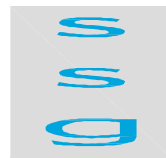


STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)
P.IVA: 01284040050

Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Tel. – Fax 0141/436555 – 592458
348/3306466 – 335/8051069
E-mail: geologico@studio-ssg.it



REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

COMUNE DI MURISENGO

Oggetto: **PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE**

VARIANTE STRUTTURALE
ex art. 17, comma 4, L.R. 56/1977 e s.m.i.

PROGETTO DEFINITIVO
Adottato con D.C.C. n° in data

Elaborato: **RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA**

Data: **Ottobre 2015**

Il Responsabile del Procedimento
Geom. Lucia MASOERO

Il Sindaco
Giovanni BAROERO

Il Segretario Comunale
Dott. ssa Maria LO IACONO

Studi Geologici
Studio Tecnico Associato di Geologia
Pierpaolo SUTERA SARDO & Luca GRAVINA

INDICE

1 - PREMessa E RIFERIMENTI NORMATIVI	1
1.1 - Riferimenti normativi	2
2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE REGIONALE	4
3.1 - Assetto litostratigrafico locale	7
3.2 - Assetto tettonico e geostrutturale locale	9
4 - ASSETTO GEOMORFOLOGICO	11
4.1 - Lineamenti geomorfologici ed idrografia locale	11
4.1.1 - Aspetti geomorfologici del bacino del Torrente Stura del Monferrato	13
5 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E GEOIDROLOGICHE DEI TERRENI	14
6 - VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO COMUNALE	18
6.1 - Eventi meteopluviometrici che hanno interessato il territorio comunale	18
6.1.1 - Processi lungo il reticolato idrografico	18
6.1.2 - Fenomeni gravitativi di versante	22
6.1.2.1 - Scivolamenti rotazionali	23
6.1.2.2 - Scivolamenti traslativi	24
6.1.2.3 - Colamenti	24
6.1.2.4 - Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica superficiale	25
6.1.2.5 - Frane di crollo	25
6.1.2.6 - Frane composite	26
7 - EVENTO METEOPLUVIOMETRICO DEL 26 – 28 APRILE 2009	27
7.1 - Analisi meteorologica	27
7.2 - Analisi dei processi e effetti al suolo	28
7.2.1 - Provincia di Alessandria	29
8 - CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'EVENTO METEOPLUVIOMETRICO DEL 15 E 16 MARZO 2011	30
8.1 - Provincia di Alessandria	30
9 - CARTOGRAFIA TEMATICA	32
9.1 - Carta dei dissesti	32
9.1.1 - Metodologia	32
9.1.2 - Analisi dei tematismi	33
9.1.2.1 - Approfondimenti geomorfologici e ridefinizione del dissesto	40
9.1 - Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica	45
9.2.1 - Metodologia	45
9.2.2 - Analisi dei tematismi	45
9.2.2.1 - Approfondimento di indagine nei settori in Classe III indifferenziata	49
10 - PRESCRIZIONI TECNICHE	58
10.1 - Classe IIa (Aree di fondovalle)	59
10.2 - Classe IIb (Aree di versante)	60
10.3 - Classe IIIa ₁ (Aree di fondovalle)	61
10.4 - Classe IIIa ₂ (Aree di fondovalle)	66
10.5 - Classe IIIa ₃ (Aree di versante)	67
10.6 - Classe IIIa ₄ (Aree di versante)	67
10.7 - Classe IIIa ₅ (Aree di versante)	68

10.8 - Classe IIIb di Fascia B	71
10.9 - Classe IIIb di Frana Quiescente	72
10.10 - Classe IIIb (Aree di versante)	73
10.11 - Principi generali	75
11 - CLASSE IIIb E CRONOPROGRAMMA	80
11.1 - Settore A	82
11.2 - Settore B	84
11.3 - Settore C	85
11.4 - Settore D	86
11.5 - Settore E	87
11.6 - Settore F	88
11.7 - Settore G	90
11.8 - Settore H	91
11.9 - Settore I	92
11.10 - Settore L	93
11.11 - Settore M	93
11.12 - Settore N	94
11.13 - Settore O	95
11.14 - Settore P	97
12 - RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA LE AREE DI PREVISTA ESPANSIONE URBANISTICA – TERZA FASE	99
SCHEDA N° 1 – AREA C4b n° 10	100
SCHEDA N° 2 – AREA C3b/1 n° 8	103
SCHEDA N° 3 – AREA SdI – SUE n° 8	106
SCHEDA N° 4 – AREA SdI – SUE n° 9	109
SCHEDA N° 5 – AREA C4b n° 22	112
SCHEDA N° 6 – AREA Co n° 52	115
SCHEDA N° 7 – AREA NUOVO TRACCIATO STRADA VICINALE PRELLI	118
SCHEDA N° 8 – AREA Pa n° 50	122
SCHEDA N° 9 – AREA Pa n° 51	125
SCHEDA N° 10 – AREA C4b n° 15	128
SCHEDA N° 11 – AREA C4b n° 23	131
SCHEDA N° 12 – AREA Co n° 56	134
SCHEDA N° 13 – AREA AMPLIAMENTO TRACCIATO STRADA COMUNALE LEVANTE	137
13 - CONCLUSIONI	141

ALLEGATI

Schede di rilevamento delle frane

1 - PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI

A seguito dell'incarico conferito dal Comune di Murisengo, con determinazione del Responsabile del Servizio Tecnico n° 16 del 16/03/2012, allo scrivente Studio Tecnico di Geologia Sutera Sardo e Gravina, con sede in Asti, Via De Amicis n° 1, nell'ambito della Variante Strutturale al P.R.G.C. vigente, si fornisce lo studio geologico-tecnico e geomorfologico al fine di verificare le condizioni generali di vulnerabilità e di idoneità all'utilizzazione urbanistica del territorio comunale.

La Variante in oggetto si inserisce nel processo di pianificazione territoriale previsto dalla Regione Piemonte con la L.R. 25/03/2013 n° 3 "Modifiche alla legge regionale 5 dicembre 1977, n° 56 (Tutela ed uso del suolo) e ad altre disposizioni regionali in materia di urbanistica ed edilizia".

Nel dettaglio gli interventi da realizzarsi consistono nella:

1. redazione ed aggiornamento dei dati geologici e delle fasce fluviali a seguito dell'approvazione con D.P.C.M. 16/04/2010 della "Delimitazione delle fasce fluviali dei corsi d'acqua del reticolo minore in Provincia di Alessandria";
2. nuova analisi e perimetrazione dei dissesti già censiti;
3. analisi delle aree in classe III indifferenziata con eventuale riclassamento;
4. eventuale revisione ed adeguamento del percorso dello scolmatore individuato in località Gallo;
5. adeguamento della normativa geologica e predisposizione delle nuove schede monografiche relative le aree di prevista espansione urbanistica.

Inoltre, come richiesto dalle Autorità Regionali di competenza, in occasione della suddetta variante allo strumento urbanistico verrà aggiornato il quadro del dissesto del territorio comunale a seguito degli eventi meteopluviometrici verificatisi in Piemonte tra il dicembre 2008 e l'aprile 2009 e del recente evento di marzo 2011.

Si rammenta che attualmente il Comune di Murisengo è dotato di uno studio geologico interessante l'intero territorio comunale, effettuato in occasione della Variante Strutturale 2002 al P.R.G.C. (verifica di compatibilità al P.A.I.) approvata dalla Regione Piemonte con D.G.R. 26/10/2009 n° 20-12395 (nel prosieguo denominato P.R.G.C. 2009), redatto ai sensi della Circ. P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e della Circ. P.G.R. 18/07/1989 n° 16/URE: il presente studio confermerà gran parte dei contenuti del suddetto studio geologico. In particolare non saranno oggetto di rielaborazione:

- Allegato 1 – Carta geologico-strutturale e geomorfologica, dei dissesti e della dinamica del reticolato idrografico minore classificato;
- Allegato 2 – Carta geoidrologica, della caratterizzazione litotecnica e del reticolato idrografico classificato;
- Allegato 3 – Carta dell'Acclività.

Il presente incarico verrà assolto attraverso le seguenti fasi:

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

- ✓ prima fase – descrizione ed analisi degli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici del territorio comunale;
- ✓ seconda fase – redazione della Carta dei dissesti aggiornata sia ai recenti eventi meteo-pluviometrici sia alla perimetrazione delle fasce fluviali, a seguito dell’approvazione con D.P.C.M. 16/04/2010, e di conseguenza rielaborazione della “Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica” che raccoglie tutti i dati della fase precedente e che rappresenta la sintesi delle problematiche connesse alla pericolosità idrogeologica e di conseguenza definisce la propensione urbanistica delle porzioni di territorio distinte;
- ✓ terza fase (integrazioni cartografiche alla scala di piano) – studio di dettaglio su ogni singola area in variante.

Per assolvere l’incarico si è eseguita una dettagliata raccolta e selezione dei dati pregressi a disposizione presso i seguenti Enti Locali e Pubblici:

- ✓ Servizio Geologico Nazionale;
- ✓ Autorità di Bacino del Fiume Po;
- ✓ A.R.P.A. Piemonte – Settore Prevenzione territoriale del rischio geologico - area di Alessandria, Asti, Biella e Vercelli;
- ✓ C.S.I. Piemonte;
- ✓ Archivio comunale;
- ✓ Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze della Terra.

1.1 - Riferimenti normativi

Tale studio sarà condotto secondo i disposti dettati dalla Circolare P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999.

Le modalità di lavoro e gli elaborati redatti sono stati realizzati nel rispetto ed in armonia con quanto previsto dalle seguenti normative nazionali e regionali:

- ✓ R.D. 25/07/1904 n° 523;
- ✓ L.R. 56/77 e s.m.i. e Circolari relative;
- ✓ D.M. 11/03/1988 e relativa Circolare n° 30483 del 24/09/1988;
- ✓ D.M. 14/01/2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni” e relativa Circolare esplicativa del 02/02/2009 n° 617 C.S.LL.PP.;
- ✓ L. 64/74 e s.m.i. e Circolari relative;
- ✓ L. 183/89;
- ✓ L.R. 45/89 e relative Circolari;
- ✓ Circ. P.G.R. 18/07/1989 n°16/URE;
- ✓ D.G.R. 15/07/2002 n° 45-6656;
- ✓ L.R. 3/2013.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio comunale, che si estende per una superficie di 15,25 km², è ubicato nel settore nord-occidentale della Provincia di Alessandria, nel territorio del Monferrato, e confina con i seguenti comuni:

- ✓ Odalengo Grande (AL), a N – NE;
- ✓ Robella (AT), a NW;
- ✓ Montiglio Monferrato (AT), a SW – S;
- ✓ Villadeati (AT), a SE;

L'area in esame è compresa nel Foglio I.G.M. n° 57, Vercelli, in scala 1:100.000 e nelle Sezioni 157100 "Murisengo", 157110 "Odalengo Piccolo" e 157060 "Cortiglione" della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

Il limite comunale, caratterizzato da andamento irregolare, si sviluppa, a Nord lungo lo spartiacque su cui insiste Bricco Maccagnone e C.na Colombaro per poi attraversare un tratto della Valle d'Arne e risalire verso C. Palazzo in corrispondenza della sommità di un rilievo (369,50 m s.l.m.); da qui piega verso Sud fino a raggiungere B. S. Candido (390,00 m s.l.m.). Successivamente prosegue lungo uno spartiacque posto tra gli abitati di Cicengo e S. Candido fino a raggiungere il Torrente Stura per poi piegare verso SW in un primo tratto, e nuovamente verso Sud fino agli abitati di Casa Battia e Cerrano. Infine prosegue verso Nord fino ad attraversare perpendicolarmente la Valle Stura e dopo un breve tratto collinare la Valle Corteranzo e terminare sullo spartiacque in località Bricco Maccagnone.

3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE REGIONALE

L'area oggetto del presente studio si colloca nel settore centro-settentrionale del Bacino Terziario Ligure Piemontese, nella zona nord-occidentale della Provincia di Alessandria. Per comprendere l'evoluzione geologica di questo settore occorre brevemente riassumere la serie di eventi che hanno contribuito all'assetto geologico strutturale odierno.

La fase distensiva iniziata nel Triassico superiore porta all'apertura di un bacino di tipo oceanico denominato, nell'area in esame, Oceano Ligure Piemontese. Nel Giurassico superiore segue poi la fase regressiva che si protrarrà per tutto il Cretaceo e buona parte del Terziario determinando la formazione di un bacino di tipo sedimentario-detritico: il Bacino Terziario Piemontese (di seguito denominato B.T.P.). Con questo termine vengono storicamente indicati i depositi cenozoici (Eocene superiore – Messiniano) affioranti nel settore collinare del Piemonte Meridionale all'interno dell'arco delle Alpi occidentali.

Studi successivi hanno permesso di interpretare il B.T.P. in generale come un bacino episuturale (Bally & Snelson, 1980), la cui formazione è dovuta alla collisione fra la placca africana e quella europea, deposto sia sulle unità prettamente alpine sia su unità riferibili al dominio ligure.

Tale differenza di unità su cui si è deposta, permette di suddividere la successione stratigrafica del B.T.P. in cinque sequenze deposizionali con caratteri parzialmente diversi tra loro: la Collina di Torino, il Monferrato, la zona Borbera-Grue, l'Alto Monferrato e le Langhe (Gelati e Gnaccolini, 1988).

Inoltre, in funzione di quanto precedentemente riportato, il B.T.P. a grande scala può essere suddiviso in due grandi domini: il B.T.P. s.s. a Sud, impostato su unità metamorfiche alpine, ed il Monferrato a Nord, impostato su unità sedimentarie liguri, separati da una struttura di estensione regionale nota come Linea Villalvernia-Varzi ("Note Illustrative" della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio n° 157 "Trino").

In particolare il settore a Nord del B.T.P. è storicamente stato considerato come un unico dominio riferibile al sistema collinare esteso da Torino a Valenza: in realtà studi successivi hanno mostrato come si debba distinguere la Collina di Torino dal Monferrato che differiscono sia in funzione della pertinenza del substrato, e pertanto per l'assetto strutturale, sia per la successione stratigrafica. Questi due domini sono separati da una zona di taglio transpressiva, con estensione plurichilometrica ed orientazione NNW-SSE, denominata Zona di Deformazione di Rio Freddo ("Note Illustrative" della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio n° 157 "Trino").

Quindi la Collina di Torino viene accorpata al B.T.P. s.s. sia in base alla pertinenza alpina del suo substrato (Biella et Alii, 1992) sia grazie alla presenza dell'allineamento Villalvernia – Varzi – Rio Freddo che la separa dal Monferrato (Piana & Polino, 1994, 1995; Castellarin, 1994) (Fig. 3.1).

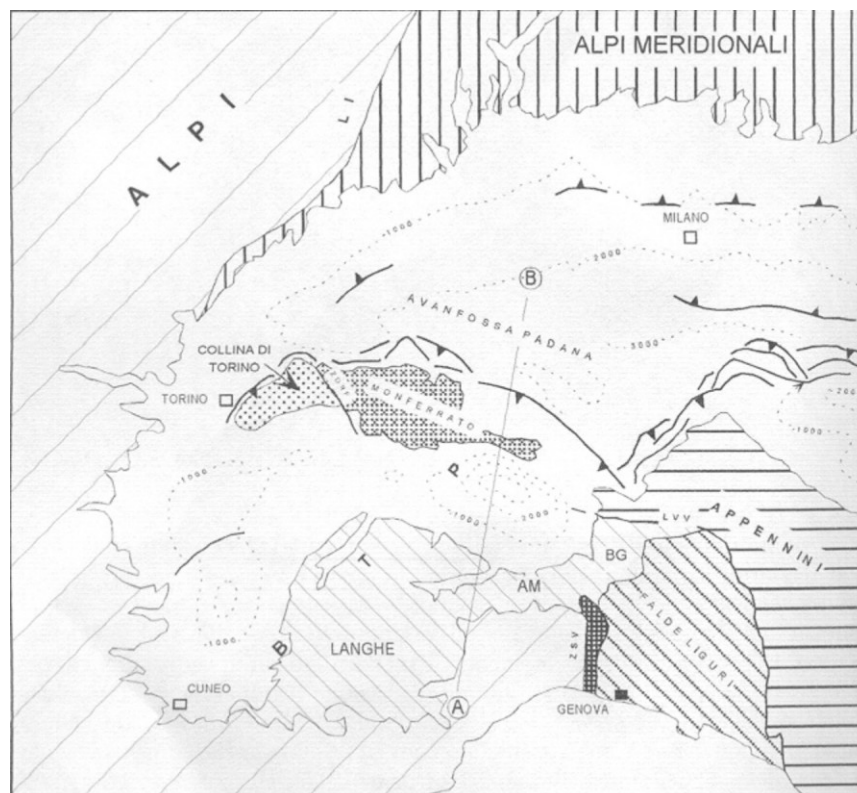


Fig. 3.1 – Schema strutturale dei bacini terziari nella zona di giunzione tra Alpi ed Appennino. LI: Linea Insubrica; LVV: Linea Villalvernia-Varzi; ZDRF: Zona di Deformazione di Rio Freddo; ZSV: Zona Sestri-Voltaggio; BTP: Bacino Terziario Piemontese; AM: Alto Monferrato; BG: Zona Borbera-Grue. Le linee tratteggiate indicano le isobate della base del Pliocene. Modificato da CNR – Structural Model of Italy (1990).

Come fin qui discusso, i sedimenti del B.T.P. ricoprono in discordanza unità di diversa composizione e pertinenza crostale: tali unità sono state giustapposte tra loro durante la fase ligure cioè la fase collisionale eocenica mesoalpina (Castellarin, 1994). Tale assetto è il risultato dell'evoluzione della catena alpina che ha portato alla formazione di una struttura orogenica complessa che si rileva nel sottosuolo fino a profondità pari a circa 6-7 km (Fig. 3.2).

Con riferimento alla Fig. 3.2 dall'Eocene superiore fino a tutto l'Oligocene inferiore si sviluppa un bacino, su substrato alpino, che comprende la parte basale della tipica successione del B.T.P. e che ha origine dal retroscorrimento delle stesse unità alpine su quelle liguri, la cui evidenza in superficie è individuabile nella Zona Sestri-Voltaggio ("Note Illustrative" della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio n° 157 "Trino").

Gli eventi successivi vedono l'apertura nel B.T.P. di una serie di bacini localizzati in cui si registra la sedimentazione di formazioni terrigene caratteristiche di un ambiente da continentale a marino-marginale e che verso l'alto passano a formazioni pelitico-marnose di piattaforma e/o di scarpata. Tra l'Oligocene superiore ed il Miocene medio questo settore della catena alpina viene coinvolto dalla tettonica originatasi dalla formazione della catena appenninica ed il bacino precedentemente discusso si differenzia in diversi domini tettono-stratigrafici caratterizzati da successioni sedimentarie che si presentano confrontabili solo in parte: appunto la Collina di Torino, l'Alto Monferrato e le Langhe su unità metamorfiche

alpine e Monferrato e Zona Borbera-Grue, su unità non metamorfiche liguri (Piana e Polino, 1995; Biella et Alii, 1997).

Nel contesto descritto pertanto Collina di Torino e Monferrato si collocano, per lo meno fino al Miocene inferiore, rispettivamente al tetto ed al letto del principale sovrascorrimento, retrovergente, delle unità alpine su quelle liguridi e la cui espressione in superficie è rappresentata dalla Zona transpressiva di Rio Freddo.

Tale zona di taglio, che ha causato lo spostamento del Monferrato verso NW, ha significato analogo alla Zona Sestri-Voltaggio, ovviamente con età di attivazione più recente, ed ha originato movimenti tettonici transpressivi che esercitano un forte controllo sulla sedimentazione della successione oligo-miocenica del Monferrato stesso: quest'ultima si presenta caratterizzata, fino al Burdigaliano, da frequenti e repentine variazioni laterali di facies e di potenza, tipici caratteri deposizionali di un bacino costituito da alti strutturali e settori subsidenti, mentre dal Langhiano assistiamo ad una deposizione omogenea di facies di piattaforma.

Dal Serravalliano il B.T.P. viene coinvolto nei movimenti tettonici padani caratterizzati da vergenza settentrionale (Falletti et Alii, 1995); i diversi domini precedentemente discussi possono essere interpretati come bacini satellite al di sopra della superficie di sovrascorrimento sud-padana che, a partire dal Miocene superiore, sovrascorre sull'avanfossa appenninica (cfr. Fig. 3.2).

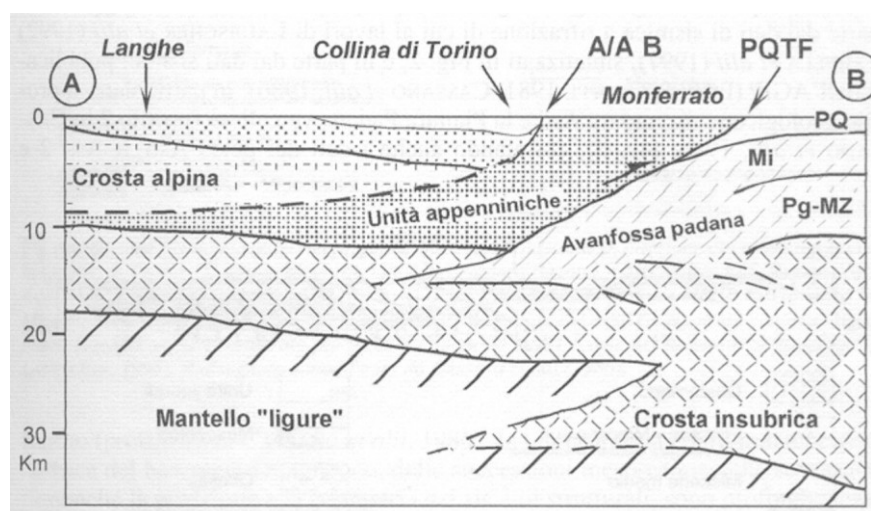


Fig. 3.2 – Sezione regionale N-S della configurazione crostale nella zona di raccordo tra Alpi ed Appennino (da Polino et alii, 1992, modificato). La traccia del profilo è riportata in Fig. 3.1. A/A B: limite Alpi/Appennino; PQTF: fronti di sovrascorrimento plio-quadernari della Pianura Padana; PQ: depositi plio-quadernari; Mi: Miocene; Pg-Mz: Paleogene – Mesozoico superiore.

Infine dal Pliocene il dominio del Monferrato, a causa della sua posizione strutturale, subisce sia un graduale sollevamento sia un basculamento con immersione verso Sud; a Nord e a Sud si formano profonde depressioni colmate da diverse migliaia di metri di sedimenti pliocenici e quadernari: avanfossa padana a Nord e bacini di Fossano-Moretta ed Alessandria a Sud (Pieri & Groppi, 1981). Mentre le successioni plioceniche e quadernarie presenti a Sud del rilievo collinare del Monferrato, caratteristiche di contesti deposizionali marini prossimali e

continentali, al contrario sono caratterizzate da inferiori spessori di sedimentazione (Carraro, 1996).

Tali interpretazioni geologico-regionali, riassunte in Fig. 3.2, sono anche confermate dai dati sismici pubblicati dall'AGIP (Pieri & Groppi, 1981; Cassano et Alii, 1986): nel dettaglio la sezione geologica con direzione circa N-S, passante attraverso il Monferrato ed il settore settentrionale della Pianura Padana mostra un sovrascorrimento, a profondità di circa 5-6 km e con estensione di parecchie decine di chilometri, che ha provocato la sovrapposizione del dominio del Monferrato e del suo substrato a pertinenza ligure su successioni meso-cenozoiche poggianti sulla crosta insubrica. Superiormente tale superficie di scorrimento, il Monferrato presenta una tettonica minore piuttosto complessa che deriva dalle deformazioni oligo-mioceniche (Piana & Polino, 1995; Piana, 2000).

Quindi l'assetto strutturale del settore centrale del Monferrato risulta relativamente complesso per la presenza di una tettonica irregolare caratterizzata da anticlinali cupuliformi legate anche a fenomeni diapirici del substrato cretaceo-eocenico e da sistemi di faglie che presentano dislocazioni e giaciture variabili da un settore all'altro.

3.1 - Assetto litostratigrafico locale

L'area in studio presenta in affioramento litotipi di età miocenica riferibili al periodo Terziario; soltanto in un settore posto in sinistra orografica del Torrente Stura (S. Candido e San Carlo) si rinvencono litotipi più antichi attribuibili al Cretacico superiore. Infine nei fondovalle principali, rappresentati dalle valli Stura, d'Arne e Corteranzo, affiorano i depositi alluvionali databili tra il Pleistocene e l'Olocene: pertanto i depositi terziari occupano la quasi totalità del territorio comunale.

Nell'insieme i litotipi attribuibili al Messiniano P.P. e al Tortoniano P.P. (Miocene Superiore) sono costituiti da terreni fini argillosi e/o argilloso-marnosi facilmente erodibili, mentre le formazioni più antiche riferibili al Burdigaliano P.P., Langhiano P.P., Aquitaniano P.P. ed all'Oligocene Sup. (Oligocene Superiore, Miocene Inferiore e Medio) risultano costituiti essenzialmente da alternanze di marne calcaree e orizzonti calcarenitici, marne silicizzate e lenti conglomeratiche. I litotipi attribuibili al Cretacico Sup. – Paleogene, particolarmente eterogenei, risultano complessivamente costituiti da argille molto fratturate e blocchi di calcari, calcareniti e areniti.

Le differenti caratteristiche geotecniche dei terreni danno origine a versanti caratterizzati da pendenze più accentuate in corrispondenza delle alternanze calcareo-marnose-arenitiche, e più blande ove prevale la componente argillosa o argilloso-marnosa a causa della maggiore erodibilità di quest'ultima.

La successione stratigrafica locale, in accordo con la cartografia geologica ufficiale (Foglio n° 57, Vercelli, della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000) è rappresentata, in ordine cronostatigrafico dal più recente al più antico, da:

- ✓ **Depositi Quaternari:** alluvioni sabbioso-limose limitate al fondo dei solchi vallivi secondari e non ricollegabili agli apparati morenici (zona a Est di Rive; Valle del T.

Stura) (Pluviale Wurm).

- ✓ **Coltre colluviale:** alla base dei rilievi collinari delimitanti le principali vallate che interessano il territorio comunale e nei fondovalle dei rii secondari sono stati individuati depositi di origine colluviale a matrice prevalentemente limoso-argillosa, costituiti dai materiali mobilizzati ad opera delle acque di ruscellamento provenienti dalla coltre pedogenetica che riveste i pendii soprastanti.
Tali terreni sono costituiti principalmente da terreni residuali normal-consolidati e presentano potenze comprese tra 2 e 6 m (Olocene – Pleistocene).
- ✓ **Formazione Gessoso-Solfifera:** argille e marne grigio-brunastre o biancastre localmente gessifere, a concrezioni calcaree, con subordinate intercalazioni di calcari marnosi vacuolari e di sabbie o arenarie (Messiniano).
- ✓ **Marne di S. Agata Fossili:** marne e argille grigio-azzurre passanti, inferiormente, ad alternanze centimetriche di argille azzurre e sabbie rossastre (Tortoniano – Serravalliano Superiore).
- ✓ **Formazione di Baldissero:** alla sommità silts e argille siltose giallastre, a grandi Lucine e microfaune caratteristiche. Seguono un potente orizzonte sabbioso scarsamente fossilifero passante talora a conglomerato con elementi prevalentemente serpentinosi. Alla base, silts e argille siltose grigio-verdognole con rare intercalazioni arenacee (Serravalliano Superiore – Langhiano).
- ✓ **Formazione di Termo Forà:** alternanze ripetute di argille e marne siltose, silts, sabbie e conglomerati con abbondanti microfaune (Langhiano Inferiore – Aquitaniano Superiore).
- ✓ **Marne a Pteropodi Inferiori:** alternanze di calcari selciosi a Radiolari, Spicole di Spugne e radioli di Echinidi, in strati decimetrici, e di marne più o meno siltose grigio-verdastre, localmente con Pteropodi (Aquitaniano Medio).
- ✓ **Marne di Antognola:** marne siltose ed arenacee, grigio-marron-verdastre, a stratificazione mal distinta, con passate di colore rossiccio (Miocene Inferiore – Oligocene).
- ✓ **Arenarie di Ranzano:** arenarie e sabbie grossolane ad elementi serpentinosi, alternate a livelli marnosi o calcareo-marnosi e a potenti lenti di conglomerati poligenici, più o meno grossolani, più frequenti nella parte inferiore. Microfauna assai abbondante. (Oligocene Medio – Eocene Superiore).
- ✓ **Complesso Indifferenziato:** alternanze di calcareniti glauconitiche, di calcari arenacei, argille e arenarie fogliettate; conglomerati ad elementi di calcari dolomitici a Diplopora del Trias, encriniti del Lias, calcareniti, calcari neri, calcari marnosi, e localmente con ciottoli di graniti, kinzigiti, porfidi. Al nucleo delle strutture di tipo diapirico affiora un complesso caotico costituito da argille plastiche varicolori, inglobanti frammenti di calcari marnosi tipo "albarese", di calcari a Calpionelle e Radiolari, di calcareniti e da conglomerati del tipo sopra descritto (Eocene – Cretaceo).

Nella cartografia più recente, rappresentata dal Foglio n° 157, Trino, della Carta

Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, in alcuni casi sono state introdotte nuove unità litostratigrafiche informali, non formalizzate in attesa che i rilievi dei Fogli contigui possano consentire una valutazione complessiva della loro validità ed importanza, per descrivere quelle successioni i cui caratteri litologici non corrispondono in maniera univoca a quelli delle unità litostratigrafiche già codificate.

Nel seguito vengono riportate le nuove unità introdotte e le corrispondenti unità individuate nel territorio comunale dagli studi geologici precedenti:

- Il **Complesso Caotico della Valle Versa**, che comprende i sedimenti di età messiniana e corrispondente alla **Formazione Gessoso-Solfifera** del F. Vercelli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000;
- le **Areniti di Tonengo**, corrispondenti alla **Formazione di Baldissero** del F. Vercelli e suddivise in due membri sulla base del contenuto in granuli terrigeni (secondo il F. Trino, nel territorio in esame affiora esclusivamente il "Membro carbonatico");
- le **Arenarie di Moransengo**, di età burdigagliana superiore, indicate come **Formazione di Termo Forà** nel F. Vercelli;
- la **Formazione di Cardona**, corrispondente alle **Arenarie di Ranzano** del F. Vercelli;
- il **Complesso Caotico di La Pietra**, che corrisponde al **Complesso Indifferenziato** del F. Vercelli.

Le unità affioranti nel territorio comunale e non citate nell'elenco precedente hanno mantenuto la denominazione originaria.

Per quanto concerne la successione quaternaria, l'approccio stratigrafico utilizzato nel F. Trino ha fatto sì che in cartografia siano state distinte tra loro quelle unità quaternarie continentali che, pur essendo in prima approssimazione coeve, appartengono a bacini idrografici diversi, nel dettaglio rappresentati dai fiumi Po, Dora Baltea e Stura di Lanzo che sono i tre maggiori collettori idrografici in cui si articola l'area rappresentata nel Foglio n° 157. Accanto alle forme ed ai depositi connessi a questi tre bacini, all'interno dei bacini tributari sono state distinte le forme e le successioni sedimentarie legate all'attività fluviale locale: nel territorio comunale affiorano esclusivamente queste ultime e nel dettaglio i depositi riferibili al **Subsistema di Gaminella**.

3.2 - Assetto tettonico e geostrutturale locale

I complessi rapporti stratigrafici tra le varie formazioni geologiche che costituiscono i rilievi collinari del territorio in esame, indicano come la sedimentazione di tali depositi marini sia stata fortemente governata dai movimenti tettonici intercorsi dal Mesozoico sino all'attuale. Tali movimenti pertanto si sono protratti anche a seguito dei processi orogenetici e sono attualmente ancora in corso.

La principale struttura presente nell'ambito del territorio comunale è un piegamento antiforme ad asse NW-SE costituente l'ossatura della dorsale collinare tra Corteranzo, Murisengo, Villadeati e Alfiano Natta.

Tale anticlinale risulta piuttosto articolata con blande inclinazioni del fianco sud-occidentale e più acclivi sul fianco nord-orientale. A Sud tale struttura presenta rapporti

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

tettonici di troncatura piuttosto netti con il *Complesso Caotico della Valle Versa* presente alla base del Bacino Astiano di età pliocenica.

La succitata struttura antiforata presenta un nucleo in corrispondenza della zona di San Candido ove affiora il *Complesso Caotico di La Pietra*, caratterizzato da strutture complesse di difficile interpretazione.

4 - ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico il territorio comunale insiste in quell'area geografica denominata "Basso Monferrato": essa costituisce un settore collinare con versanti caratterizzati da pendenze moderate nella porzione meridionale che via via aumentano procedendo verso Nord. Tale variazione nelle condizioni di acclività è da ricercarsi nella tipologia dei terreni affioranti che, nella zona di Montechiaro d'Asti, Cunico e fino a Montiglio sono ancora rappresentati dai depositi pliocenici del Bacino di Asti mentre a Nord sono costituiti dalle formazioni marnose ed arenacee oligoceniche e mioceniche caratterizzate da resistenze elevate. Altra componente che ha influenzato i lineamenti morfologici odierni va ricercata nella diversa evoluzione tettonica che i due settori hanno subito: il settore meridionale è caratterizzato da una tettonica relativamente poco intensa, al contrario l'area settentrionale è stata coinvolta da un'intensa attività post-orogena che ha interessato sia il substrato cretaceo-eocenico sia i terreni che lo ricoprono.

I rilievi del Basso Monferrato rappresentano infine lo spartiacque tra la Valle Tanaro, a Sud, e la Valle Po, a Nord, come ben evidenziato dalle direzioni dei diversi corsi d'acqua che si originano in tale settore ed in particolare dei due principali: il Torrente Versa che corre verso Sud per confluire in sinistra orografica del Fiume Tanaro ed il Torrente Stura del Monferrato che corre verso Est per confluire in destra orografica del Fiume Po.

Tali rilievi sono caratterizzati, in generale, da bassi valori dell'energia di rilievo, con altezze che si attestano sui 300 – 400 m s.l.m. . Le dorsali più elevate sono ubicate lungo lo spartiacque che separa le testate dei torrenti Stura e Versa (Tonengo, 485 m, e Cocconato, 491 m), lungo lo spartiacque che separa l'alta Valle Stura dai bacini affluenti del Fiume Po ed infine anche lungo la dorsale tra la bassa Valle Stura ed il bacino del Rio Colobrio.

Generalmente i versanti si presentano mediamente acclivi con un profilo trasversale asimmetrico legato al particolare assetto giaciturale delle formazioni pre-messiniane. Nelle incisioni vallive, che si presentano generalmente strette e profonde, predominano i processi erosivi; localmente tali solchi profondamente incisi si alternano a settori caratterizzati da ampi fondovalle percorsi da corsi d'acqua decisamente sottodimensionati rispetto alla sezione valliva.

4.1 - Lineamenti geomorfologici ed idrografia locale

Come sopra discusso il paesaggio del territorio in esame è il risultato dell'attività geodinamica, che agisce fin dal momento in cui questa zona è emersa dal mare, e dei fenomeni di modellamento superficiale ad opera sia degli agenti esogeni sia del reticolato idrografico, che agiscono su litotipi con differenti caratteristiche fisico-meccaniche.

Il distretto territoriale in studio risulta costituito da rilievi collinari di altezza variabile tra circa 175,00 m s.l.m., in corrispondenza della Valle Pozzo, e 419,70 m s.l.m., sulla sommità del crinale, a Nord dell'abitato di Corteranzo in corrispondenza dell'estremità settentrionale del territorio comunale.

Dal punto di vista orografico il settore meridionale del territorio presenta pendii dolci

caratterizzati da valori di pendenza attestabili con maggiore frequenza tra <10% e 20%, al contrario tali valori crescono sensibilmente nel settore settentrionale, dove il range di acclività si attesta con maggiore frequenza tra 20% e >30%. Infine il settore posto nella zona centrale presenta morfologia più depressa in quanto solcata dal Torrente Stura: in questo caso le acclività sono comprese tra 0% e 10%.

Tale differenza delle caratteristiche morfologiche riscontrata è da ricondursi a due fattori fondamentali: la litologia del substrato e le caratteristiche strutturali.

Il primo fattore è strettamente legato alla degradabilità della formazione affiorante, quindi dove sono presenti litotipi argillosi è più probabile che si formino pendii con aspetto più dolcemente ondulato e pendenze minori, mentre nell'area di affioramento delle alternanze tra orizzonti marnoso-calcarei e strati di calcareniti o areniti, i rilievi si presentano con morfologia più aspra e versanti più acclivi.

Il secondo fattore è riconducibile alle differenti condizioni tettoniche rilevate nei due settori di territorio: la presenza della struttura antiforme ha comportato un sollevamento della porzione settentrionale rispetto le restanti aree caratterizzate da rapporti stratigrafici più "tranquilli". Inoltre le aree maggiormente interessate da sollevamenti tettonici risultano soggette ad un'erosione più intensa che da' origine a versanti decisamente più acclivi.

I due differenti domini morfologici e geologico-strutturali sono all'incirca delimitati dal corso del Torrente Stura che percorre l'area da Ovest ad Est. Nel dettaglio nella parte orientale del territorio tale divisione è già rilevabile in una fascia collinare, in destra orografica dello Stura, che comprende parte del concentrico di Murisengo.

Anche dal punto idrografico il territorio può essere distinto in due domini: uno meridionale, in cui la direttrice di deflusso preferenziale è orientata verso Sud in direzione dell'asta del Torrente Versa, affluente del Tanaro, dove si individua il bacino idrografico di Valle Pian del Pozzo ed altri modesti solchi vallivi.

Mentre, a Nord del territorio comunale i solchi impluviali confluiscono nell'asta del Torrente Stura che drena le acque di deflusso verso il Po.

Lo spartiacque tra i due contesti idrografici (T. Versa e T. Stura) si sviluppa lungo il crinale orientato all'incirca E-W e passante poco a Sud dell'abitato di Murisengo.

Il corso del torrente Stura si presenta piuttosto inciso con evidenti segni di approfondimento ed erosione dei versanti al confine con Odalengo.

Tale tendenza erosiva dei corsi d'acqua, manifestatasi dal Würm fino all'Olocene Superiore, provocò un incremento delle pendenze sui fianchi dei versanti ed un conseguente aumento della propensione all'instabilità dei pendii. Cessata la fase erosiva, i corsi d'acqua principali cominciarono ad alluvionare con conseguente deposito di una coltre di sedimenti: tale tendenza è ancora quella attuale, mentre le erosioni si verificano solo localmente e sulle sponde dei corsi d'acqua.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua presenti nella zona Nord del territorio, questi risultano molto incisi con segni di un'evidente tendenza erosiva rimontante.

4.1.1 - Aspetti geomorfologici del bacino del Torrente Stura del Monferrato

Il bacino del Torrente Stura del Monferrato si sviluppa nel settore nord-occidentale del Basso Monferrato ed attraversa le province di Torino, Asti e Alessandria costituendo la cosiddetta Valle Cerrina. L'asse del bacino si mantiene per un lungo tratto orientato da Ovest verso Est e solo nel tratto terminale, prima di confluire nel Po, assume andamento verso NNE. Le quote più elevate si riscontrano in corrispondenza dell'estremità del bacino (485 m s.l.m.), di Villadeati (410 m s.l.m.), del Santuario di Crea (443 m s.l.m.) e del Monte Favato (452 m s.l.m.).

Il bacino presenta una forma a pera rovesciata, infatti nella zona di testata la distanza tra gli spartiacque è attestabile a circa 400 m, mentre nella zona di valle tra Camino Monferrato e Moncalvo tale distanza risulta di circa 125 km.

L'arretramento delle linee principali di spartiacque per effetto dell'erosione regressiva si è tradotto in un deficit di superficie il cui riflesso più evidente è costituito dalla notevole ampiezza del fondovalle che risulta, quindi, sovradimensionato rispetto il corso d'acqua che lo percorre.

La particolare forma del bacino ha influenzato anche l'organizzazione del reticolo idrografico di superficie: fra l'abitato di Cerrina e lo sbocco in Po, la Stura drena un'area pari a due terzi dell'intero bacino ed in essa confluiscono parecchi affluenti. Quelli di sinistra incidono nelle zone di testata litotipi prevalentemente arenacei, mentre alla base dei versanti sono impostati in terreni marnoso-argillosi. Quelli di destra, fino all'abitato di Castagnone, si sviluppano nel fianco settentrionale dell'anticlinale di Salabue costituita essenzialmente da rocce arenacee.

Più a valle, fino a Pontestura, confluiscono in destra altri corsi d'acqua che drenano il settore sud-orientale del bacino in cui affiorano sia rocce marnoso-argillose che rocce arenacee.

Nell'ambito del territorio di Murisengo lungo il corso dello Stura si rileva un folta vegetazione arbustiva e di alto fusto, rappresentata da pioppi, salici e robinie, sia sulle sponde sia in alveo; le soglie in calcestruzzo sono ancora efficienti e paiono garantire un contenimento dell'erosione del fondo dell'alveo.

Localmente, per effetto dell'erosione di sponda, si rilevano modesti franamenti o condizioni morfologiche predisponenti il dissesto a causa dell'elevata pendenza delle sponde: in alcuni casi proprio gli alberi di alto fusto, più pesanti, tendono a creare situazioni d'instabilità.

L'alveo risulta spesso vegetato con arbusti, rovi e piante ad alto fusto e localmente intasato da tronchi caduti; inoltre risulta incassato all'interno del solco creato e sagomato artificialmente con una netta scarpata che parte dalla piana alluvionale.

5 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E GEIDROLOGICHE DEI TERRENI

La caratterizzazione litotecnica di un territorio risulta subordinata al grado di acquisizione dei dati geotecnici derivanti sia dalla letteratura sulla zona (dati geotecnici ricavati dalle relazioni geologiche e geotecniche a corredo dei progetti edificatori) sia dalle indagini geognostiche eseguite dallo scrivente Studio Tecnico nell'ambito territoriale in esame: in particolare è stato possibile utilizzare i dati ricavati da prospezioni dirette ed indirette eseguite a corredo di un discreto numero di studi eseguiti per conto dell'Amministrazione Comunale e di soggetti privati.

In considerazione della varietà delle formazioni geologiche presenti, e quindi della marcata differenziazione litotecnica riscontrata nei diversi ambiti geologici, il quadro geotecnico dell'area in studio risulta non privo di incertezza; per tale motivo, nel prosieguo della presente relazione, si è preferito accorpare più formazioni geologiche in differenti unità con caratteristiche geomeccaniche assimilabili.

Gli indirizzi di seguito riportati esulano da locali alterazioni del quadro geotecnico dovute a fenomeni di instabilità di versante o alla presenza di cave e/o vuoti sotterranei, questi ultimi presenti, in particolare, nell'areale di affioramento del *Complesso Caotico della Valle Versa*.

Di seguito si riportano le caratteristiche fisico-meccaniche indicative delle unità geotecniche individuate.

DEPOSITI ALLUVIONALI QUATERNARI RECENTI

Generalmente costituiti da una frazione coesiva, rappresentata da argille ed argille limose, con consistenza da fluido-plastica a plastica, e da una frazione non coesiva, rappresentata da limi sabbiosi e sabbie limose da sciolti a mediamente addensati. Nell'insieme costituiscono un ammasso eterogeneo permeabile per porosità e costituito da differenti materiali con pezzatura e grado di cementazione variabile: sono terreni generalmente caratterizzati da bassi valori di capacità portante nelle porzioni sommitali prevalentemente coesive, comunque estremamente variabili in funzione dell'assetto litostratigrafico di dettaglio.

Tali sedimenti alluvionali, in generale, sono caratterizzati da permeabilità medio-bassa, in ogni caso lungo i fondovalle principali (lungo la Stura, i rii Corteranzo e Val d'Arne e di Pian Pozzo) è presente una falda di sub-alveo, il cui livello è spesso vicino al piano campagna.

Ai terreni di tale litotipo si possono attribuire i seguenti parametri geotecnici indicativi:

TERRENI ARGILLOSI

Parametrizzazione geotecnica in condizioni a breve termine

$$c_u = 0,20 - 0,40 \text{ kg/cm}^2 (20 - 40 \text{ kPa});$$

$$\varphi_u = 0^\circ;$$

$$\gamma = 1,7 - 1,8 \text{ t/m}^3 (17 - 18 \text{ kN/m}^3).$$

TERRENI SABBIOSI

Parametrizzazione geotecnica in condizioni a lungo termine

$$c' = 0,0 \text{ kg/cm}^2 (0 \text{ kPa});$$

$$\varphi' = 23^\circ - 27^\circ;$$

$$\gamma = 1,7 - 1,9 \text{ t/m}^3 (17 - 19 \text{ kN/m}^3).$$

UNITÀ MESSINIANA (corrispondente al Complesso caotico della Valle Versa)

Dal punto di vista geotecnico, tale formazione geologica è suddivisibile in differenti litotipi e più in particolare si riscontrano: i terreni costituenti la matrice rappresentati da sedimenti a granulometria fine, siltosa e argillosa, e localmente medio-fine, siltoso-sabbiosa, con locali livelli sabbiosi di modesta potenza e scarsa continuità laterale; i corpi gessosi in bancate micro e macrocristalline compatte con intercalazioni marnose di spessore variabile. Localmente si riscontrano zone alterate carsificate e fratturate.

In merito alle risorse idriche, si sono riscontrati acquiferi, anche di media produttività, all'interno degli orizzonti marnosi fratturati o in corrispondenza di locali cavità carsiche nei banchi di gesso. A tal proposito si sottolinea come dalla cava di gesso, presente nel territorio ed in attività da molto tempo, si emunga acqua dai vuoti sotterranei tramite pompaggi con portata di svariati litri al secondo.

Complessivamente i terreni pelitici sono caratterizzati da proprietà geomeccaniche scadenti per l'elevata compressibilità e plasticizzazione degli strati, localmente potenzialmente associati a strati gessosi soggetti a rigonfiamento.

MATRICE LIMOSA E ARGILLOSAParametrizzazione geotecnica in condizioni non drenate

$$c_u = 0,15 - 0,60 \text{ kg/cm}^2 (15 - 60 \text{ kPa});$$

$$\varphi_u = 0^\circ;$$

$$\gamma = 1,8 - 1,9 \text{ t/m}^3 (18 - 19 \text{ kN/m}^3);$$

$$I_c = 0,15 - 0,55 \text{ (consistenza da fluido-plastica a plastica).}$$

Parametrizzazione geotecnica in condizioni drenate

$$c' = 0,0 \text{ kg/cm}^2 (0 \text{ kPa});$$

$$\varphi' = 20^\circ - 24^\circ;$$

$$\gamma = 1,8 - 1,9 \text{ t/m}^3 (18 - 19 \text{ kN/m}^3);$$

$$D_r = 0,2 - 0,4 \text{ (terreni poco addensati).}$$

MARNE ARGILLOSO-SABBIOSEParametrizzazione geotecnica in condizioni non drenate

$$c_u = 3,0 - 5,0 \text{ kg/cm}^2 (300 - 500 \text{ kPa});$$

$$E_d = 3.000 - 18.000 \text{ kg/cm}^2 (300 - 1.800 \text{ MPa});$$

$$\varphi_u = 0^\circ;$$

$$\gamma = 2,0 - 2,1 \text{ t/m}^3 (20 - 21 \text{ kN/m}^3);$$

$$I_c = > 1 \text{ (consistenza da semisolida a solida).}$$

Parametrizzazione geotecnica in condizioni drenate

$$c' = 0,0 \text{ kg/cm}^2 (0,0 \text{ kPa});$$

$$\varphi' = 26^\circ - 31^\circ;$$

$$E = 180 - 350 \text{ kg/cm}^2 (18,0 - 35,0 \text{ MPa});$$

$$\gamma = 2,0 - 2,1 \text{ t/m}^3 (20 - 21 \text{ kN/m}^3);$$

$$D_r = 55 - 75\% \text{ (terreni da mediamente addensati ad addensati).}$$

GESSO CRISTALLINO

Parametrizzazione geotecnica in condizioni drenate

$$c' = 9,0 - 11,0 \text{ kg/cm}^2 (900 - 1.100 \text{ kPa});$$

$$\varphi' = 35^\circ - 50^\circ;$$

$$\sigma_c = 39,00 - 153,00 \text{ kg/cm}^2 (3.900 - 15.300 \text{ kPa}) \text{ da prove di compressione monoassiale};$$

$$\sigma_c = 111,43 - 226,37 \text{ kg/cm}^2 (11.143 - 22.637 \text{ kPa}) \text{ da prove di compressione triassiale};$$

$$\sigma_c = 79,53 - 263,08 \text{ kg/cm}^2 (7.953 - 26.308 \text{ kPa}) \text{ da prove di compressione punzonamento};$$

$$\sigma_T = 4,00 - 15,00 \text{ kg/cm}^2 (400 - 1.500 \text{ kPa}) \text{ da prove di trazione diretta};$$

$$\gamma = 2,1 - 2,2 \text{ t/m}^3 (21 - 22 \text{ kN/m}^3).$$

UNITÀ OLIGO-MIOCENICA

Costituita da marne calcaree, marne sabbiose, marne argillose, arenarie, sabbie ed intercalazioni conglomeratiche. Complesso generalmente stratificato con giacitura variabile a seconda del diverso ambito strutturale; costituisce un ammasso caratterizzato da discontinuità sia singenetiche (giunti di stratificazione) sia post-orogene (piani di fratture, faglie) e conseguente comportamento fisico non omogeneo (dipendente dalla stratificazione, dal grado di fratturazione e dalle condizioni di giacitura), discontinuo, tendenzialmente elasto-plastico.

I litotipi delle varie facies hanno differente comportamento geotecnico, in quanto si passa da rocce coerenti (per gli strati arenacei o arenaceo-pelitici più cementati) a semicoerenti (rocce con legami cementizi molto scarsi o semplicemente ben compattate, come nel caso delle bancate sabbiose che divengono a volte incoerenti a contatto con gli agenti atmosferici) e, limitatamente, a pseudocoerenti (coerenti se asciutte ed incoerenti quando sono imbevute d'acqua, nel caso dei livelli più fini pelitici).

Dal punto di vista geoidrologico i depositi oligo-miocenici in esame sono caratterizzati da bassa permeabilità, salvo che per possibili locali infiltrazioni lungo giunti e piani di strato o all'interfaccia tra copertura detritica e substrato; talvolta, nei casi di versanti orientati favorevolmente, è possibile il verificarsi di fuoriuscite d'acqua, in ogni caso sempre di limitata portata.

Tra i sedimenti permeabili sono da annoverare alcune grosse lenti ciottolose ed alcuni banchi sabbiosi poco cementati che si alternano ai banchi marnosi nella *Formazione di Cardona*. Occorre comunque precisare che la permeabilità di questi livelli o lenti è sempre piuttosto bassa, in ogni caso, possono contenere al loro interno piccole falde d'acqua che scorrono in corrispondenza di giunti di frattura o di stratificazione.

In conclusione le falde note, o perché intercettate da pozzi o perché danno luogo a sorgenti, sono per lo più legate alla presenza di fratture, giunti di stratificazione o al contatto tra litotipi a differente permeabilità o fratturazione e solo raramente per la presenza di livelli permeabili per porosità.

Si rammenta che per quanto riguarda le valutazioni delle verifiche di sicurezza (capacità portante e verifiche di stabilità dei pendii) si dovrà tenere conto anche della disposizione geometrica degli strati e dell'angolo di attrito medio calcolato lungo le superfici dei giunti di stratificazione.

Nell'insieme a tali terreni si possono attribuire i seguenti parametri geotecnici indicativi:

Parametrizzazione geotecnica in condizioni non drenate

$$c_u = 1,00 - 1,60 \text{ kg/cm}^2 (100 - 160 \text{ kPa});$$

$$\varphi_u = 0^\circ;$$

$$\gamma = 2,1 - 2,2 \text{ t/m}^3 (21 - 22 \text{ kN/m}^3);$$

$$I_c = 0,75 - 0,90 \text{ (consistenza solido-plastica).}$$

Parametrizzazione geotecnica in condizioni drenate

$$c' = 0,2 - 0,3 \text{ kg/cm}^2 (20 - 30 \text{ kPa});$$

$$\varphi' = 30^\circ - 40^\circ;$$

$$\gamma = 2,1 - 2,2 \text{ t/m}^3 (21 - 22 \text{ kN/m}^3);$$

$$Dr = 0,6 - 0,8 \text{ (terreni addensati).}$$

I valori dei parametri geotecnici forniti precedentemente si riferiscono ai terreni del substrato, sopra i quali è presente una coltre di copertura eluvio-colluviale costituita da argille limose e limi argillosi poco consistenti con subordinati limi sabbiosi scarsamente addensati.

A tali terreni si possono attribuire i seguenti parametri geotecnici indicativi:

Parametrizzazione geotecnica in condizioni non drenate

$$c_u = 0,10 - 0,30 \text{ kg/cm}^2 (10 - 30 \text{ kPa});$$

$$\varphi_u = 0^\circ;$$

$$\gamma = 1,7 - 1,8 \text{ t/m}^3 (17 - 18 \text{ kN/m}^3);$$

$$I_c = 0,0 - 0,3 \text{ (consistenza da fluido-plastica a molle-plastica).}$$

Parametrizzazione geotecnica in condizioni drenate

$$c' = 0,0 \text{ kg/cm}^2 (0 \text{ kPa});$$

$$\varphi' = 19^\circ - 24^\circ;$$

$$\gamma = 1,7 - 1,8 \text{ t/m}^3 (17 - 18 \text{ kN/m}^3);$$

$$Dr = < 0,2 \text{ (terreni molto sciolti).}$$

Dove:

$$c_u = \text{coesione non drenata};$$

$$c' = \text{coesione drenata};$$

$$\varphi_u = \text{angolo di attrito in condizioni non drenate};$$

$$\varphi' = \text{angolo di attrito in condizioni drenate};$$

$$E_d = \text{modulo edometrico};$$

$$E = \text{modulo di deformazione};$$

$$\sigma_C = \text{resistenza a compressione};$$

$$\sigma_T = \text{resistenza a trazione};$$

$$Dr = \text{densità relativa};$$

$$I_c = \text{indice di consistenza};$$

$$\gamma = \text{peso di volume.}$$

6 - VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO COMUNALE

Il territorio comunale si presenta principalmente vulnerabile sia a movimenti gravitativi di versante sia a fenomeni legati al reticolato idrografico: di seguito verranno descritte nel dettaglio le tipologie di dissesto presenti nell'area in studio.

6.1 - Eventi meteopluviometrici che hanno interessato il territorio comunale

Sulla base della documentazione bibliografica, rappresentata dalla Banca Dati Geologica ed integrata dai dati reperiti presso gli archivi degli Enti Pubblici (Biblioteca Comunale, A.R.P.A. Piemonte, Articoli scientifici, P.R.G.C. 2009 ecc.), è stato possibile riportare i principali eventi che storicamente hanno interessato l'area in studio:

- ✓ Alluvione del febbraio e novembre 1951.
- ✓ Alluvione del luglio 1952.
- ✓ Alluvione del giugno, settembre e ottobre 1953.
- ✓ Alluvione del marzo 1956.
- ✓ Alluvione dell'aprile e novembre 1957.
- ✓ Alluvione dell'ottobre 1966.
- ✓ Alluvione del novembre 1968.
- ✓ Alluvione dell'aprile 1969.
- ✓ Alluvione del febbraio 1972.
- ✓ Alluvione del gennaio, giugno e settembre 1973.
- ✓ Alluvione del febbraio 1974.
- ✓ Alluvione dell'ottobre 2000.
- ✓ Eventi meteopluviometrici tra il dicembre 2008 e l'Aprile 2009: cfr. capitolo seguente.
- ✓ Evento meteopluviometrico del 15-16 marzo 2011: cfr. capitolo seguente.

Alcuni tra gli episodi alluvionali citati si inquadrano in eventi a carattere regionale, tra questi sono da annoverare quelli dell'ottobre 1966 e novembre 1968, gli altri invece hanno interessato essenzialmente il settore collinare del monferrino od il bacino dello Stura: tra questi eventi, risulta di particolare importanza la piena del 1973.

6.1.1 - Processi lungo il reticolato idrografico

Nell'ambito del territorio di Murisengo i corsi d'acqua principali sono:

- ✓ Torrente Stura del Monferrato.
- ✓ Rio Pian del Pozzo.
- ✓ Rio Val d'Arne.
- ✓ Rio di Corteranzo.

I succitati corsi d'acqua sono compresi nell'elenco delle Acque Pubbliche.

Sono presenti altri rii minori, rappresentati essenzialmente da solchi impluviali presenti nel settore settentrionale del territorio, dove insistono gli abitati di Corteranzo, Case Turini,

Case Bava, Casa Vallone e Case San Giorgio. Seppur tali rii hanno basso significato idrologico e geomorfologico, in occasioni di eventi intensi risultano elementi determinanti sulla dinamica evolutiva della piena in quanto caratterizzati da un'elevata capacità di trasporto solido alimentata essenzialmente dall'instaurarsi di processi dissestivi che possono evolvere in veri e propri fenomeni franosi innescati dall'erosione al piede delle scarpate: la massa d'acqua in movimento prende in carico i materiali franati in alveo aumentando ulteriormente il volume e la capacità erosiva durante la discesa. Tale processo si ripercuote sui corsi d'acqua recettori incrementando il carico solido ed aumentando così la probabilità che si verifichino inondazioni, soprattutto se il deflusso delle acque è ostacolato da manufatti antropici dimensionati non correttamente (ponti, attraversamenti ecc.).

Secondo i dati storici, nell'area in esame l'asta del Torrente Stura risulta sicuramente quella maggiormente vulnerabile a processi erosivi e di alluvionamento: a tal proposito come dettagliatamente analizzato nella Relazione Geologica a corredo della Variante strutturale 2002, a firma del Dott. Geol. Paolo Sassone, si riportano alcune considerazioni di quanto descritto nell'articolo di Mortara (1978): *gli eventi alluvionali sopra citati hanno sempre provocato allagamenti più o meno estesi del fondovalle e subordinatamente fenomeni franosi sui versanti. I dissesti si differenziano per gravità e diffusione a seconda che essi si siano verificati in periodi caratterizzati da piogge prolungate ed estese su tutto il bacino (come accade generalmente alla fine dell'inverno o all'inizio della primavera e in autunno) o da piogge brevi e violente di origine temporalesca nella stagione calda.*

La propensione al dissesto dello Stura era già conosciuta nel secolo scorso, tanto che nel 1880 il Comune di Murisengo chiedeva al Consiglio Superiore dei LL.PP. interventi di rettifica e di ampliamento dell'alveo. Tali lavori in realtà furono richiesti anche da altri comuni della Valle Cerrina attraversati dallo Stura.

Soltanto nel 1972 a seguito della piena del 18-19 Febbraio, l'Ufficio del Genio Civile di Alessandria diede inizio ai lavori di sistemazione idraulica sull'asta dello Stura. Nel tratto di Murisengo gli interventi effettuati furono di entità limitata rispetto al tratto di valle e probabilmente furono limitati al rifacimento di alcuni ponti e locali risagomature dell'alveo.

Sempre Mortara scriveva che *"il deflusso delle acque di piena prima della sistemazione idraulica dell'alveo era fortemente ostacolato dalla sinuosità del torrente e ciò favoriva l'asportazione di alberi e sterpaglie sia dalle sponde che dal thalweg dove sovente crescevano. Lungo l'asta corrispondentemente a restringimenti di sezione e soprattutto a monte delle numerose opere di attraversamento venivano ad accumularsi ammassi di piante divelte originando così invasi temporanei con conseguente esondazione delle acque ed allagamento delle campagne circostanti. L'improvviso svuotamento di questi invasi per sfondamento dei precari sbarramenti liberava una massa d'acqua il cui urto contro sponde facilmente erodibili poteva provocare l'aggiramento delle spalle dei ponti e determinare l'isolamento dei manufatti stessi o la loro demolizione"*.

Attualmente si osservano lungo il tratto di asta d'interesse fenomeni di instabilità generalizzati delle sponde dovuti sia al ruscellamento sia a veri e propri distacchi con consumo di suolo agricolo.

In corrispondenza circa del ponte di Frazione Gallo al fine di inibire l'erosione è stata costruita una soglia in cls; sempre per lo stesso motivo, poco a valle, è stato realizzato un intervento in sponda destra, in corrispondenza del depuratore, rappresentato da rivestimento di massi di scogliera.

Nonostante siano state realizzate, in passato, nell'ambito territorio comunale, opere di sistemazione e difesa idraulica, la presenza di vegetazione lungo le sponde e in alveo, la morfologia sinuosa presente in alcuni tratti dell'asta, il sottodimensionamento delle luci di alcuni ponti, come a titolo di esempio il Ponte di Frazione S. Candido e quello che conduce alla località Molino, la propensione al dissesto e a fenomeni di alluvionamento permangono piuttosto elevati.

Per quanto riguarda la rete idrografica minore, corrispondente ai bacini del Rio Corteranzo e del Rio d'Arne, notoriamente da' luogo a periodici fenomeni di allagamento, in particolare a monte di Frazione Gallo e nelle aree circostanti che presentano morfologia depressa: come riportato da testimonianze orali raccolte in loco le lame d'acqua risultano caratterizzate da battenti idrici e valori di energia bassi.

I dati storici, rappresentati principalmente dagli studi geologici ed idraulici a corredo del P.R.G.C., riportano come durante l'evento dell'ottobre 2000 si siano effettuati una serie di sopralluoghi di controllo dello stato di piena dell'alveo dello Stura e dei Rii di Corteranzo e d'Arne. Tali sopralluoghi hanno permesso di verificare una buona capacità di smaltimento della piena da parte del Torrente Stura, al contrario si è registrata una maggiore criticità a carico della rete idrografica minore di sinistra in corrispondenza dei bacini del Rio d'Arne e, in subordine, del Rio di Corteranzo.

Nel dettaglio il Rio d'Arne ha esondato a monte di Frazione Gallo, con allagamenti e ristagni, nella zona compresa tra la S.P. per Voggiardi e la strada per Corteranzo, mentre il Rio di Corteranzo ha esondato tra la Fraz. Gallo e la strada per Corteranzo.

Tali situazioni di particolare propensione all'esondabilità da parte dei due corsi d'acqua sono essenzialmente riconducibili a due fattori fondamentali:

- ✓ l'insufficiente sezione di deflusso;
- ✓ l'articolazione e la variazione della regimazione avvenuta in passato, a carico delle direttrici di drenaggio.

I fossati di fondovalle nell'arco degli anni sono stati oggetto di diversi interventi che hanno comportato la modifica delle sezioni di deflusso, del tracciato e delle sezioni in corrispondenza degli attraversamenti viari: tali modificazioni hanno sicuramente incrementato la propensione all'esondazione dei due rii che raggiungono situazioni di criticità anche in occasione di eventi non particolarmente straordinari.

Studi eseguiti nel 1995 da parte del Dott. Geol. Giovanni Ghione, per analizzare le problematiche di carattere idraulico nella zona di Fraz. Gallo, riportano gli stessi fenomeni, evidenziati successivamente, in occasione dell'aggiornamento dello strumento urbanistico comunale, dal Dott. Geol. Paolo Sassone.

A tutt'oggi tale area rimane un settore ad elevata pericolosità, come testimoniato da recenti allagamenti, su cui l'Amministrazione Comunale è intenzionata ad intervenire, al fine

di mitigarne le condizioni di rischio.

In conclusione, nell'ambito del territorio comunale, risultano potenzialmente inondabili buona parte dei fondi vallivi: l'estensione areale coinvolgibile è legata all'intensità degli eventi e alle locali ostruzioni per accumulo di detriti. A seguito di forti piogge possono verificarsi locali allagamenti nelle porzioni più depresse presenti lungo il fondovalle principale ed in corrispondenza delle confluenze dei rii minori: queste ultime si presentano frequentemente invase da vegetazione. A tal proposito l'Amministrazione Comunale sta provvedendo alla pulizia e manutenzione dei tratti terminali delle aste dei rii di Corteranzo e d'Arne come da indirizzi prescrittivi dettati nell'ambito dell'incarico espletato nell'anno 2010, dallo scrivente Studio Tecnico, per conto della Comunità Collinare Colli e Castelli del Monferrato finalizzato alla redazione di un progetto per "Interventi di Sistemazione Idrogeologica ed Idraulico-forestale" (ex L.R. 16/2000 – D.D. n° 630 del 30/11/2007 e D.D. n° 2176 del 29/09/2008), usufruendo di apposito finanziamento erogato dalla Regione Piemonte.

Nell'ambito del succitato incarico le modeste risorse economiche destinate al Comune di Murisengo sono state interamente destinate a tale problematica di carattere idraulico.

Di seguito si riportano le succitate note prescrittive:

- ✓ Manutenzione dei corsi dei Rii Corteranzo e d'Arne – al fine di mitigare le condizioni di rischio in cui versano i corsi d'acqua appare opportuno eseguire interventi di pulizia degli alvei: sulla base dei rilevamenti effettuati e dai dati bibliografici reperiti si ritiene che le operazioni di pulizia dovranno interessare, per entrambi i rii, un tratto di asta di lunghezza all'incirca di 900 m a partire dal punto di confluenza collocato in Fraz. Gallo procedendo verso monte. In tali settori le sezioni si presentano non adeguatamente dimensionate e pertanto lo stato di degrado in cui destano favorisce maggiormente fenomeni di esondabilità durante eventi di piena: in presenza di un battente d'acqua modesto la vegetazione acquatica tende ad invadere l'intero alveo causando un rallentamento della velocità dell'acqua che può favorire l'interrimento del fondo e aumentare il rischio di esondazione.

Al fine di agevolare il deflusso delle acque si dovrà, quindi, rimuovere dall'alveo e lungo una fascia di almeno 10 m da entrambe le sponde materiali ingombranti e rifiuti di ogni genere che potrebbero essere coinvolti dalle acque di piena, inoltre si raccomanda di rimuovere e ripulire dalla vegetazione e dagli accumuli di terreno depositati, oltre che gli alvei, anche gli attraversamenti costituiti dai classici tubi di cemento, in maniera da renderli più efficienti possibili.

- ✓ Rispetto delle norme di polizia rurale – nel caso specifico dovranno essere rispettate le prescrizioni a riguardo degli ambienti fluviali. In particolar modo è vietato a chiunque abbandonare o immettere, anche temporaneamente, rifiuti o detriti di qualsiasi genere nelle acque fluviali e sulle rive: il Comune dovrà obbligare coloro che abbiano abbandonato i rifiuti ed i detriti alla loro asportazione o rimozione ed al trasporto presso la pubblica discarica, qualora i responsabili siano inadempienti il Comune provvederà all'asportazione o rimozione a spese degli stessi responsabili.

Inoltre i frontisti confinanti con i corsi d'acqua non dovranno arare i loro fondi sul

lembo delle ripe degli stessi ma devono formare lungo di esse la regolare capezzagna per manovrare l'aratro senza danno delle ripe, dei fossi e delle strade.

Si rammenta come in considerazione della tipologia del dissesto, gli interventi di manutenzione previsti non andranno ad eliminare completamente la pericolosità geomorfologica/idraulica dei settori di fondovalle dei rii Corteranzo e d'Arne ma quanto meno ne limiteranno il rischio di esondazione.

6.1.2 - Fenomeni gravitativi di versante

Tra i processi degradatori che contribuiscono al modellamento dell'area si distinguono due principali componenti: ruscellamento diffuso e concentrato e processi gravitativi.

Ruscellamento diffuso e concentrato

Tale tipologia di dissesto è presente in gran parte del territorio in studio, anche se variabile di intensità a seconda di alcuni fattori come la mancanza di vegetazione arborea o arbustiva e la natura litologica del suolo.

Tale tipo di dissesto è presente anche lungo alcuni tratti degli impluvi impostati nella parte settentrionale del territorio, ove la morfologia si presenta più aspra ed acclive: in questo caso l'erosione di tipo lineare ha come conseguenza un arretramento delle testate degli impluvi stessi.

Processi gravitativi

Come già accennato il territorio comunale presenta morfologia più blanda nelle aree di affioramento dei litotipi argillosi, più degradabili, e più aspra ed acclive in corrispondenza delle formazioni litoidi costituite principalmente da alternanze di marne ed arenarie.

Da tale assetto ne conseguono forme di dissesto differenti: laddove prevalgono i terreni argillosi, in corrispondenza della porzione meridionale del territorio, sono frequenti le deformazioni visco-plastiche che danno origine sia a fenomeni di creeping sia a soliflussi. Tali fenomeni sono molto diffusi nell'ambito del territorio e sono riconoscibili dalla presenza di lineamenti morfologici irregolari caratterizzati da zone di compressione alternate ad avvallamenti che frequentemente rendono i profili trasversali dei versanti ondulati.

Nella parte settentrionale, invece, si sviluppano principalmente scivolamenti rotazionali o traslazionali passanti a colate. Nei tratti più acclivi ed in corrispondenza di cambi di pendenza sono frequenti gli scivolamenti della coltre detritica superficiale per effetto della saturazione e fluidificazione della stessa in concomitanza ad eventi pluviometrici di straordinaria entità.

Meno frequenti sono le frane di crollo e gli scivolamenti planari favoriti, questi ultimi, dalla giacitura a franapoggio degli strati e dall'alternanza di litologie marnose ed arenacee che presentano diversa permeabilità e resistenza.

Nell'area in studio i dissesti più diffusi sono il risultato della combinazione di più componenti del movimento, ovvero si manifestano con caratteristiche composite, cioè una dinamica caratterizzata da movimenti iniziali lungo superfici rotazionali ed una successiva

evoluzione con movimenti traslazionali o più frequentemente si assiste ad una fluidificazione del materiale ed un suo conseguente colamento verso il basso.

Di seguito si riportano tutte le tipologie di frana presenti nel territorio in studio con una breve descrizione delle loro caratteristiche principali.

- ✓ Scivolamenti rotazionali;
- ✓ Scivolamenti traslativi;
- ✓ Colamenti;
- ✓ Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica superficiale;
- ✓ Frane di crollo;
- ✓ Fenomeni compositi.

6.1.2.1 - Scivolamenti rotazionali

Il movimento avviene per superamento della resistenza al taglio lungo una o più superfici generalmente concave verso l'alto. Le formazioni implicate sono di solito quelle sedimentarie a comportamento più o meno plastico: marne, argille, limi.

Si tratta di frane piuttosto lente, spesso intermittenti, in quanto le cause scatenanti sono: le acque di infiltrazione (pluviali, sorgive, perdite da canali, acquedotti, ecc.), erosione al piede e terremoti.

Il movimento può avvenire lungo una o più superfici di scorrimento per movimento retrogressivo. In questo caso si ha deformazione di taglio e spostamento lungo una o più superfici, o entro uno spessore limitato di materiale; il movimento può essere contemporaneo in tutti i punti della superficie, oppure propagarsi da un'area di rottura localizzata.

Lo scorrimento rotazionale è riconoscibile in superficie per mezzo della rotazione dei blocchi in cui il corpo in movimento viene smembrato. In queste frane le fratture che interessano la superficie del terreno hanno andamento parallelo a quello della scarpata principale e concavo verso la direzione di movimento.

Nella parte sommitale della frana è frequente ritrovare parte della superficie originaria del versante meno inclinata o addirittura in contropendenza, spesso il coronamento è visibile per la presenza di crepe lunate. Subito a monte del piede si trova spesso una zona molto bagnata o un piccolo stagno mentre oltre, il materiale franato, scompaginato e saturo d'acqua tende esso stesso a franare, dando origine a colamenti.

La porzione del corpo di frana che si trova in prossimità del piede rappresenta una zona di compressione; il piede invece, dove il materiale viene smembrato dal campo di tensioni esistente, è caratterizzato da strutture di trazione e sollevamento. In questa parte del corpo di frana sono inoltre comuni venute d'acqua, e gli alberi eventualmente presenti tendono a piegarsi verso valle, contrariamente a quanto avviene nella parte a monte (Vallario A. – *FRANE E TERRITORIO* – Liguori Editore, 1992).

6.1.2.2 - Scivolamenti traslativi

Lo scivolamento avviene lungo una superficie di discontinuità poco scabrosa e preesistente, quale giunto di stratificazione o una frattura, un piano di faglia o di sovrascorrimento, un piano di laminazione o di scistosità, una superficie di contatto tra la roccia in posto integra e la porzione alterata o degradata od anche tra la roccia e la copertura detritica.

Condizione predisponente indispensabile è che la superficie di discontinuità sia disposta nello stesso senso del versante (a franapoggio) e con un'inclinazione uguale o minore a quella del pendio. Il fenomeno avviene per riduzione della resistenza di attrito lungo le superfici di discontinuità; il movimento avviene, generalmente, con discreta velocità e nella direzione della linea di massima pendenza della stessa.

Questo tipo di frane si verifica nelle sequenze lapidee stratificate che presentano alternanze di materiale a comportamento plastico, oppure in corrispondenza delle superfici di contatto tra ammassi rocciosi lapidei poggianti su un substrato a comportamento plastico, oppure come scivolamento planare di coperture detritiche su substrato roccioso; il fenomeno si può anche verificare quando la superficie di contatto tra analoghi terreni è di tipo tettonico.

6.1.2.3 - Colamenti

Questi fenomeni comprendono un elevato numero di casi con caratteristiche anche abbastanza differenziate; nell'insieme trattasi di fenomeni caratterizzati da movimenti plastici che presentano velocità variabile da posto a posto dell'area in frana. I limiti della zona in frana possono essere netti o sfumati nell'ambito di una fascia, dove i movimenti differenziali tendono a diminuire gradualmente. La loro principale caratteristica è quella di costituire un insieme ad elevata viscosità, la cui velocità è dipendente dalla pendenza del versante e dal contenuto d'acqua della massa in movimento.

In alcuni casi il materiale in frana segue l'andamento di preesistenti solchi di erosione che ne costituiscono l'alveo; a valle, terminato il preesistente impluvio, il cumulo di frana si distribuisce a ventaglio sulla porzione di raccordo tra il piede del versante e la successiva zona pianeggiante, dove l'acclività progressivamente si riduce (Colamenti veloci).

In altri casi (Colamenti lenti) questi fenomeni interessano aree molto estese, anche interi versanti, che presentano ondulazioni, rigonfiamenti, depressioni a conca e scarpate. La singola frana si presenta come un corpo in movimento continuo, frazionato e lento verso valle che riceve progressiva alimentazione, da monte e lateralmente, via via che il cumulo di frana si sposta verso valle. Nelle zone di alimentazione sono evidenti depressioni a conca e, più raramente, zone di distacco polilobate. In questa porzione, a quote più alte, sono frequenti fessure trasversali da collasso; a quota inferiore, dove il movimento avviene come se fosse inalveato, si presentano fessure di trazione, longitudinali e parallele, ai fianchi dell'area in frana. Nella porzione medio-inferiore della frana si individua una zona di cumulo quasi sempre più elevata del pendio in posto circostante, dove la resistenza d'attrito, via via crescente, raggiunge valori massimi e tende a superare la componente attiva della gravità.

Nella porzione inferiore il cumulo di frana tende ad espandersi sul versante, riduce progressivamente la velocità e lo spessore della parte in movimento ed i rigonfiamenti trasversali tendono a scomparire (Vallario A. – *FRANE E TERRITORIO* – Liguori Editore, 1992).

6.1.2.4 - Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica superficiale

Si tratta di fenomeni franosi che si innescano durante eventi di pioggia di forte intensità in conseguenza della umidificazione o saturazione di terreni sciolti superficiali (coperture detritiche, eluvio-colluviali, depositi glaciali, ecc.); tali frane sono note nella letteratura internazionale con il termine di *Soil slips*. Si generano solitamente su versanti con pendenze tra i 16° ed i 45° con una maggiore frequenza tra i 35° ed i 45°.

La nicchia di distacco è solitamente impostata in un punto di inflessione del pendio, naturale o antropico (terrazzamenti, strade, muri), in avvallamenti o piccole depressioni, nelle quali possono concentrarsi maggiori quantità d'acqua. Il materiale mobilizzato è molto fluido e, nella maggior parte dei casi, al piede delle frane di piccole dimensioni non è visibile un vero e proprio accumulo.

La superficie di distacco è generalmente localizzata ad una profondità di circa 1 m, nel caso di eventi pluviometrici prolungati di media e bassa intensità può raggiungere qualche metro dal p.c. (Sutura Sardo P., Beretta G. P., De Luca D. A. & Masciocco L. – *FRANE SUPERFICIALI INNESCATESI NEI DINTORNI DI CEVA, CN, IN CONSEGUENZA DELL'EVENTO METEOROLOGICO DEL NOVEMBRE 1994 – 1996*).

Le velocità stimate dei *Soil slips* sono comprese tra 2 e 9 m/s e non sono influenzate dalla pendenza dei versanti, purché queste siano superiori a circa 16° (Govi M., Mortara G. & Sorzana P. F. – *EVENTI IDROLOGICI E FRANE* – Geol. Appl. e Idrog., XVIII, 3 pp. 359-374, 1984).

La pericolosità di questi fenomeni è dovuta ai seguenti aspetti:

- ✓ mancanza di indizi premonitori;
- ✓ rapidità di innesco e sviluppo;
- ✓ elevata velocità di traslazione;
- ✓ elevata forza d'urto;
- ✓ accentuata concentrazione per unità di superficie;
- ✓ elevate distanze percorribili dal materiale fluidificato.

6.1.2.5 - Frane di crollo

Le frane di crollo si sviluppano prevalentemente nelle rocce lapidee, massicce o stratificate in grossi banchi, fratturate e/o carsificate. Questo tipo di frana può anche verificarsi in rocce poco coerenti o profondamente alterate, dove la massa, distaccatasi unitariamente, si disgrega raggiungendo il suolo.

Esse consistono nella caduta libera di blocchi o frammenti che si distaccano più o meno

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

improvvisamente dalla parete di un pendio subverticale, rotolando, rimbalzando e scompaginandosi durante il percorso. Il distacco avviene lungo una superficie su cui non avviene in pratica nessun spostamento di taglio e la massa si muove prevalentemente nell'aria.

Il deposito che ne consegue è costituito da accumulo di materiali di varie dimensioni al piede del versante, ma alcuni frammenti, di dimensioni maggiori, possono percorrere anche notevoli distanze, in funzione della geometria e della lunghezza del versante e degli ostacoli su di esso presenti, ivi compresa la copertura vegetale, oltreché delle caratteristiche fisico-geometriche delle masse in movimento.

Tra le cause determinanti si ricordano: le escursioni termiche, il gelo e disgelo, le azioni erosive delle acque superficiali alla base dei versanti, le sollecitazioni sismiche, l'effetto destabilizzante degli apparati radicali e le azioni antropiche (Vallario A. – *FRANE E TERRITORIO* – Liguori Editore, 1992).

6.1.2.6 - Frane composite

In tale tipologia di fenomeni, che possono anche essere definiti come "frane complesse", il movimento risulta dalla combinazione di due o più delle dinamiche evolutive descritte precedentemente. Tale combinazione si intende sia nello spazio sia nel tempo ed in genere una delle tipologie di movimento risulta spazialmente o temporalmente predominante.

Nell'area in esame tali fenomeni sono rappresentati esclusivamente da *Scivolamenti rotazionali* che una volta esaurita la spinta iniziale evolvono in *Colamenti* generalmente rilevabili in corrispondenza degli accumuli delle frane originarie.

7 - EVENTO METEOPLUVIOMETRICO DEL 26 – 28 APRILE 2009

Nelle giornate del 26 – 28 Aprile 2009 precipitazioni intense e diffuse hanno investito il Piemonte coinvolgendo in particolare la fascia alpina e prealpina nord-occidentale della regione, le pianure meridionali ed i rilievi collinari a Sud del Po, determinando condizioni di moderata criticità sui versanti e sulla rete idrografica.

Le precipitazioni, piovose al di sotto dei 1.300 – 1.400 m, hanno determinato un generalizzato superamento delle soglie pluviometriche di moderata criticità, generando l'innescò di fenomeni franosi sui versanti, e l'innalzamento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua, che in alcuni casi hanno raggiunto il livello di elevata criticità, in particolare sui bacini del Piemonte meridionale.

Sulla base del rapporto redatto da ARPA Piemonte, nel prosieguo della presente relazione si riportano sia le caratteristiche meteorologiche ed idrologiche dell'evento sia gli effetti che hanno provocato sul territorio.

7.1 - Analisi meteorologica

L'evento ha avuto inizio nella serata di sabato 25 aprile 2009, quando una profonda saccatura di origine nord-atlantica si è approssimata al bacino del Mediterraneo convogliando correnti umide meridionali sull'Italia nord-occidentale.

La struttura depressionaria si è avvicinata all'Italia settentrionale nel corso della giornata del 26 aprile, convogliando correnti umide sud-occidentali in quota che hanno causato precipitazioni diffuse.

Le precipitazioni nella giornata del 26 aprile sono state moderate diffuse, localmente forti sul settore settentrionale e sull'Appennino. La quota neve si è mantenuta sui 1.500 m nel corso della giornata.

Nella giornata del 27 aprile la saccatura si è approfondita sul Mediterraneo centrale e si è formato un minimo al suolo sull'alto tirreno. Il settore freddo del sistema frontale associato alla depressione non ha interessato l'Italia nord-occidentale e le precipitazioni hanno mantenuto un carattere prevalente avvevivo.

Le correnti si sono disposte dai quadranti meridionali in quota, a causa della posizione dell'asse della saccatura, e orientali nei bassi strati, convogliate dal minimo barico sul Golfo Ligure. Il moto del minimo verso Est nel corso della giornata ha costretto le correnti nei bassi strati sempre più da NE, con conseguente forte afflusso di umidità sul settore meridionale della regione.

Tale situazione ha determinato condizioni di tempo molto perturbato con precipitazioni diffuse molto intense sulla nostra regione, forti diffuse al mattino con valori molto forti sulle Alpi e sull'Appennino, moderate diffuse al pomeriggio con valori molto forti sulle zone pedemontane alpine. Gli indici di instabilità sono stati relativamente bassi e le precipitazioni hanno avuto carattere prevalentemente avvevivo e la loro distribuzione è dipesa soprattutto dall'interazione tra il flusso e l'orografia. I valori più intensi sono stati registrati sulle Alpi settentrionali, a causa del flusso sud-orientale in quota, e sul Cuneese, a causa delle correnti

nord-orientali nei bassi strati, come evidenziato anche dalle immagini radar. La quota delle nevicate si è mantenuta sui 1.500 m, con locali valori intorno ai 1.300 m nelle aree in cui le precipitazioni sono state più intense.

Nel corso della giornata del 28 aprile il minimo si è allontanato verso NE, ma è stato seguito da una nuova perturbazione atlantica, meno intensa, che dalla Francia ha interessato il Nord Italia nel corso della giornata apportando un ingresso di aria fredda in quota che ha causato maggiore instabilità e precipitazioni anche a carattere convettivo sui rilievi alpini.

Tale situazione ha mantenuto condizioni di cielo coperto con precipitazioni diffuse al primo mattino, moderate con valori localmente forti sull'arco alpino. Dalla mattinata è stata registrata un'attenuazione dei fenomeni a partire dal settore meridionale e rovesci, anche a carattere temporalesco, sui rilievi alpini e sulle pianure settentrionali, di intensità moderata localmente forte. Nel pomeriggio i rovesci si sono limitati alle Alpi nord-occidentali e settentrionali e pianure adiacenti, e si sono progressivamente attenuati in serata.

Dal punto di vista pluviometrico nel bacino del Tanaro, tra il 26 e il 28 aprile, sono caduti dai 150 ai 200 mm di pioggia: in particolare nella provincia di Alessandria i valori sono risultati compresi tra 50 e 150 mm.

Tale situazione di abbondanti precipitazioni si era già verificata tra il novembre e dicembre 2008 e successivamente dalla seconda metà di marzo 2009 fino all'evento in esame: il Piemonte, nelle cinque settimane antecedenti l'evento, è stato ripetutamente interessato da piogge diffuse e consistenti, intervallate solo da brevi periodi asciutti, che hanno certamente accentuato gli effetti al suolo delle precipitazioni del 26 – 28 aprile.

7.2 - Analisi dei processi e effetti al suolo

Come già accennato l'evento pluviometrico del 26-28 aprile 2009 è giunto a seguito di un periodo di precipitazioni prolungate e di forte innevamento perdurante dal novembre 2008. Questo ha determinato condizioni di generalizzata saturazione dei bacini che hanno reagito rapidamente alle piogge con formazione di onde di piena lungo i corsi d'acqua e con sviluppo di numerosi fenomeni franosi.

La situazione più critica è stata quella della zona di Alessandria, ad opera del Tanaro. Altre situazioni di criticità sono state quelle nell'area di Asti e nell'area di Poirino-Santena Villastellone. L'onda di piena è stata generalmente contenuta all'interno degli alvei di piena ordinaria con localizzati fenomeni di allagamento.

Decisamente più diffusi gli effetti al suolo conseguenti ai processi di versante con sviluppo di un elevato numero di fenomeni franosi: i settori a maggiore concentrazione comprendono il settore delle Langhe cuneesi, l'Astigiano, parte dell'Alessandrino ed alcuni settori della Collina di Torino.

La tipologia di frana maggiormente diffusa è costituita da frane per fluidificazione delle coperture superficiali che hanno generato colamenti rapidi: tali fenomeni hanno interferito in molti casi con la rete viaria provocando danni ed interruzioni. Altre tipologie di frana diffuse sono riconducibili a scivolamenti sia planari che rotazionali: allo stato incipiente si

manifestano con la formazione di fratture, trincee, rigonfiamenti e marcate ondulazioni.

Di seguito si riporta la situazione di dissesto nella Provincia di Alessandria rilevata tramite sopralluoghi effettuati da funzionari di ARPA Piemonte SC16 – Prevenzione del rischio geologico della Provincia di Alessandria e SC22 – Centro per le Ricerche territoriali e Geologiche e dai funzionari della Regione Piemonte, Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico di Alessandria.

7.2.1 - Provincia di Alessandria

In provincia di Alessandria l'evento si è principalmente caratterizzato per la piena straordinaria del Fiume Tanaro, sviluppatasi tra la sera del 27 ed il pomeriggio del 28 aprile e, in subordine, per quelle dei Fiumi Belbo, Bormida e Po. L'evento del Tanaro è paragonabile, come campi di esondazione, all'evento del 7-10 ottobre 1996. Tuttavia, considerate le opere di difesa nel frattempo realizzate e che hanno visibilmente minimizzato la vulnerabilità, le portate si stimano tra i 3.200 e i 3.500 m³/s alla sezione di Montecastello, e considerata la semi-concomitanza con la piena del Belbo e Bormida, l'evento si configura come il più gravoso monitorato in provincia di Alessandria dopo quello del novembre 1994.

Nell'alessandrino vengono segnalati numerosi fenomeni franosi riconducibili essenzialmente a dissesti con evoluzione cinematica rapida a carico della coltre superficiale (frane per saturazione e fluidificazione della coltre).

In definitiva, nell'ambito del territorio in studio, l'evento meteoropluviometrico in questione ha provocato i suoi effetti in maggiore misura a scapito della stabilità dei versanti piuttosto che lungo il reticolato idrografico: i danni sono essenzialmente riconducibili a fenomeni franosi innescatesi essenzialmente lungo i versanti più acclivi presenti nel settore settentrionale del territorio comunale, dove si sono innescati lungo alcune sedi viarie (Via Gasperi, Bava e Bicocca) frane per saturazione e fluidificazione della coltre, provocando in alcuni casi danni ai manufatti stessi.

8 - CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'EVENTO METEOPLUVIOMETRICO DEL 15 E 16 MARZO 2011

Di seguito si riassume in breve la caratterizzazione meteorologica e gli effetti al suolo del succitato evento meteopluiometrico.

Fin dalla giornata di sabato 12 marzo si sono registrate precipitazioni diffuse di moderata entità sulla regione. Dopo una breve pausa tra la notte di domenica e la prima parte di Lunedì, precipitazioni diffuse di forte intensità hanno interessato prima il settore meridionale ed Appenninico, estendendosi al resto della regione nelle ore successive. Martedì il sistema frontale ha raggiunto il nord Italia e le regioni centrali tirreniche, determinando così precipitazioni abbondanti e persistenti, in particolar modo sulle zone pedemontane occidentali e nord-occidentali e sulle zone appenniniche al confine con la Liguria. Mercoledì 15 condizioni di tempo diffusamente perturbato hanno insistito sulla nostra regione, in particolare nella prima parte della giornata con piogge anche molto forti. Nel corso del pomeriggio le precipitazioni hanno continuato ad interessare il settore sud occidentale della regione mentre si sono attenuate sensibilmente altrove.

Le precipitazioni dei giorni 14-17 marzo 2011 hanno interessato la nostra regione dopo un periodo di piogge diffuse, accentuando così gli effetti al suolo. In un quadro di piogge diffuse con una media areale di 100 mm su gran parte della regione e intensità non particolarmente elevate, i quantitativi maggiori sono stati registrati sull'Appennino Ligure-Piemontese con oltre 300 mm a Piampaludo a Sassello (SV).

L'analisi statistica indica che l'evento è stato caratterizzato da tempi di ritorno non particolarmente elevati e comunque non superiori a 10 anni.

Per analizzare l'evento meteorologico che ha caratterizzato le giornate di martedì 15 e mercoledì 16 marzo con precipitazioni diffuse e persistenti su tutta la regione, ed in particolare per comprendere meglio quelli che sono stati gli effetti al suolo di questa intensa perturbazione su Torinese, Astigiano ed Alessandrino, bisogna tenere in considerazione le condizioni meteorologiche fin dalla giornata di sabato 12 marzo. Dopo una settimana caratterizzata da tempo stabile, favorito da un campo di alta pressione presente sull'Europa occidentale, a partire dalle prime ore di sabato 12 marzo una vasta area depressionaria di origine nordatlantica si muove verso il Mediterraneo occidentale apportando così nei giorni a seguire, quasi ininterrottamente, un flusso umido persistente dalle basse latitudini sulla nostra regione, che ha determinato condizioni di maltempo diffuso, con precipitazioni a carattere persistente, più intense sul Piemonte centro-meridionale.

8.1 - Provincia di Alessandria

Il territorio provinciale di Alessandria è stato interessato da esondazioni rilevate lungo la Bormida di Spigno e Bormida di Millesimo. Nella Bassa Valle Bormida si registra il completo allagamento delle golene in corrispondenza di Strevi, Cassine, Rivalta e Castelnuovo Belbo. Ad Acqui Terme danni alle attività industriali con allagamento dei capannoni di una ditta di arredi.

Nel Bacino Tanaro-Belbo si rilevano parziali allagamenti all'interno delle golene (fascia B) con riattivazione diffusa dei paleoalvei. In confluenza Tanaro-Belbo, nel Comune di Oviglio, quest'ultimo risulta contenuto entro le sponde.

In Comune di Alessandria (zona Osterietta – San Michele) allagamenti sul reticolo idrografico minore, in particolare sul Rio Loreto, con interventi in somma urgenza della protezione civile per contenere l'esondazione attraverso i fornicci della tangenziale mediante big-bags. In Frazione Astuti sfollate una decina di abitazioni site in via Margiocchi, nell'area golenale in sponda sinistra del Tanaro. Allagato il sottopasso di via Gaiola.

In località Lobbi interessate una casa ed un ristorante siti in area golenale in sponda destra. Chiuse via dei Preti in zona Ospedale Borsalino, via Tagliata a Casabagliano e Strada Cerca a Valmadonna.

I danni principali si registrano però a valle della confluenza con Bormida, in Comune di Pietramarazzi (AL), con allagamenti di una decina di edifici residenziali e dove sono stati evacuati 12 nuclei familiari residenti nella parte bassa del concentrico; intervenute le pompe della protezione civile per tentare di limitare i danni.

Esondazioni estese nelle campagne a valle della confluenza Tanaro-Bormida con una sezione bagnata complessiva di circa un chilometro tra Piovera e Sale, riattivazione di paleoalvei all'interno della fascia di piena straordinaria e grandi quantità di materiale mobilizzato e fluitato anche a centinaia di metri dall'alveo. A valle di Alessandria, in sponda sinistra, le acque si mantengono a ridosso del limite morfologico collinare fino al ponte della S.P. n° 78 per Bassignana (Settore Prevenzione Rischio Geologico AL, AT, BI, VC).

Nell'ambito del territorio di Murisengo segnalati danni per l'esondazione del Rio Val D'Arne e per modesti dissesti sui versanti. Nel tardo pomeriggio di martedì il Torrente Stura è straripato in località Mondrino di Murisengo fino al campo sportivo della Frazione Gallo, smaltendo con difficoltà le acque defluenti dai rii collinari.

Anche a causa di questa difficoltà di smaltimento delle acque il Rio Val d'Arne e la Sturetta di Corteranzo sono esondati sulla provinciale per Vallegioliti, minacciando di invadere le abitazioni.

In serata la strada è stata chiusa al traffico e transennata e da Corteranzo, per raggiungere la 590 e Murisengo, si è dovuto percorrere un lungo tratto collinare alternativo (Rapporto dell'Evento Meteopluviometrico del 15 e 16 Marzo 2011 – ARPA Piemonte).

9 - CARTOGRAFIA TEMATICA

Nell'ambito della presente Variante Strutturale al P.R.G.C., la cartografia tematica prevista, redatta così come disposto dalla Circolare P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999, è costituita dai seguenti elaborati:

✓ Carta dei dissesti	Tav. 1
✓ Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica	Tav. 2

Nei paragrafi successivi saranno illustrate le metodologie utilizzate per l'elaborazione delle carte ed analizzati nel dettaglio i tematismi rappresentati.

9.1 - Carta dei dissesti

Il presente elaborato, in scala 1:10.000, rappresenta il territorio attraverso l'aggiornamento del quadro di dissesto mediante la:

- ✓ rivisitazione dei fenomeni franosi presenti nelle cartografie del vigente P.R.G.C.;
- ✓ inserimento dei dissesti innescatisi a seguito degli eventi meteoropluviometrici verificatisi tra il dicembre 2008 e l'aprile 2009 e del recente evento di marzo 2011;
- ✓ trasposizione delle fasce fluviali così come riportato nella Variante al P.A.I. "Tratti di corsi d'acqua del reticolo principale e corsi d'acqua del reticolo minore non soggetti a delimitazione delle Fasce Fluviali in Provincia di Alessandria" approvata con D.P.C.M. 16/04/2010.

Per il conseguimento di tale obiettivo sono stati individuati gli elementi morfologici dei dissesti tuttora osservabili, ne è stata interpretata la genesi e lo stato di attività.

9.1.1 - Metodologia

Lo studio è stato condotto attraverso le seguenti fasi:

- ✓ analisi dei dati pregressi disponibili presso gli Enti (Archivi Comunali, A.R.P.A. Piemonte);
- ✓ dettagliata indagine di terreno e rivisitazione e controllo dei fenomeni censiti nel P.R.G.C. 2009;
- ✓ raccolta di testimonianze orali;
- ✓ ubicazione in "carta dei dissesti" di tutte le forme di dissesto presenti sia lungo i versanti sia lungo il reticolato idrografico.

Per la rappresentazione grafica è stata adottata la simbologia riportata in: Servizio Geologico Nazionale, Quaderni serie III, vol. 4 (Carta Geomorfologica d'Italia, scala 1:50.000 – guida al rilevamento). In particolare per le forme di dissesto si è utilizzata la classificazione e la relativa simbologia contenuta in: *Legenda Regionale per la redazione della Carta Geomorfologica e del Dissesto dei P.R.G.C. redatta in conformità alla Circ. P.G.R. n° 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99*, a cura della Regione Piemonte e dell'Ordine Regionale dei Geologi

del Piemonte.

In tutti i fenomeni franosi si è mantenuto il numero identificativo già assegnato nel vigente P.R.G.C. in modo da permetterne l'identificazione univoca; per tale motivo i nuovi dissesti si sono siglati con numero progressivo in successione a quelli esistenti.

Allo stesso modo i fenomeni legati all'attività fluviale e torrentizia sono stati siglati come prescritto dalle linee guida regionali, distinguendoli in processi di tipo lineare o areale.

Inoltre, a seguito dei più recenti esposti normativi (art. 29 L.R. 56/1977, così come modificato dal 5° comma, art. 45, L.R. 3/2013), si è provveduto a eseguire approfondimenti mediante criterio geomorfologico lungo i principali corsi d'acqua del reticolato idrografico, al fine di analizzarne le condizioni di dissesto ed eventualmente perimetrarne le relative fasce di pericolosità: i corsi d'acqua oggetto di approfondimento sono stati individuati in cartografia con apposito simbolismo.

9.1.2 - Analisi dei tematismi

Complessivamente tra i fenomeni già censiti e quelli di nuova generazione sono state cartografate n° 63 frane di cui n° 39 Frane composite (F10 – cfr. D.G.R. 15/07/2002 n° 45-6656), n° 13 Colamenti lenti (F5), n° 4 Scivolamenti rotazionali (F3), n° 5 Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica superficiale (F9) ed infine n° 2 Crolli (F1).

Nella cartografia sono state riportate n° 29 frane attive, n° 32 frane quiescenti e n° 2 frane non attive.

A seguito dell'indagine di terreno, numerose delle frane censite sono state oggetto di modifiche indirizzate:

1. alla riclassificazione della tipologia della dinamica del movimento;
2. alla ridefinizione dello stato di attività del fenomeno;
3. alla perimetrazione dell'estensione areale del settore di versante in dissesto.

Nel primo caso, gran parte delle frane oggetto di riclassificazione sono caratterizzate dalla dinamica tipica di movimenti legati a deformazioni visco-plastiche o di creeping piuttosto che a traslazioni di cospicui volumi di materiale su superfici piane ben definite.

Tali analisi sono avvalorate dall'assetto litostratigrafico caratterizzante il settore meridionale del territorio comunale, laddove ricade la maggior parte dei fenomeni franosi riclassificati: in tale settore le litologie sono rappresentate essenzialmente da terreni argillosi plastici, piuttosto omogenei e privi di stratificazione nei quali la dinamica di versante si esplica sostanzialmente con movimenti di tipo *Colamento lento* o quantomeno di tipo *Composito* con innesco lungo superfici rotazionali ed evoluzione in colamento.

Nel secondo caso, al fine di determinare lo stato di attività dei fenomeni franosi si sono considerati i seguenti criteri: le frane attive sono quelle in cui si sono individuati segnali di movimenti attuali o recenti; le frane quiescenti sono quelle in cui non si sono individuati segnali di movimenti attuali, ma le condizioni morfologiche che hanno determinato il dissesto non sono variate; le frane non attive (stabilizzate) sono considerate quelle stabilizzate artificialmente a seguito di interventi di sistemazione del versante.

Nel terzo caso, durante il rilevamento di terreno l'analisi di alcuni degli elementi morfologici descritti nel Cap. 6 ha permesso di definire l'estensione areale dei fenomeni franosi. In particolare i *Colamenti lenti* sono stati individuati sia per la tipica morfologia caratterizzata da ondulazioni, rigonfiamenti, depressioni a conca e scarpate e sia per l'assenza della nicchia di frana.

Le frane per *Scivolamento rotazionale* si sono individuate per la presenza, anche se parzialmente obliterata dalle pratiche agricole, della scarpata principale (nicchia di distacco) dall'accumulo a valle e dalla forma a "pera rovesciata".

Le *Frane composite* risultano caratterizzate dagli elementi morfologici che contraddistinguono sia movimenti di tipo rotazionale sia quelli indicanti colamenti con evoluzione temporale prolungata nel tempo. Nel dettaglio si innescano con cinematismi su superfici rotazionali che comportano lo spostamento di una corposa massa; successivamente quest'ultima continua la corsa verso valle mediante deformazioni visco-plastiche o fluido-plastiche: in definitiva il movimento franoso è governato da due cinematismi che entrano in gioco in diversi intervalli di tempo.

Le *Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica superficiale* sono state riconosciute sia per la superficie di scivolamento piana sia per il materiale coinvolto, riconducibile essenzialmente alla coltre detritica; altro elemento essenziale per l'innescio di tali movimenti è l'elevata acclività dei pendii.

Infine, in via generale, altro elemento indicante l'instabilità di versante e la conseguente perimetrazione areale della porzione di versante in dissesto, è stata la presenza di fessurazioni, fratture, cedimenti in manufatti e/o fabbricati: a titolo di esempio la frana 50-FA10 è stata ampliata verso monte a seguito dell'esame dei dissesti presenti sui fabbricati, posti sulla sommità del rilievo.

Di seguito si riportano alcune immagini di fenomeni franosi presenti nel territorio comunale.



Foto 9.1 – Panoramica del fenomeno franoso 51-FA5 in cui si evidenzia la tipica morfologia articolata, caratterizzata da avvallamenti e rigonfiamenti.



Foto 9.2 – Particolare del fenomeno franoso 33-FA10 in cui si evidenzia la zona di nicchia, anche se parzialmente obliterata, e la porzione di versante immediatamente a valle marcatamente deformata.



Foto 9.3 – Particolare di lesioni ai fabbricati: nel caso in esame si tratta di uno dei fabbricati posti a monte del fenomeno franoso 50-FA10.



Foto 9.4 – Particolare della Frana per saturazione e fluidificazione della coltre superficiale (61-FA9) innescatasi in corrispondenza della scarpata di monte di un tratto della sede stradale di Via Bava.



Foto 9.5 – Particolare del fenomeno franoso 60-FS9 in cui si evidenziano gli interventi di sistemazione in corso, rappresentati da una paratia di micropali accoppiati a tiranti e da opere di regimazione delle acque.

In Tav. 1 sono stati, anche, riportati i dissesti verificatisi in occasione dei recenti eventi meteoropluviometrici 2008-2009 e 2011: quasi la totalità di queste ultime frane censite sono state classificate come *Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica superficiale* innescatesi principalmente in corrispondenza delle sedi viarie presenti lungo i versanti più acclivi che caratterizzano la morfologia del settore settentrionale del territorio in esame. In corrispondenza di queste ultime frane, in alcuni casi la massa mobilizzata ha messo a nudo il substrato marnoso, mentre in altri casi permangono volumi di massa in condizioni metastabili: in tutti i casi sono state classificate come frane attive in quanto non si esclude un'evoluzione del movimento, anche esteso ai settori di versante contigui. Lo stato di "stabilizzate", mentre, si è attribuito a quelle frane in cui si sono eseguiti interventi di sistemazione e consolidamento, come nel caso dei dissesti 60-FS9 e 62-FS9 dove è stata realizzata un paratia di micropali associati a tiranti e ad opere di regimazione delle acque di scorrimento superficiale.

Come già sopra riportato, dal rilevamento di terreno si evince come un ruolo fondamentale per l'innescio di tali dissesti sia stato giocato dalle scarpate e riporti eseguiti per la realizzazione delle sedi stradali, infatti gran parte dei recenti fenomeni franosi censiti si è innescato sia in corrispondenza del ciglio di valle, sia lungo le scarpate di monte che si presentano generalmente caratterizzate da elevate acclività. Tali lineamenti sfavorevoli associati alle cattive condizioni di drenaggio delle acque di scorrimento superficiale, che

provoca frequentemente il convogliamento delle stesse in settori localizzati con conseguente saturazione dei terreni, sono causa del verificarsi di tale tipologia di dissesto. Altro aspetto che influenza negativamente la stabilità dei pendii è riconducibile alla mancata manutenzione della copertura arborea/arbustiva che insiste, talvolta a sbalzo, sulle scarpate delle sedi stradali e pertanto, in presenza di condizioni di saturazione dei terreni, agevola la mobilitazione di masse che spesso si arrestano sulle sedi stradali stesse.

In definitiva, anche se i nuovi fenomeni franosi censiti non hanno coinvolto né superfici particolarmente estese tantomeno volumi ingenti di terreno, la loro interferenza con le attività antropiche costituisce un elevato “rischio” sia in termini di pericolo per le vite umane, sia in termini di danni economici a scapito dell’intera collettività.

I fenomeni franosi di nuova generazione innescatisi a seguito dei recenti eventi meteoropluviometrici sono stati schedati come previsto dall’Allegato 2 della N.T.E./99: tali schede (cfr. Allegati – “Schede di rilevamento delle frane”) sono state compilate parzialmente, in quanto molti dei dati richiesti non sono disponibili; per tutti i dissesti franosi già censiti nel P.R.G.C. 2009 vengono mantenute valide le schede esistenti a corredo dei precedenti elaborati geologici.

Per quanto riguarda il reticolato idrografico sono osservabili segni di erosione di sponda lungo alcuni tratti dei corsi d’acqua minori: in particolare, così come descritto nel § 6.1.2, si evidenziano le accentuate erosioni retrogressive individuabili nei settori di testata dei rilievi settentrionali lungo i quali sono stati cartografati dissesti di tipo lineare con intensità molto elevata (E_{eL}) al fine di sottolinearne l’elevata dinamicità.

Per quanto concerne il Torrente Stura, che come già precedentemente riportato è stato storicamente coinvolto da diversi eventi alluvionali, in Tav. 1 sono state trasposte le Fasce Fluviali, così come riportato nella Variante al P.A.I. “Tratti di corsi d’acqua del reticolo principale e corsi d’acqua del reticolo minore non soggetti a delimitazione delle Fasce Fluviali in Provincia di Alessandria” approvata con D.P.C.M. 16/04/2010. Nel dettaglio si sono individuate le seguenti delimitazioni:

- ✓ Fascia di deflusso della piena (Fascia A) – costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento (piena con tempo di ritorno TR pari a 200 anni), ovvero che è costituita dall’insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- ✓ Fascia di esondazione (Fascia B) – esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento). Il Piano indica con apposito segno grafico, denominato “limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C”, le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell’opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino di presa d’atto del collaudo

dell'opera varrà come variante automatica del presente Piano per il tracciato di cui si tratta. Nell'ambito del territorio comunale non vi è alcun limite di progetto, pertanto il limite della fascia B individua esclusivamente la pericolosità geomorfologica ed idraulica di tali settori.

- ✓ Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C) – costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento.

Come si evince dalla Tav. 1, i tracciati delle fasce fluviali sono molto ravvicinati ed in alcuni casi si sovrappongono, come ad esempio in Fraz. Gallo dove il limite della Fascia B si sovrappone a quello della Fascia C. Sempre in tale settore le due succitate delimitazioni si discostano, in maniera palese, da quella della Fascia A: ciò è dovuto alla particolare situazione morfologica ed idraulica della zona che, come già riportato nella presente relazione, è sede di frequenti episodi di alluvionamento legati alle acque dei rii D'Arne e Corteranzo che per effetti di rigurgito causati dalla piena del T. Stura provocano allagamenti in Fraz. Gallo e nelle aree circostanti. Tale pericolosità geomorfologica ed idraulica risulta ben rappresentata dal limite della Fascia B, coincidente con quella della Fascia C, che circonda tutta l'area soggetta ad allagamenti comprendendo quindi i tratti terminali dei rii D'Arne e Corteranzo prima di confluire nel T. Stura, mentre in tale contesto la Fascia A si limita a lambire l'abitato di Fraz. Gallo.

All'estremità occidentale del territorio comunale, in sponda destra del T. Stura, è stata perimetrata un'area in dissesto di tipo areale con intensità molto elevata (Ee_A), al fine di supplire alla carenza del tematismo del P.A.I. che non ricomprende, all'interno delle fasce fluviali, tale porzione di fondovalle.

Secondo quanto riportato nell'Allegato n° 2 della D.G.R. 15/07/2002 n° 45-6656 le aree " Ee_A " sono definite come: *aree inondabili da acque con elevata energia e tiranti ingenti (indicativamente $h > 40$ cm), caratterizzate dalla presenza di rilevanti fenomeni di erosione/deposito (trasporto solido, solchi e tracce di erosione, divagazione dell'alveo, riattivazione di canali abbandonati, ecc.).*

Lungo i corsi d'acqua D'Arne e Corteranzo, nei tratti di monte, esternamente la Fascia B, si sono confermate le rispettive fasce presenti nel P.R.G.C. 2009: secondo quanto riportato nell'Allegato n° 3 della D.G.R. 15/07/2002 n° 45-6656 le aree come quelle in oggetto, individuate sulla base di valutazioni speditive basate principalmente sul criterio geomorfologico, devono essere considerate come dissesti di tipo areale con intensità molto elevata (Ee_A), così come riportato in Tav. 1.

I dissesti di tipo areale con intensità elevata (Eb_A) individuati lungo il corso del Torrente Stura, tramite studio idrologico-idraulico approfondito, nel vigente P.R.G.C. nelle aree di S. Candido e Fornace di S. Candido, ubicate esternamente la Fascia B sono stati eliminati in quanto lungo il corso del Torrente Stura il dissesto è rappresentato dalle perimetrazioni delle Fasce Fluviali.

9.1.2.1 - Approfondimenti geomorfologici e ridefinizione del dissesto

In occasione della presente revisione dello strumento urbanistico comunale si è rivisitato, come evidenziato nel paragrafo precedente, il quadro di dissesto presente nel territorio comunale: in particolare si sono censiti nuovi dissesti ed in alcuni casi l'indagine, rappresentata da sopralluoghi estesi in tutto il territorio comunale e particolarmente mirati all'analisi del quadro di dissesto riportato nel P.R.G.C. 2009, ha portato a modificare la forma e l'estensione delle porzioni di versante in frana.

Le forme di dissesto individuate con il presente studio, localmente differiscono con le forme censite nel P.R.G.C. 2009: tali discrepanze in alcuni casi sono riconducibili alla naturale evoluzione del dissesto, ricordando che la dinamicità del territorio si riflette nell'evoluzione delle forme morfologiche presenti, in altri casi i dissesti hanno mostrato un'oggettiva incompatibilità con i lineamenti geomorfologici analizzati durante il rilevamento.

A supporto delle argomentazioni che, in accordo con la "REGIONE PIEMONTE Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico Area di Alessandria, Asti, Biella e Vercelli, sede di Alessandria (AL)", in diversi casi hanno reso necessarie le modifiche al quadro di dissesto vigente, è stato inoltre condotto un dettagliato studio aerofotogrammetrico retroattivo basandosi sul volo 1976: in particolare sono state visionate la Strisciata 29 (Fotogrammi n° 1428, 1435, 1436, 1437, 1495, 1496, 1497) e la Strisciata 30 (Fotogrammi n° 1545, 1546).

L'esito dell'analisi aerofotogrammetrica ha confermato gran parte dei dissesti del P.R.G.C. 2009 e convalidato le incongruenze emerse dal rilevamento di terreno; nel prosieguo del presente capitolo verranno espone le differenze tra alcuni dissesti del P.R.G.C. 2009 e quelli rilevati nell'ambito della presente variante di piano.

Come sopra evidenziato un gruppo di frane sono state modificate nella forma in quanto dalla data di censimento, risalente ad una decina d'anni, hanno subito una naturale evoluzione estendendosi nella maggior parte dei casi lateralmente ed a valle, mentre in altri casi, meno frequenti, è stata coinvolta la porzione di monte del versante: trattasi generalmente di colamenti della coltre superficiale (soil-creep o soliflussi) o frane rotazionali evolute in colamenti. In considerazione che i movimenti si sono compiuti negli ultimi anni, a tutte queste frane si può attribuire un'indubbia attività, pertanto nel caso di frane censite nel P.R.G.C. 2009 come "quiescenti" sono state riclassificate "attive", sottintendendo così una riattivazione del movimento gravitativo.

Nello specifico rientrano in questo gruppo di frane quelle riportanti, nel presente progetto di variante, le seguenti sigle identificative: 15-FA10; 22-FA10; 32-FA10; 39-FA10; 41-FA10; 48-FA5; 50-FA10; 51-FA5; 53-FA10 e 57-FA10.

Si ricorda che le succitate sigle possono differire rispetto quelle relative i dissesti riportati nel P.R.G.C. 2009 per la tipologia e/o per lo stato di attività ma non per l'identificativo numerico che è stato mantenuto invariato al fine dell'individuazione univoca dei dissesti.

A titolo di esempio si riporta di seguito l'estratto cartografico della frana 50-FA10 in cui si evidenzia come il fenomeno si sia esteso negli ultimi anni, soprattutto in corrispondenza dei settori di monte, ove è presente un nucleo abitativo di Fraz. Sorina.

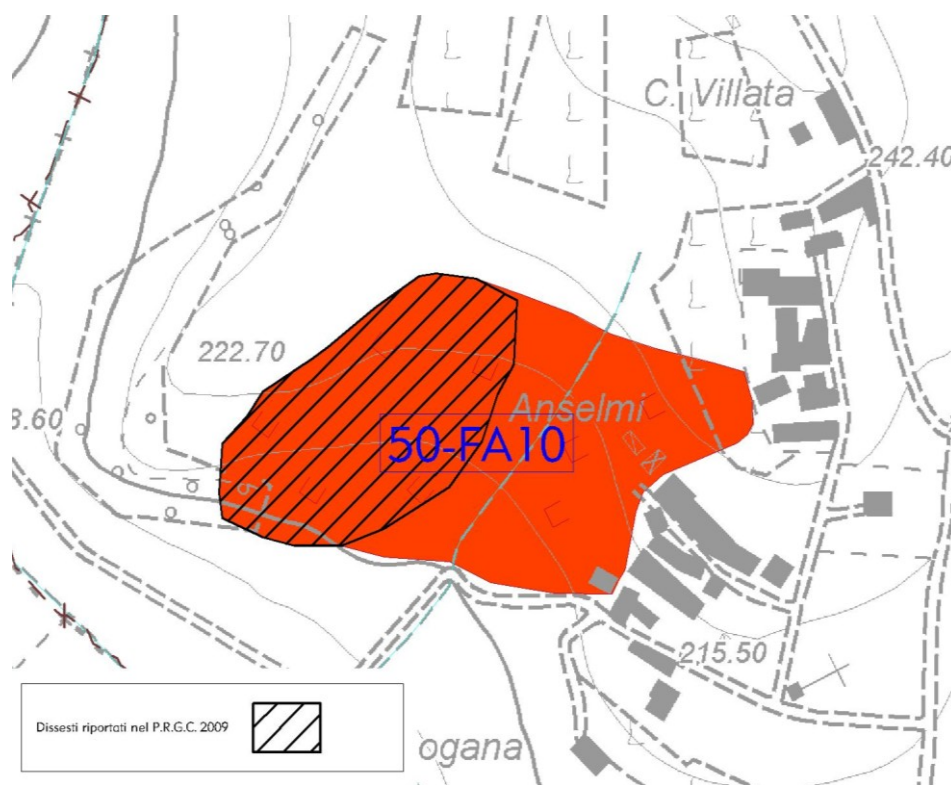


Fig. 9.1 – Particolare del fenomeno franoso 50-FA10, scala 1:5.000, in cui si evidenzia l'evoluzione del dissesto rispetto quanto cartografato nel P.R.G.C. 2009.

Inoltre viene rappresentato un dettaglio cartografico in corrispondenza del fenomeno franoso 39-FA10 che nel corso degli anni ha subito una marcata evoluzione retrogressiva, interessando la sede della Strada Provinciale n° 3 in Loc. Bricco che periodicamente necessita di interventi manutentivi al fine di ripristinare l'assetto della sede stradale stessa.



Fig. 9.2 – Particolare del fenomeno franoso 39-FA10, scala 1:5.000, in cui si evidenzia l'evoluzione del dissesto che attualmente interessa periodicamente la sede della Strada Provinciale n° 3, a differenza di quanto cartografato nel P.R.G.C. 2009.

Tramite l'analisi dei dissesti lungo la sede stradale, il rilevamento di terreno ed

aerofotogrammetrico è stato possibile ripermire la frana estendendola verso monte sino ad coinvolgere gran parte della Strada Provinciale n° 3 in corrispondenza di Loc. Bricco.

Come sopra riportato altri dissesti sono stati modificati in quanto ritenuti oggettivamente non compatibili con l'andamento morfologico del terreno: nel dettaglio sono stati modificati i seguenti dissesti.

Il fenomeno 4-FQ10 è stato ridimensionato soprattutto nel settore di valle dove la morfologia risulta caratterizzata da blande acclività e profili regolari. L'analisi aerofotogrammetrica, basata sul volo 1976, conferma come la conformazione morfologica dei luoghi sia rimasta invariata per tutto questo arco di tempo, pertanto a ragion veduta la forma del fenomeno è stata rivista sulla base delle evidenze realmente osservabili sul terreno.

Il fenomeno 17-FQ10 nel P.R.G.C. 2009 comprende anche il complesso cimiteriale di Murisengo, ma le analisi effettuate, unitamente ai sopralluoghi svolti con gli uffici di competenza della Regione Piemonte, hanno modificato anche in questo caso l'estensione areale del dissesto. In particolare il cimitero è stato lasciato al di fuori del perimetro del fenomeno franoso, in quanto non si è riscontrata alcuna evidenza di terreno comprovante un coinvolgimento della struttura nel movimento gravitativo, infatti non si sono osservate lesioni, fessurazioni e/o cedimenti strutturali in corrispondenza sia dei muri perimetrali sia dell'edicole funerarie.

Altro fattore che ha sicuramente confermato l'oggettiva inattendibilità della perimetrazione assegnata alla frana in esame, è la coincidenza della presumibile zona di coronamento di quest'ultima con una scarpata morfologica conseguente le operazioni di sbancamento effettuate per la realizzazione di una stradina posta in adiacenza al muro perimetrale di monte del complesso cimiteriale.

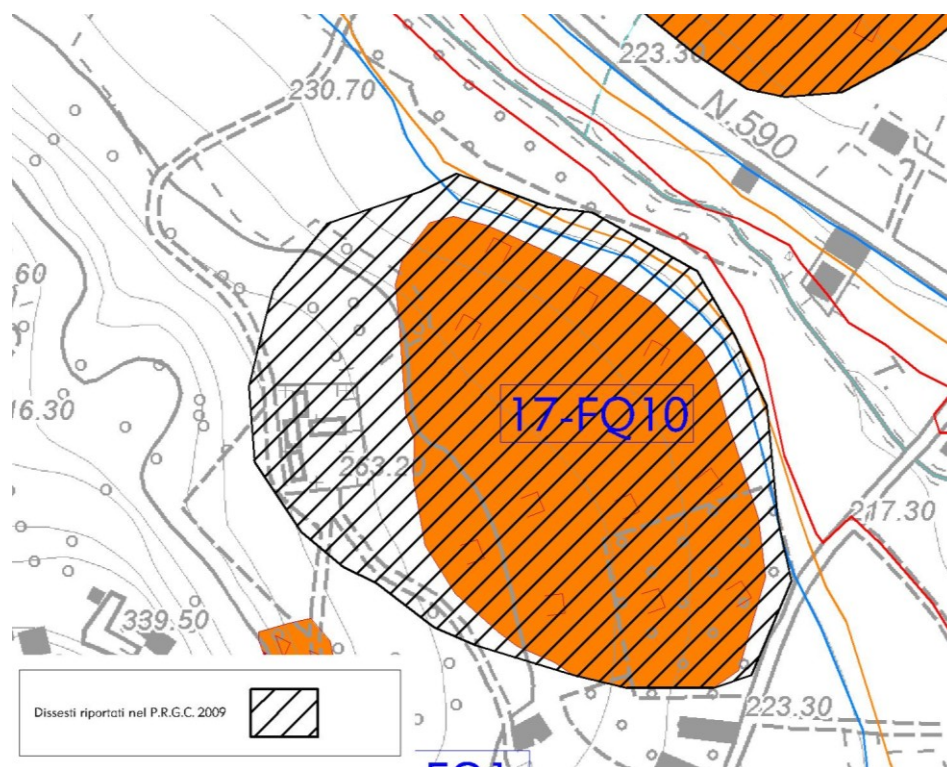


Fig. 9.3 – Particolare del fenomeno franoso 17-FQ10, scala 1:5.000, in cui si evidenzia come la zona di coronamento sia collocata più a valle rispetto quanto cartografato nel P.R.G.C. 2009.

Alla luce di tali considerazioni la succitata zona di coronamento è stata collocata più a

valle dove si evidenziano deformazioni del profilo del terreno, attestanti la presenza del movimento gravitativo da queste quote sino al fondovalle.

Il fenomeno 21-FA10 nel P.R.G.C. 2009 interessa alcuni fabbricati e la prospiciente strada presente a valle degli stessi: anche in questo caso la forma del dissesto è stata rivisitata sulla base delle evidenze di terreno, che mostrano come non si sia riscontrato alcun elemento che giustifichi l'estensione del fenomeno sino ai manufatti esistenti; l'inequivocabile integrità strutturale di questi ultimi è prova dell'assenza di movimenti franosi in tale settore di versante.

In realtà l'assetto morfologico indica come la forma del fenomeno sia più pronunciata verso Ovest dove, anche in questo caso, si osservano evidenti deformazioni di terreno.

Il fenomeno 27-FQ3 nel P.R.G.C. 2009 si presenta con una forma allungata in direzione Nord-Sud, in realtà le evidenze di terreno mostrano come il settore di versante coinvolto sia allungato secondo la direttrice Est-Ovest: tali osservazioni sono state condivise con gli uffici di competenza della Regione Piemonte durante un sopralluogo congiunto con le Autorità Comunali.

Il fenomeno 28-FQ5 nel P.R.G.C. 2009 comprende al suo interno, in corrispondenza del settore di NW, alcuni fabbricati: anche in questa circostanza il perimetro è stato rivisto sulla base dei lineamenti morfologici osservati in loco congiuntamente all'analisi aerofotogrammetrica che ha testimoniato l'assenza, anche in passato, di elementi geomorfologici comprovanti un coinvolgimento dei settori di versante esclusi con la nuova proposta di perimetrazione del dissesto.

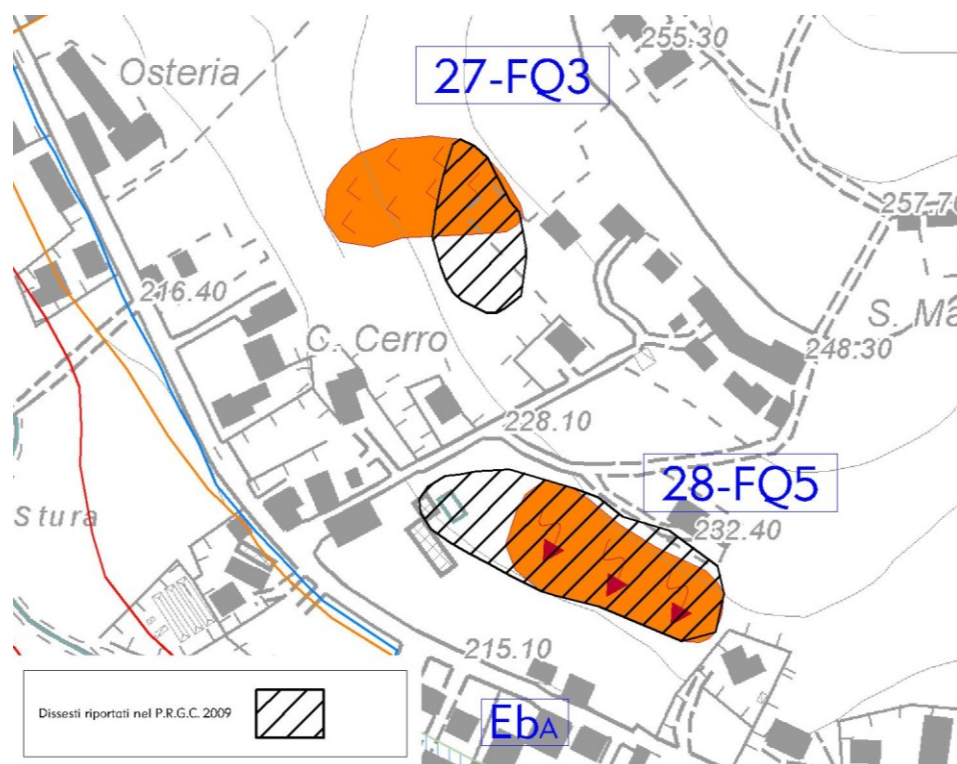


Fig. 9.4 – Particolare dei fenomeni franosi 27-FQ3 e 28-FQ5, scala 1:5.000, in cui si evidenzia, per il primo, la differente orientazione del fenomeno, mentre, per il secondo, il mancato coinvolgimento dei fabbricati, rispetto quanto cartografato nel P.R.G.C. 2009.

Per quanto riguarda il fenomeno 29-FA10 quest'ultimo è stato modificato sulla base sia dell'indagine di terreno sia dall'analisi delle foto aeree che evidenziano come il perimetro della superficie coinvolta sia meno irregolare di quello riportato nel P.R.G.C. 2009 in cui è evidente una anomala rientranza verso monte del perimetro del dissesto, proprio laddove l'indagine ha

attestato una maggiore attività del movimento.

In merito al fenomeno 33-FQ10 la modifica apportata è stata piuttosto consistente: si è ritenuto più realistico escludere dalla superficie considerata in frana, tutta la porzione occidentale, in quanto la morfologia, caratterizzata da bassa acclività e lineamenti regolari così come evidenziato dall'allineamento dei pali di sostegno del vigneto insistente nell'area, e l'analisi delle foto aeree escludono come l'assetto morfologico odierno possa ricondursi ad una forma "relitta" non più identificabile, infatti l'aerofotogrammetria riporta come la morfologia dei luoghi sia rimasta invariata almeno dal 1976.

Le risultanze dell'indagine hanno fatto ritenere, invece, di estendere il dissesto lungo il settore Nord dove si osservano "dossi" alternati ad "avvallamenti", indicanti movimenti di *creeping* della coltre superficiale.

Il fenomeno 46-FQ5 è stato ridimensionato escludendo la porzione di monte, in quanto risulta priva di elementi geomorfologici riconducibili ad un movimento franoso; anche la verifica effettuata mediante fotointerpretazione avvalorava la scelta intrapresa.

Infine il fenomeno 56-FQ3 nel P.R.G.C. 2009 comprende un tratto di strada Via S. Pietro e un fabbricato posto in adiacenza alla banchina di monte dello stesso: nella presente variante si è ritenuto opportuno far coincidere la zona di coronamento con la banchina di valle, in quanto i manufatti non presentano alcun indizio riconducibile ad un movimento gravitativo. Tali considerazioni sono confortate dalle testimonianze orali raccolte in loco che riportano come a memoria d'uomo non vi sia ricordo di un dissesto così esteso da comprendere anche i manufatti.

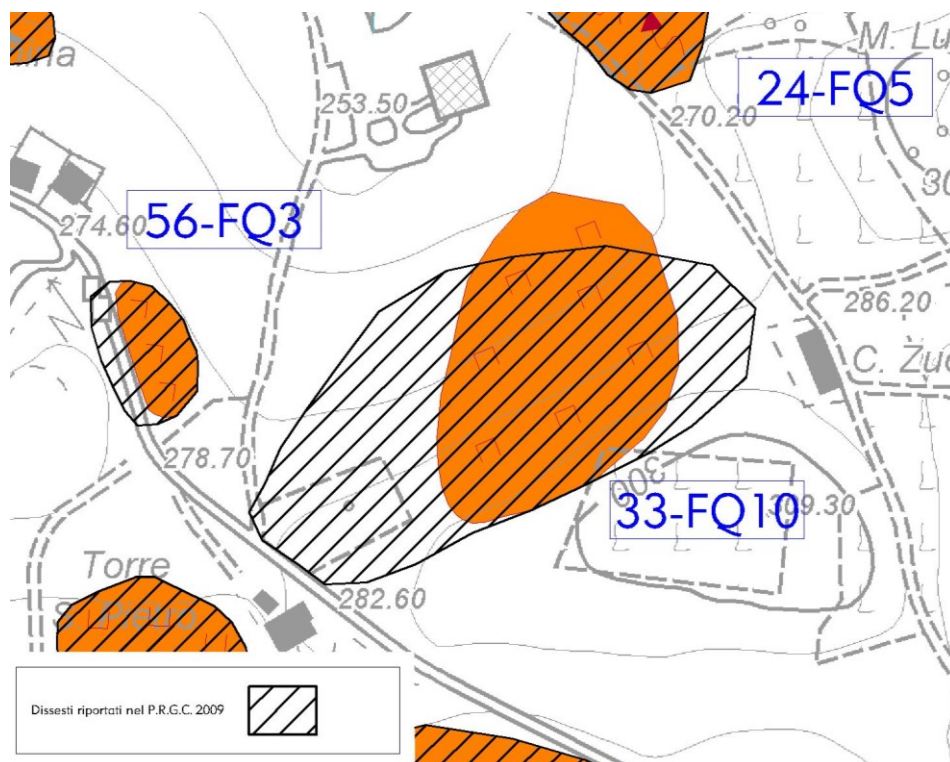


Fig. 9.5 – Particolare dei fenomeni franosi 33-FQ10 e 56-FQ3, scala 1:5.000, in cui si evidenzia, per il primo, la consistente modifica apportata in particolar modo nel settore occidentale dove i lineamenti morfologici sono regolari, mentre, per il secondo, lo spostamento della zona di coronamento a valle della sede stradale in quanto i manufatti non risultano coinvolti dal dissesto, rispetto quanto cartografato nel P.R.G.C. 2009.

9.1 - Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica

Il presente elaborato, in scala 1:10.000, permette di classificare il territorio individuando aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica e di conseguenza della propensione urbanistica delle stesse.

9.2.1 - Metodologia

Tale elaborato deve rappresentare la sintesi delle problematiche connesse alla pericolosità idrogeologica, pertanto è stato redatto sovrapponendo i tematismi delle tavole grafiche a corredo del P.R.G.C. 2009 unitamente all'aggiornamento del quadro di dissesto effettuato in occasione della presente variante strutturale.

Per consentire una più immediata individuazione delle aree a pericolosità più elevata sono stati riportati (come prescritto dalla Circolare P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999) tutti i dissesti individuati in Tav. 1 comprensivi delle Fasce Fluviali lungo il Torrente Stura approvate con D.P.C.M. 16/04/2010.

La procedura descritta ha permesso di circoscrivere settori di territorio che, pur non presentando dissesti, sono caratterizzati da condizioni geomorfologiche analoghe le aree in dissesto: tali settori sono pertanto stati inseriti nelle classi a maggiore pericolosità.

I restanti settori del territorio, caratterizzati da un assetto geomorfologico meno vulnerabile ai fenomeni dissestivi, sono stati inseriti in classi a minore pericolosità, distinguendoli, inoltre, sulla base del diverso contesto geomorfologico.

La metodologia utilizzata ha richiesto (anche a causa della scala di rilevamento) una verifica sul territorio atta a delimitare nel dettaglio settori a diversa pericolosità geomorfologica in particolar modo in corrispondenza dei centri abitati, lungo il reticolato idrografico ed in corrispondenza delle scarpate morfologiche.

In ultimo, per la ridefinizione della classe III indifferenziata, si sono eseguiti approfondimenti di indagine basandosi sui risultati del rilevamento di terreno e dell'analisi aerofotogrammetrica: è stato così possibile ridefinire tali settori, inserendoli all'interno di idonee e più specifiche classi di pericolosità.

9.2.2 - Analisi dei tematismi

Nell'ambito del territorio comunale sono state individuate le seguenti classi di pericolosità geomorfologica e di idoneità all'utilizzazione urbanistica ai sensi della Circolare P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999.

CLASSE II (PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA MODERATA)

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate ai DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 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.

Classe IIa (Aree di fondovalle)

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica sono dovute alla vicinanza dei corsi d'acqua, alla presenza di linee di drenaggio minori, alle cattive condizioni di drenaggio delle acque meteoriche, alla presenza di terreni scadenti ed alla presenza di una falda acquifera con valori di soggiacenza localmente anche modesti: settori ubicati lungo i fondovalle principali costituiti da terreni generalmente caratterizzati sia da scadenti valori dei parametri geotecnici, sia dalla presenza di una falda acquifera con soggiacenze modeste, settori non particolarmente vulnerabili agli eventi alluvionali o comunque raggiungibili esclusivamente da lame d'acqua caratterizzate da bassa energia ed altezze di pochi centimetri (indicativamente < 40 cm) e settori localmente interni il limite della Fascia C del P.A.I. (D.P.C.M. 16/04/2010).

Come si può osservare in Tav. 2, tale classe si sviluppa esclusivamente lungo i principali fondovalle, costituiti da terreni caratterizzati sia da scadenti valori dei parametri geotecnici sia dall'eventuale presenza della falda acquifera con soggiacenze modeste. All'interno di questa classe sono compresi i settori di territorio non particolarmente vulnerabili agli eventi alluvionali, localmente anche ricompresi nella Fascia C, o comunque raggiungibili esclusivamente da lame d'acqua caratterizzate da bassa energia ed altezze di pochi centimetri (indicativamente < 40 cm).

Classe IIb (Aree di versante)

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica sono dovute alla stabilità dei versanti ed all'eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre di copertura superficiale: settori ubicati lungo gli spartiacque principali e settori di versante debolmente acclivi.

Si estende in due diversi contesti morfologici: il primo comprende i principali spartiacque costituiti generalmente da terreni caratterizzati da mediocri a buoni valori dei parametri geotecnici. In tale contesto morfologico sono inclusi i centri abitati di Murisengo, di Fraz. Corteranzo, Loc. S. Giorgio, Fraz. S. Candido, Loc. Ferreri, Fraz. Sorina e Fraz. Case Battia. Tale classe di pericolosità comprende inoltre i settori di versante debolmente acclivi (aree di raccordo con il fondovalle), costituiti da una coltre di terreno superficiale caratterizzata da spessori consistenti ed ubicati a valle delle classi maggiormente vulnerabili e localmente in prossimità delle aree in dissesto.

CLASSE III (PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ELEVATA)

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.

CLASSE III_a

Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.

Le opere di interesse pubblico potranno essere modificate o realizzate, previo parere vincolante della Regione di verifica di compatibilità con le condizioni di pericolosità dell'area. Le opere autorizzabili, nel rispetto della vigente normativa, nonché degli strumenti di pianificazione di livello sovracomunale, non previste dai P.R.G. vigenti e non altrimenti localizzabili sotto il profilo tecnico, devono essere dichiarate di pubblica utilità ed essere attinenti:

- *alle derivazioni d'acqua;*
- *ad impianti di depurazione;*
- *ad impianti di distribuzione rete;*
- *ad infrastrutture viarie e ferroviarie;*
- *all'erogazione di altri pubblici servizi, non ricadenti in aree di dissesto attivo.*

Classe III_{a1} (Aree di fondovalle)

Settori perimetrati all'interno della Fascia A e della Fascia B del P.A.I. (D.P.C.M. 16/04/2010) ed aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia (Ee_A).

In tale classe sono state inserite le aree interne al limite della Fascia A e quello della Fascia B e pertanto i settori prossimi alle sponde del Torrente Stura. Comprende inoltre le aree con pericolosità Ee_{Ar} , individuate nel P.R.G.C. 2009, tramite studio idrologico-idraulico approfondito, lungo i corsi del Torrente Stura e dei Rii di Corteranzo e d'Arne. Infine tale classe include l'area Ee_A inserita all'estremità occidentale del fondovalle in destra orografica del T. Stura a causa della carenza del tematismo delle fasce fluviali (cfr. § 9.1.2). Si rammenta che in tale classe rimarranno in vigore le Norme di Attuazione previste dal P.A.I. .

Classe III_{a2} (Aree di fondovalle)

Settori perimetrati lungo il reticolo idrografico secondario per una fascia di 10 m da entrambe le sponde, anche ai sensi del R.D. 523/1904.

È individuata lungo il reticolato idrografico secondario in corrispondenza del quale si è inteso delimitare un'area in cui le attività umane dovranno essere limitate, al fine di non ostacolare la naturale evoluzione della dinamica fluviale (tali fasce comprendono anche, dove previsto dalla normativa vigente, la perimetrazione ai sensi del R.D. 523/1904).

Classe III_{a3} (Aree di versante)

Aree in frana attiva (FA).

In tale classe sono esclusivamente comprese quelle porzioni di territorio perimetrato come frane attive e corrispondenti alle aree Fa del P.A.I.: pertanto vi sono stati inseriti tutti i fenomeni franosi attivi individuati nel territorio comunale (cfr. § 9.1.2). Si rammenta che in tale classe rimarranno in vigore le Norme di Attuazione previste dal P.A.I. .

Classe IIIa₄ (Aree di versante)

Aree in frana quiescente (FQ) e stabilizzata (FS).

Vi sono state inserite le porzioni di territorio perimetrato come frane quiescenti e stabilizzate, rispettivamente corrispondenti alle aree Fq e Fs del P.A.I. . Si rammenta che anche in tale classe rimarranno in vigore le Norme di Attuazione previste dal P.A.I. .

Classe IIIa₅ (Aree di versante)

Porzioni di territorio che complessivamente presentano caratteristiche geomorfologiche, litotecniche e di acclività analoghe quelle delle aree in frana.

Sono stati perimetrati i settori di versante caratterizzati da pendenza compresa tra 10% ed oltre 30%, dove si sono verificati gran parte dei fenomeni franosi inseriti nelle Classi IIIa₃ e IIIa₄. Inoltre sono compresi in questa classe i tratti di corsi d'acqua del reticolato idrografico secondario impostati in un contesto di versante caratterizzato da elevate acclività.

CLASSE IIIb

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.

In assenza di tali interventi di riassetto saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico quali, a titolo di esempio, interventi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, risanamento conservativo, ecc... .

Le opere di interesse pubblico potranno essere modificate o realizzate, previo parere vincolante della Regione di verifica di compatibilità con le condizioni di pericolosità dell'area. Le opere autorizzabili, nel rispetto della vigente normativa, nonché degli strumenti di pianificazione di livello sovracomunale, non previste dai P.R.G. vigenti e non altrimenti localizzabili sotto il profilo tecnico, devono essere dichiarate di pubblica utilità ed essere attinenti:

- alle derivazioni d'acqua;
- ad impianti di depurazione;
- ad impianti di distribuzione rete;
- ad infrastrutture viarie e ferroviarie;
- all'erogazione di altri pubblici servizi, non ricadenti in aree di dissesto attivo.

Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.

Classe IIIb di Fascia B

Aree edificate di fondovalle comprese tra il limite della Fascia A ed il limite della Fascia B del P.A.I. (D.P.C.M. 16/04/2010).

Settori ubicati lungo il fondovalle del Torrente Stura, esterni il limite della fascia di deflusso della piena (Fascia A) ed interni il limite della fascia di esondazione (Fascia B): corrispondenti a otto distinte aree ubicate prevalentemente in sinistra orografica del corso d'acqua nelle località Gallo, Gattinara, S. Candido e Mulino di Sotto. Gran parte di tali aree corrispondono, anche, alle classi IIIb individuate, lungo lo Stura, nel P.R.G.C. 2009.

Classe IIIb di Frana Quiescente

Aree edificate di versante ubicate all'interno di frane quiescenti (FQ).

Comprende due distinti settori del territorio comunale: il primo ubicato nel concentrico comunale in corrispondenza del fenomeno franoso 26-FQ5 in località Madonnina, il secondo comprende l'area del complesso cimiteriale di Fraz. S. Candido ubicata totalmente all'interno del dissesto 14-FQ10.

Classe IIIb (Aree di versante)

Aree edificate contigue a settori in frana ed aree edificate ad elevata pericolosità geomorfologica individuate nel P.R.G.C. 2009.

Comprende quattro distinti settori del territorio comunale ubicati nelle località Sorina, C.na Vallone, S. Candido ed infine nell'area del Complesso Cimiteriale Comunale: di queste, la prima risulta contigua il fenomeno franoso 50-FA10 e potenzialmente coinvolgibile da questo. Mentre, le altre aree, dove la pericolosità geomorfologica non appare così elevata come nella precedente, sono state perimetrare in tale classe in analogia con quanto riportato nel P.R.G.C. 2009.

9.2.2.1 - Approfondimento di indagine nei settori in Classe III indifferenziata

Nel P.R.G.C. 2009 alcuni settori del territorio comunale (cfr. Fig. 9.6) sono stati inseriti nella Classe III indifferenziata il cui utilizzo, secondo la Nota Tecnica Esplicativa della Circolare P.G.R. 8/05/1996 n° 7/LAP, è previsto nei seguenti casi: *"nell'ambito di estesi versanti montani o collinari non edificati o con presenza di isolati edifici può essere accettato l'uso della Classe III non differenziata, da intendersi non come una nuova sottoclasse, ma con locali aree di Classe IIIb ed eventuali aree in Classe II non cartografate, o cartografabili, alla scala utilizzata"*.

Con questi presupposti nasce la necessità di ridefinire le classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica al fine di consentire una migliore fruizione di tali settori del territorio che attualmente paiono penalizzare eccessivamente future scelte urbanistiche.

Nel presente paragrafo verranno analizzati gli approfondimenti di indagine eseguiti per la riclassificazione di tali aree che per semplicità di lettura (cfr. Fig. 9.6) verranno nel

prosieguo differenziate con apposita sigla.

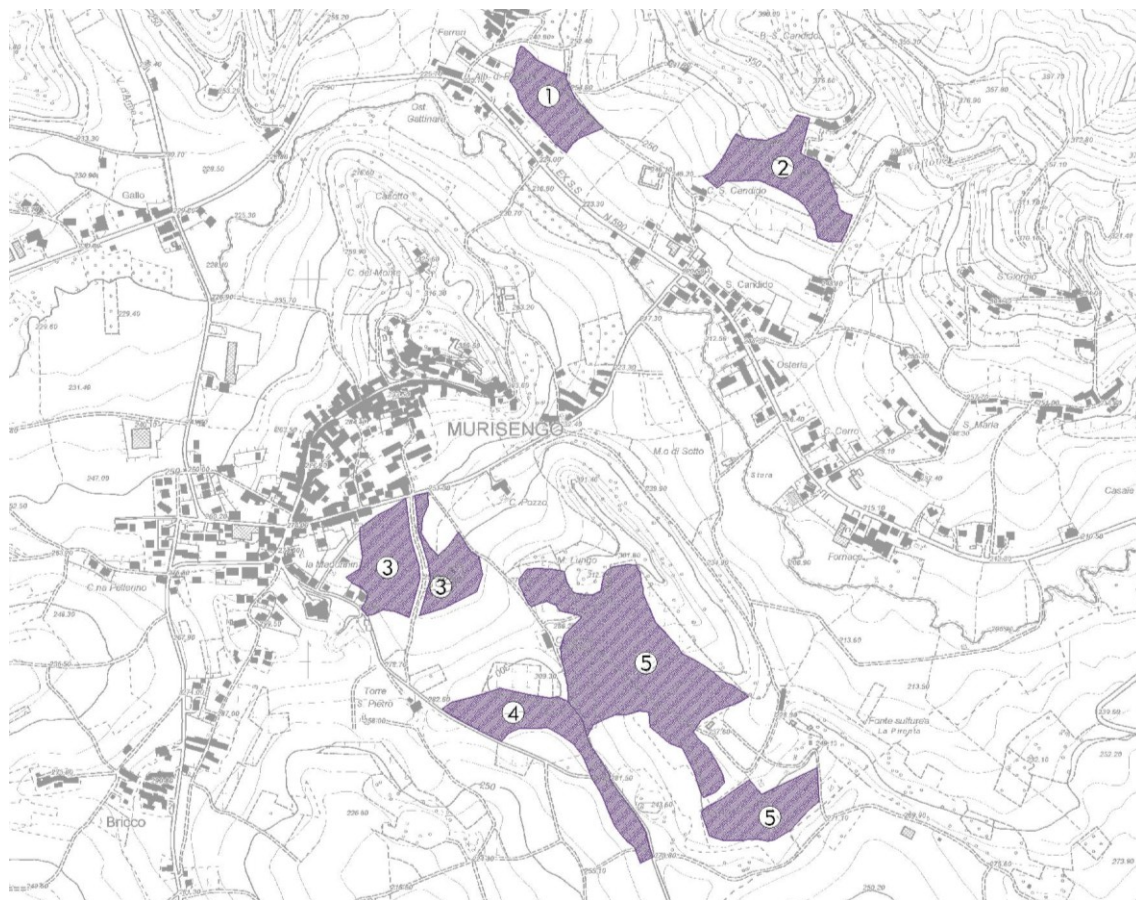


Fig. 9.6 – Estratto cartografico, in scala 1:20.000, con l'ubicazione dei settori perimetrati in Classe III indifferenziata all'interno del P.R.G.C. 2009.

SETTORE "1"

Appezamento di terreno incolto, lasciato in parte a gerbido, di superficie pari a 30.719 m², collocato in corrispondenza dell'abitato di Fraz. Ferreri, lungo la sponda sinistra del Torrente Stura in corrispondenza della zona di raccordo con il versante; risulta facilmente accessibile da più punti, grazie alla presenza della S.P. n° 590 della Val Cerrina ed alle infrastrutture minori che dipartono da quest'ultima per giungere sia ai nuclei abitativi come Ferreri e Bava sia a case isolate.

Il substrato litologico è attribuibile al *Complesso Caotico di La Pietra* (CCP – secondo il Foglio n° 157, Trino), costituito da argille estremamente clivate inglobanti blocchi di calcari micritici e marnosi, calcareniti, areniti, serpentiniti e corpi lenticolari di orto conglomerati a ciottoli arrotondati ecc. .

I lineamenti morfologici si presentano piuttosto regolari, le pendenze si attestano a valori inferiori i 10°, non si evidenziano particolari linee di drenaggio o segni di ruscellamento concentrato tantomeno si osservano repentini cambi di pendenza, scarpate, ondulazioni ed avvallamenti (cfr. Foto 9.6, 9.7).



Foto 9.6 – Panoramica del Settore "1". Sullo sfondo l'abitato di Ferreri e la S.P. n° 590 della Val Cerrina.



Foto 9.7 – Dettaglio dell'area in esame in cui si evidenziano i lineamenti morfologici regolari caratterizzati da basse acclività.

In conclusione il risultato dell'indagine di terreno mostra come nella totalità dell'area non si siano riscontrati elementi geomorfologici riconducibili a processi legati alla dinamica di versante; pertanto dall'insieme dei dati acquisiti tale settore risulta caratterizzato da pericolosità geomorfologica moderata e quindi può essere inserito nella *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica* all'interno di una Classe II.

SETTORE "2"

Appezamento di terreno in parte incolto in parte coltivato a vigneto, di superficie pari a 47.347 m², collocato lungo il tratto di versante ubicato a Nord dell'abitato di S. Candido.

Il substrato litologico è attribuibile alle Marne a Pteropodi inferiori (MPI_{1a} – secondo il Foglio n° 157, Trino), costituito, in tale settore, da areniti ibride ricche di alghe corallinacee e macroforaminiferi.

Il settore in esame è raggiungibile da una strada che attraversa S. Candido per poi, con direzione Nord, dirigersi verso Loc. Vallone: a circa metà di tale tratto di strada sono presenti alcuni accessi all'area in esame utilizzati per raggiungere i campi coltivati presenti nel territorio analizzato.

Dal punto di vista morfologico la porzione di versante adiacente la strada, coltivata a vigneto, risulta caratterizzata da blande acclività, inferiori i 10°, e profili del terreno regolari (cfr. Foto 9.8); contrariamente procedendo verso Ovest si rileva una morfologia maggiormente articolata, caratterizzata da avvallamenti e rigonfiamenti, i cui lineamenti irregolari si accentuano man mano che ci si avvicina alle aree in frana indicate con le sigle 13-FQ10, 14-FQ10 e 16-FQ10 (cfr. Tav. 1 – Carta dei dissesti).



Porzione di versante caratterizzata da morfologia blanda e profilo del terreno regolare

Foto 9.8 – Dettaglio della porzione orientale del Settore "2", caratterizzata da lineamenti morfologici regolari e basse acclività.

Pertanto, il risultato dell'indagine di terreno mostra come soltanto la porzione orientale della zona sia priva di elementi geomorfologici riconducibili a processi legati alla dinamica di versante; contrariamente nella restante parte ed in particolare in prossimità delle aree in dissesto si notano deformazioni di tipo gravitativo.

Alla luce di tali considerazioni soltanto la parte orientale del settore in esame risulta caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata e quindi l'unica che può essere inserita all'interno di una Classe II, mentre alla restante parte è stata attribuita una classe di edificabilità maggiormente restrittiva.

SETTORE "3"

Terreni in parte coltivati a seminativo in parte a prato, di superficie pari a 60.849 m², collocati a SW dell'abitato di Murisengo, lungo Via IV Novembre che rappresenta una delle principali sedi viarie del territorio comunale, in quanto collega il concentrico con la S.P. n° 590 Val Cerrina. Il settore in esame è attraversato da una strada secondaria, che collega Via San Pietro con Via IV Novembre, a servizio dell'Impianto Sportivo Comunale collocato all'interno della Classe III indifferenziata.

Il substrato litologico è attribuibile al Complesso caotico della Valle Versa (CTV – secondo il Foglio n° 157, Trino), costituito da blocchi di diversa composizione e dimensione immersi in una matrice argillosa. I blocchi di dimensioni maggiori (da decametriche a pluriettometriche) sono costituiti da alternanze di gesso selenitico e di peliti (Montiglio, Murisengo, Moncalvo). Altri blocchi, di dimensioni da metriche a decametriche, sono costituiti da dolomie e calcari dolomitici vacuolari ("calcari evaporitici"), cui si associano conglomerati poligenici a clasti di lumachelle, di calcari evaporitici e di vulcaniti (Parona).

La matrice (CTV) è composta da clasti da millimetrici a centimetrici di marne e siltiti poco cementate (mud breccias), ben evidenti in affioramento, e talvolta costituita da marne siltose biancastre o di colore beige, compatte ed a stratificazione mal distinta.



Foto 9.9 – In primo piano la porzione orientale del Settore "3", ripresa da Sud, caratterizzata da lineamenti morfologici regolari e basse acclività. Sullo sfondo è visibile l'abitato di Murisengo.

Dal punto di vista morfologico il settore in esame si colloca nella parte bassa di un modesto bacino delimitato ad Ovest da Via San Pietro, a sud dalla sommità del rilievo (309 m s.l.m.) ad Est da una stradina a servizio dell'agriturismo C.na Zucca ed infine a Nord da Via IV Novembre: l'area in esame coinvolge circa metà della superficie dell'intero bacino.

I lineamenti morfologici si presentano piuttosto regolari, le pendenze si attestano a valori inferiori gli 8°, sono presenti alcune linee di drenaggio che risultano ben definite ed in buon stato manutentivo, non si evidenziano segni di ruscellamento diffuso in quanto l'area si presenta vegetata ed a bassa acclività. Non si evidenziano deformazioni del profilo del terreno

quali scarpate, ondulazioni ed avvallamenti indicanti movimenti legati a processi gravitativi di versante (cfr. Foto 9.9, 9.10).

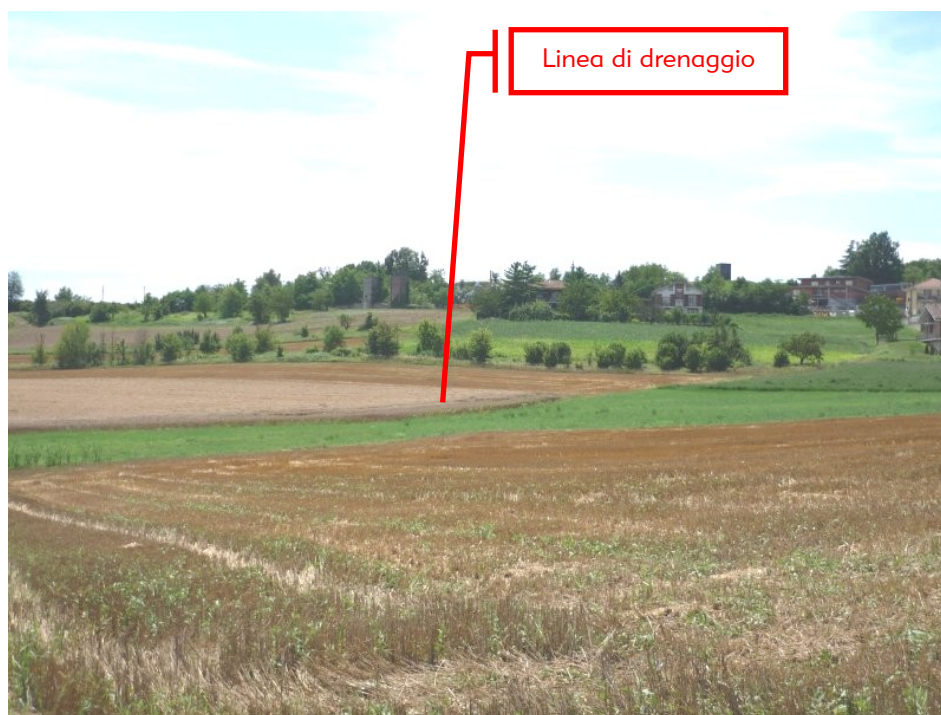


Foto 9.10 – Panoramica orientale del Settore "3", ripresa da Via IV Novembre. Anche da questa visuale è ben osservabile l'assetto plano-altimetrico dell'area in esame. Inoltre si evidenzia come le linee di drenaggio siano riconducibili ai comuni fossi interpoderali.

Contrariamente nella porzione di testata il P.R.G.C. 2009 individua un fenomeno franoso siglato Fa4/33; in occasione dell'attuale revisione dello strumento urbanistico il succitato dissesto è stato ridefinito sia nel perimetro sia nella tipologia di movimento e quindi a quest'ultimo è stato assegnato il nuovo codice identificativo 33-FQ10.

In conclusione il risultato dell'indagine di terreno mostra come nella totalità dell'area non si siano riscontrati elementi geomorfologici riconducibili a processi legati alla dinamica di versante; pertanto dall'insieme dei dati acquisiti tale settore risulta caratterizzato da pericolosità geomorfologica moderata e quindi può essere inserito nella *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica* all'interno di una Classe II.

SETTORE "4"

Terreni in parte boscati in parte coltivati a prato ed erba medica, di superficie pari a 47.800 m², collocati poco a Sud del Settore "3", lungo Via San Pietro che in tale zona corre lungo la porzione sommitale dei rilievi.

Il substrato litologico è attribuibile al Complesso caotico della Valle Versa (CTV – secondo il Foglio n° 157, Trino), costituito da blocchi di diversa composizione e dimensione immersi in una matrice argillosa. I blocchi di dimensioni maggiori (da decametriche a pluriettometriche) sono costituiti da alternanze di gesso selenitico e di peliti (Montiglio, Murisengo, Moncalvo). Altri blocchi, di dimensioni da metriche a decametriche, sono costituiti da dolomie e calcari dolomitici vacuolari ("calcari evaporitici"), cui si associano conglomerati poligenici a clasti di lumachelle, di calcari evaporitici e di vulcaniti (Parona).



Foto 9.11 – Panoramica della porzione centrale del Settore "4", ripresa da poco a monte di Via San Pietro. La morfologia si presenta caratterizzata da profili regolari ed inclinazioni del pendio ridotte, dell'ordine dei 5°.



Foto 9.12 – Restante parte del settore in esame idonea ad essere inserita in Classe II. Sullo sfondo sono visibili i terreni evidenziati nella Foto 9.11.

La matrice (CTV) è composta da clasti da millimetrici a centimetrici di marne e siltiti poco cementate (mud breccias), ben evidenti in affioramento, e talvolta costituita da marne siltose biancastre o di colore beige, compatte ed a stratificazione mal distinta.

Dal punto di vista morfologico il settore in esame, di forma allungata, si colloca all'incirca nella porzione sommitale di un versante, esposto a SW, poco a valle della linea di spartiacque. I lineamenti morfologici non si presentano omogenei su tutta l'area: partendo da Nord si riscontra un primo settore boscato collocato sul fianco meridionale dello spartiacque

caratterizzato da acclività medio-elevate, proseguendo verso Sud le pendenze si riducono sensibilmente a formare un'area subpianeggiante lasciata a prato ed erba medica (cfr. Foto 9.11, 9.12); infine si ha una striscia di terreno adiacente la sede di Via San Pietro caratterizzata da morfologia articolata con evidenti ondulazioni. In quest'ultima parte del settore analizzato si annovera la presenza di forme carsiche, come crolli, doline e sprofondamenti, nei corpi gessosi affioranti.

Dal rilevamento di terreno si evince come soltanto la parte centrale del settore in esame risulti caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata e quindi idonea ad essere inserita all'interno di una Classe II, mentre alle restanti parti verranno attribuite classi di edificabilità maggiormente restrittive.

SETTORE "5"

Terreni coltivati a seminativo e vigneto, di superficie pari a 176.435 m², collocati poco ad Est del Settore "4", sul fianco opposto del rilievo. Tale area copre, rispetto le precedenti, un settore collinare più vasto compreso all'interno di un bacino idrografico che drena le acque in destra del Torrente Stura. Nonostante la maggiore estensione, l'area in esame non interferisce con alcun nucleo abitativo tantomeno con fabbricati isolati. Inoltre parte del settore in oggetto risulta inaccessibile in quanto ricompresa all'interno di una zona destinata allo stoccaggio di materiali esplosivi.



Foto 9.13 –
Panoramica del Settore "5" in cui è ben evidente la morfologia concava.

Il substrato litologico è attribuibile al Complesso caotico della Valle Versa (CTV – secondo il Foglio n° 157, Trino), costituito da blocchi di diversa composizione e dimensione immersi in una matrice argillosa. I blocchi di dimensioni maggiori (da decametriche a pluriettometriche) sono costituiti da alternanze di gesso selenitico e di peliti (Montiglio, Murisengo, Moncalvo). Altri blocchi, di dimensioni da metriche a decametriche, sono costituiti da dolomie e calcari dolomitici vacuolari ("calcari evaporitici"), cui si associano conglomerati

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Suteri Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

poligenici a clasti di lumachelle, di calcari evaporitici e di vulcaniti (Parona).

La matrice (CTV) è composta da clasti da millimetrici a centimetrici di marne e siltiti poco cementate (mud breccias), ben evidenti in affioramento, e talvolta costituita da marne siltose biancastre o di colore beige, compatte ed a stratificazione mal distinta.

Dal punto di vista morfologico il settore in esame si sviluppa sull'intero versante ricoprendo un dislivello compreso tra circa le isoipse 300 e 240 e presenta morfologia concava e pendenze medio-elevate. Tale morfologia del versante agevola il richiamo delle acque che scorrono verso l'asse impluviale che separa circa a metà il settore in oggetto (cfr. Foto 9.13).

Sul versante in esame non si ravvisano fenomeni franosi in atto, diversamente si percepiscono blande deformazioni verosimilmente legati a fenomeni di creeping o ad alterazioni visco-plastiche.

L'insieme dei dati acquisiti consentono di reputare il settore in esame caratterizzato da pericolosità geomorfologica elevata e quindi idoneo ad essere inserito all'interno di una Classe III.

10 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Vengono di seguito riportate le prescrizioni di carattere geologico-tecnico che si ritengono indispensabili per ogni classe di idoneità all'utilizzazione urbanistica individuata in Tav. 2.

Si ricorda che, come disposto dalla Circolare P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999, tali prescrizioni dovranno essere accorpate ed inserite nelle Norme di Attuazione al Piano Regolatore Comunale, tali da risultare propedeutiche alle singole norme di carattere urbanistico.

Per quanto attiene gli studi geologici e geotecnici da eseguirsi per i singoli interventi di cui ai paragrafi successivi, dovranno essere rispettati i dettami della normativa di riferimento rappresentata dai DD.MM. 14/01/2008 (nel seguito denominato N.T.C./08) e 11/03/1988 e relative Circolari esplicative. In particolare, dalla normativa vigente (N.T.C./08) si evince come la relazione geologica e la relazione geotecnica siano documenti tecnici integranti ed indispensabili del progetto, in relazione ad ogni opera strutturale pubblica o privata: esse costituiscono, anche se intimamente interconnesse, elaborati distinti e separati in funzione di finalità e contenuti differenti, chiaramente esplicitati dalle N.T.C./08.

Nello specifico la relazione geologica (di cui al § 6.2.1 delle N.T.C./08) in quanto avente per oggetto la descrizione del modello geologico, la valutazione della fattibilità degli interventi in funzione della pericolosità geologica del territorio e la definizione di eventuali condizionamenti geologici gravanti sull'opera e che si traducono in indispensabili elementi progettuali, dovrà sempre far parte degli elaborati prodotti sin dalle prime fasi della progettazione e dell'iter autorizzativo e sarà quindi obbligatoria in tutti i casi di applicabilità delle norme di cui alle N.T.C./08 che, si ricorda, costituiscono un "corpus" normativo sovraordinato rispetto alle norme tecniche di attuazione dei piani regolatori comunali ed intercomunali, che non possono pertanto contenere disposizioni difformi e discordanti da quelle stabilite dal testo unitario.

La relazione geologica, inoltre, dovrà non solo ottemperare alle N.T.C./08 ma anche agli adempimenti previsti e/o prescritti da altre norme vigenti (a mero titolo di esempio si cita il D.M. 11/03/88 e relativa circolare esplicativa, laddove ancora vigenti), rispondendo ai vari sportelli di controllo che esamineranno il progetto dell'opera.

La relazione geologica dovrà essere redatta a firma di un geologo regolarmente iscritto all'albo professionale.

La relazione geotecnica dovrà essere costituita da due parti essenziali: la caratterizzazione fisico-meccanica del sottosuolo (di cui al § 6.2.2 delle N.T.C./08) con definizione del modello geotecnico a seguito di appropriate indagini geognostiche e le verifiche di sicurezza e delle prestazioni geotecniche attese (di cui al § 6.2.3 delle N.T.C./08) del complesso terreno-opera nei previsti stati di sollecitazione, compreso quello sismico, che possono attuarsi solo con le indicazioni del progettista strutturale nella fase finale della progettazione.

Risulta pertanto evidente come tale elaborato troverà il suo perfezionamento solo con il progetto esecutivo delle opere, allorquando il progetto strutturale avrà definito la tipologia

fondazionale, la distribuzione e l'entità dei carichi, nonché le azioni agenti sulle strutture di fondazione, e come di conseguenza la relazione geotecnica nella fase di progettazione preliminare e definitiva potrà al più essere redatta secondo i disposti e con i contenuti di quanto previsto al § 6.2.2 delle N.T.C./08, rimanendo facoltà del redattore, se in possesso di tutte le informazioni tecniche necessarie, produrre già in tale fase una relazione geotecnica completa di tutti i suoi contenuti, comprese le verifiche di sicurezza di cui al § 6.2.3.

La relazione geotecnica dovrà essere redatta a firma di un geologo o ingegnere regolarmente iscritto all'albo professionale.

10.1 - Classe IIa (Aree di fondovalle)

In tale classe sono inseriti i settori di territorio di fondovalle localmente anche compresi all'interno della Fascia C (cfr. Tav. 2).

Pertanto sono consentiti:

- ⇒ nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti;
- ⇒ trasformazioni d'uso del suolo ed adeguamenti igienico-funzionali che consentano una più razionale fruizione degli edifici esistenti (es: realizzazione di ulteriori locali, il recupero di preesistenti locali inutilizzati, pertinenze quali box auto, ricovero attrezzi, ecc.).

Gli interventi consentiti, se rientranti all'interno della Fascia C, dovranno ottemperare alle seguenti prescrizioni:

- ⇒ il divieto di costruzione e/o ricostruzione di locali interrati, intendendosi per locali interrati quelli aventi quota di pavimento inferiore quella del piano campagna circostante originario (al netto dei riporti di progetto);
- ⇒ la realizzazione degli impianti tecnologici (es: riscaldamento e condizionamento) e dei quadri di comando elettrico al primo piano fuori terra o ai piani superiori e/o soluzioni tecniche alternative di cui sia accertata l'idoneità;
- ⇒ per gli interventi di nuovo impianto la localizzazione della residenza al primo piano fuori terra è consentita esclusivamente a seguito della realizzazione di un modesto innalzamento del piano campagna affinché le superfici abitabili siano poste a quote compatibili con un'eventuale piena caratterizzata da acque a bassa energia e/o tiranti modesti (indicativamente $h < 40$ cm);
- ⇒ l'esclusione di depositi di materiali nocivi, pericolosi, insalubri, ecc. .

Nell'ambito di tale classe le opere che comportano un aumento dell'area edificata e/o dei carichi trasmessi al terreno, gli interventi di cui al punto G della Circolare P.G.R. n° 5/SG/URB del 27/04/1984 (riferiti a manutenzione straordinaria, risanamento e restauro conservativo e ristrutturazione edilizia), se comportanti rilevanti movimenti terra, e gli interventi di cui al punto B della stessa Circolare (riferiti a ristrutturazione edilizia di tipo B), dovranno attenersi alle risultanze di uno studio geologico e geotecnico di dettaglio, corredato da una

campagna di indagini geognostiche ⁽¹⁾ sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante.

Tali studi dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ✓ studio geomorfologico finalizzato all'analisi dei lineamenti presenti nell'area da investigare e nell'intorno significativo;
- ✓ compatibilità geomorfologica ed idraulica degli interventi in progetto;
- ✓ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di riporto eventualmente presenti e la profondità del substrato;
- ✓ caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei terreni;
- ✓ livello ed escursione della falda acquifera e sua eventuale interazione con le opere in progetto;
- ✓ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ✓ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ✓ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08; a titolo meramente esemplificativo:
 - per le nuove costruzioni e per gli ampliamenti che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - per gli interventi che comportino un incremento dei carichi su strutture fondazionali esistenti, dovrà essere accertato che la loro tipologia sia compatibile con il nuovo assetto dei carichi;
- ✓ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda;
- ✓ accorgimenti tecnici eventualmente ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni di pericolosità e di rischio.

10.2 - Classe IIb (Aree di versante)

In tale classe sono consentiti interventi edilizi e/o di trasformazione d'uso del suolo.

Nell'ambito di tale classe le opere che comportano un aumento dell'area edificata e/o dei carichi trasmessi al terreno, gli interventi di cui al punto G della Circolare P.G.R. n° 5/SG/URB del 27/04/1984 (riferiti a manutenzione straordinaria, risanamento e restauro conservativo e ristrutturazione edilizia), se comportanti rilevanti movimenti terra, e gli interventi di cui al punto B della stessa Circolare (riferiti a ristrutturazione edilizia di tipo B), dovranno attenersi alle risultanze di uno studio geologico e geotecnico di dettaglio, corredato da una campagna di indagini geognostiche ⁽²⁾ sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante.

⁽¹⁾⁽²⁾Le indagini geognostiche saranno indispensabili per le nuove costruzioni e per gli interventi che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo. Per tutte le altre tipologie di intervento saranno a discrezione del professionista incaricato. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard) e la loro tipologia dovrà essere quella più appropriata in funzione delle caratteristiche litotecniche dell'area da investigare.

Tali studi dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ✓ studio geomorfologico finalizzato all'analisi dei lineamenti presenti nell'area da investigare e nell'intorno significativo;
- ✓ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore della coltre di copertura superficiale e/o dei terreni di riporto e la profondità del substrato;
- ✓ caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei terreni;
- ✓ eventuale presenza di circolazione d'acqua nel sottosuolo e sua eventuale interazione con le opere in progetto;
- ✓ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ✓ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ✓ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08; a titolo meramente esemplificativo:
 - nel caso di opere che aumentino il carico trasmesso ai terreni di fondazione o ne modifichino l'assetto originario e di opere comportanti rilevanti movimenti terra, dovrà essere verificata la stabilità globale del versante e degli eventuali fronti di scavo, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, al fine di valutare gli effetti degli interventi in progetto sulla stabilità del pendio;
 - per le nuove costruzioni e per gli ampliamenti che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - per gli interventi che comportino un incremento dei carichi su strutture fondazionali esistenti, dovrà essere accertato che la loro tipologia sia compatibile con il nuovo assetto dei carichi;
- ✓ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda;
- ✓ accorgimenti tecnici eventualmente ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni di pericolosità e di rischio.

10.3 - Classe IIIa₁ (Aree di fondovalle)

Come definito nel paragrafo 9.2.2 tali aree sono state ritenute inidonee ad ospitare nuovi insediamenti.

In particolare nel territorio comunale tale classe è presente in due differenti contesti: lungo il reticolato idrografico principale, rappresentato dal Torrente Stura, all'interno della Fascia B, e lungo quello secondario (Rii di Corteranzo e d'Arne), dove sono state perimetrare aree coinvolgibili da esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità molto elevata Ee_A.

Nell'ambito delle aree ricomprese nelle fasce fluviali rimangono in vigore le norme previste agli artt. 29 e 30, riferiti rispettivamente alla Fascia A ed alla Fascia B, e all'art. 39 delle N.d.A. del P.A.I., che si intendono richiamati.

Articolo 29. Fascia di deflusso della piena (Fascia A)

1. Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.
2. Nella Fascia A sono vietate:
 - a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
 - b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l);
 - c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);
 - d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n° 152 e successive modifiche ed integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n° 523;
 - e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
 - f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.
3. Sono per contro consentiti:
 - a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
 - b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
 - c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
 - d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui;
 - e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
 - f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
 - g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
 - h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
 - i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22;
 - l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;
 - m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

4. Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.
5. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Articolo 30. Fascia di esondazione (Fascia B)

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.
2. Nella Fascia B sono vietati:
 - a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;
 - b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. I);
 - c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.
3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:
 - a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
 - b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;
 - c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
 - d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;
 - e) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.
4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Articolo 39. Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica

1. I territori delle Fasce A e B individuati dal presente Piano, sono soggetti ai seguenti speciali vincoli e alle limitazioni che seguono, che divengono contenuto vincolante dell'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, per le ragioni di difesa del suolo e di tutela idrogeologica perseguite dal Piano stesso:
 - a) le aree non edificate ed esterne al perimetro del centro edificato dei comuni, così come definito dalla successiva lett. c), sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150;
 - b) alle aree esterne ai centri edificati, così come definiti alla seguente lettera c) si applicano le norme

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

delle Fasce A e B, di cui ai successivi commi 3 e 4;

- c) per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.
2. All'interno dei centri edificati, così come definiti dal precedente comma 1, lett. c), si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti; qualora all'interno dei centri edificati ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.
 3. Nei territori della Fascia A, sono esclusivamente consentite le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti all'art. 31, lett. a), b), c) della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superficie o volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.
 4. Nei territori della Fascia B, sono inoltre esclusivamente consentite:
 - a) opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
 - b) interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
 - c) interventi di adeguamento igienico-funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;
 - d) opere attinenti l'esercizio della navigazione e della portualità, commerciale e da diporto, qualora previsti nell'ambito del piano di settore, anche ai sensi del precedente art. 20.
 5. La realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che possano limitare la capacità di invaso delle fasce fluviali, è soggetta ai procedimenti di cui al precedente art. 38.
 6. Fatto salvo quanto specificatamente disciplinato dalle precedenti Norme, i Comuni, in sede di adeguamento dei rispettivi strumenti urbanistici per renderli coerenti con le previsioni del presente Piano, nei termini previsti all'art. 27, comma 2, devono rispettare i seguenti indirizzi:
 - a) evitare nella Fascia A e contenere, nella Fascia B la localizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico destinate ad una fruizione collettiva;
 - b) favorire l'integrazione delle Fasce A e B nel contesto territoriale e ambientale, ricercando la massima coerenza possibile tra l'assetto delle aree urbanizzate e le aree comprese nella fascia;
 - c) favorire nelle fasce A e B, aree di primaria funzione idraulica e di tutela naturalistico-ambientale, il recupero, il miglioramento ambientale e naturale delle forme fluviali e morfologiche residue, ricercando la massima coerenza tra la destinazione naturalistica e l'assetto agricolo e forestale (ove presente) delle stesse.
 7. Sono fatti salvi gli interventi già abilitati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio di attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del D.L. 5 ottobre 1993, n. 398, così come convertito in L. 4 dicembre

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

1993, n. 493 e successive modifiche) rispetto ai quali i relativi lavori siano già stati iniziati al momento di entrata in vigore del presente Piano e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio.

8. Sono fatte salve in ogni caso le disposizioni e gli atti amministrativi ai sensi delle leggi 9 luglio 1908, n. 445 e 2 febbraio 1974, n. 64, nonché quelli di cui al D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e dell'art. 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 e successive modifiche e integrazioni.
9. Per le aree inserite all'interno dei territori protetti nazionali o regionali, definiti ai sensi della L. 6 dicembre 1991, n. 394 e successive modifiche e integrazioni e/o da specifiche leggi regionali in materia, gli Enti di gestione, in sede di formazione e adozione di strumenti di pianificazione d'area e territoriale o di loro varianti di adeguamento, sono tenuti, nell'ambito di un'intesa con l'Autorità di bacino, a conformare le loro previsioni alle delimitazioni e alle relative prescrizioni del presente Piano, specificatamente finalizzate alla messa in sicurezza dei territori.

In considerazione dell'elevata pericolosità geomorfologica ed idraulica di tale classe si ritiene di vietare gli interventi di nuova edificazione e di ampliamento, di cui al comma 4, lettera a), del precedente art. 39 delle N.d.A. del P.A.I., in quanto contrari al principio di conservazione della capacità di invaso e della funzionalità idraulica, come peraltro anche dettato al comma 2 dell'art. 30 delle stesse N.d.A. del P.A.I. .

Nell'ambito delle aree classificate a pericolosità molto elevata (Ee_A) rimangono in vigore le norme previste all'art. 9, comma 5, delle N.d.A. del P.A.I., che vengono di seguito riportate.

Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n° 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n° 365, nelle aree Ee sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n° 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

10.4 - Classe IIIa₂ (Aree di fondovalle)

Come definito nel paragrafo 9.2.2 tali aree sono state ritenute inidonee ad ospitare nuovi insediamenti.

In particolare nel territorio comunale tale classe è presente lungo il reticolato idrografico secondario dove sono state individuate delle fasce di Classe IIIa₂ per un'ampiezza di 10 m da entrambe le sponde, che, nei casi previsti dalla normativa, comprendono anche la perimetrazione ai sensi del R.D. 523/1904.

All'interno di tale classe (seppur consentiti dalla normativa vigente in Classe IIIa) si ritiene che nuove costruzioni riguardanti in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale non possano essere realizzati, in quanto, con tale perimetrazione, si è inteso salvaguardare aree di pertinenza dei corsi d'acqua: nuove costruzioni ostacolerebbero il naturale deflusso delle acque di eventuali piene con conseguente incremento del rischio. Pertanto gli scriventi ritengono più cautelativo prevedere la realizzazione di tali edifici nelle adiacenti classi caratterizzate da pericolosità minore (Classe IIa e Classe IIb).

Di conseguenza all'interno di tali aree saranno esclusivamente consentiti, per le abitazioni isolate in essa comprese, la manutenzione dell'esistente (manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e restauro conservativo) ed interventi di ristrutturazione di tipo A (Circolare P.G.R. n° 5/SG/URB del 27/04/1984).

In considerazione del contesto geomorfologico in cui ricadono tali settori si ritiene di evitare la realizzazione degli ampliamenti ai fabbricati esistenti.

Gli interventi di cui al punto G della Circolare P.G.R. n° 5/SG/URB del 27/04/1984 (qualora gli impianti e/o i relativi volumi tecnici vengano realizzati all'esterno degli edifici) dovranno essere condizionati in fase attuativa di P.R.G.C. (a livello di singolo provvedimento amministrativo), all'esecuzione di studi di compatibilità geomorfologica ed idraulica redatti da un professionista geologo, mirati a definire localmente le condizioni di pericolosità e l'incremento del rischio in relazione agli interventi da eseguirsi. Gli studi geologici e geotecnici potranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche ⁽³⁾ sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante.

Tali studi dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ✓ studio geomorfologico-idraulico finalizzato all'analisi della dinamica del corso d'acqua;
- ✓ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di riporto eventualmente presenti e la profondità del substrato;
- ✓ caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei terreni;
- ✓ livello ed escursione della falda acquifera e sua eventuale interazione con le opere in progetto;

⁽³⁾ Le indagini geognostiche saranno indispensabili per le nuove costruzioni e per gli interventi che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo. Per tutte le altre tipologie di intervento saranno a discrezione del professionista incaricato. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard) e la loro tipologia dovrà essere quella più appropriata in funzione delle caratteristiche litotecniche dell'area da investigare.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

- ✓ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ✓ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08; a titolo meramente esemplificativo:
 - per gli interventi che comportino un incremento dei carichi su strutture fondazionali esistenti, dovrà essere accertato che la loro tipologia sia compatibile con il nuovo assetto dei carichi;
- ✓ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda;
- ✓ accorgimenti tecnici eventualmente ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni di pericolosità e di rischio.

In considerazione del contesto geomorfologico della Classe IIIa₂ (Aree di fondovalle), dovranno essere fatti rispettare, in modo ancor più restrittivo, i principi generali inerenti i corsi d'acqua (es.: divieto di copertura dei corsi d'acqua, realizzazione di attraversamenti stradali dei corsi d'acqua mediante ponti accuratamente dimensionati, divieto di occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua tramite riporti vari ecc.).

10.5 - Classe IIIa₃ (Aree di versante)

Tale classe comprende esclusivamente le aree in frana attiva corrispondenti alle aree Fa del P.A.I. . Si ricorda che in tale classe rimangono in vigore le norme previste all'art. 9 comma 2 delle N.d.A. del P.A.I., che si intendono richiamate.

Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n° 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n° 365, nelle aree Fa sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n° 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- 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.

10.6 - Classe IIIa₄ (Aree di versante)

Tale classe comprende le aree in frana quiescente e stabilizzata, corrispondenti rispettivamente alle aree Fq e Fs del P.A.I. . Non sono consentiti interventi di nuova costruzione: in tale classe rimangono in vigore le norme previste all'art. 9, comma 3, delle

N.d.A. del P.A.I., che vengono di seguito riportate.

Nelle aree Fq, oltre agli interventi di cui al precedente comma 2, sono consentiti:

- *gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n° 457, senza aumenti di superficie e volume;*
- *gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;*
- *gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle linee successive;*
- *la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22. È consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.*

10.7 - Classe IIIa₅ (Aree di versante)

Come definito nel paragrafo 9.2.2 tali aree sono state ritenute inidonee ad ospitare nuovi insediamenti.

Pertanto sono esclusivamente consentiti:

- ⇒ **per le abitazioni isolate** in essa comprese, la manutenzione dell'esistente (manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e restauro conservativo) e la realizzazione di eventuali ampliamenti igienico-funzionali e di ristrutturazione (Circolare P.G.R. n° 5/SG/URB del 27/04/1984), escludendo viceversa la realizzazione di nuove unità abitative. In considerazione dell'elevata pericolosità di tale classe, i cambi di destinazione d'uso che implicino un aumento del rischio non sono consentiti: nel caso di modesti interventi, potrà eventualmente essere previsto un cambio di destinazione d'uso solo a seguito di indagini puntuali, così come di seguito riportato.

Tutti gli interventi che comportino incrementi dei carichi o modifiche del loro assetto sui terreni, cambio di destinazione d'uso e gli interventi che comportino un incremento di occupazione del suolo, dovranno essere condizionati in fase attuativa di P.R.G.C. (a livello di singolo provvedimento amministrativo), all'esecuzione di uno studio di compatibilità geomorfologica e geotecnico di dettaglio, corredato da una campagna di indagini geognostiche ⁽⁴⁾ sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante.

Tali studi dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

⁽⁴⁾ Le indagini geognostiche saranno indispensabili per le nuove costruzioni e per gli interventi che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo. Per tutte le altre tipologie di intervento saranno a discrezione del professionista incaricato. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard) e la loro tipologia dovrà essere quella più appropriata in funzione delle caratteristiche litotecniche dell'area da investigare.

- ✓ studio geomorfologico al fine di dettagliare il grado di pericolosità e di rischio del settore oggetto di indagine;
- ✓ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore della coltre di copertura superficiale e/o dei terreni di riporto e la profondità del substrato;
- ✓ caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei terreni;
- ✓ eventuale presenza di circolazione d'acqua nel sottosuolo e sua eventuale interazione con le opere in progetto;
- ✓ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ✓ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ✓ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08; a titolo meramente esemplificativo:
 - verifiche di stabilità globale del complesso opera-versante in settori di versante particolarmente acclivi;
 - per gli interventi che comportino un incremento dei carichi su strutture fondazionali esistenti, dovrà essere accertato che la loro tipologia sia compatibile con il nuovo assetto dei carichi;
- ✓ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda;
- ✓ accorgimenti tecnici eventualmente ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni di pericolosità e di rischio.

⇒ **con specifico riferimento alle attività agricole** in essa comprese, la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale. Tali edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola e la loro fattibilità dovrà essere verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche e geognostiche di dettaglio, in ottemperanza a quanto previsto dalla Circ. 16/URE e dai DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988.

Tali interventi dovranno attenersi alle risultanze di uno studio geologico e geotecnico di dettaglio, corredato da una campagna di indagini geognostiche ⁽⁵⁾ sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante.

Tali studi dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ✓ studio geomorfologico finalizzato all'analisi dell'interazione tra le opere in progetto e la dinamica di versante;
- ✓ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore della coltre di copertura superficiale e/o dei terreni di riporto e la profondità del substrato;
- ✓ caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei terreni;
- ✓ eventuale presenza di circolazione d'acqua nel sottosuolo e sua eventuale interazione con le opere in progetto;
- ✓ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;

⁽⁵⁾ Le indagini geognostiche saranno indispensabili per le nuove costruzioni e per gli interventi che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo. Per tutte le altre tipologie di intervento saranno a discrezione del professionista incaricato. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard) e la loro tipologia dovrà essere quella più appropriata in funzione delle caratteristiche litotecniche dell'area da investigare.

- ✓ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ✓ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08; a titolo meramente esemplificativo:
 - verifiche di stabilità del versante, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, sia nelle condizioni attuali che in quelle di progetto;
 - analisi di stabilità dei fronti di scavo e prevedere, in considerazione delle scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura superficiale, opere di sostegno a protezione delle pareti ai fini di assicurare l'incolumità delle maestranze: tali sbancamenti non dovranno comunque avere altezza superiore i 3,00 m;
 - per le nuove costruzioni e per gli ampliamenti che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
- ✓ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda;
- ✓ analisi degli accorgimenti tecnici eventualmente ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni di pericolosità e di rischio.

⇒ **con specifico riferimento al reticolato idrografico oggetto di approfondimento geomorfologico ed idraulico, all'interno di una fascia con ampiezza di 10 m da entrambe le sponde, non è consentita la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale.**

Di conseguenza all'interno di tali aree saranno esclusivamente consentiti, per le abitazioni isolate in essa comprese, la manutenzione dell'esistente (manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e restauro conservativo) ed interventi di ristrutturazione di tipo A (Circolare P.G.R. n° 5/SG/URB del 27/04/1984).

In considerazione del contesto geomorfologico in cui ricadono tali settori si ritiene di evitare la realizzazione degli ampliamenti ai fabbricati esistenti.

Gli interventi di cui al punto G della Circolare P.G.R. n° 5/SG/URB del 27/04/1984 (qualora gli impianti e/o i relativi volumi tecnici vengano realizzati all'esterno degli edifici) dovranno essere condizionati in fase attuativa di P.R.G.C. (a livello di singolo provvedimento amministrativo), all'esecuzione di studi di compatibilità geomorfologica ed idraulica redatti da un professionista geologo, mirati a definire localmente le condizioni di pericolosità e l'incremento del rischio in relazione agli interventi da eseguirsi. Gli studi geologici e geotecnici potranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche ⁽⁶⁾ sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante.

Tali studi dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

⁽⁶⁾ Le indagini geognostiche saranno indispensabili per le nuove costruzioni e per gli interventi che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo. Per tutte le altre tipologie di intervento saranno a discrezione del professionista incaricato. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard) e la loro tipologia dovrà essere quella più appropriata in funzione delle caratteristiche litotecniche dell'area da investigare.

- ✓ studio geomorfologico-idraulico finalizzato all'analisi della dinamica sia del corso d'acqua sia del versante;
- ✓ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore della coltre di copertura superficiale e/o dei terreni di riporto e la profondità del substrato;
- ✓ caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei terreni;
- ✓ eventuale presenza di circolazione d'acqua nel sottosuolo e sua eventuale interazione con le opere in progetto;
- ✓ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ✓ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ✓ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08; a titolo meramente esemplificativo:
 - verifiche di stabilità del versante, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, sia nelle condizioni attuali che in quelle di progetto;
 - per gli interventi che comportino un incremento dei carichi su strutture fondazionali esistenti, dovrà essere accertato che la loro tipologia sia compatibile con il nuovo assetto dei carichi;
- ✓ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda;
- ✓ accorgimenti tecnici eventualmente ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni di pericolosità e di rischio.

In considerazione del contesto geomorfologico di tali settori ubicati ad una distanza inferiore a 10 m da entrambe le sponde dei corsi d'acqua indagati, dovranno essere fatti rispettare, in modo ancor più restrittivo, i principi generali inerenti i corsi d'acqua (es.: divieto di copertura dei corsi d'acqua, realizzazione di attraversamenti stradali dei corsi d'acqua mediante ponti accuratamente dimensionati, divieto di occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua tramite riporti vari ecc.).

In considerazione del contesto geomorfologico della Classe IIIa₅ (Aree di versante), i tagli di versante dovranno essere limitati quanto più possibile, ove per esigenze progettuali questi risultino indispensabili dovranno essere protetti da opere di sostegno accuratamente dimensionate e, per quanto possibile, improntate ai criteri dell'ingegneria naturalistica.

Tali tagli di versante non sono consentiti all'interno dei settori compresi in una distanza pari a 10 m da entrambe le sponde dei corsi d'acqua indagati.

Si rammenta che in tale classe sono comunque consentite le tipologie di intervento, non espressamente citate nel presente paragrafo, di cui all'art. 9 commi 2 e 3 delle N.d.A. del P.A.I. .

10.8 - Classe IIIb di Fascia B

Tale classe comprende esclusivamente i nuclei abitati ubicati tra il limite della Fascia A ed il limite della Fascia B del P.A.I. .

In tali aree rimangono in vigore le norme previste agli artt. 30 e 39 delle N.d.A. del

P.A.I. (cfr. § 10.3): in considerazione dell'elevato grado di pericolosità di tali aree, si ritiene di assoggettare quanto previsto al comma 4, lettera a), dell'art 39, all'attuazione di interventi di riassetto territoriale finalizzati alla mitigazione del rischio. Pertanto, gli interventi assentibili in assenza di opere di riassetto sono quelli previsti dalle restanti parti degli articoli sopracitati.

I modesti interventi assentibili in assenza di opere di riassetto territoriale dovranno attenersi ad uno studio di compatibilità geomorfologica volto ad accertare che le opere previste non alterino le condizioni di pericolosità e di rischio.

- Oltre a quanto sopra riportato, in tale classe ci si deve attenere alle seguenti prescrizioni:
- ✓ le recinzioni o le sistemazioni esterne nell'ambito delle singole proprietà, sia su fronte strada sia lungo i confini perimetrali non dovranno in alcun modo interferire con il normale deflusso delle acque di piena;
 - ✓ gli impianti tecnologici dovranno essere posizionati ad una quota compatibile con la piena di riferimento;
 - ✓ non è ammessa, al primo piano fuori terra, la trasformazione di volumi non residenziali in residenza;
 - ✓ non sono ammesse destinazioni d'uso diverse da quella cantina alle porzioni di edifici, oggetto di ristrutturazione, poste al di sotto del piano campagna;
 - ✓ non è ammessa la trasformazione della residenza in attività che comportino la presenza di addetti o pubblico.

Con esplicito riferimento alle sistemazioni esterne nell'ambito delle singole proprietà, queste dovranno attenersi ad uno studio di compatibilità geomorfologico-idraulica volto ad accertare che le opere previste non comportino alterazione al deflusso della piena.

Per quanto riguarda le ristrutturazioni comportanti un incremento dei carichi al suolo, dovranno attenersi alle risultanze di uno studio geotecnico in ottemperanza a quanto prescritto dalle N.T.C./08.

10.9 - Classe IIIb di Frana Quiescente

Comprende aree edificate ubicate all'interno di fenomeni franosi quiescenti: nel dettaglio si sviluppa in due ambiti del territorio comunale, sia in corrispondenza del complesso cimiteriale di Fraz. San Candido sia nel concentrico comunale in Loc. Madonnina, come definito nel paragrafo 9.2.2.

In considerazione dell'elevato grado di pericolosità di tali aree, si ritiene di assoggettare la realizzazione di ampliamenti e di nuove costruzioni all'attuazione di interventi di riassetto territoriale finalizzati alla mitigazione del rischio. Pertanto, gli interventi assentibili in assenza di opere di riassetto sono quelli previsti all'art. 9, comma 3, delle N.d.A. del P.A.I. (cfr. § 10.6).

I modesti interventi assentibili in assenza di opere di riassetto territoriale dovranno attenersi ad uno studio di compatibilità geomorfologica volto ad accertare che le opere

previste non alterino le condizioni di pericolosità e di rischio.

Come definito dalla normativa vigente per le aree appartenenti a tale classe di pericolosità, solo a seguito dell'esecuzione degli interventi di riassetto territoriale sarà possibile prevedere la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti. Pertanto una volta realizzate, collaudate ed approvate le opere di riassetto, pur rimanendo tali aree classificate in Classe IIIb, saranno, inoltre, consentiti i seguenti interventi:

⇒ nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti.

Tali interventi dovranno essere asseverati da un dettagliato studio geologico e geotecnico in grado di definire: le reali criticità nei confronti della dinamica di versante, gli indirizzi volti all'attuazione di interventi di riassetto territoriale atti alla minimizzazione delle condizioni di rischio e conseguentemente l'idoneità delle aree ad essere utilizzate per nuove costruzioni o ampliamenti.

Lo studio geologico e geotecnico prescritto dovrà obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ✓ studio geomorfologico finalizzato all'analisi dei lineamenti presenti nell'area da investigare e nell'intorno significativo;
- ✓ individuazione delle linee di drenaggio naturali od antropiche (impluvi, fossi, canalizzazioni esistenti ecc.);
- ✓ indagini geognostiche (es. sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche standard, indagini geofisiche ecc.);
- ✓ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura eluvio-colluviale, di eventuali riporti e la profondità del substrato;
- ✓ caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei terreni;
- ✓ individuazione di superfici di scivolamento attive o potenzialmente instabili;
- ✓ livello ed escursione dell'eventuale falda acquifera;
- ✓ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ✓ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ✓ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08; a titolo meramente esemplificativo:
 - verifiche di stabilità del versante, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, finalizzate, unitamente alle risultanze delle indagini geognostiche, all'individuazione di possibili superfici di scivolamento;
- ✓ grado di pericolosità e di rischio;
- ✓ indirizzi tecnici specifici all'individuazione di interventi di riassetto territoriale finalizzati alla minimizzazione della pericolosità e di rischio;
- ✓ fattibilità delle previsioni urbanistiche.

10.10 - Classe IIIb (Aree di versante)

Tale classe comprende sia singoli edifici sia fabbricati organizzati in nuclei abitativi, ubicati in aree ad elevata pericolosità geomorfologica.

Come definito nel paragrafo 9.2.2 tali aree edificate sono state ritenute inidonee ad ospitare nuovi insediamenti.

I necessari interventi di riassetto e difesa del patrimonio esistente, descritti nel prosieguo della presente, 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 di carattere pubblico o di iniziativa privata (Cronoprogramma).

In assenza di tali interventi sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico, pertanto, a seguito di opportune indagini di dettaglio, si possono considerare accettabili gli adeguamenti che consentano una più razionale fruizione degli edifici esistenti, oltreché gli adeguamenti igienico-funzionali (es: realizzazione di ulteriori locali, il recupero di preesistenti locali inutilizzati, pertinenze quali box, ricovero attrezzi, ecc., escludendo viceversa la realizzazione di nuove unità abitative).

Oltre a quanto sopra riportato in tale classe ci si deve attenere alle seguenti prescrizioni:

- ⇒ non è ammessa la trasformazione di volumi non residenziali in residenza;
- ⇒ non è ammessa la trasformazione della residenza in attività che comportino la presenza di addetti o pubblico;
- ⇒ limitare scavi e riporti.

I modesti interventi assentibili in assenza di opere di riassetto territoriale, dovranno attenersi ad uno studio di compatibilità geomorfologica volto ad accertare che le opere previste non comportino alterazione alla dinamica di versante.

Come definito dalla normativa vigente per le aree appartenenti a tale classe di pericolosità, solo a seguito dell'esecuzione degli interventi di riassetto territoriale sarà possibile prevedere la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti, pur rimanendo tali aree classificate in Classe IIIb.

Le nuove costruzioni e tutte le opere che comportino un aumento dell'area edificata e/o dei carichi trasmessi al terreno, gli interventi di cui al punto G della Circolare P.G.R. n° 5/SG/URB del 27/04/1984 (riferiti a manutenzione straordinaria, risanamento e restauro conservativo e ristrutturazione edilizia), se comportanti movimenti terra, e gli interventi di cui al punto B della stessa Circolare (riferiti a ristrutturazione edilizia di tipo B), dovranno attenersi alle risultanze di uno studio geologico e geotecnico di dettaglio, corredato da una campagna di indagini geognostiche ⁽⁷⁾ sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante.

Tali studi dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ✓ studio geomorfologico finalizzato all'analisi dei lineamenti presenti nell'area da investigare e nell'intorno significativo;
- ✓ individuazione delle linee di drenaggio naturali od antropiche (impluvi, fossi,

⁽⁷⁾ Le indagini geognostiche saranno indispensabili per le nuove costruzioni e per gli interventi che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo. Per tutte le altre tipologie di intervento saranno a discrezione del professionista incaricato. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard) e la loro tipologia dovrà essere quella più appropriata in funzione delle caratteristiche litotecniche dell'area da investigare.

- canalizzazioni esistenti ecc.);
- ✓ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di riporto eventualmente presenti e la profondità del substrato;
 - ✓ indagini geognostiche (es. sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche standard, indagini geofisiche ecc.);
 - ✓ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura eluvio-colluviale, di eventuali riporti e la profondità del substrato;
 - ✓ caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei terreni;
 - ✓ individuazione di potenziali superfici di scivolamento;
 - ✓ livello ed escursione della falda acquifera e sua eventuale interazione con le opere in progetto;
 - ✓ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
 - ✓ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
 - ✓ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08; a titolo meramente esemplificativo:
 - per le nuove costruzioni e per gli ampliamenti che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - per gli interventi che comportino un incremento dei carichi su strutture fondazionali esistenti, dovrà essere accertato che la loro tipologia sia compatibile con il nuovo assetto dei carichi e con le condizioni di stabilità del versante.
 - ✓ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda;
 - ✓ grado di pericolosità e di rischio;
 - ✓ accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni di pericolosità e di rischio.

10.11 - Principi generali

A conclusione di quanto discusso precedentemente per ogni classe di pericolosità, verranno di seguito riportate ulteriori prescrizioni delle quali si ritiene indispensabile l'inserimento all'interno delle N.T.A. del P.R.G.C. .

- ✓ Regimazione delle acque: per tutti gli interventi consentiti nelle diverse classi di pericolosità individuate in Tav. 2, particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione di un accurato sistema drenante delle acque di scorrimento superficiale, di infiltrazione e di gronda per evitare possibili ristagni con conseguente saturazione dei terreni e decremento delle caratteristiche geotecniche. Le acque convogliate da tale sistema drenante non dovranno recare danni ai lotti circostanti.
- ✓ Rilevati:
 - prima di procedere alla loro realizzazione asportare dal piano di campagna il terreno vegetale e/o rimaneggiato, in modo che l'opera in progetto poggi su uno

- strato di terreno con caratteristiche fisico-meccaniche omogenee;
- provvedere ad un accurato costipamento di tale piano, eventualmente mediante preventiva scarificazione dello stesso ed opportuna umidificazione;
 - posa degli strati di circa 30 cm di spessore, costipando ogni strato con la massima diligenza, utilizzando materiali granulari compresi fra i gruppi A1 e A2 (sottogruppi A2-4 e A2-5) della classificazione H.R.B. (A.A.S.H.O. M145-49);
 - i terreni da scegliere dovranno essere privi di materie estranee (sterpi, radici o parti organiche);
 - la pendenza da assegnare alla scarpata in progetto non dovrà essere superiore a 1/1 (45°);
 - realizzazione di un sistema di drenaggio superficiale con lo scopo di raccogliere e smaltire le acque piovane che cadono sul piano del rilevato e sulle sue immediate adiacenze, tramite fossetti di raccolta per evitare l'imbibimento e la conseguente perdita delle caratteristiche meccaniche del materiale costituente il rilevato stesso;
 - provvedere alla manutenzione periodica di tutto il sistema drenante per evitare eventuali intasamenti;
 - protezione della scarpata del rilevato tramite opere di ingegneria naturalistica che avrà il compito di ridurre l'azione di erosione da impatto e di dilavamento operata dalle acque superficiali.
- ✓ Cambi di destinazione d'uso di immobili siti in aree "pericolose": nei territori pericolosi di cui alle Classi terze non devono essere 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 in territori pericolosi di cui alle Classi terze, solo a seguito di indagini puntuali che dettino il grado di pericolosità, individuino adeguate opere di riassetto, accorgimenti tecnici o interventi manutentivi da attivare, e verifichino, dopo la loro realizzazione, l'avvenuta riduzione del rischio.
- ✓ Copertura corsi d'acqua: la copertura dei corsi d'acqua, principali o del reticolato minore, mediante tubi o scatolari anche di ampia sezione non è ammessa in nessun caso.
- ✓ Attraversamenti stradali dei corsi d'acqua: le opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti, in maniera tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in modo alcuno a ridurre la larghezza dell'alveo "a rive piene" misurata a monte dell'opera; questo indipendentemente dalle risultanze della verifica delle portate.
- ✓ Occlusioni: non sono ammesse occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua incluse le zone di testata tramite riporti vari.
- ✓ Reticolo idrografico non cartografato: dove presenti linee di drenaggio non cartografate negli elaborati grafici, si dovrà provvedere alla loro accurata pulizia e manutenzione periodica; inoltre non sarà consentita l'edificazione lungo l'intero tratto di tali alvei, dai settori di confluenza alla testata degli impluvi, anche in sintonia con quanto previsto dall'art. 21 delle N.d.A. al P.A.I. .

- ✓ Opere di difesa idraulica: nel caso di corsi d'acqua arginati e di opere idrauliche deve essere garantita la percorribilità, possibilmente veicolare, delle sponde a fini ispettivi e manutentivi.
- ✓ Campeggi: a fronte di quanto verificato nel corso di numerosi eventi alluvionali ed in considerazione della vulnerabilità delle strutture che occupano i campeggi e dell'elevato carico antropico, si esclude la realizzazione di nuovi campeggi in aree classificate nelle Classi terze.
- ✓ Pratiche agronomiche: per i settori di territorio vulnerabili per gli aspetti legati alla stabilità (classi terze di versante), si ritiene opportuno che le pratiche agronomiche siano improntate ad evitare peggioramenti delle condizioni di stabilità limite che generalmente caratterizzano questi ambienti. Sono pertanto da evitare quelle pratiche che possono favorire il processo accelerato di erosione superficiale (aratura profonda o a "rittochino", ecc.).
- ✓ Interventi in aree sottoposte a vincolo idrogeologico: nelle zone soggette a vincolo per scopi idrogeologici ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923 n° 3267, gli interventi comportanti modificazione e/o trasformazione d'uso del suolo dovranno attenersi alle risultanze di una relazione, redatta da un professionista esperto nei problemi di assetto idrogeologico e stabilità dei versanti (geologo), che miri a verificare la compatibilità tra l'equilibrio idrogeologico del territorio e gli effetti conseguenti la realizzazione dell'intervento in progetto. Tale elaborato dovrà essere redatto ai sensi della L.R. del 9 agosto 1989 n° 45 e s.m.i. e relativa Circ. P.G.R. del 31 gennaio 1990 n° 2/AGR.
- ✓ Opere di captazione delle falde acquifere: le opere di captazione delle falde acquifere sono generalmente assentibili all'interno delle diverse classi di pericolosità in cui è stato suddiviso, nella Tav. 2, il territorio comunale. La realizzazione di nuove opere di captazione ad uso domestico, la cui autorizzazione compete alle autorità comunali, dovrà ottemperare alle risultanze di una relazione geoidrologica, redatta da un professionista geologo, che miri a definire la compatibilità dell'opera in progetto con l'assetto idrogeologico s.s. e che fornisca le prescrizioni alle quali attenersi al fine della salvaguardia delle risorse idriche: tale elaborato dovrà essere redatto ai sensi del D.M. 11 marzo 1988 e relativa Circolare esplicativa del 24 settembre 1988 n° 30483 (punto L) e della L.R. 22 aprile 1996 n° 22. Si rammenta infine che l'autorizzazione per opere di captazione per usi diversi da quello domestico è competenza degli Uffici Provinciali e che gli studi da eseguirsi per l'ottenimento dell'autorizzazione stessa dovranno essere conformi a quanto stabilito dal D.P.G.R. del 29 luglio 2003 n° 10/R.
- ✓ Impianti tecnologici e relative strutture e volumi tecnici: gli impianti tecnologici di cui al punto G della Circolare P.G.R. n° 5/SG/URB del 27/04/1984 (riferiti a manutenzione straordinaria ed i cui volumi tecnici vengano realizzati all'esterno degli edifici), con particolare riferimento alla realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, dovranno essere condizionati all'esecuzione di studi di compatibilità geomorfologica ed idraulica redatti da un professionista geologo, mirati a definire localmente le condizioni di pericolosità e di

rischio.

Inoltre, per gli interventi che si configureranno come scarichi su suolo, tale studio sarà volto ad accertare il grado di vulnerabilità della falda e l'assenza di ostacoli o condizioni geomorfologiche che impediscano il libero deflusso delle acque a valle degli scarichi, ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., della Del. C.I.A. 04/02/1977, della L.R. 13/90 e della L.R. 48/93.

- ✓ Gestione dei materiali da scavo: qualora, nell'ambito degli interventi assentibili nelle diverse classi di pericolosità, sia prevista la produzione di materiali da scavo, questi dovranno essere gestiti nel rispetto della normativa vigente in materia (D.M. 10/08/2012 n° 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo").

Per tali materiali la normativa prevede due possibili classificazioni:

⇒ rifiuti – di conseguenza i materiali rientrano nell'ambito di applicazione della parte IV del D.Lgs. 03/04/2006 n° 152 e s.m.i. e dovranno essere smaltiti in apposito impianto autorizzato;

⇒ sottoprodotti – di conseguenza i materiali potranno essere utilizzati presso il sito di produzione o presso un sito di utilizzo, diverso da quello di produzione, per realizzare reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripristini e miglioramenti ambientali ecc. oppure in processi produttivi in sostituzione dei materiali da cava.

Qualora i materiali da scavo siano classificati come sottoprodotti dovranno essere rispettati i più recenti disposti normativi, esplicitati all'interno dell'art. 8-bis (Deroga alla disciplina dell'utilizzazione di terre e rocce da scavo) della L. 24/06/2013 n° 71 e qualora utilizzati presso un sito diverso da quello di produzione si dovrà rispettare quanto prescritto all'art. 41-bis (Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo) della L. 09/08/2013 n° 98 "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n° 69. Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia".

- ✓ Attività Estrattive: nell'ambito del territorio comunale è presente una cava di gesso in sotterraneo di "Estrazione Gesso s.n.c." in Loc. San Pietro. Il contesto paesaggistico in cui ricade il sito estrattivo è tipico del Monferrato, dove il paesaggio si connota per la morfologia collinare plasmata dall'agricoltura di collina, con piccoli appezzamenti dove le colture si adattano alle peculiari condizioni stagionali, che variano notevolmente in poco spazio, con la conseguente piacevole alternanza di superfici lavorate con prati stabili, vigneti e boschi. Per la ridestinazione finale del sito estrattivo si dovrà indirizzare le scelte verso soluzioni che ottimizzino il reinserimento dell'area nel contesto del territorio, sia da un punto di vista agricolo sia naturalistico.

Si sottolinea come per eventuali nuovi interventi minerari dovranno essere realizzati in modo da non compromettere in maniera irreversibile l'ambiente e l'equilibrio degli ecosistemi; bisognerà pertanto tener conto delle influenze dell'opera sui meccanismi di funzionamento di questi ultimi, salvaguardare le caratteristiche di naturalità esistenti, promuovere la conservazione della biodiversità e compensare situazioni di degrado.

Infine si ricorda che gli atti autorizzativi dei progetti di coltivazione mineraria vengono

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

rilasciati dal Sindaco ai sensi della L.R. 69/78 e secondo la L.R. 40/98 se ricadenti in tale ambito normativo.

11 - CLASSE IIIb E CRONOPROGRAMMA

Nell'ambito del territorio comunale sono stati cartografati numerosi settori all'interno della Classe IIIb: tali perimetrazioni derivano sia dalla presenza di aree edificate ubicate all'interno e/o in aree prossimali i settori in dissesto e pertanto potenzialmente coinvolgibili da dinamiche di versante o da eventi legati al reticolato idrografico, sia dalla necessità, così come prescritto dai funzionari dei settori regionali di competenza (REGIONE PIEMONTE Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico Area di Alessandria, Asti, Biella e Vercelli), di mantenere la quasi totalità delle aree in classe IIIb di cui al P.R.G.C. 2009.

Anche per tali ragioni, nonché per la complessità del quadro di dissesto individuato, il risultato è stato quello di perimetrare numerosi settori, talora anche caratterizzati da dimensioni estremamente ridotte, sparsi per l'intero territorio ed ubicati in contesti molto diversi tra loro: ciò ha richiesto la suddivisione di quattro distinte classi IIIb in funzione del contesto geomorfologico e conseguentemente dei diversi interventi di riassetto necessari al fine della minimizzazione del rischio geologico.

Nell'ambito di tali perimetrazioni si è cercato di applicare un concetto quanto più flessibile possibile, non esclusivamente urbanistico, ma anche geomorfologico e tecnico, applicando tali classi a zone omogenee per pericolosità, in quanto dovranno essere interessate da interventi di riassetto territoriale che dovranno rivestire carattere di completezza, funzionalità e che siano circoscritti alla problematica da affrontare. Pertanto tali aree, pur essendo nel complesso edificate, o più in generale urbanizzate, comprendono localmente anche porzioni non edificate ma, nella loro totalità, potranno essere interessate da interventi di riassetto funzionali e completi, senza estendere questi ultimi a settori non strategici che sono stati perimetrati in classe IIIa.

Per chiarezza interpretativa ad ogni singolo settore è stata assegnata una lettera identificativa (cfr. Tav. 2), anche in analogia con quanto riportato nel P.R.G.C. 2009: si sottolinea come una delle aree in classe IIIb individuate nel P.R.G.C. 2009 sia stata stralciata con il presente studio in seguito alla variazione del quadro di dissesto individuato.

In particolare il settore denominato "Area I in località Osteria (pressi T. Stura)" era stato inserito in classe IIIb in quanto zona non esondabile ma potenzialmente soggetta ad erosioni, in corrispondenza di eventi con Tr 200 anni, a causa della posizione su sponda rilevata ma in zona ravvicinata al T. Stura; a seguito dell'inserimento delle Fasce Fluviali di cui al D.P.C.M. 16/04/2010, l'area risulta inserita nella fascia di deflusso della piena (Fascia A) e, pertanto, è stata inserita in Classe IIIa₁ (Aree di fondovalle), all'interno della quale rimangono in vigore le N.d.A. del P.A.I. (cfr. § 10.3).

Le aree di classe IIIb individuate dal presente studio non sono state articolate in sottoclassi in quanto sono tutti settori nei quali, a seguito di opere di riassetto territoriale, talora anche semplicemente rappresentati da misure non strutturali, potrà essere consentita la realizzazione di interventi edificatori: pertanto sono sostanzialmente da intendersi quali classi IIIb₂. Di conseguenza, su tali aree, ai fini dell'eliminazione e/o minimizzazione della

pericolosità, dovrà essere applicato il meccanismo attuativo degli interventi di riassetto previsto dalla normativa vigente, Circ. P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999, così come di seguito riportato.

a) Meccanismo attuativo degli interventi di riassetto per l'eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità in Classe IIIb: cronoprogramma.

Come previsto dalla Circ. 7/LAP, nei settori in Classe IIIb "...In assenza... di interventi di riassetto.....saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico... ..", da intendersi secondo quanto indicato al precedente punto 7.3.

Nelle aree comprese in Classe IIIb l.s. l'attuazione delle previsioni urbanistiche riguardanti "...nuove opere o nuove costruzioni... .." potrà essere avviata solo quando l'Amministrazione Comunale o altri enti competenti avranno completato l'iter degli interventi necessari alla messa in sicurezza di dette aree.

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

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

Considerata l'estensione di talune aree comprese in Classe IIIb, l'Amministrazione Comunale individuerà un **cronoprogramma** degli interventi di sistemazione necessari a garantire la mitigazione del rischio per aree successive. È quindi opportuno che il cronoprogramma sia allegato quale documento di massima agli elaborati per la revisione del piano. Il cronoprogramma dovrà essere redatto nel dettaglio nella fase attuativa del piano regolatore.

In fase istruttoria i Settori regionali di prevenzione territoriale della Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione prenderanno atto degli interventi di riassetto previsti. Spetterà all'Amm. Comunale entrare nel merito della loro funzionalità, fatte salve ulteriori specifiche competenze di altri enti locali (quali ad es. le Province) o autorità idrauliche competenti (Direzione Regionale Difesa del Suolo, Direzione Regionale Opere Pubbliche, Autorità di Bacino, Magistrato per il Po ecc.).

Al fine di ottimizzare i tempi necessari per la disponibilità delle aree previste dal cronoprogramma, in casi del tutto eccezionali, 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 tuttavia alla conclusione delle procedure di cui sopra (individuazione, realizzazione e collaudo) l'effettiva fruibilità delle opere di urbanizzazione o di edificazione.

Qualora un Comune sia interessato da procedure relative ad aree classificate in Classe IIIb, per la fruibilità delle quali sia previsto o meno un cronoprogramma, ma comunque necessitanti la realizzazione di interventi di sistemazione, le Norme di Attuazione del piano dovranno esplicitare tali procedure di utilizzo delle aree a seguito della realizzazione delle opere, al fine di evitare il rischio di ripubblicazione del piano.

Per maggior chiarezza è possibile sintetizzare la procedura relativa ad interventi di riassetto, che interessa le aree in Classe IIIb, individuando tre livelli decisionali e di responsabilità:

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

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

3° livello: Autonomia comunale nella progettazione, realizzazione, approvazione e controllo delle opere di riassetto sul territorio anche nei termini di una valutazione del rapporto costi-benefici, nel rispetto delle indicazioni e delle norme sovraordinate dettate dagli organismi di cui ai punti 1° e 2°. Anche nel caso in cui le opere vengano progettate, realizzate ed approvate da enti sovraordinati competenti per legge, spetta in ogni caso al comune il controllo affinché tali opere vengano realizzate con criteri di efficacia sul piano urbanistico, così come già specificato al par.4 del presente punto.

b) Art. 47 L.R. 56/77 in tema di Piani tecnici esecutivi di opere pubbliche.

Le Amministrazioni comunali potranno procedere alla realizzazione delle opere di riassetto per l'eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità, di cui alla Classe IIIb, ed al punto a) precedente,

attraverso strumenti esecutivi quali ad esempio i “Piani tecnici esecutivi di opere pubbliche” previsti all’Art. 47 della L.R. 56/77.

In considerazione che, nel territorio comunale, non sono stati individuati ambiti di classe IIIb caratterizzati da notevole estensione, ma, come riportato precedentemente, limitati settori comprendenti anche solo uno o due fabbricati, non si ritiene necessaria l’individuazione di un cronoprogramma degli interventi di sistemazione. Pertanto, al fine della minimizzazione del rischio, potrà essere adottata la procedura tecnico-amministrativa prevista negli elaborati geologici a corredo del P.R.G.C. 2009 dal Dott. Geol. Paolo Sassone che si ritiene ben adeguata a soddisfare quanto previsto al punto 7.10 della Nota Tecnica Esplicativa alla Circ. P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e che viene di seguito riportata.

- Progettazione preliminare-definitiva-esecutiva degli interventi; il progettista, sottoscrivendo una presa d’atto dei contenuti del PRGI, dichiara sotto la sua responsabilità che il progetto ha lo scopo di eliminare e/o minimizzare il rischio geologico che interessa l’area in Classe IIIb.
- Parere o provvedimento autorizzativo sul progetto degli Enti pubblici sovraordinati.
- Approvazione del progetto da parte del Comune, che dichiara in delibera che le previsioni progettuali risultano conformi alle esigenze di eliminazione e/o minimizzazione del rischio geologico; in caso contrario restituzione per integrazioni o riprogettazione.
- Attuazione dell’intervento.
- Collaudo delle opere e presa d’atto finale del Comune dell’avvenuta regolare esecuzione degli interventi, al fine del rilascio di assenso tramite Delibera di Consiglio Comunale ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate.

Nei paragrafi seguenti, per ogni singola area in Classe IIIb vengono riportati gli interventi atti alla minimizzazione del rischio geologico attualmente presente in tali settori.

Si sottolinea come le opere di riassetto territoriale di seguito riportate per le singole aree in classe IIIb, potranno essere realizzate sia da soggetti pubblici (Autorità di Bacino, Regione Piemonte, Amministrazione Comunale ecc.) sia dai singoli soggetti privati interessati.

11.1 - Settore A

Trattasi dell’area edificata ubicata in Fraz. Gallo, posta all’interno della Fascia di esondazione (Fascia B), le cui condizioni di rischio sono legate alla presenza dei Rii di Corteranzo e d’Arne, ubicati immediatamente a Nord, e del Torrente Stura che scorre a Sud dell’area: tali corsi d’acqua presentano sezioni tali da non consentire un adeguato smaltimento delle portate di piena.

L’area, ubicata a quota di c.a. 230 m s.l.m., si presenta subpianeggiante debolmente digradante verso Sud in direzione dell’alveo del T. Stura: le sponde dei corsi d’acqua citati si collocano pressoché a quote analoghe quelle del sito, non essendosi evidenziati dislivelli significativi.

Nel presente studio tale settore è stato perimetrato all’interno della Classe IIIb di Fascia B e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.8.

Per quanto concerne i rii Corteranzo e d’Arne la mitigazione del rischio potrà avvenire,

anche in accordo con quanto riportato nel P.R.G.C. 2009, tramite la revisione e l'adeguamento dei tracciati dei corsi d'acqua e delle sezioni idrauliche, compresi gli attraversamenti delle Strade Comunali e della Strada Provinciale per Odalengo, nonché per mezzo dell'eliminazione e del riesame degli intubamenti ed attraversamenti non adeguatamente dimensionati: l'adeguato dimensionamento delle sezioni di tali opere dovrà fare esplicito riferimento allo studio IRES. Inoltre dovranno essere realizzate le opere di sistemazione idraulica-idrogeologica del Rio Corteranzo e del Rio Val d'Arne, a firma dell'Associazione Temporanea di Professionisti Dott. Geol. Paolo Sassone, Geom. Manuela Laurella e Geom. Bruno Laurella, il cui progetto esecutivo è stato recepito dal Comune in data 21/04/2006: tramite la realizzazione di detto intervento le acque dei due rii verranno prese in carico da due canali scolmatori accuratamente dimensionati e deviate nell'alveo del T. Stura ad Est dell'abitato di Fraz. Gallo; in particolare è prevista la realizzazione di un nuovo tratto terminale del Rio Val d'Arne che, raccolte le acque dei due rii a monte della frazione, ripercorrerà l'andamento di un antico alveo abbandonato, per recapitare le acque nel T. Stura più a valle dell'attuale confluenza in posizione di sicurezza rispetto l'edificato, minimizzando ulteriormente le condizioni di pericolosità geomorfologica.

Come ben evidente dal tracciato delle fasce fluviali il Settore A risulta a rischio di esondazione anche da parte del T. Stura, essendo ubicato all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B) di cui al D.P.C.M. 16/04/2010: eventuali interventi di riassetto nei confronti di eventi alluvionali coinvolgenti l'asta di tale corso d'acqua, così come anche riportato nel P.R.G.C. 2009, non potranno prescindere da studi di bacino da eseguirsi da parte di autorità sovracomunali che abbiano lo scopo di addivenire alle soluzioni progettuali più idonee al fine di ridurre il rischio lungo tutta l'asta fluviale. Allo stato attuale delle conoscenze tali interventi potrebbero essere rappresentati da opere di arginatura con percorso ed altezza adeguati al contenimento della piena di riferimento, associate al rifacimento di alcuni attraversamenti: tali opere non sono in programma, come anche evidenziato dall'assenza di un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, né tantomeno è pensabile che possano essere realizzate a carico dei soggetti privati e quindi a salvaguardia di un singolo settore di fondovalle.

A seguito delle analisi precedenti, si ritiene che la realizzazione degli interventi di cui all'art. 39, comma 4, lettera a), delle N.d.A. del P.A.I. (nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti non diversamente localizzabili esclusivamente nell'ambito di attività agricole) possa essere consentita solo a seguito di un dettagliato ed approfondito studio idrologico ed idraulico che, facendo espressamente riferimento alle quote idrometriche per la piena di riferimento di cui agli elaborati tecnici della "Variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico" approvata con D.P.C.M. 16/04/2010 ed in particolare ai profili di piena in corrispondenza della sezione 43 rilevata lungo il T. Stura del Monferrato, valuti tutti gli interventi indispensabili alla riduzione del rischio gravante sulle opere in progetto, fornendo pertanto quelle prescrizioni tecniche che dovranno garantire la totale sicurezza degli interventi.

Inoltre lo studio idrologico-idraulico propedeutico a tali interventi edificatori, dovrà valutare il mantenimento delle condizioni di funzionalità idraulica ai fini dell'invaso e della laminazione della piena di riferimento: pertanto qualora le opere in progetto comportino una

riduzione apprezzabile, anche solo parziale, della capacità di invaso, dovrà esserne previsto un analogo aumento in settori idraulicamente equivalenti.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.2 - Settore B

Trattasi di un settore, ubicato a E-NE rispetto Fraz. Gallo, immediatamente a valle della sede della S.P. n° 590, occupato da un fabbricato costruito in posizione particolarmente ravvicinata l'alveo del T. Stura ed in particolare in corrispondenza di un'ansa potenzialmente soggetta ad erosioni di sponda. Inoltre, a seguito dell'adozione della "Variante al Piano stralcio per L'Assetto Idrogeologico", tale settore è stato inserito all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B).

Il sito, ubicato a quota di 228,80 m s.l.m., analoga quella della sede della S.P. n° 590 si presenta pianeggiante e collegato all'alveo del corso d'acqua tramite una scarpata con altezza pari a c.a. 3-4 m.

Nel presente studio tale fabbricato è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb di Fascia B e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.8.

Per quanto concerne i fenomeni di erosione spondale, la mitigazione del rischio potrà avvenire, anche in accordo con quanto riportato nel P.R.G.C. 2009, tramite la realizzazione di una difesa spondale (quale ad esempio una scogliera di massi), opportunamente fondata, che inibisca l'insorgere di erosioni laterali con conseguente interessamento di strutture e/o pertinenze del fabbricato.

In seguito dell'aggiornamento del quadro di dissesto, le condizioni di rischio sono tuttavia maggiormente legate alla possibilità che il Settore B venga raggiunto dalla piena di riferimento, essendo ubicato all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B) di cui al D.P.C.M. 16/04/2010: eventuali interventi di riassetto nei confronti di eventi alluvionali coinvolgenti l'asta di tale corso d'acqua, non potranno prescindere da studi di bacino da eseguirsi da parte di autorità sovracomunali che abbiano lo scopo di addivenire alle soluzioni progettuali più idonee al fine di ridurre il rischio lungo tutta l'asta fluviale. Allo stato attuale delle conoscenze tali interventi potrebbero essere ben rappresentati da opere di arginatura con percorso ed altezza adeguati al contenimento della piena di riferimento, associate al rifacimento di alcuni attraversamenti: tali opere non sono in programma, come anche evidenziato dall'assenza di un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, né tantomeno è pensabile che possano essere realizzate a carico dei soggetti privati e quindi a salvaguardia di un singolo settore di fondovalle.

A seguito delle analisi precedenti, si ritiene che la realizzazione degli interventi di cui all'art. 39, comma 4, lettera a), delle N.d.A. del P.A.I. (nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti non diversamente localizzabili nell'ambito di attività agricole) possa essere

consentita solo a seguito di un dettagliato ed approfondito studio idrologico ed idraulico che, facendo espressamente riferimento alle quote idrometriche per la piena di riferimento di cui agli elaborati tecnici della Variante al P.A.I. approvata con D.P.C.M. 16/04/2010 ed in particolare ai profili di piena in corrispondenza dell'area compresa tra le sezioni 43 e 42 rilevate lungo il T. Stura del Monferrato, valuti tutti gli interventi indispensabili alla riduzione del rischio gravante sulle opere in progetto, fornendo pertanto quelle prescrizioni tecniche che dovranno garantire la totale sicurezza degli interventi.

Inoltre lo studio idrologico-idraulico propedeutico a tali interventi edificatori, dovrà valutare il mantenimento delle condizioni di funzionalità idraulica ai fini dell'invaso e della laminazione della piena di riferimento, pertanto qualora le opere in progetto comportino una riduzione apprezzabile, anche solo parziale della capacità di vaso, dovrà esserne previsto un analogo aumento in settori idraulicamente equivalenti.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.3 - Settore C

Trattasi di una porzione dell'area edificata ubicata in località Gattinara, a valle della sede della S.P. n° 590, che, a seguito dell'adozione della "Variante al Piano stralcio per L'Assetto Idrogeologico", è stata inserita all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B).

L'area, ubicata a quota di c.a. 225 m s.l.m., si presenta subpianeggiante debolmente digradante verso SW in direzione dell'alveo del T. Stura, la cui sponda sinistra si colloca a quota pari a c.a. 220 m s.l.m.: il fabbricato più vicino al corso d'acqua è posto ad una distanza minima pari a c.a. 50 m.

Nel dettaglio il limite esterno della Fascia B in località Gattinara si presenta piuttosto articolato, con due appendici che si inseriscono verso il settore collinare ubicato a NE, verosimilmente a causa di possibili fenomeni di riflusso della piena che potrebbero coinvolgere i corsi d'acqua del reticolato idrografico secondario; inoltre descrive un percorso alquanto sinuoso andando a comprendere anche solo porzioni di singoli fabbricati.

Nel presente studio tale settore è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb di Fascia B con le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, che sono riportate al § 10.8.

Eventuali interventi di riassetto nei confronti di eventi alluvionali coinvolgenti il T. Stura non potranno prescindere da studi di bacino da eseguirsi da parte di autorità sovracomunali che abbiano lo scopo di addivenire alle soluzioni progettuali più idonee al fine di ridurre il rischio lungo tutta l'asta fluviale. Allo stato attuale delle conoscenze tali interventi potrebbero essere ben rappresentati da opere di arginatura con percorso ed altezza adeguati al contenimento della piena di riferimento, associate al rifacimento di alcuni attraversamenti: tali opere non sono in programma, come evidenziato anche dall'assenza di un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, né tantomeno è pensabile che possano essere realizzate a carico

dei soggetti privati e quindi a salvaguardia di un singolo settore di fondovalle.

A seguito delle analisi precedenti, si ritiene che la realizzazione degli interventi di cui all'art. 39, comma 4, lettera a), delle N.d.A. del P.A.I. (nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti non diversamente localizzabili esclusivamente nell'ambito di attività agricole) possa essere consentita solo a seguito di un dettagliato ed approfondito studio idrologico ed idraulico che, facendo espressamente riferimento alle quote idrometriche per la piena di riferimento di cui agli elaborati tecnici della "Variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico" approvata con D.P.C.M. 16/04/2010 ed in particolare ai profili di piena in corrispondenza delle sezioni 42 e 41 rilevate lungo il T. Stura del Monferrato, valuti tutti gli interventi indispensabili alla riduzione del rischio gravante sulle opere in progetto, fornendo pertanto quelle prescrizioni tecniche che dovranno garantire la totale sicurezza degli interventi.

Inoltre lo studio idrologico-idraulico propedeutico a tali interventi edificatori, dovrà valutare il mantenimento delle condizioni di funzionalità idraulica ai fini dell'invaso e della laminazione della piena di riferimento: pertanto qualora le opere in progetto comportino una riduzione apprezzabile, anche solo parziale della capacità di invaso, dovrà esserne previsto un analogo aumento in settori idraulicamente equivalenti.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.4 - Settore D

Trattasi di un settore, ubicato in Fraz. S. Candido tra il ponte di Ferreri e quello di S. Candido a valle della sede della S.P. n° 590, occupato da un fabbricato costruito in posizione leggermente ribassata rispetto la sede stradale: a seguito dell'adozione della "Variante al Piano stralcio per L'Assetto Idrogeologico", tale settore è stato inserito all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B).

Il sito si ubica a quota di c.a. 219 m s.l.m., ribassata di circa 3 m rispetto quella della sede della S.P. n° 590, si presenta subpianeggiante, debolmente digradante verso SW, e collegato all'alveo del corso d'acqua tramite una scarpata con altezza pari a c.a. 2-3 m.

Nel presente studio tale fabbricato è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb di Fascia B e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.8.

Gli studi idrologici-idraulici eseguiti durante la redazione del P.R.G.C. 2009 hanno evidenziato come la sezione del ponte di S. Candido non risulti verificata per alcuno dei tempi di ritorno assunti (Tr 50, 200 e 500 anni) e pertanto la strozzatura presente in corrispondenza di tale attraversamento, in presenza di trasporto solido, potrebbe generare delle ostruzioni con conseguente aumento dei battenti idrici.

A seguito delle analisi precedenti, si ritiene che la realizzazione degli interventi di cui all'art. 39, comma 4, lettera a), delle N.d.A. del P.A.I. (nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti non diversamente localizzabili esclusivamente nell'ambito di attività agricole)

possa essere consentita solo a seguito di un dettagliato ed approfondito studio idrologico ed idraulico che, facendo espressamente riferimento alle quote idrometriche per la piena di riferimento di cui agli elaborati tecnici della "Variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico" approvata con D.P.C.M. 16/04/2010 ed in particolare ai profili di piena in corrispondenza della sezione 41 rilevata lungo il T. Stura del Monferrato, valuti tutti gli interventi indispensabili alla riduzione del rischio gravante sulle opere in progetto, fornendo pertanto quelle prescrizioni tecniche che dovranno garantire la totale sicurezza degli interventi.

Inoltre lo studio idrologico-idraulico propedeutico a tali interventi edificatori, dovrà valutare il mantenimento delle condizioni di funzionalità idraulica ai fini dell'invaso e della laminazione della piena di riferimento: pertanto qualora le opere in progetto comportino una riduzione apprezzabile, anche solo parziale della capacità di vaso, dovrà esserne previsto un analogo aumento in settori idraulicamente equivalenti.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.5 - Settore E

Trattasi di un'area edificata piuttosto estesa ed articolata ubicata in Fraz. S. Candido, posta all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B), le cui condizioni di rischio sono legate sia alla vicinanza dei fabbricati al T. Stura, sia, per quanto concerne gli edificati in Via Sappa, alla presenza di ruscellamenti diffusi ed esondazioni dovute a tombature insufficienti.

L'area, ubicata a quota variabile tra 220 e 215 m s.l.m., si presenta subpianeggiante debolmente digradante verso SW in direzione dell'alveo del T. Stura: nella porzione compresa tra la sede della S.P. n° 590 e quella di Via Torino, nella quale le condizioni di pericolosità sono direttamente legate a tale corso d'acqua, si rilevano edifici in zona ravvicinata alla sponda, anche ubicati a quote analoghe quest'ultima, nonché recinzioni cieche che possono condizionare l'andamento dei deflussi di una eventuale piena.

La porzione di Via Sappa, in cui le condizioni di rischio non sono legate direttamente alla pericolosità del T. Stura, è ubicata a quote analoghe quelle della sede della S.P. n° 590 (c.a. 218 m s.l.m.) e si presenta subpianeggiante, debolmente digradante verso SW, e collegata all'alveo del corso d'acqua tramite una scarpata con altezza pari a c.a. 2-3 m: in tale settore, secondo quanto riportato negli elaborati geologici a corredo del P.R.G.C. 2009, le condizioni di pericolosità erano per lo più legate al reticolato idrografico secondario, ed in particolare al fosso presente lungo Via Sappa, che si presentava sottodimensionato e frequentemente dava origine ad episodi di alluvionamento.

Nel presente studio il Settore E è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb di Fascia B e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.8.

Per quanto concerne il reticolato idrografico secondario si sottolinea come siano stati eseguiti lavori di adeguamento del fosso di Via Sappa, tramite il rifacimento

dell'attraversamento della sede stradale e l'intubamento del fosso, per un tratto di c.a. 150 m fino a congiungersi con il by-pass presente al di sotto della sede della strada provinciale: dalla data di esecuzione di tali interventi non si sono più registrati fenomeni di alluvionamento da parte di tale linea di drenaggio.

In riferimento al reticolato idrografico principale, il Settore E risulta a rischio di esondazione da parte della piena di riferimento, essendo ubicato all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B) di cui al D.P.C.M. 16/04/2010: eventuali interventi di riassetto nei confronti di eventi alluvionali coinvolgenti l'asta di tale corso d'acqua, così come anche riportato nel P.R.G.C. 2009, non potranno prescindere da studi di bacino da eseguirsi da parte di autorità sovracomunali che abbiano lo scopo di addivenire alle soluzioni progettuali più idonee al fine di ridurre il rischio lungo tutta l'asta fluviale. Allo stato attuale delle conoscenze tali interventi potrebbero essere rappresentati da opere di arginatura con percorso ed altezza adeguati al contenimento della piena di riferimento, associate al rifacimento di alcuni attraversamenti: tali opere non sono in programma, come anche evidenziato dall'assenza di un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, né tantomeno è pensabile che possano essere realizzate a carico dei soggetti privati e quindi a salvaguardia di un singolo settore di fondovalle.

A seguito delle analisi precedenti, si ritiene che la realizzazione degli interventi di cui all'art. 39, comma 4, lettera a), delle N.d.A. del P.A.I. (nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti non diversamente localizzabili esclusivamente nell'ambito di attività agricole) possa essere consentita solo a seguito di un dettagliato ed approfondito studio idrologico ed idraulico che, facendo espressamente riferimento alle quote idrometriche per la piena di riferimento di cui agli elaborati tecnici della "Variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico" approvata con D.P.C.M. 16/04/2010 ed in particolare ai profili di piena in corrispondenza delle sezioni 40 e 39 rilevate lungo il T. Stura del Monferrato, valuti tutti gli interventi indispensabili alla riduzione del rischio gravante sulle opere in progetto, fornendo pertanto quelle prescrizioni tecniche che dovranno garantire la totale sicurezza degli interventi.

Inoltre lo studio idrologico-idraulico propedeutico a tali interventi edificatori, dovrà valutare il mantenimento delle condizioni di funzionalità idraulica ai fini dell'invaso e della laminazione della piena di riferimento: pertanto qualora le opere in progetto comportino una riduzione apprezzabile, anche solo parziale, della capacità di invaso, dovrà esserne previsto un analogo aumento in settori idraulicamente equivalenti.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio, nonché quelle realizzate lungo il reticolato idrografico secondario, potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.6 - Settore F

Comprende un fabbricato di Loc. Osteria posto a valle della sede della S.P. n° 590, in posizione ravvicinata l'alveo del T. Stura che, a seguito dell'adozione della "Variante al Piano

stralcio per L'Assetto Idrogeologico", è stato inserito all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B).

Il sito, ubicato a quota di c.a. 216 m s.l.m., di poco inferiore quella della sede della S.P. n° 590 si presenta pianeggiante e rilevato rispetto la sponda sinistra del corso d'acqua di una quota pari a c.a. 2 m.

Nel presente studio tale fabbricato è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb di Fascia B e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.8.

In seguito dell'aggiornamento del quadro di dissesto, le condizioni di rischio sono legate alla possibilità che il Settore F venga raggiunto dalla piena di riferimento, essendo ubicato all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B) di cui al D.P.C.M. 16/04/2010: eventuali interventi di riassetto nei confronti di eventi alluvionali coinvolgenti l'asta di tale corso d'acqua, non potranno prescindere da studi di bacino da eseguirsi da parte di autorità sovracomunali che abbiano lo scopo di addivenire alle soluzioni progettuali più idonee al fine di ridurre il rischio lungo tutta l'asta fluviale. Allo stato attuale delle conoscenze tali interventi potrebbero essere ben rappresentati da opere di arginatura con percorso ed altezza adeguati al contenimento della piena di riferimento, associate al rifacimento di alcuni attraversamenti: tali opere non sono in programma, come anche evidenziato dall'assenza di un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, né tantomeno è pensabile che possano essere realizzate a carico dei soggetti privati e quindi a salvaguardia di un singolo settore di fondovalle.

A seguito delle analisi precedenti, si ritiene che la realizzazione degli interventi di cui all'art. 39, comma 4, lettera a), delle N.d.A. del P.A.I. (nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti non diversamente localizzabili nell'ambito di attività agricole) possa essere consentita solo a seguito di un dettagliato ed approfondito studio idrologico ed idraulico che, facendo espressamente riferimento alle quote idrometriche per la piena di riferimento di cui agli elaborati tecnici della Variante al P.A.I. approvata con D.P.C.M. 16/04/2010 ed in particolare ai profili di piena in corrispondenza della sezione 39 rilevata lungo il T. Stura del Monferrato, valuti tutti gli interventi indispensabili alla riduzione del rischio gravante sulle opere in progetto, fornendo pertanto quelle prescrizioni tecniche che dovranno garantire la totale sicurezza degli interventi.

Inoltre lo studio idrologico-idraulico propedeutico a tali interventi edificatori, dovrà valutare il mantenimento delle condizioni di funzionalità idraulica ai fini dell'invaso e della laminazione della piena di riferimento, pertanto qualora le opere in progetto comportino una riduzione apprezzabile, anche solo parziale della capacità di vaso, dovrà esserne previsto un analogo aumento in settori idraulicamente equivalenti.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.7 - Settore G

Comprende la porzione sud-occidentale dell'area edificata del Molino di Sotto in Fraz. S. Candido, che a seguito dell'aggiornamento del quadro di dissesto viene a localizzarsi all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B): negli elaborati a corredo del P.R.G.C. 2009, tutto il settore edificato del molino era stato inserito in Classe IIIb, mentre, con il presente studio la porzione nord-orientale è stata stralciata in quanto ricompresa all'interno della Fascia di deflusso della piena (Fascia A).

L'area, ubicata a quota di c.a. 215 m s.l.m., si presenta subpianeggiante ed in posizione ribassata rispetto i settori circostanti: il molino, infatti, sfruttava proprio tale posizione per il proprio funzionamento, lungo una derivazione che dal T. Stura raggiungeva il sito.

Nel presente studio tale settore è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb di Fascia B e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.8.

In seguito dell'aggiornamento del quadro di dissesto, le condizioni di rischio sono legate alla possibilità che il Settore G venga raggiunto dalla piena di riferimento, essendo ubicato all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B) di cui al D.P.C.M. 16/04/2010: eventuali interventi di riassetto nei confronti di eventi alluvionali coinvolgenti l'asta di tale corso d'acqua, così come anche riportato nel P.R.G.C. 2009, non potranno prescindere da studi di bacino da eseguirsi da parte di autorità sovracomunali che abbiano lo scopo di addivenire alle soluzioni progettuali più idonee al fine di ridurre il rischio lungo tutta l'asta fluviale. Allo stato attuale delle conoscenze tali interventi potrebbero essere rappresentati da opere di arginatura con percorso ed altezza adeguati al contenimento della piena di riferimento, associate al rifacimento di alcuni attraversamenti: tali opere non sono in programma, come anche evidenziato dall'assenza di un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, né tantomeno è pensabile che possano essere realizzate a carico dei soggetti privati e quindi a salvaguardia di un singolo settore di fondovalle.

A seguito delle analisi precedenti, si ritiene che la realizzazione degli interventi di cui all'art. 39, comma 4, lettera a), delle N.d.A. del P.A.I. (nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti non diversamente localizzabili esclusivamente nell'ambito di attività agricole) possa essere consentita solo a seguito di un dettagliato ed approfondito studio idrologico ed idraulico che, facendo espressamente riferimento alle quote idrometriche per la piena di riferimento di cui agli elaborati tecnici della "Variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico" approvata con D.P.C.M. 16/04/2010 ed in particolare ai profili di piena in corrispondenza della sezione 39 rilevata lungo il T. Stura del Monferrato, valuti tutti gli interventi indispensabili alla riduzione del rischio gravante sulle opere in progetto, fornendo pertanto quelle prescrizioni tecniche che dovranno garantire la totale sicurezza degli interventi.

Inoltre lo studio idrologico-idraulico propedeutico a tali interventi edificatori, dovrà valutare il mantenimento delle condizioni di funzionalità idraulica ai fini dell'invaso e della laminazione della piena di riferimento: pertanto qualora le opere in progetto comportino una riduzione apprezzabile, anche solo parziale, della capacità di invaso, dovrà esserne previsto un analogo aumento in settori idraulicamente equivalenti.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti

gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.8 - Settore H

Porzione dell'area edificata ubicata in Fraz. S. Candido, a SW di C. Cerro, a valle della sede della S.P. n° 590, che, a seguito dell'adozione della "Variante al Piano stralcio per L'Assetto Idrogeologico", è stata inserita all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B).

L'area, ubicata a quota compresa tra c.a. 215 e c.a. 212 m s.l.m., si presenta subpianeggiante debolmente digradante verso SW in direzione dell'alveo del T. Stura, la cui sponda sinistra si colloca a quota pari a c.a. 210 m s.l.m.: il sito è collegato all'alveo del corso d'acqua tramite una scarpata con altezza pari a c.a. 2 m.

Nel presente studio tale settore è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb di Fascia B e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.8.

In seguito dell'aggiornamento del quadro di dissesto, le condizioni di rischio sono legate alla possibilità che il Settore H venga raggiunto dalla piena di riferimento, essendo ubicato all'interno della Fascia di esondazione (Fascia B) di cui al D.P.C.M. 16/04/2010: eventuali interventi di riassetto nei confronti di eventi alluvionali coinvolgenti l'asta di tale corso d'acqua, così come anche riportato nel P.R.G.C. 2009, non potranno prescindere da studi di bacino da eseguirsi da parte di autorità sovracomunali che abbiano lo scopo di addivenire alle soluzioni progettuali più idonee al fine di ridurre il rischio lungo tutta l'asta fluviale. Allo stato attuale delle conoscenze tali interventi potrebbero essere rappresentati da opere di arginatura con percorso ed altezza adeguati al contenimento della piena di riferimento, associate al rifacimento di alcuni attraversamenti: tali opere non sono in programma, come anche evidenziato dall'assenza di un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, né tantomeno è pensabile che possano essere realizzate a carico dei soggetti privati e quindi a salvaguardia di un singolo settore di fondovalle.

A seguito delle analisi precedenti, si ritiene che la realizzazione degli interventi di cui all'art. 39, comma 4, lettera a), delle N.d.A. del P.A.I. (nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti non diversamente localizzabili esclusivamente nell'ambito di attività agricole) possa essere consentita solo a seguito di un dettagliato ed approfondito studio idrologico ed idraulico che, facendo espressamente riferimento alle quote idrometriche per la piena di riferimento di cui agli elaborati tecnici della "Variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico" approvata con D.P.C.M. 16/04/2010 ed in particolare ai profili di piena in corrispondenza delle sezioni 39 e 38 rilevate lungo il T. Stura del Monferrato, valuti tutti gli interventi indispensabili alla riduzione del rischio gravante sulle opere in progetto, fornendo pertanto quelle prescrizioni tecniche che dovranno garantire la totale sicurezza degli interventi.

Inoltre lo studio idrologico-idraulico propedeutico a tali interventi edificatori, dovrà valutare il mantenimento delle condizioni di funzionalità idraulica ai fini dell'invaso e della laminazione della piena di riferimento: pertanto qualora le opere in progetto comportino una

riduzione apprezzabile, anche solo parziale della capacità di invaso, dovrà esserne previsto un analogo aumento in settori idraulicamente equivalenti.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.9 - Settore I

Ubicato in Fraz. S. Candido, a monte della sede della S.P. n° 590, comprende la parte dei fabbricati del magazzino legnami Fassone che, nel P.R.G.C. 2009, era stata perimetrata all'interno di una frana quiescente (cfr. Fq4/28 del P.R.G.C. 2009): a seguito dell'aggiornamento del quadro di dissesto, tale settore risulta esterno l'area in frana.

L'area, ubicata a quota compresa tra c.a. 217 e c.a. 223 m s.l.m., presenta i lineamenti morfologici originari, comunque riconducibili ad un settore di versante caratterizzato da deboli acclività, obliterati dagli interventi di edificazione eseguiti che hanno comportato la realizzazione dei fabbricati nonché delle aree terrazzate pertinenziali questi ultimi.

I rilevamenti eseguiti nell'ambito del presente studio hanno evidenziato come il dissesto franoso perimetrato nel P.R.G.C. 2009 sia in realtà riconducibile ad un colamento lento quiescente i cui caratteri morfometrici distintivi si riscontrano esclusivamente ad E-SE del Settore I (cfr. § 9.1.2.1): tali analisi sono ulteriormente state avallate in sede di sopralluogo con i funzionari della REGIONE PIEMONTE, Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico Area di Alessandria, Asti, Biella e Vercelli, sede di Alessandria (AL).

Nonostante il nuovo quadro di dissesto escluda l'area dalla perimetrazione della frana, al fine di confermare le aree in Classe IIIb di cui al P.R.G.C. 2009, così come prescritto dai funzionari dei settori regionali di competenza, nel presente studio tale settore è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb (Aree di versante) e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.10.

Pertanto, a seguito delle analisi precedenti e sulla base dello stato attuale delle conoscenze, si ritiene che gli interventi di riassetto previsti in tale settore al fine di consentire nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti, debbano essere rappresentati da un dettagliato ed approfondito studio geologico e geotecnico che analizzi nel dettaglio la pericolosità legata alla dinamica di versante e potenzialmente influente sia sulle opere in progetto sia su quelle esistenti, inoltre, per mezzo di una campagna di indagini geognostiche dirette e/o indirette, ricostruisca il modello geotecnico di dettaglio del sottosuolo con particolare riferimento all'individuazione di eventuali superfici di scivolamento; inoltre, tramite le idonee verifiche di sicurezza, dovranno essere valutati tutti gli interventi indispensabili alla minimizzazione del rischio gravante potenzialmente sulle opere in progetto, che dovranno, se del caso, anche comprendere il monitoraggio di piezometri e/o inclinometri per un periodo significativo: sulla base dei risultati di tale studio sarà indispensabile infine fornire tutte quelle

prescrizioni tecniche atte a garantire la totale sicurezza degli interventi.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.10 - Settore L

Ubicato in località C.na Vallone, comprende alcuni fabbricati ubicati a valle della sede stradale di Via Sappa che, nel P.R.G.C. 2009, erano stati perimetrati all'interno di aree ad elevata pericolosità in quanto potenzialmente interessabili da ruscellamenti diffusi e minimi allagamenti a causa dell'assenza di una rete di regimazione e raccolta delle acque.

L'area, ubicata a quota compresa tra c.a. 290 e c.a. 295 m s.l.m., presenta i lineamenti morfologici originari, comunque riconducibili ad un settore di versante caratterizzato da moderate acclività, parzialmente obliterati dagli interventi di edificazione eseguiti che hanno comportato la realizzazione dei fabbricati nonché delle aree pertinenziali questi ultimi.

Si sottolinea come l'area sia già stata oggetto di interventi di sistemazione rappresentati da lavori di adeguamento del fosso di Via Sappa, tramite il rifacimento dell'attraversamento della sede stradale e l'intubamento del fosso, per un tratto di c.a. 150 m fino a convogliare le acque a valle dei fabbricati in corrispondenza di una impluvio naturale: dalla data di esecuzione di tali interventi non si sono più registrati fenomeni di dissesto.

Al fine di confermare le aree in Classe IIIb di cui al P.R.G.C. 2009, così come prescritto dai funzionari dei settori regionali di competenza, nel presente studio tale settore è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb (Aree di versante) e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.10.

Sulla base dei rilevamenti condotti si conferma l'efficacia delle opere di riassetto al fine della minimizzazione del rischio gravante sul Settore L, che può essere considerata come area di Classe IIIb con interventi di riassetto eseguiti: pertanto potranno essere consentite nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti, nel rispetto delle prescrizioni tecniche dettate per tale classe di pericolosità.

Per consentire le previsioni urbanistiche di cui sopra gli interventi di riassetto territoriale realizzati dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.11 - Settore M

Comprende l'area del complesso cimiteriale di Fraz. S. Candido, che insiste all'interno del fenomeno franoso 14-FQ10.

L'area, ubicata a quota compresa tra c.a. 240 e c.a. 250 m s.l.m., presenta lineamenti morfologici alterati dalla dinamica di versante e che ben fanno riconoscere il movimento

gravitativo composito quiescente, che si estende da quota di c.a. 285 m s.l.m. sin quasi a raggiungere la sede della S.P. n° 590. Nel corso dei sopralluoghi si sono evidenziati localizzati dissesti delle strutture, in specie dei muri di recinzione, anche se non paiono lesioni legate a movimenti recenti; lo stato di dissesto del complesso cimiteriale, in ogni caso, è noto da tempo, tanto che sono già state eseguite opere di riassetto territoriale di cui è stato possibile reperire, sebbene solo parzialmente, la documentazione tecnica presso gli uffici comunali. Gli interventi eseguiti sono rappresentati da dreni profondi, rappresentati da n° 3 pozzi drenanti ubicati immediatamente a monte della struttura cimiteriale, al fine di limitare la circolazione idrica presente nel sottosuolo; inoltre, a seguito della segnalazione delle Autorità Comunali datata 06/02/1986, era stato realizzato un progetto di sistemazione della parte maggiormente dissestata del complesso cimiteriale, corrispondente allo spigolo SW, mediante un cordolo in c.a. fondato su micropali.

In considerazione dell'elevata pericolosità dell'area, nel presente studio tale settore è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb di Frana Quiescente e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.9.

Pertanto, a seguito delle analisi precedenti e sulla base dello stato attuale delle conoscenze, si ritiene che gli interventi di riassetto previsti in tale settore al fine di consentire nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti, debbano essere rappresentati da un dettagliato ed approfondito studio geologico e geotecnico che analizzi nel dettaglio la pericolosità legata alla dinamica di versante e potenzialmente influente sia sulle opere in progetto sia su quelle esistenti, inoltre, per mezzo di una campagna di indagini geognostiche dirette e/o indirette, ricostruisca il modello geotecnico di dettaglio del sottosuolo con particolare riferimento all'individuazione delle superfici di scivolamento; inoltre, tramite le idonee verifiche di sicurezza, dovranno essere valutati tutti gli interventi indispensabili alla minimizzazione del rischio gravante potenzialmente sulle opere in progetto, che dovranno, se del caso, anche comprendere il monitoraggio di piezometri e/o inclinometri per un periodo significativo: sulla base dei risultati di tale studio sarà indispensabile infine fornire tutte quelle prescrizioni tecniche atte a garantire la totale sicurezza degli interventi.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.12 - Settore N

Comprende l'area del Complesso Cimiteriale di Murisengo, a NE del concentrico comunale, che, nel P.R.G.C. 2009, era stata perimetrata all'interno di una frana quiescente (cfr. Fq10/17 del P.R.G.C. 2009): a seguito dell'aggiornamento del quadro di dissesto, tale settore risulta esterno l'area in frana.

L'area, ubicata a quota compresa tra c.a. 260 e c.a. 270 m s.l.m., presenta lineamenti morfologici che non mostrano evidenze di movimenti gravitativi in atto, ma che sono in gran

parte oblitterati dagli interventi di edificazione delle strutture cimiteriali e delle aree pertinenziali circostanti.

I rilevamenti eseguiti nell'ambito del presente studio hanno evidenziato come il dissesto franoso perimetrato nel P.R.G.C. 2009 sia in realtà posizionato a valle del cimitero (cfr. § 9.1.2.1): i rilevamenti non hanno infatti evidenziato alcuna lesione in corrispondenza delle strutture esistenti, inoltre si è rilevato come, nel P.R.G.C. vigente, sia stata considerata quale nicchia di distacco una forma morfologica riconducibile alla scarpata ricavata dalle operazioni di movimentazione terra eseguite per l'edificazione del complesso cimiteriale stesso. Tali analisi sono ulteriormente state avallate in sede di sopralluogo con i funzionari della REGIONE PIEMONTE, Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico Area di Alessandria, Asti, Biella e Vercelli, sede di Alessandria (AL).

Nonostante il nuovo quadro di dissesto escluda l'area dalla perimetrazione della frana, al fine di confermare le aree in Classe IIIb di cui al P.R.G.C. 2009, così come prescritto dai funzionari dei settori regionali di competenza, nel presente studio tale settore è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb (Aree di versante) e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.10.

Pertanto, a seguito delle analisi precedenti e sulla base dello stato attuale delle conoscenze, si ritiene che gli interventi di riassetto previsti in tale settore al fine di consentire nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti, debbano essere rappresentati da un dettagliato ed approfondito studio geologico e geotecnico che analizzi nel dettaglio la pericolosità legata alla dinamica di versante e potenzialmente influente sia sulle opere in progetto sia su quelle esistenti, inoltre, per mezzo di una campagna di indagini geognostiche dirette e/o indirette, ricostruisca il modello geotecnico di dettaglio del sottosuolo con particolare riferimento all'individuazione di eventuali superfici di scivolamento; inoltre, tramite le idonee verifiche di sicurezza, dovranno essere valutati tutti gli interventi indispensabili alla minimizzazione del rischio gravante potenzialmente sulle opere in progetto, che dovranno, se del caso, anche comprendere il monitoraggio di piezometri e/o inclinometri per un periodo significativo: sulla base dei risultati di tale studio sarà indispensabile infine fornire tutte quelle prescrizioni tecniche atte a garantire la totale sicurezza degli interventi.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.13 - Settore O

Porzione di area edificata ubicata in Loc. Madonnina, nei pressi del concentrico comunale, che insiste all'interno del fenomeno franoso 26-FQ5.

L'area è ubicata, a quota compresa tra c.a. 259 e c.a. 265 m s.l.m., lungo un settore di versante che culmina alla quota massima di 299,50 m s.l.m. in corrispondenza della sede di

Strada Comunale Madonna della Neve (come da toponomastica catastale). Il versante complessivamente risulta caratterizzato da basse acclività, dell'ordine dei 10°, che si riducono ulteriormente in corrispondenza del fondovalle, a quota di circa 230 m s.l.m., allo sbocco di una vallecchia tributaria destra del T. Stura: principale collettore di drenaggio delle acque nel territorio in esame. Tutto il settore di monte della succitata vallecchia presenta i lineamenti morfologici originari in gran parte obliterati dall'attività antropica che, nel corso degli anni, ha consentito l'urbanizzazione dell'area: tale attività si è esplicitata in particolar modo tramite scavi e/o riporti di terreno al fine di consentire la realizzazione dei fabbricati e delle aree pertinenziali. Pertanto solo con il rilevamento aerofotogrammetrico è stato possibile riconoscere lineamenti morfologici caratteristici di un dissesto o quantomeno di un marcato ruscellamento concentrato: pertanto si è deciso di confermare il fenomeno franoso già presente nel P.R.G.C. 2009, anche se, dalle analisi eseguite, i caratteri morfologici del fenomeno hanno consentito di classificarlo come *Colamento lento*, anziché come uno *Scivolamento traslativo*.

Le condizioni di pericolosità geomorfologica dell'area in ogni caso, sono note da tempo, tanto che per la realizzazione dell'unico fabbricato insistente in tale settore, sono stati eseguiti accorgimenti tecnici, quali fondazioni semi-profonde e trincee drenanti, atti a minimizzare le problematiche legate alla presenza di una potente coltre di copertura caratterizzata da terreni scadenti e localmente saturi.

Sulla base di quanto sopra, tale settore è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb di Frana Quiescente e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.9.

Pertanto, a seguito delle analisi precedenti e sulla base dello stato attuale delle conoscenze, si ritiene che gli interventi di riassetto previsti in tale settore al fine di consentire nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti, debbano essere rappresentati da un dettagliato ed approfondito studio geologico e geotecnico che analizzi nel dettaglio la pericolosità legata alla dinamica di versante e potenzialmente influente sia sulle opere in progetto sia su quelle esistenti, inoltre, per mezzo di una campagna di indagini geognostiche dirette e/o indirette, ricostruisca il modello geotecnico di dettaglio del sottosuolo con particolare riferimento all'individuazione delle superfici di scivolamento; inoltre, tramite le idonee verifiche di sicurezza, dovranno essere valutati tutti gli interventi indispensabili alla minimizzazione del rischio gravante potenzialmente sulle opere in progetto, che dovranno, se del caso, anche comprendere il monitoraggio di piezometri e/o inclinometri per un periodo significativo: sulla base dei risultati di tale studio sarà indispensabile infine fornire tutte quelle prescrizioni tecniche atte a garantire la totale sicurezza degli interventi.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

11.14 - Settore P

Comprende due porzioni dell'abitato di Fraz. Sorina immediatamente prospicienti la nicchia di distacco del fenomeno franoso 50-FA10, e pertanto potenzialmente coinvolgibili da quest'ultimo.

L'area, ubicata a quota compresa tra c.a. 210 e c.a. 240 m s.l.m., si colloca in corrispondenza dell'ultimo lembo dello spartiacque su cui insiste Fraz. Sorina, laddove il versante scende progressivamente di quota sino a raggiungere il fondovalle prospiciente l'abitato di Scandeluzza. Tale settore presenta i lineamenti morfologici originari fortemente obliterati dall'azione antropica esplicitasi nel corso degli anni per la realizzazione dei fabbricati, delle aree pertinenziali e delle opere di urbanizzazione relative.

I rilevamenti eseguiti nell'ambito del presente studio hanno evidenziato come il dissesto franoso perimetrato nel P.R.G.C. 2009 a valle del Settore P, abbia subito una marcata evoluzione retrogressiva sino ad interessare alcuni dei fabbricati in corrispondenza dei quali sono presenti lesioni anche molto evidenti (cfr. § 9.1.2.1): i rilevamenti hanno evidenziato crepe sui fabbricati, anche se in diversi casi lo stato di faticenza di questi ultimi è verosimilmente legato alla vetustà degli stessi, nonché cedimenti e fratture nelle aree cortilizie e lungo le sedi stradali; inoltre, immediatamente a valle dei fabbricati, sono evidenti le tipiche forme morfologiche, quali ondulazioni ed avvallamenti, distintive di movimenti di versante con una forte componente visco-plastica.

Pertanto nel presente studio tale settore è stato perimetrato all'interno della Classe IIIb (Aree di versante) e le relative prescrizioni tecniche, sia in assenza degli interventi di riassetto territoriale sia ad avvenuta esecuzione di questi ultimi, sono riportate al § 10.10.

A seguito delle analisi precedenti e sulla base dello stato attuale delle conoscenze, si ritiene che gli interventi di riassetto previsti in tale settore al fine di consentire nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti, debbano essere rappresentati da un dettagliato ed approfondito studio geologico e geotecnico che analizzi nel dettaglio la pericolosità legata alla dinamica di versante e potenzialmente influente sia sulle opere in progetto sia su quelle esistenti, inoltre, per mezzo di una campagna di indagini geognostiche dirette e/o indirette, ricostruisca il modello geotecnico di dettaglio del sottosuolo con particolare riferimento all'individuazione di eventuali superfici di scivolamento; inoltre, tramite le idonee verifiche di sicurezza, dovranno essere valutati tutti gli interventi indispensabili alla minimizzazione del rischio gravante potenzialmente sulle opere in progetto, che dovranno, se del caso, anche comprendere il monitoraggio di piezometri e/o inclinometri per un periodo significativo: sulla base dei risultati di tale studio sarà indispensabile infine fornire tutte quelle prescrizioni tecniche atte a garantire la totale sicurezza degli interventi.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte da tale studio potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata in apertura del presente capitolo ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente.

In considerazione della complessità dell'area in dissesto (50-FA10) e dell'estensione dei settori in Classe IIIb (Aree di versante), le indagini prescritte ed i conseguenti interventi di riassetto territoriale, potranno anche essere suddivisi nell'ambito del singolo lotto di intervento,

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

al fine di poter essere realizzati a carico dei singoli soggetti privati: i singoli interventi dovranno comunque rispettare un criterio di omogeneità ed essere congruenti tra loro al fine di perseguire come obiettivo finale il riassetto territoriale dell'intero settore.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Suteri Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

12 - RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA LE AREE DI PREVISTA ESPANSIONE URBANISTICA – TERZA FASE

A completamento degli elaborati geologici sopra riportati si fornisce lo studio di dettaglio sulle aree oggetto della presente variante urbanistica al P.R.G.C. (Terza Fase prescritta dalla Circolare P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999).

Tale studio è stato condotto mediante sopralluoghi di terreno mirati a dettagliare gli aspetti geologici delle aree in esame ad una scala maggiore rispetto quella utilizzata per la redazione delle tavole tematiche.

Come prescritto dalla normativa tecnica vigente in materia, i presenti elaborati sono stati redatti sottoforma di schede monografiche ed estratti cartografici: questi ultimi riportano, su base aerofotogrammetrica e catastale, in scala da 1:2.000 a 1:5.000, l'ubicazione delle singole aree; inoltre su appositi estratti, in scala 1:5.000, vengono riportati i confini delle aree stesse e le perimetrazioni riportate nella *Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica*.

Nella scheda vengono dettagliati l'ubicazione, i lineamenti geomorfologici generali, le caratteristiche litotecniche di massima dei terreni, la propensione al dissesto, l'idoneità all'utilizzazione urbanistica e le prescrizioni tecniche minime alle quali attenersi in fase esecutiva e da seguire durante la predisposizione degli studi geologici da produrre nella fase precedente la realizzazione degli interventi previsti.

Nel prosieguo della presente relazione vengono riportate le singole schede monografiche.

SCHEDA N° 1 – AREA C4b n° 10

Area residenziale di nuovo impianto – Superficie 3.277 m²

Interventi previsti

Fabbricato a destinazione residenziale.

Modalità d'intervento: Permesso di Costruire con Convenzione.

Localizzazione

Al margine meridionale del concentrico comunale, a valle della sede di Strada Comunale Madonna della Neve. Individuata al N.C.T. al Foglio 15, mappali n° 73 (parte), 645 (parte) e 647 (cfr. Fig. 12.1).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di versante debolmente acclive, con valori di pendenza compresi tra 10-20% e con morfologia regolare digradante verso il fondovalle di Valle del Pozzo. Il settore occidentale dell'area si presenta debolmente ribassato rispetto la sede di Strada Comunale Madonna della Neve.

Uso del suolo: prato.



Fig. 12.1 – Ubicazione dell'area C4b n° 10, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento del *Complesso Caotico della Valle Versa* costituito da un substrato generalmente rappresentato da marne siltose, con consistenza da solido plastica a semisolida e caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone, e/o localmente da corpi gessosi selenitici che presentano caratteristiche geomeccaniche estremamente variabili in funzione dello strato di fratturazione.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni argillosi plastici con scadenti valori dei parametri geotecnici: da indagini geognostiche eseguite

poco a NE (Scuola Materna di Primo Grado “G. Marconi”) dell’area oggetto della presente, la potenza di tale coltre risulta estremamente variabile e compresa tra 4 e 10 m.

Dal punto di vista geoidrologico il *Complesso Caotico della Valle Versa* costituisce un complesso caratterizzato da comportamento alquanto disomogeneo: i corpi gessosi sono caratterizzati da un grado di permeabilità secondaria estremamente variabile in funzione dello stato di fratturazione e della presenza di carsismo, mentre le marne siltose presentano un grado di permeabilità da molto basso ad impermeabile. Localmente si può riscontrare circolazione idrica limitata agli strati più permeabili e/o nella copertura superficiale.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa a moderata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Area potenzialmente interessata, in particolar modo nei settori di monte, da possibili ristagni d’acqua.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all’utilizzazione urbanistica

L’area si colloca nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.2), legata alla dinamica di versante ed alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale.

Inoltre, il settore Est del lotto confina con un’area ad elevata pericolosità per la presenza di condizioni geomorfologiche sfavorevoli.

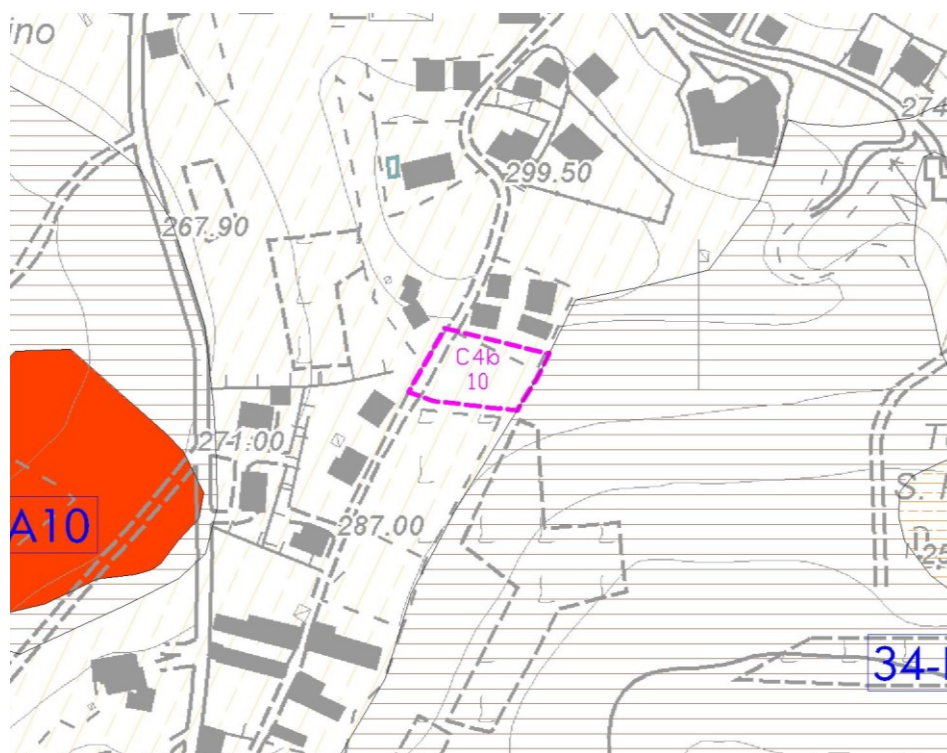


Fig. 12.2 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell’Idoneità all’Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l’ubicazione dell’area C4b n° 10.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da

una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - per le nuove costruzioni che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - la stabilità degli eventuali fronti di scavo dovrà essere verificata, a breve termine, al fine di optare per l'adozione di opere di sostegno provvisori durante la fase esecutiva dei lavori;
 - eventuali strutture di sostegno dovranno essere dimensionate in funzione della spinta dei terreni a tergo, calcolata in condizioni sismiche con le metodologie più appropriate;
- ⇒ gestione degli eventuali materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ modalità esecutive dell'eventuale posa di terreno di riporto al fine di innalzare il piano campagna: questo dovrà essere costituito da materiali idonei (misto granulare accuratamente costipato);
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda: particolare cura dovrà essere posta nella regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda tramite la realizzazione di un accurato sistema drenante in modo da evitare fenomeni di saturazione e di ristagno che provocherebbero un decremento dei valori dei parametri geotecnici dei terreni. Le acque dovranno essere regimate in maniera tale da non recare danno alle aree circostanti;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio: per il caso in esame valutare la fattibilità tecnica di eseguire gli interventi quanto più possibile lontano dal confine Est oltre il quale è stata individuata una classe ad elevata pericolosità geomorfologica.

SCHEDA N° 2 – AREA C3b/1 n° 8

Area residenziale di nuovo impianto – Superficie 5.757 m²

Interventi previsti

Fabbricato a destinazione residenziale.

Modalità d'intervento: Permesso di Costruire con Convenzione.

Localizzazione

Al margine occidentale del concentrico comunale, a valle della sede di Via Corziagno. Individuata al N.C.T. al Foglio 13, mappali n° 262 (parte) e 363 (parte) (cfr. Fig. 12.3).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di versante da subpianeggiante a moderatamente acclive, con valori di pendenza compresi tra 5-20% e con morfologia blandamente convessa, digradante verso il fondovalle dello Stura. Il settore meridionale dell'area si presenta debolmente rialzato rispetto la sede di Via Corziagno: localmente è presente una scarpata di collegamento caratterizzata da altezza massima di circa 2 m.

Uso del suolo: agricolo con colture di tipo seminativo.



Fig. 12.3 – Ubicazione dell'area C3b/1 n° 8, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento del *Complesso Caotico della Valle Versa* costituito da un substrato generalmente rappresentato da marne siltose, con consistenza da solido plastica a semisolida e caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone, e/o localmente da corpi gessosi selenitici che presentano caratteristiche geomeccaniche estremamente variabili in funzione dello strato di fratturazione.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni argillosi plastici con scadenti valori dei parametri geotecnici: da indagini geognostiche eseguite

poco a NE (Via XXIV Maggio) dell'area oggetto della presente, la potenza di tale coltre risulta compresa tra 5 e 7 m.

Dal punto di vista geoidrologico il *Complesso Caotico della Valle Versa* costituisce un complesso caratterizzato da comportamento alquanto disomogeneo: i corpi gessosi sono caratterizzati da un grado di permeabilità secondaria estremamente variabile in funzione dello stato di fratturazione e della presenza di carsismo, mentre le marne siltose presentano un grado di permeabilità da molto basso ad impermeabile. Localmente si può riscontrare circolazione idrica limitata agli strati più permeabili e/o nella copertura superficiale.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa a moderata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Area potenzialmente interessata da fenomeni di dilavamento diffuso.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.4), legata alla dinamica di versante ed alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale.

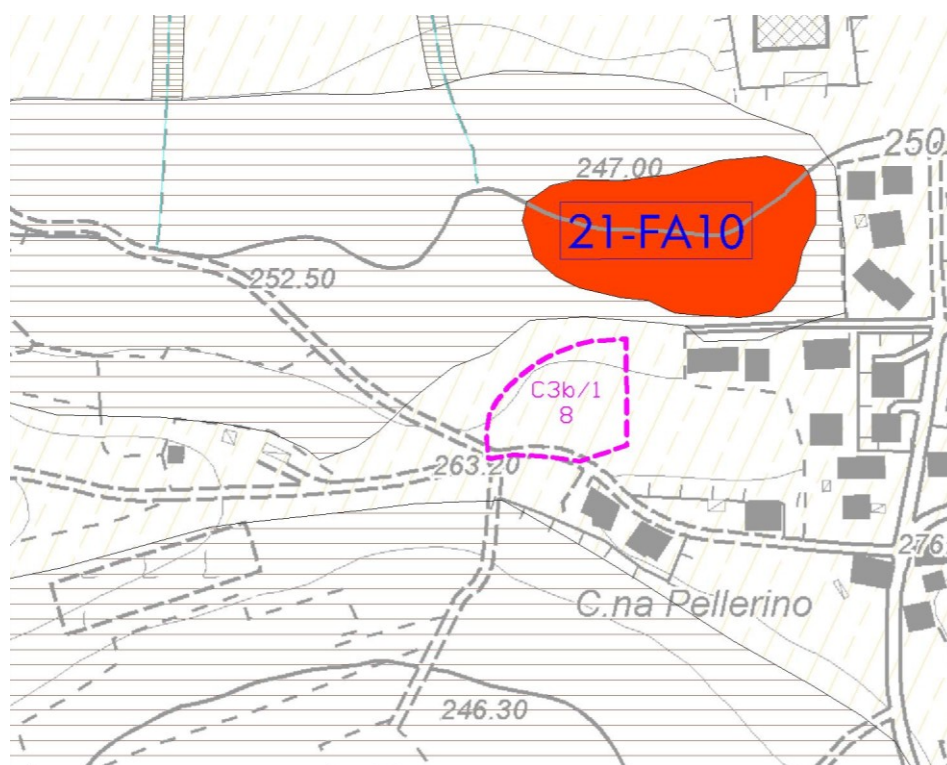


Fig. 12.4 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area C3b/1 n° 8.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli

standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - per le nuove costruzioni che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - la stabilità degli eventuali fronti di scavo dovrà essere verificata, a breve termine, al fine di optare per l'adozione di opere di sostegno provvisorie durante la fase esecutiva dei lavori;
 - eventuali strutture di sostegno dovranno essere dimensionate in funzione della spinta dei terreni a tergo, calcolata in condizioni sismiche con le metodologie più appropriate;
- ⇒ gestione degli eventuali materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ modalità esecutive dell'eventuale posa di terreno di riporto al fine di innalzare il piano campagna: questo dovrà essere costituito da materiali idonei (misto granulare accuratamente costipato);
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda: particolare cura dovrà essere posta nella regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda tramite la realizzazione di un accurato sistema drenante in modo da evitare fenomeni di saturazione e di ristagno che provocherebbero un decremento dei valori dei parametri geotecnici dei terreni. Le acque dovranno essere regimate in maniera tale da non recare danno alle aree circostanti;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio.

SCHEDA N° 3 – AREA SdI – SUE n° 8

Area residenziale – Superficie 2.188 m²

Interventi previsti

Fabbricato a destinazione residenziale.

Modalità d'intervento: Strumento Urbanistico Esecutivo.

Localizzazione

Nel concentrico comunale tra le sedi di Via XXIV Maggio e della Strada Provinciale per Odalengo. Individuata al N.C.T. al Foglio 13 , mappali n° 117 (parte), 118 (parte) e 295 (cfr. Fig. 12.5).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di versante da subpianeggiante a debolmente acclive, con valori di pendenza compresi tra 0-10% e con morfologia regolare: il lotto si sviluppa in adiacenza al lato settentrionale di fabbricati esistenti. Trattasi di un'area verde interclusa tra fabbricati residenziali.

Uso del suolo: prato e agricolo con colture orticole ad uso privato e nocciolo.



Fig. 12.5 – Ubicazione dell'area SdI – SUE n° 8, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento del *Complesso Caotico della Valle Versa* costituito da un substrato generalmente rappresentato da marne siltose, con consistenza da solido plastica a semisolida e caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone, e/o localmente da corpi gessosi selenitici che presentano caratteristiche geomeccaniche estremamente variabili in funzione dello strato di fratturazione.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni argillosi plastici con scadenti valori dei parametri geotecnici: da indagini geognostiche eseguite

poco a SE dell'area oggetto della presente, la potenza di tale coltre risulta compresa tra 5 e 7 m.

Dal punto di vista geoidrologico il *Complesso Caotico della Valle Versa* costituisce un complesso caratterizzato da comportamento alquanto disomogeneo: i corpi gessosi sono caratterizzati da un grado di permeabilità secondaria estremamente variabile in funzione dello stato di fratturazione e della presenza di carsismo, mentre le marne siltose presentano un grado di permeabilità da molto basso ad impermeabile. Localmente si può riscontrare circolazione idrica limitata agli strati più permeabili e/o nella copertura superficiale.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa a moderata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Area potenzialmente interessata da fenomeni di dilavamento diffuso e localizzati ristagni d'acqua.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.6), legata alla dinamica di versante ed alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale.

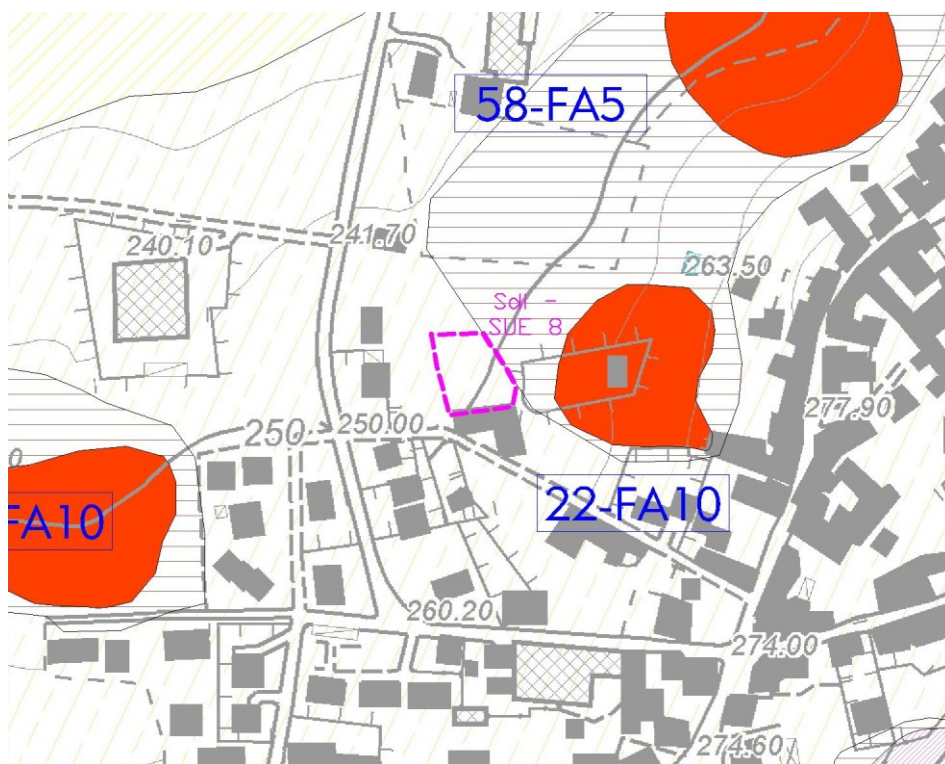


Fig. 12.6 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area Sdl - SUE n° 8.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di

intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - per le nuove costruzioni che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - la stabilità degli eventuali fronti di scavo dovrà essere verificata, a breve termine, al fine di optare per l'adozione di opere di sostegno provvisoria durante la fase esecutiva dei lavori;
 - eventuali strutture di sostegno dovranno essere dimensionate in funzione della spinta dei terreni a tergo, calcolata in condizioni sismiche con le metodologie più appropriate;
- ⇒ gestione degli eventuali materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ modalità esecutive dell'eventuale posa di terreno di riporto al fine di innalzare il piano campagna: questo dovrà essere costituito da materiali idonei (misto granulare accuratamente costipato);
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda: particolare cura dovrà essere posta nella regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda tramite la realizzazione di un accurato sistema drenante in modo da evitare fenomeni di saturazione e di ristagno che provocherebbero un decremento dei valori dei parametri geotecnici dei terreni. Le acque dovranno essere regimate in maniera tale da non recare danno alle aree circostanti;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio.

SCHEDA N° 4 – AREA SdI – SUE n° 9

Area residenziale – Superficie 3.100 m²

Interventi previsti

Fabbricato a destinazione residenziale.

Modalità d'intervento: Strumento Urbanistico Esecutivo.

Localizzazione

Nel concentrico comunale tra le sedi di Via XXIV Maggio e della Strada Provinciale per Odalengo. Individuata al N.C.T. al Foglio 13, mappali n° 121, 122 e 403 (cfr. Fig. 12.7).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di versante da subpianeggiante a debolmente acclive, con valori di pendenza compresi tra 0-10% e con morfologia regolare: il lotto si sviluppa in adiacenza al lato orientale di fabbricati esistenti. Trattasi di un'area verde interclusa tra fabbricati residenziali.

Uso del suolo: prato.



Fig. 12.7 – Ubicazione dell'area SdI – SUE n° 9, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento del *Complesso Caotico della Valle Versa* costituito da un substrato generalmente rappresentato da marne siltose, con consistenza da solido plastica a semisolida e caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone, e/o localmente da corpi gessosi selenitici che presentano caratteristiche geomeccaniche estremamente variabili in funzione dello strato di fratturazione.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni argillosi plastici con scadenti valori dei parametri geotecnici: da indagini geognostiche eseguite poco a SE dell'area oggetto della presente, la potenza di tale coltre risulta compresa tra 5 e 7

m.

Dal punto di vista geoidrologico il *Complesso Caotico della Valle Versa* costituisce un complesso caratterizzato da comportamento alquanto disomogeneo: i corpi gessosi sono caratterizzati da un grado di permeabilità secondaria estremamente variabile in funzione dello stato di fratturazione e della presenza di carsismo, mentre le marne siltose presentano un grado di permeabilità da molto basso ad impermeabile. Localmente si può riscontrare circolazione idrica limitata agli strati più permeabili e/o nella copertura superficiale.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa a moderata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Area potenzialmente interessata da fenomeni di dilavamento diffuso e localizzati ristagni d'acqua.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.8), legata alla dinamica di versante ed alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale.

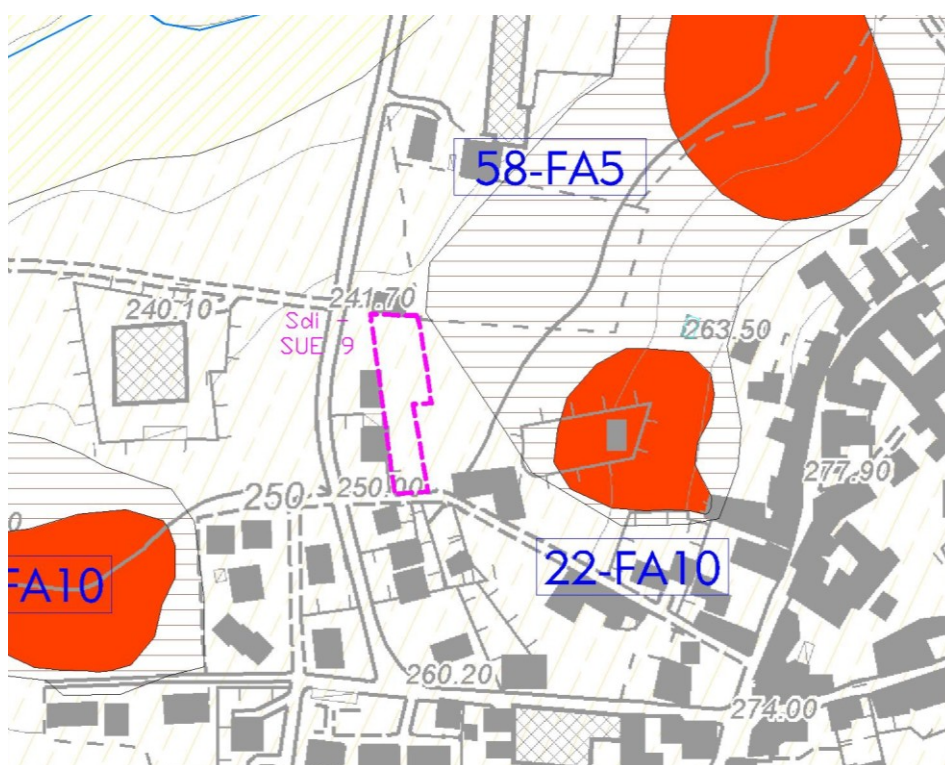


Fig. 12.8 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area SdI – SUE n° 9.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli

standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - per le nuove costruzioni che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - la stabilità degli eventuali fronti di scavo dovrà essere verificata, a breve termine, al fine di optare per l'adozione di opere di sostegno provvisorie durante la fase esecutiva dei lavori;
 - eventuali strutture di sostegno dovranno essere dimensionate in funzione della spinta dei terreni a tergo, calcolata in condizioni sismiche con le metodologie più appropriate;
- ⇒ gestione degli eventuali materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ modalità esecutive dell'eventuale posa di terreno di riporto al fine di innalzare il piano campagna: questo dovrà essere costituito da materiali idonei (misto granulare accuratamente costipato);
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda: particolare cura dovrà essere posta nella regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda tramite la realizzazione di un accurato sistema drenante in modo da evitare fenomeni di saturazione e di ristagno che provocherebbero un decremento dei valori dei parametri geotecnici dei terreni. Le acque dovranno essere regimate in maniera tale da non recare danno alle aree circostanti;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio.

SCHEDA N° 5 – AREA C4b n° 22

Area residenziale di nuovo impianto – Superficie 3.000 m²

Interventi previsti

Fabbricato a destinazione residenziale.

Modalità d'intervento: Permesso di Costruire con Convenzione.

Localizzazione

A SE del concentrico comunale, in Loc. Madonnina. Individuata al N.C.T. al Foglio 15, mappale n° 37 (parte) (cfr. Fig. 12.9).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di versante moderatamente acclive, con valori di pendenza compresi tra 10-20% e con morfologia in gran parte regolare debolmente digradante verso il solco impluviale che corre lungo il confine sud-orientale del mappale 37. Nel settore SW i lineamenti si presentano piuttosto irregolari, anche se obliterati dall'azione antropica.

Uso del suolo: erba medica.



Fig. 12.9 – Ubicazione dell'area C4b n° 22, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XLimage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento del *Complesso Caotico della Valle Versa* costituito da un substrato generalmente rappresentato da marne siltose, con consistenza da solido plastica a semisolida e caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone, e/o localmente da corpi gessosi selenitici che presentano caratteristiche geomeccaniche estremamente variabili in funzione dello strato di fratturazione.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni argillosi plastici con scadenti valori dei parametri geotecnici: da indagini geognostiche eseguite

poco a NW (Via XXIV Maggio) dell'area oggetto della presente, la potenza di tale coltre risulta compresa tra 5 e 7 m.

Dal punto di vista geoidrologico il *Complesso Caotico della Valle Versa* costituisce un complesso caratterizzato da comportamento alquanto disomogeneo: i corpi gessosi sono caratterizzati da un grado di permeabilità secondaria estremamente variabile in funzione dello stato di fratturazione e della presenza di carsismo, mentre le marne siltose presentano un grado di permeabilità da molto basso ad impermeabile. Localmente si può riscontrare circolazione idrica limitata agli strati più permeabili e/o nella copertura superficiale.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa ad elevata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca per la maggior parte nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.10), legata alla dinamica di versante ed alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale. Una limitata porzione sud-occidentale del mappale ricade nella Classe IIIa₅ (Aree di versante) e nella Classe IIIb di Frana Quiescente (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.10) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica da elevata a molto elevata in considerazione della presenza del fenomeno franoso 26-FQ5.

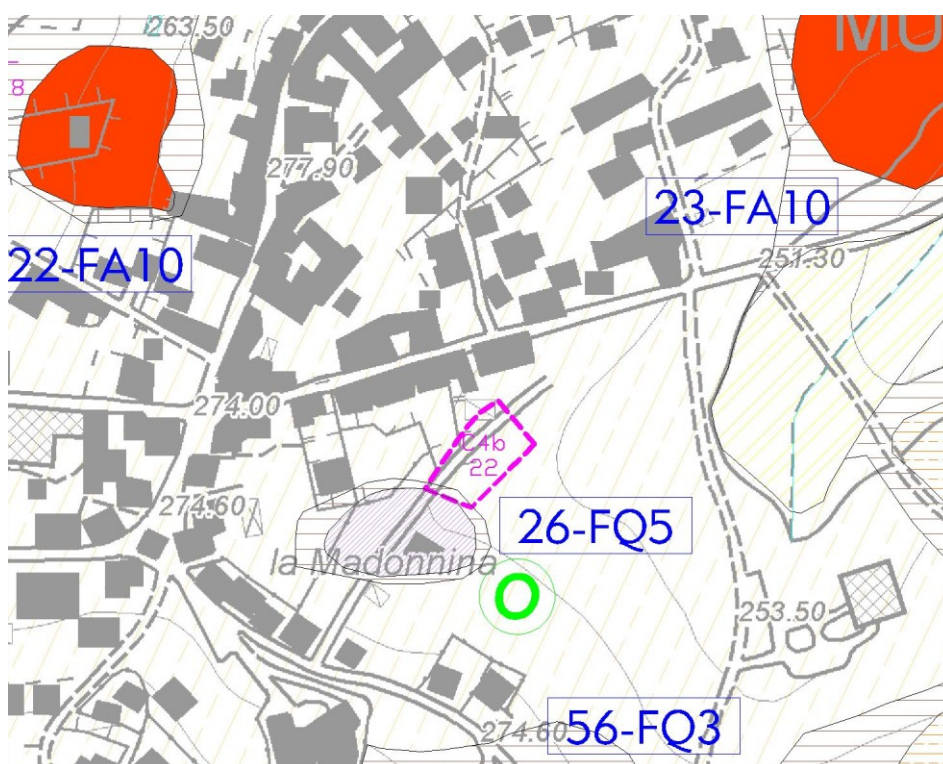


Fig. 12.10 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area C4b n° 22.

Prescrizioni tecniche

In considerazione della tipologia e della destinazione d'uso degli interventi previsti, questi dovranno insistere in corrispondenza delle porzioni perimetrare nella Classe IIb (Aree di Versante) e quanto più possibile distante dal limite con le classi terze, compatibilmente con le distanze prescritte dalle N.T.A. del P.R.G.C. .

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

A riguardo della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - per le nuove costruzioni che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - la stabilità degli eventuali fronti di scavo dovrà essere verificata, a breve termine, al fine di optare per l'adozione di opere di sostegno provvisoria durante la fase esecutiva dei lavori;
 - eventuali strutture di sostegno dovranno essere dimensionate in funzione della spinta dei terreni a tergo, calcolata in condizioni sismiche con le metodologie più appropriate;
- ⇒ gestione degli eventuali materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ modalità esecutive dell'eventuale posa di terreno di riporto al fine di innalzare il piano campagna: questo dovrà essere costituito da materiali idonei (misto granulare accuratamente costipato);
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda: particolare cura dovrà essere posta nella regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda tramite la realizzazione di un accurato sistema drenante in modo da evitare fenomeni di saturazione e di ristagno che provocherebbero un decremento dei valori dei parametri geotecnici dei terreni. Le acque dovranno essere regimate in maniera tale da non recare danno alle aree circostanti;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio.

SCHEMA N° 6 – AREA Co n° 52

Area ed edifici di interesse comune – Superficie 4.704 m²

Interventi previsti

Interventi di interesse comune.

Localizzazione

A SE del concentrico comunale, in Loc. Madonnina. Individuata al N.C.T. al Foglio 15, mappali n° 39, 40 e 218 (cfr. Fig. 12.11).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di versante moderatamente acclive, con valori di pendenza compresi tra 10-20% e con morfologia regolare debolmente digradante verso il solco impluviale che corre lungo il confine sud-orientale dell'area.

Uso del suolo: prato.



Fig. 12.11 – Ubicazione dell'area Co 52, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento del *Complesso Caotico della Valle Versa* costituito da un substrato generalmente rappresentato da marne siltose, con consistenza da solido plastica a semisolida e caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone, e/o localmente da corpi gessosi selenitici che presentano caratteristiche geomeccaniche estremamente variabili in funzione dello strato di fratturazione.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni argillosi plastici con scadenti valori dei parametri geotecnici: da indagini geognostiche eseguite poco a NW (Via XXIV Maggio) dell'area oggetto della presente, la potenza di tale coltre risulta compresa tra 5 e 7 m.

Dal punto di vista geoidrologico il *Complesso Caotico della Valle Versa* costituisce un complesso caratterizzato da comportamento alquanto disomogeneo: i corpi gessosi sono caratterizzati da un grado di permeabilità secondaria estremamente variabile in funzione dello stato di fratturazione e della presenza di carsismo, mentre le marne siltose presentano un grado di permeabilità da molto basso ad impermeabile. Localmente si può riscontrare circolazione idrica limitata agli strati più permeabili e/o nella copertura superficiale.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa a moderata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico bassa.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.12), legata alla dinamica di versante ed alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale.

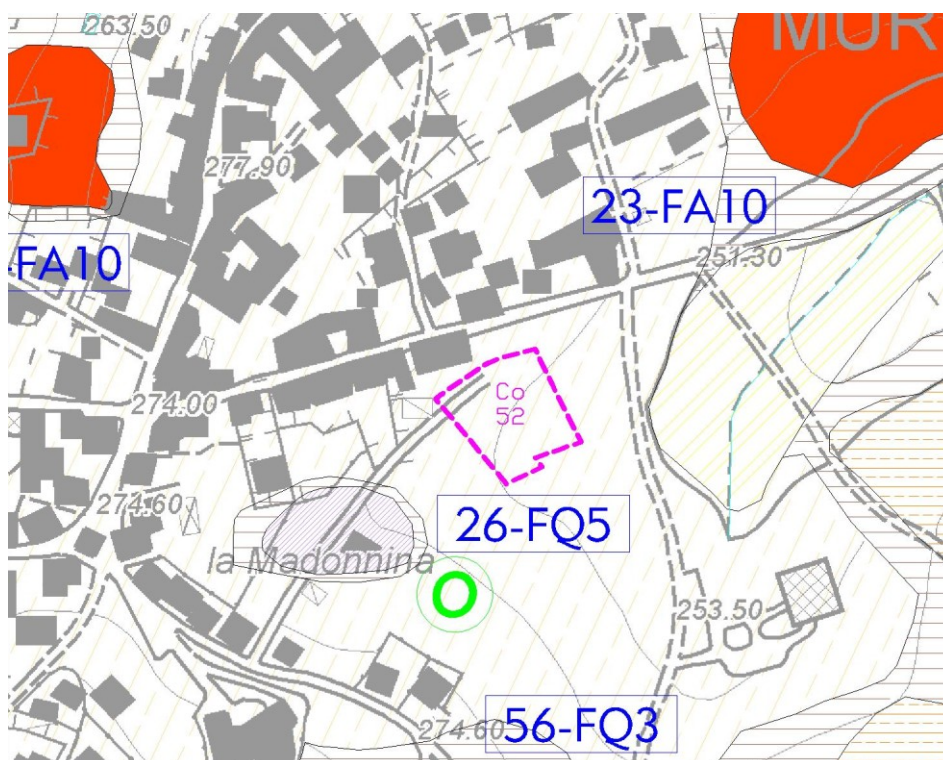


Fig. 12.12 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area Co 52.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un

adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - per le nuove costruzioni che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - la stabilità degli eventuali fronti di scavo dovrà essere verificata, a breve termine, al fine di optare per l'adozione di opere di sostegno provvisoria durante la fase esecutiva dei lavori;
 - eventuali strutture di sostegno dovranno essere dimensionate in funzione della spinta dei terreni a tergo, calcolata in condizioni sismiche con le metodologie più appropriate;
- ⇒ gestione degli eventuali materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ modalità esecutive dell'eventuale posa di terreno di riporto al fine di innalzare il piano campagna: questo dovrà essere costituito da materiali idonei (misto granulare accuratamente costipato);
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda: particolare cura dovrà essere posta nella regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda tramite la realizzazione di un accurato sistema drenante in modo da evitare fenomeni di saturazione e di ristagno che provocherebbero un decremento dei valori dei parametri geotecnici dei terreni. Le acque dovranno essere regimate in maniera tale da non recare danno alle aree circostanti;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio.

SCHEDA N° 7 – AREA NUOVO TRACCIATO STRADA VICINALE PRELLI

Area destinata ad ampliamenti delle sedi stradali e/o a nuova viabilità – Superficie 6.053 m²

Interventi previsti

Nuovo tracciato della Strada Vicinale Prelli.

Localizzazione

A SE di Loc. Madonnina, ai margini del concentrico comunale. Individuata al N.C.T. al Foglio 12, mappali 327 (parte), 394 (parte), 689 (parte) e 690 (parte); Foglio 15, mappali 48 (parte), 124 (parte), 125 (parte), 126 (Parte), 127 (parte) e 128 (parte); Foglio 10, mappali 1 (parte), 2 (parte), 3 (parte), 4 (parte), 5 (parte), 15 (parte), 16 (parte), 18 (parte), 455 (parte) e 471 (parte) (cfr. Fig. 12.13).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di versante da subpianeggiante a moderatamente acclive, con valori di pendenza compresi tra 0-20%; complessivamente il settore in esame risulta caratterizzato da morfologia concava, con fianchi declinanti verso il solco impluviale che attraversa ortogonalmente la sede di Strada Prelli.

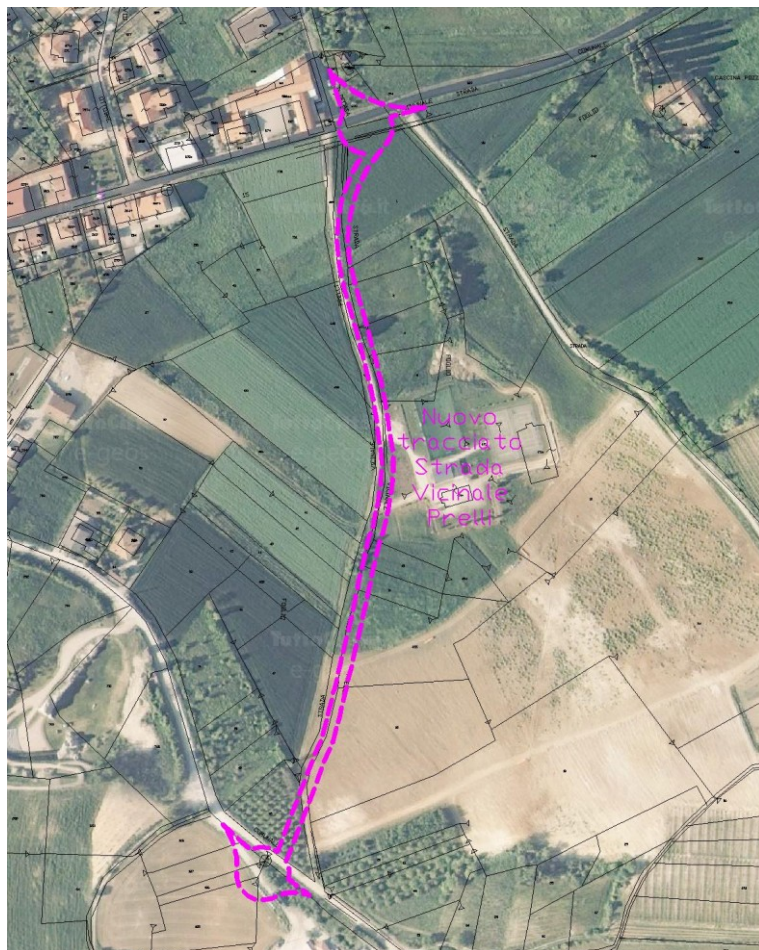


Foto 12.13 – Ubicazione dell'area Nuovo tracciato Strada Vicinale Prelli, in scala 1:5.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Uso del suolo: sede di Strada Prelli, le aree adiacenti sono utilizzate in parte a scopi agricoli con colture di tipo seminativo e a frutteto ed in parte a bosco.

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento del *Complesso Caotico della Valle Versa*

costituito da un substrato generalmente rappresentato da marne siltose, con consistenza da solido plastica a semisolida e caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone, e/o localmente da corpi gessosi selenitici che presentano caratteristiche geomeccaniche estremamente variabili in funzione dello stato di fratturazione.

Tali litotipi si rinvengono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni argillosi plastici con scadenti valori dei parametri geotecnici: da indagini geognostiche eseguite a NW (Via XXIV Maggio) dell'area oggetto della presente, la potenza di tale coltre risulta compresa tra 5 e 7 m.

Dal punto di vista geoidrologico il *Complesso Caotico della Valle Versa* costituisce un complesso caratterizzato da comportamento alquanto disomogeneo: i corpi gessosi sono caratterizzati da un grado di permeabilità secondaria estremamente variabile in funzione dello stato di fratturazione e della presenza di carsismo, mentre le marne siltose presentano un grado di permeabilità da molto basso ad impermeabile. Localmente si può riscontrare circolazione idrica limitata agli strati più permeabili e/o nella copertura superficiale.

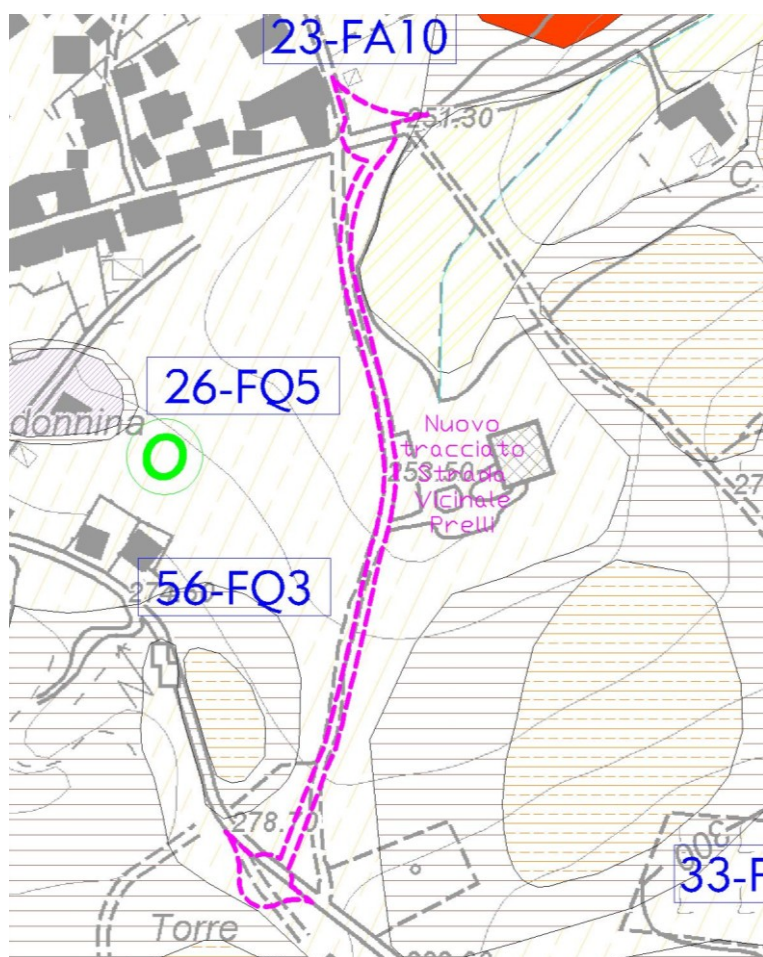


Foto 12.14 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area Nuovo tracciato Strada Vicinale Prelli.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa a moderata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico da bassa a media, per la presenza di impluvi potenzialmente interferenti con l'opera in progetto.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità

geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.14), legata alla dinamica di versante ed alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale.

Inoltre, il settore SW del lotto confina con un'area ad elevata pericolosità geomorfologica per la presenza del fenomeno franoso 56-FQ3.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto della rete idrografica superficiale;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - dovranno essere condotte verifiche di stabilità globali dell'insieme opera in progetto – versante, dei rilevati, degli scavi e dei riporti, tenendo conto dei sovraccarichi dovuti al passaggio dei mezzi;
 - analisi dei cedimenti del terreno, a seguito della realizzazione dell'opera;
- ⇒ gestione dei materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ modalità esecutive della posa di terreno di riporto per la realizzazione del rilevato stradale, che dovranno essere costituiti da materiali idonei (misto granulare accuratamente costipato), la cui posa in opera dovrà essere eseguita secondo lo stato dell'arte;
- ⇒ progetto di regimazione delle acque meteoriche, al fine di evitare che il nuovo rilevato stradale ostacoli l'attuale deflusso delle acque, determinando l'innescarsi di fenomeni dissestivi;
- ⇒ studio idrologico-idraulico al fine di verificare che l'incremento delle portate afferenti dal sistema drenante sia compatibile con le caratteristiche idrauliche del corpo recettore, individuabile nel solco impluviale presente tra Strada Prelli e Strada Zucca.
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio: per il caso in esame valutare la fattibilità tecnica di eseguire gli interventi quanto più possibile lontano dai settori ad elevata pericolosità

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

geomorfologica individuati a SW dell'area, inoltre dovranno essere valutate le modalità di stabilizzazione dei terreni del rilevato che, per quanto tecnicamente possibile, dovranno essere improntate ai criteri dell'ingegneria naturalistica.

SCHEMA N° 8 – AREA Pa n° 50

Area destinata a parcheggio pubblico – Superficie 593 m²

Interventi previsti

Parcheggio del Complesso Cimiteriale di Murisengo.

Localizzazione

A NE del concentrico comunale, in corrispondenza dell'area del Complesso Cimiteriale. Individuata al N.C.T. al Foglio 11, mappale n° 218 (cfr. Fig. 12.15).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Area di forma triangolare, ubicata in corrispondenza di un ripiano di origine antropica in adiacenza la sede di Strada Comunale Chiappo; a valle ed a monte dell'area il pendio presenta pendenza media oltre il 30%, come indicato nell'Allegato 3 – Carta dell'acclività a corredo del P.R.G.C. 2009.

Uso del suolo: sterrato in quanto attualmente già utilizzato quale parcheggio.



Fig. 12.15 – Ubicazione dell'area Pa n° 50, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento delle *Marne di Antognola* ed in particolare in corrispondenza del *Membro S. Michele* costituito da un substrato generalmente rappresentato da arenarie calcaree grigie e compatte, giallastre e sabbiose per alterazione, alternate a livelli conglomeratici o brecciosi con intercalazioni marnose. Le caratteristiche geotecniche si presentano da scadenti, nei livelli superficiali alterati, a mediocri, in corrispondenza del substrato inalterato.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni limoso-sabbiosi, scarsamente addensati, con scadenti valori dei parametri geotecnici: la potenza di tale coltre risulta variabile in funzione del contesto geomorfologico di dettaglio, ma

generalmente non supera il paio di metri.

Dal punto di vista geoidrologico le *Marne di Antognola* costituiscono un complesso caratterizzato da bassa permeabilità salvo che per possibili locali infiltrazioni lungo giunti e piani di strato o all'interfaccia tra copertura detritica e substrato.

Localmente lungo i versanti orientati favorevolmente è possibile il verificarsi di fuoriuscite d'acqua, in ogni caso sempre di limitata portata: nel caso specifico l'*Allegato 2 – Carta geoidrologica, della caratterizzazione litotecnica e del reticolato idrografico classificato* a corredo del P.R.G.C. 2009, riporta una sorgente poco a valle del Complesso Cimiteriale, tra le isoipse 250 e 240 m s.l.m. .

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da media ad elevata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica elevata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.16).

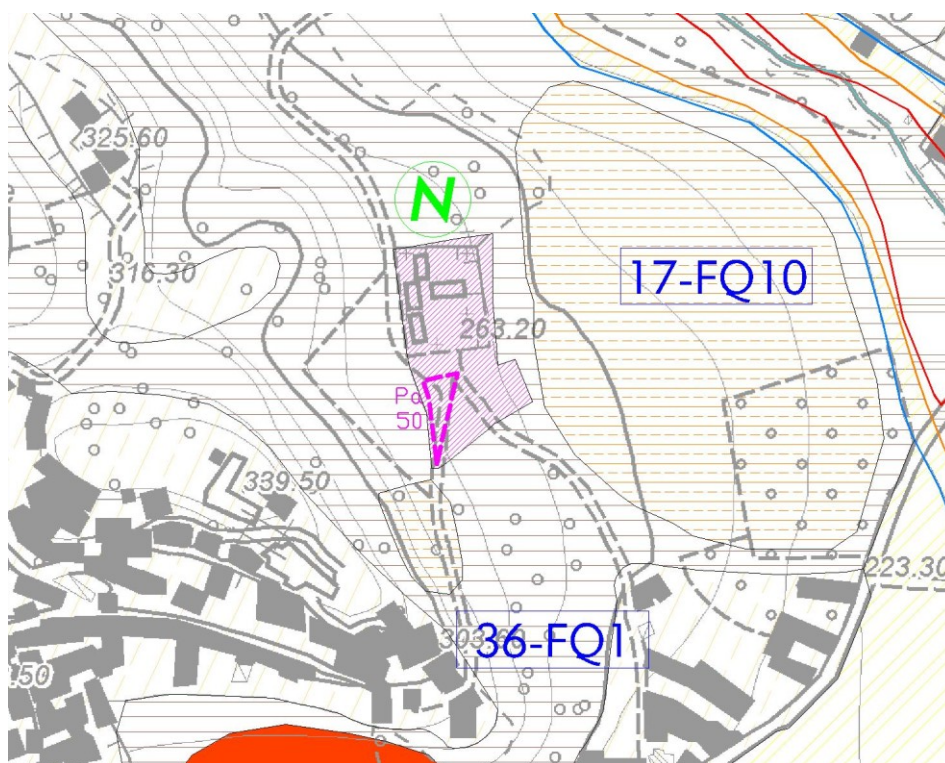


Fig. 12.16 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area Pa n° 50.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nei Capp. 10 e 11 della Relazione Geologico-Tecnica, ed in particolare alla luce di quanto analizzato al § 11.12, riferito all'area di Classe IIIb denominata Settore N, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia delle opere previsti nell'area, i necessari interventi di riassetto territoriale previsti per le classi IIIb saranno esplicitati nello studio geologico sopra prescritto che dovrà obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Suteri Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale: alla luce della potenziale pericolosità dell'area si ritiene indispensabile un progetto di regimazione delle acque di scorrimento superficiale, finalizzato a smaltire le acque provenienti sia da monte sia dallo stesso parcheggio senza recare danno alle aree circostanti: il corpo recettore finale, adeguatamente dimensionato e preferibilmente rappresentato in un impluvio naturale, dovrà essere esplicitamente indicato negli elaborati progettuali;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte dallo studio geologico di cui alle presenti prescrizioni, potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata nel Cap. 11 della Relazione Geologico-Tecnica ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente per le aree in Classe IIIb.

SCHEDA N° 9 – AREA Pa n° 51

Area destinata a parcheggio pubblico – Superficie 614 m²

Interventi previsti

Parcheggio del Complesso Cimiteriale di Murisengo.

Localizzazione

A NE del concentrico comunale, in corrispondenza dell'area del Complesso Cimiteriale. Individuata al N.C.T. al Foglio 11, mappale n° 374 (cfr. Fig. 12.17).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Area di forma trapezoidale, ubicata in corrispondenza di un ripiano di origine antropica in adiacenza la sede della strada di accesso al Complesso Cimiteriale; a valle dell'area il pendio presenta pendenza media compresa tra 10-30%, come indicato nell'Allegato 3 – Carta dell'acclività a corredo del P.R.G.C. 2009, a monte è presente una scarpata che collega l'area antistante l'accesso al cimitero con l'atra area adibita a parcheggio indicata con la sigla Pa n° 50.

Uso del suolo: sterrato in quanto attualmente già utilizzato quale parcheggio.



Fig. 12.17 – Ubicazione dell'area Pa n° 51, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XLimage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento delle *Marne di Antognola* costituite da un substrato generalmente rappresentato da marne siltose ed arenacee a stratificazione mal distinta, con caratteristiche geotecniche da scadenti, nei livelli superficiali alterati, a mediocri, in corrispondenza del substrato inalterato.

Tali litotipi si rinvergono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni limoso-sabbiosi, scarsamente addensati, con scadenti valori dei parametri geotecnici: la potenza di tale coltre risulta variabile in funzione del contesto geomorfologico di dettaglio, ma

generalmente non supera il paio di metri.

Dal punto di vista geoidrologico le *Marne di Antognola* costituiscono un complesso caratterizzato da bassa permeabilità salvo che per possibili locali infiltrazioni lungo giunti e piani di strato o all'interfaccia tra copertura detritica e substrato.

Localmente lungo i versanti orientati favorevolmente è possibile il verificarsi di fuoriuscite d'acqua, in ogni caso sempre di limitata portata: nel caso specifico l'*Allegato 2 – Carta geoidrologica, della caratterizzazione litotecnica e del reticolato idrografico classificato* a corredo del P.R.G.C. 2009, riporta una sorgente poco a valle del Complesso Cimiteriale, tra le isoipse 250 e 240 m s.l.m. .

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da media ad elevata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica elevata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.18).

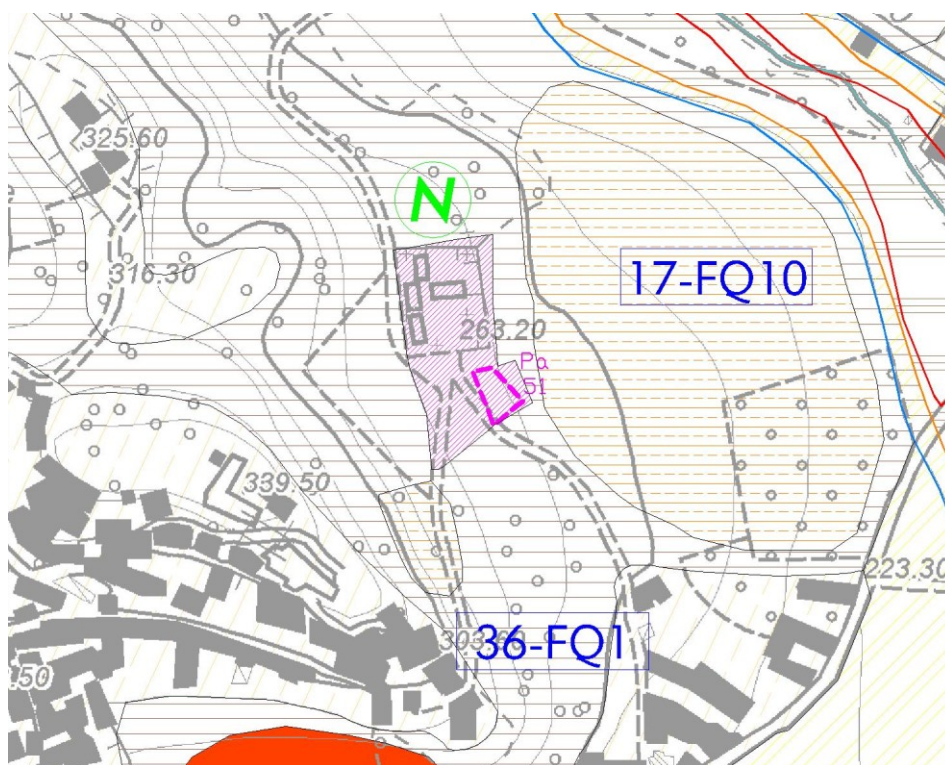


Fig. 12.18 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area Pa n° 51.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nei Capp. 10 e 11 della Relazione Geologico-Tecnica, ed in particolare alla luce di quanto analizzato al § 11.12, riferito all'area di Classe IIIb denominata Settore N, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia delle opere previsti nell'area, i necessari interventi di riassetto territoriale previsti per le classi IIIb saranno esplicitati nello studio geologico sopra prescritto che dovrà obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale: alla luce della potenziale pericolosità dell'area si ritiene indispensabile un progetto di regimazione delle acque di scorrimento superficiale, finalizzato a smaltire le acque provenienti sia da monte sia dallo stesso parcheggio senza recare danno alle aree circostanti: il corpo recettore finale, adeguatamente dimensionato e preferibilmente rappresentato in un impluvio naturale, dovrà essere esplicitamente indicato negli elaborati progettuali;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio.

Le prescrizioni tecniche e le opere di mitigazione prescritte dallo studio geologico di cui alle presenti prescrizioni, potranno a tutti gli effetti essere considerati come interventi di riassetto territoriale e pertanto dovranno essere assoggettati alla procedura tecnico-amministrativa riportata nel Cap. 11 della Relazione Geologico-Tecnica ai fini di soddisfare quanto previsto dalla normativa vigente per le aree in Classe IIIb.

SCHEDA N° 10 – AREA C4b n° 15

Area residenziale di nuovo impianto – Superficie 1.957 m²

Interventi previsti

Fabbricato a destinazione residenziale.

Modalità d'intervento: Permesso di Costruire con Convenzione.

Localizzazione

Fraz. S. Candido, Loc. C. Cerro, a NW della sede di Strada Comunale Cerro. Individuata al N.C.T. al Foglio 8, mappale n° 636 (cfr. Fig. 12.19).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di versante debolmente acclive, con valori di pendenza compresi tra 5-10% e con morfologia regolare debolmente digradante verso il fondovalle del T. Stura.

Uso del suolo: prato.

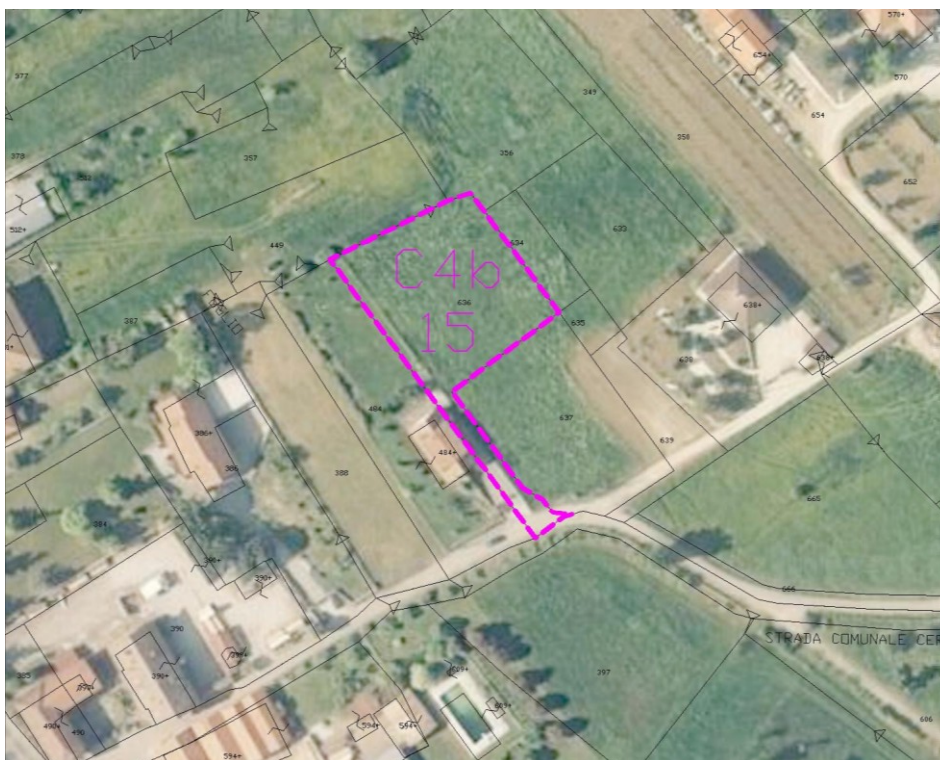


Fig. 12.19 – Ubicazione dell'area C4b n° 15, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Caratteristiche litotecniche ed idrogeologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento del *Complesso Caotico di La Pietra* costituito da differenti materiali che compongono un insieme eterogeneo di blocchi lapidei più o meno cementati di varia composizione e dimensione (calcarei micritici, calcari marnosi, litoareniti e frammenti di rocce sedimentarie e cristalline), immersi in una matrice argillosa. Tale insieme eterogeneo, che rappresenta il substrato geotecnico locale, presenta comportamento geomeccanico caratterizzato da marcata anisotropia in quanto si passa da rocce coerenti a semicoerenti e, limitatamente, a pseudocoerenti.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura eluvio-colluviale, nel complesso caratterizzata da scadenti valori dei parametri geotecnici, costituita da argille limose e limi

argillosi, poco consistenti e subordinati limi argilloso-sabbiosi, scarsamente addensati: nella zona in esame la copertura detritica presenta potenze piuttosto elevate, dell'ordine metrico.

Dal punto di vista geoidrologico il *Complesso Caotico di La Pietra* costituisce un complesso caratterizzato, generalmente, da bassa permeabilità, salvo che per possibili locali infiltrazioni lungo giunti e piani di strato o all'interfaccia tra copertura detritica e substrato: la presenza di falde idriche è legata allo stato di fratturazione della roccia o alla presenza di giunti di stratificazione e solo raramente alla presenza di livelli permeabili per porosità. Il rinvenimento di falde per porosità è possibile nei terreni della coltre di copertura eluvio-colluviale.

La presenza nella zona di opere di captazione indica l'esistenza di una falda acquifera impostata nei terreni superficiali della coltre di copertura detritica.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa a moderata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.20), legata alla dinamica di versante, alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale e dal possibile rinvenimento di circolazione idrica negli strati più superficiali del sottosuolo.

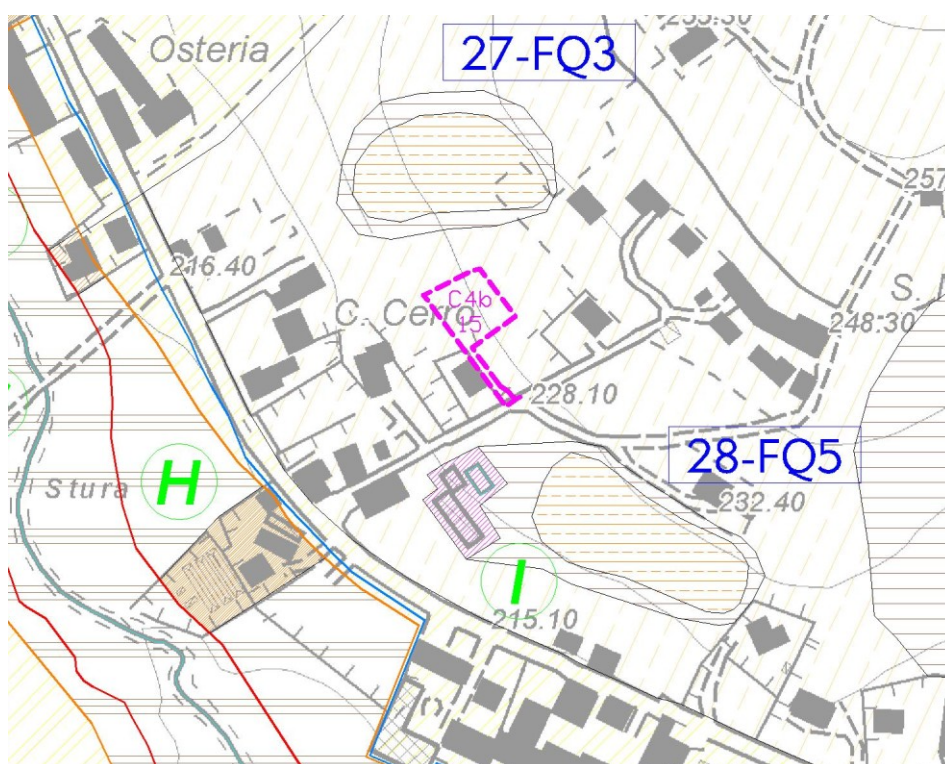


Fig. 12.20 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area C4b n° 15.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - per le nuove costruzioni che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - la stabilità degli eventuali fronti di scavo dovrà essere verificata, a breve termine, al fine di optare per l'adozione di opere di sostegno provvisori durante la fase esecutiva dei lavori;
 - eventuali strutture di sostegno dovranno essere dimensionate in funzione della spinta dei terreni a tergo, calcolata in condizioni sismiche con le metodologie più appropriate;
- ⇒ gestione degli eventuali materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda: particolare cura dovrà essere posta nella regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda tramite la realizzazione di un accurato sistema drenante in modo da evitare fenomeni di saturazione e di ristagno che provocherebbero un decremento dei valori dei parametri geotecnici dei terreni. Le acque dovranno essere regimate in maniera tale da non recare danno alle aree circostanti;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio.

SCHEDA N° 11 – AREA C4b n° 23

Area residenziale di nuovo impianto – Superficie 2.128 m²

Interventi previsti

Fabbricato a destinazione residenziale.

Modalità d'intervento: Permesso di Costruire con Convenzione.

Localizzazione

Al margine occidentale del concentrico comunale, a monte della sede di Via Corziagno. Individuata al N.C.T. al Foglio 14, mappali n° 577, 596 e 617 (parte) (cfr. Fig. 12.21).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di spartiacque da subpianeggiante a moderatamente acclive, con valori di pendenza compresi tra 10-20% e con morfologia blandamente convessa, digradante verso SW. Il settore settentrionale dell'area si raccorda con la sede di Via Corziagno a quote analoghe.

Uso del suolo: prato.



Fig. 12.21 – Ubicazione dell'area C4b n° 23, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento del *Complesso Caotico della Valle Versa* costituito da un substrato generalmente rappresentato da marne siltose, con consistenza da solido plastica a semisolida e caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone, e/o localmente da corpi gessosi selenitici che presentano caratteristiche geomeccaniche estremamente variabili in funzione dello strato di fratturazione.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni argillosi plastici con scadenti valori dei parametri geotecnici: da indagini geognostiche eseguite poco a NE (Via XXIV Maggio) dell'area oggetto della presente, la potenza di tale coltre risulta

compresa tra 5 e 7 m.

Dal punto di vista geoidrologico il *Complesso Caotico della Valle Versa* costituisce un complesso caratterizzato da comportamento alquanto disomogeneo: i corpi gessosi sono caratterizzati da un grado di permeabilità secondaria estremamente variabile in funzione dello stato di fratturazione e della presenza di carsismo, mentre le marne siltose presentano un grado di permeabilità da molto basso ad impermeabile. Localmente si può riscontrare circolazione idrica limitata agli strati più permeabili e/o nella copertura superficiale.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa a moderata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Area potenzialmente interessata da localizzati ristagni d'acqua.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.22), legata alla dinamica di versante ed alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale.

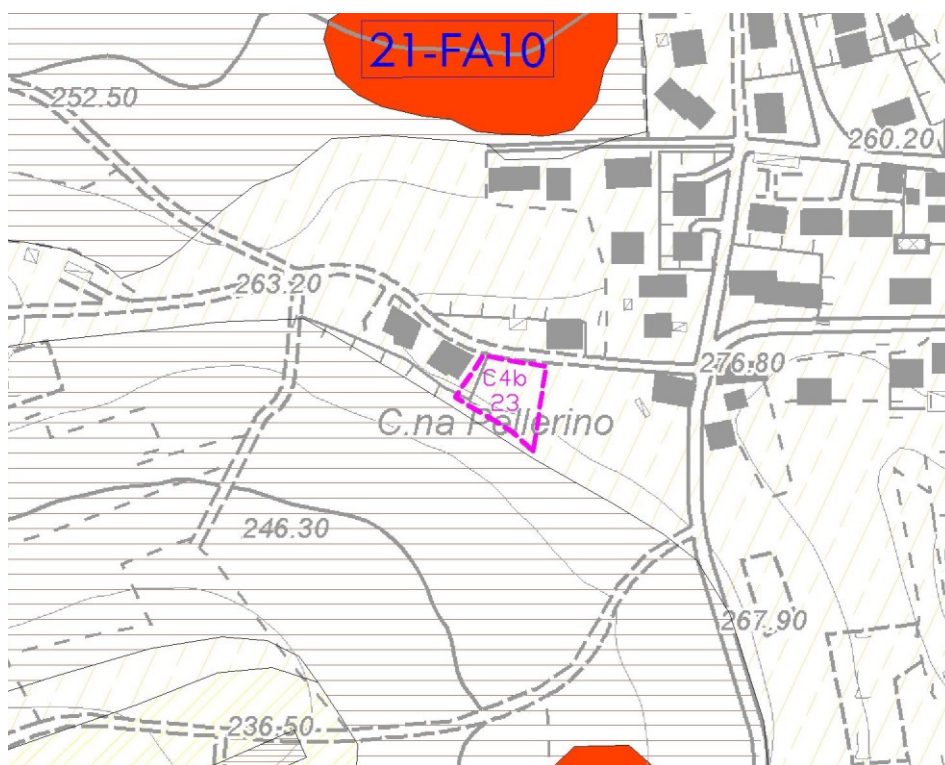


Fig. 12.22 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area C4b n° 23.

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove

penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nella copertura superficiale o all'interfaccia tra quest'ultima ed il substrato e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - per le nuove costruzioni che comportino un significativo incremento dei carichi trasmessi al suolo, dovrà essere verificata la capacità portante dei terreni di fondazione ed i relativi cedimenti, con le metodologie più accreditate dalla bibliografia scientifica, con lo scopo di optare per la tipologia fondazionale più idonea;
 - la stabilità degli eventuali fronti di scavo dovrà essere verificata, a breve termine, al fine di optare per l'adozione di opere di sostegno provvisori durante la fase esecutiva dei lavori;
 - eventuali strutture di sostegno dovranno essere dimensionate in funzione della spinta dei terreni a tergo, calcolata in condizioni sismiche con le metodologie più appropriate;
- ⇒ gestione degli eventuali materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ modalità esecutive dell'eventuale posa di terreno di riporto al fine di innalzare il piano campagna: questo dovrà essere costituito da materiali idonei (misto granulare accuratamente costipato);
- ⇒ regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda: particolare cura dovrà essere posta nella regimazione delle acque di scorrimento superficiale e di gronda tramite la realizzazione di un accurato sistema drenante in modo da evitare fenomeni di saturazione e di ristagno che provocherebbero un decremento dei valori dei parametri geotecnici dei terreni. Le acque dovranno essere regimate in maniera tale da non recare danno alle aree circostanti;
- ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio: per il caso in esame valutare la fattibilità tecnica di eseguire gli interventi quanto più possibile lontano dal confine SW laddove si riscontra un incremento delle acclività.

SCHEDA N° 12 – AREA Co n° 56

Area ed edifici di interesse comune – Superficie 1.176 m²

Interventi previsti

Interventi di interesse comune.

Localizzazione

A NE del concentrico comunale, in corrispondenza del Belvedere S. Antonio, in adiacenza la chiesa di S. Antonio Abate. Individuata al N.C.T. al Foglio 12, mappale n° 63 (cfr. Fig. 12.23).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata, a grande scala, in corrispondenza di un settore di versante che nella porzione di monte si presenta acclive, con valori di pendenza superiori il 30%, come indicato nell'Allegato 3 – Carta dell'acclività a corredo del P.R.G.C. 2009, e con morfologia irregolare anche per la presenza di un fenomeno franoso quiescente (36-FQ1) poco a NE del sito. Verso valle le pendenze si riducono ed i lineamenti morfologici si regolarizzano fino a raccordarsi con il fondovalle del T. Stura.

Nel dettaglio l'area è riconducibile ad un ripiano di forma trapezoidale, discordante con il contesto morfologico presente all'intorno, realizzato principalmente con materiali grossolani di riporto contenuti da muri perimetrali in mattoni immorsati nel substrato litologico.

Uso del suolo: area cortilizia antistante la sacrestia.



Fig. 12.23 – Ubicazione dell'area Co 56, in scala 1:2.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XLimage®).

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento delle *Marne a Pteropodi Inferiori* costituite da un substrato generalmente rappresentato da alternanze di calcari selciosi, in strati decimetrici, e di marne più o meno siltose grigio-verdastre. Le caratteristiche geotecniche si presentano da discrete a buone nelle porzioni ben cementate e consistenti, potenzialmente

soggette a decremento per la presenza di orizzonti marnosi da normal consolidati a scarsamente consolidati che possono fungere da piani di svincolo o cedimento.

Tali litotipi si rinvencono al di sotto di una coltre di copertura detritica rappresentata da terreni limosi ed argillosi, scarsamente addensati, con scadenti valori dei parametri geotecnici: la potenza di tale coltre risulta variabile in funzione del contesto geomorfologico di dettaglio, ma generalmente non supera il paio di metri.

Nello specifico nel sito in esame al di sopra del substrato marnoso si rileva una coltre, potente circa 3,5 m, riconducibile a materiali eterogenei costituiti da ghiaia, ciottoli, pezzature di gesso cristallino, blocchi litoidi e sfridi di materiale da costruzione, immersi in una matrice sabbioso-limosa e pertanto caratterizzati da marcata anisotropia.

Dal punto di vista geoidrologico le *Marne a Pteropodi Inferiori* costituiscono un complesso caratterizzato da bassa permeabilità salvo che per possibili locali infiltrazioni lungo giunti e piani di strato o all'interfaccia tra copertura detritica e substrato.

Localmente lungo i versanti orientati favorevolmente è possibile il verificarsi di fuoriuscite d'acqua, in ogni caso sempre di limitata portata.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi da bassa a moderata.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico nulla.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca nella Classe IIb (Aree di versante) ed è pertanto caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.24), legata alla dinamica di versante ed alla eventuale presenza di considerevoli spessori della coltre eluvio-colluviale e di riporto.

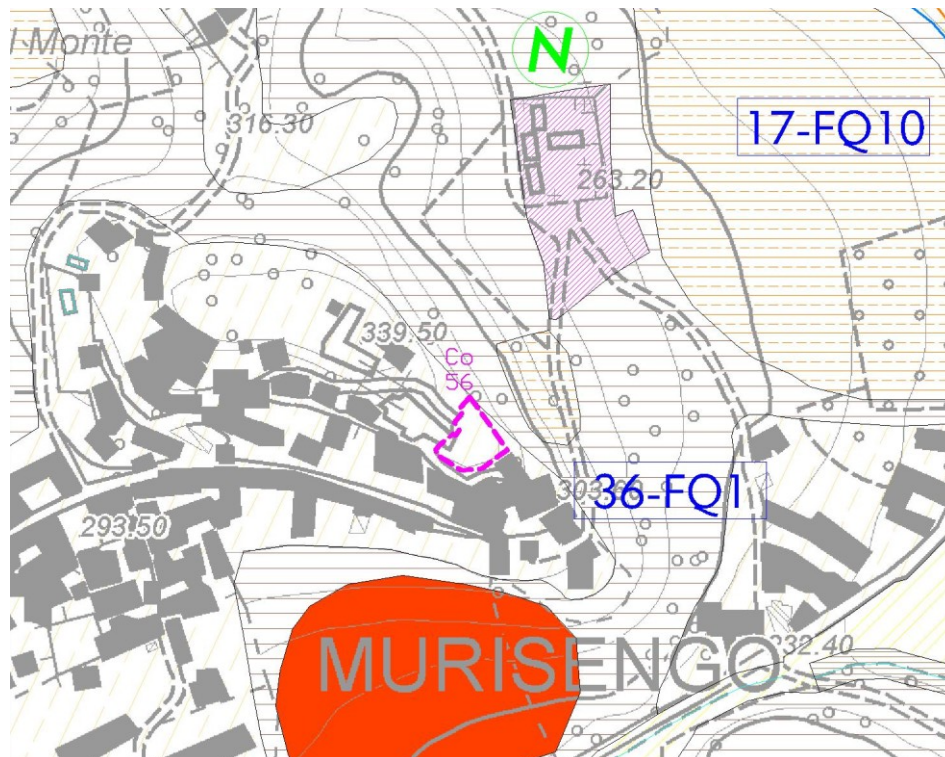


Fig. 12.24 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area Co 56.

Prescrizioni tecniche

In corrispondenza dell'area Co 56 è già stata eseguita la progettazione degli interventi,

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA	Pierpaolo Sutura Sardo & Luca Gravina
Via De Amicis n° 1 – 14100 Asti (AT)	Tel. – Fax 0141/436555 – 592458

commissionata dal Comune e realizzata dall'Ossevatorio del Paesaggio per il Monferrato Casalese: tali interventi prevedono la riqualificazione dell'area con l'ampliamento dell'area belvedere, il rifacimento della rampa di accesso e la realizzazione di locali a servizi.

A corredo del progetto, gli scriventi sono stati incaricati della redazione di un Studio Geologico e Geotecnico sulle Indagini Geognostiche: tale elaborato, datato 27/03/2013, ottempera a quanto prescritto ai paragrafi 6.2.1 e 6.2.2 delle N.T.C./08 avendo analizzato nel dettaglio gli aspetti geologici, geomorfologici, geoidrologici e geotecnici del sito.

Dagli studi eseguiti è emerso come le criticità in sito siano sostanzialmente rappresentate dall'incuria nella manutenzione dell'area ed in particolare nella regimazione delle acque superficiali che potrebbe causare dissesti localizzati ma pur sempre pericolosi per l'incolumità delle persone.

Si rimanda pertanto a tale elaborato per le prescrizioni tecniche cui attenersi in fase esecutiva degli interventi ed in particolare alle raccomandazioni riportate nei punti da 1 a 5 del Cap. 8.

SCHEDA N° 13 – AREA AMPLIAMENTO TRACCIATO STRADA COMUNALE LEVANTE

Area destinata ad ampliamenti delle sedi stradali e/o a nuova viabilità – Superficie 3.268 m²

Interventi previsti

Ampliamento tracciato della Strada Comunale Levante.

Localizzazione

A Est del concentrico comunale, lungo il fondovalle del rio, che lambisce l'attuale sede stradale, affluente sinistro del T. Stura. Individuata al N.C.T. al Foglio 10, mappale 43 (parte); Foglio 11, mappali 61 (parte), 62 (parte), 256 (parte), 262 (Parte), 263 (parte) e 264 (parte), 265 (parte), 268 (parte), 269 (parte), 270 (parte), 322 (parte), 341 (parte), 476 (parte), 477 (parte), 478 (parte), 479 (cfr. Fig. 12.25).

Lineamenti geomorfologici ed uso del suolo

Ubicata in corrispondenza di un settore di fondovalle da subpianeggiante a pianeggiante, con valori di pendenza compresi tra 0-20%; complessivamente il settore in esame risulta caratterizzato da morfologia regolare, con fianchi blandamente declinanti verso il solco impluviale e che corre longitudinalmente l'attuale sede della strada comunale.

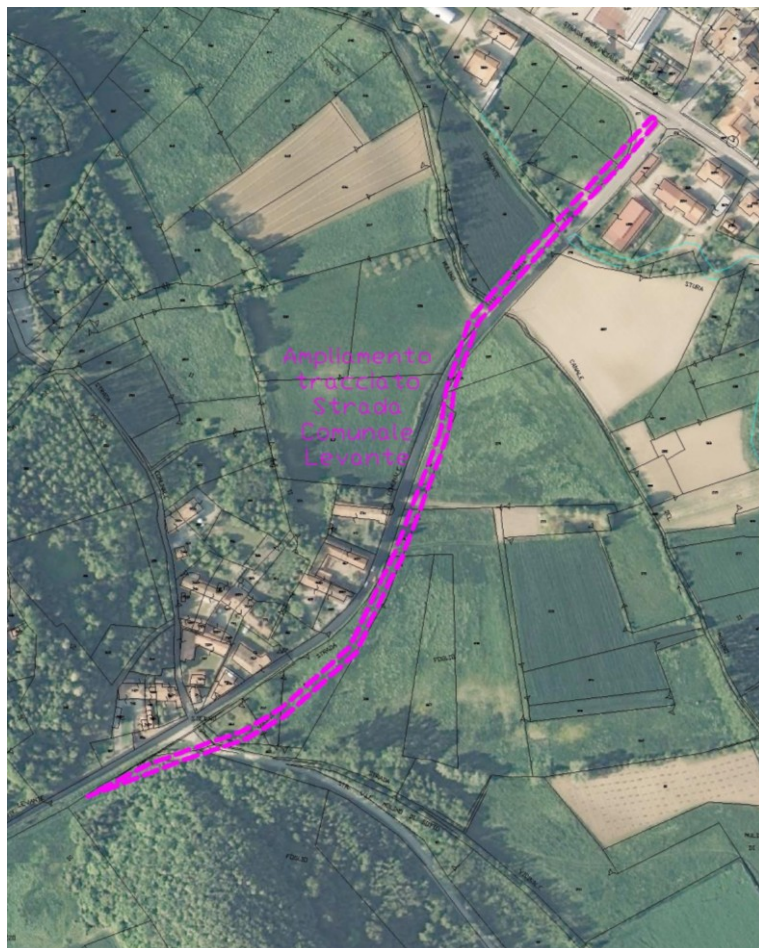


Foto 12.25 – Ubicazione dell'area Ampliamento tracciato Strada Comunale Levante, in scala 1:5.000 (base aerofotogrammetrica © e-GEOS XImage®).

Uso del suolo: sede di Strada Comunale Levante, le aree adiacenti sono utilizzate in parte a scopi agricoli con colture di tipo seminativo, a prato ed in parte a bosco.

Caratteristiche litotecniche e geoidrologiche

Localizzata in corrispondenza dell'area di affioramento dei *Depositi Alluvionali Quaternari*

Recenti costituiti da una frazione coesiva, rappresentata da argille ed argille limose, con consistenza da fluido-plastica a plastica, e da una frazione non coesiva, rappresentata da limi sabbiosi e sabbie limose da sciolti a mediamente addensati.

Complessivamente trattasi di terreni con caratteristiche geomeccaniche da mediocri a scadenti, comunque estremamente variabili in funzione dell'assetto litostratigrafico di dettaglio.

Tali depositi costituiscono un complesso idrogeologico eterogeneo permeabile per porosità e costituito da differenti materiali con pezzatura e grado di cementazione variabile. Il grado di permeabilità, comunque variabile in funzione delle frazioni granulometriche presenti, risulta in generale medio-basso: in ogni caso lungo i fondovalle principali è presente una falda di sub-alveo il cui livello è spesso prossimo quello del piano campagna. Secondo quanto riportato nell'Allegato 2 "Carta Geoidrologica, della caratterizzazione litotecnica e del reticolato idrografico classificato" a corredo del P.R.G.C. vigente la situazione descritta si risconterà nel settore nord-orientale dell'area, in corrispondenza del fondovalle del T. Stura, con livelli piezometrici prossimi al piano campagna, mentre nelle porzioni sud-occidentali la falda, qualora presente, sarà ubicata a profondità maggiori; viene infine segnalata una sorgente poco a monte dell'area in esame.

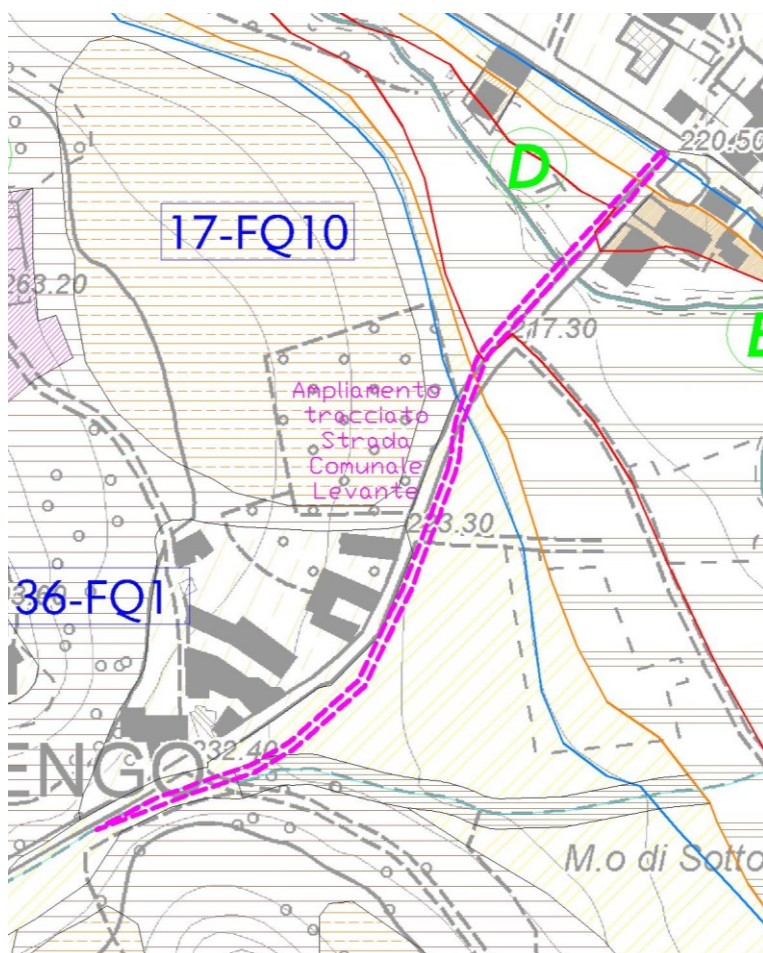


Foto 12.26 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica, scala 1:5.000, con l'ubicazione dell'area Ampliamento tracciato Strada Comunale Levante.

Propensione al dissesto

Propensione ai dissesti gravitativi nulla.

Propensione ai dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico da bassa a molto elevata, sia per la presenza di impluvi potenzialmente interferenti con l'opera in progetto, sia per la

presenza delle Fasce Fluviali perimetrata lungo il corso del T. Stura.

Pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'area si colloca per la maggior parte nella Classe IIa (Aree di fondovalle), caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.26), legata alla vicinanza dei corsi d'acqua (localmente anche all'interno della Fascia C) ed alla presenza di terreni scadenti nonché di una falda acquifera con valori di soggiacenza anche modesti.

Buona parte del settore nord-orientale ricade all'interno della Classe IIIa₁ (Aree di fondovalle), caratterizzata da pericolosità geomorfologica elevata (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.26) per la perimetrazione della Fascia A e della Fascia B del P.A.I. (D.P.C.M. 16/04/2010).

Infine un limitato settore di monte ricade all'interno della Classe IIIa₂ (Aree di fondovalle) la cui elevata pericolosità è legata alla prossimità del reticolato idrografico secondario: trattasi delle fasce perimetrata per una distanza di 10 m dalle sponde dei corsi d'acqua (cfr. Tav. 2 e Fig. 12.26).

Prescrizioni tecniche

Secondo quanto riportato nel Cap. 10 della Relazione Geologico-Tecnica, la progettazione degli interventi previsti dovrà attenersi alle risultanze di uno studio geologico (redatto da un geologo professionista abilitato) e geotecnico (redatto da un geologo o ingegnere professionista abilitato) di dettaglio.

In considerazione della tipologia degli interventi previsti, tali studi dovranno essere corredati da una campagna di indagini geognostiche sufficientemente estesa per caratterizzare l'area di intervento e l'intorno significativo circostante. Tali indagini geognostiche dovranno rispettare gli standard stabiliti dalla normativa tecnica vigente (es: sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche C.P.T., dinamiche S.C.P.T. e/o S.P.T. standard). Con l'insieme dei dati acquisiti si dovranno eseguire le verifiche di sicurezza previste dalla normativa vigente (DD.MM. 14/01/2008 e 11/03/1988 e relative circolari esplicative) al fine di conferire un adeguato grado di sicurezza agli interventi.

Si dovranno obbligatoriamente analizzare nel dettaglio i seguenti aspetti:

- ⇒ assetto geomorfologico esteso ad un intorno significativo;
- ⇒ assetto della rete idrografica superficiale;
- ⇒ studio idrologico-idraulico al fine del corretto dimensionamento dell'attraversamento stradale del T. Stura;
- ⇒ assetto litostratigrafico al fine di determinare lo spessore dei terreni di copertura superficiale e quindi la quota di rinvenimento del substrato;
- ⇒ caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni;
- ⇒ analisi della presenza di circolazione idrica nei depositi alluvionali e nel caso valutarne l'interazione con le strutture in progetto;
- ⇒ valutazione dell'azione sismica di base attesa al sito;
- ⇒ valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- ⇒ verifiche di sicurezza agli Stati Limite previste dalle N.T.C./08:
 - dovranno essere condotte verifiche dei rilevati, degli scavi e dei riporti, tenendo conto dei sovraccarichi dovuti al passaggio dei mezzi;
 - analisi dei cedimenti del terreno, a seguito della realizzazione dell'opera;
 - verifiche sulle strutture fondazionali previste per l'attraversamento stradale sul T. Stura;
- ⇒ gestione dei materiali da scavo ai sensi della normativa vigente;
- ⇒ modalità esecutive della posa di terreno di riporto per la realizzazione del rilevato stradale, che dovranno essere costituiti da materiali idonei (misto granulare

- accuratamente costipato), la cui posa in opera dovrà essere eseguita secondo lo stato dell'arte secondo i dettami della geotecnica stradale;
- ⇒ progetto di regimazione delle acque meteoriche, al fine di evitare che l'ampliamento stradale vada ad interferire con l'attuale deflusso delle acque;
 - ⇒ eventuali ulteriori accorgimenti tecnici ritenuti necessari per la minimizzazione delle condizioni della pericolosità e di rischio: per il caso in esame valutare la fattibilità tecnica di eseguire gli interventi quanto più possibile lontano dai settori ad elevata pericolosità geomorfologica individuati a SW dell'area (fascia di 10 m perimetrata lungo il reticolato idrografico secondario), inoltre dovranno essere valutate le modalità di stabilizzazione dei terreni del rilevato che, per quanto tecnicamente possibile, dovranno essere improntate ai criteri dell'ingegneria naturalistica.

Per quanto concerne i settori dell'area perimetrati all'interno delle classi ad elevata pericolosità geomorfologica si rimanda a quanto riportato nel § 9.2.2 per le opere di interesse pubblico ubicate nelle classi terze: pertanto l'opera di cui alla presente scheda potrà essere realizzata previo parere vincolante della Regione e dichiarazione di pubblica utilità.

Infine si sottolinea come la realizzazione dell'opera di cui alla presente scheda dovrà necessariamente attenersi a quanto prescritto dall'art. 38 delle N.d.A. del P.A.I.; in particolare il progetto del rifacimento dell'opera di attraversamento sul T. Stura dovrà rispettare i criteri e le prescrizioni tecniche per la verifica idraulica di cui alla specifica direttiva dell'Autorità di bacino del fiume Po ⁽⁸⁾.

⁽⁸⁾ Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle Fasce "A" e "B" (Autorità di bacino del fiume Po, approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999 – aggiornata con deliberazione n. 10 del Comitato Istituzionale del 5 aprile 2006).

13 - CONCLUSIONI

Tale studio è nato dall'esigenza di fornire il necessario supporto geologico alla presente Variante Strutturale al P.R.G.C. di Murisengo con lo scopo aggiornare i dati geologici sia a seguito dell'approvazione della Variante al P.A.I. "Tratti di corsi d'acqua del reticolo principale e corsi d'acqua del reticolo minore non soggetti a delimitazione delle Fasce Fluviali in Provincia di Alessandria" (approvata con D.P.C.M. 16/04/2010), sia a seguito dei più recenti eventi alluvionali (eventi meteopluiometrici dicembre 2008 – aprile 2009 e marzo 2011).

Obiettivo di tale incarico è stato, inoltre, quello di riclassificare i settori che, nel P.R.G.C. 2009, erano stati individuati in classe III indifferenziata, attribuendo ad essi specifici e più adeguati ambiti di pericolosità.

A tal fine è stata utilizzata la metodologia di studio prescritta dalla Circolare P.G.R. 08/05/1996, n° 7/LAP e relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999.

I risultati sono stati rappresentati in n° 1 elaborato cartografico che individua tutti i processi di dissesto, sia quelli precedentemente riportati nel P.R.G.C. 2009, modificati nella dimensione e nella tipologia laddove ritenuto opportuno sulla base delle conoscenze dello scrivente Studio Tecnico, sia quelli legati agli eventi meteopluiometrici del dicembre 2008 – aprile 2009 e del marzo 2011, infine sono state trasposte le fasce fluviali individuate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po lungo il T. Stura del Monferrato. Per quanto concerne gli aspetti geologici, geomorfologici e geoidrologici sono state confermate le cartografie a corredo del P.R.G.C. vigente.

Il confronto dei diversi tematismi ha permesso di giungere infine ad una zonazione di aree del territorio comunale caratterizzate da diversa pericolosità geomorfologica, al fine di programmare una corretta utilizzazione urbanistica.

Tali studi nascono dalla considerazione che il *rischio geologico* è strettamente connesso alle attività antropiche e che può essere ridotto agendo non tanto sui fenomeni geologici, peraltro difficilmente controllabili, ma soprattutto mediante un uso oculato e razionale del territorio da parte dell'uomo.

Si ricorda che il *rischio geologico* è la combinazione della *pericolosità geologica* e della *potenziale vulnerabilità antropica* di un territorio, espresso in termini di rapporto tra i prevedibili eventi di pericolosità geologica, la loro intensità e frequenza e le relative interferenze con le attività antropiche (Bolt ed Altri, 1975). La *pericolosità geologica* è intesa come l'insieme dei fenomeni geologici e dei loro effetti su una particolare porzione della superficie terrestre, mentre la *potenziale vulnerabilità antropica* di quel territorio ai fenomeni geologici è determinata dalle opere e dalle attività umane presenti (Panizza, 1988).

Dagli elaborati è evidente come gli eventi di pericolosità geologica legati al reticolato idrografico siano sostanzialmente presenti nella fascia centro-settentrionale del territorio comunale attraversata completamente dal T. Stura del Monferrato che nel corso degli anni è stato interessato da frequenti eventi alluvionali: tale settore risulta interessato dalla perimetrazione delle Fasce Fluviali dell'Autorità di Bacino del Fiume Po approvata con

D.P.C.M. 16/04/2010 (cfr. § 9.1.2). Tali perimetrazioni sono state trasposte senza modifiche alcune negli elaborati grafici. Risulta evidente come la maggior parte del fondovalle sia caratterizzata dalle classi a maggiore pericolosità: classe IIIa, nei settori non edificati, e classi IIIb, nei settori edificati, distinte in funzione del quadro del dissesto nonché del contesto individuato.

A Nord della Valle Stura si registrano i corsi d'acqua del reticolo idrografico minore caratterizzati dalle condizioni di pericolosità più elevate: sono stati individuati sia dissesti areali (E_{eA}), caratterizzati da intensità molto elevata, lungo i rii di Corteranzo e d'Arne, sia dissesti lineari (E_{eL}), sempre con intensità molto elevata, lungo i numerosi impluvi caratterizzati da acclività elevate in ragione delle caratteristiche geologico-geomorfologiche di tale settore collinare.

A conferma del quadro di dissesto individuato sono anche i processi ed effetti al suolo causati dai più recenti eventi alluvionali: mentre durante l'evento dell'Aprile 2009 non si segnalano dissesti legati alla dinamica del reticolato idrografico, a seguito dell'alluvione del Marzo 2011 si sono registrate esondazioni sia del T. Stura, sia del Rio Val d'Arne e della Sturetta di Corteranzo.

Al contrario a Sud del T. Stura non si evidenziano particolare criticità legate alla dinamica del reticolato idrografico.

In ogni caso lungo i fondovalle del reticolato idrografico secondario, anche laddove non sono state individuate aree in dissesto, è stata perimetrata una idonea classe terza per una fascia, da entrambe le sponde, da intendersi anche e soprattutto, come aree di pertinenza dei corsi d'acqua stessi.

In corrispondenza dei settori collinari del territorio comunale la pericolosità geomorfologica è quasi esclusivamente legata alla dinamica di versante: i fenomeni franosi rilevati sono distribuiti in maniera praticamente uniforme lungo i versanti in esame, si rileva come nel settore meridionale del territorio siano più frequentemente presenti forme legate a movimenti visco-plastici delle coltri di copertura, mentre, nell'area a Nord della Valle Stura, si individuino sostanzialmente *Frane composite* e *Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica superficiale*. Tali differenze sono legate alla natura geologica dei litotipi affioranti che, a Sud dello Stura, sono costituite dal *Complesso Caotico della Valle Versa*, caratterizzato da coltri di copertura costituite da terreni argillosi plastici con scadenti parametri geomeccanici, mentre, a Nord del territorio le formazioni sono caratterizzate da un substrato generalmente marnoso ed arenaceo con coperture di ridotta potenza e pertanto i cinematismi potenzialmente innescabili sono per lo più riconducibili a fenomeni rotazionali e/o traslazionali.

Per quanto concerne le frane conseguenti l'evento meteopluviometrico del dicembre 2008 – aprile 2009 trattasi di dissesti che non hanno, in generale, coinvolto estese superfici ed ingenti volumi di terreno, ma che sono in massima parte ubicati in corrispondenza di aree antropizzate (sedi stradali, aree cortilizie, prossimità di fabbricati, coltivi, ecc.) e che pertanto rappresentano un elevato fattore di "rischio" sia in termini di danni economici sia in termini di pericolo per le vite umane.

I fenomeni franosi progressivi, oltre a coinvolgere in maniera più o meno diretta le attività antropiche, sono rappresentati da frane caratterizzate da diverso stato di attività e spesso da movimenti che presentano caratteristiche composite; localmente sono anche rappresentati da frane piuttosto estese e che quindi coinvolgono masse di terreno anche cospicue.

Tutte le aree in frana sono state inserite all'interno di classi ad elevata pericolosità geomorfologica e con forti limitazioni agli interventi urbanistici: tali classi sono state suddivise sulla base dello stato di attività dei dissesti. Inoltre in un'adeguata classe ad elevata pericolosità sono stati inseriti anche quei settori di territorio indagato che presentano caratteristiche geologiche e geomorfologiche analoghe a quelle delle aree in frana nonché laddove sono presenti i tratti di corsi d'acqua del reticolato idrografico secondario impostati in un contesto di versante caratterizzato da elevate acclività.

I restanti settori del territorio sono stati inseriti in classi a minore pericolosità, distinte anche in funzione dei diversi contesti morfologici: Classe IIa sia lungo il fondovalle del T. Stura al di fuori del limite della Fascia B di cui al D.P.C.M. 16/04/2010, sia lungo il reticolato idrografico secondario al di fuori delle aree ad elevata pericolosità geomorfologica e delle fasce di rispetto perimetrate lungo i corsi d'acqua; la Classe IIb è stata perimetrata lungo le aree di raccordo con i fondovalle, in corrispondenza delle linee di crinale e laddove i versanti non presentano acclività così elevate da predisporli ad eventuali processi dissestivi.

Infine, l'articolazione del quadro di dissesto individuato e la presenza di numerosi nuclei edificati, nonché di edifici sparsi, nell'ambito del territorio comunale, ha richiesto la perimetrazione di numerosi settori all'interno della classe IIIb, talora anche caratterizzati da dimensioni estremamente ridotte, sparsi per l'intera area di studio ed ubicati in contesti anche molto diversi tra loro. La maggior parte di tali settori sono ubicati lungo il fondovalle del T. Stura, laddove la presenza di numerosi edifici ubicati in aree prossime al corso d'acqua ha inevitabilmente interferito con la trasposizione in carta dei tematismi delle fasce fluviali di cui al D.P.C.M. 16/04/2010, mentre, molto più rari sono i casi di settori collinari edificati in aree potenzialmente pericolose.

Le limitazioni delle Classi perimetrate in Tav. 2 e le relative prescrizioni tecniche fornite sono da recepire, da parte delle Autorità Comunali e dei tecnici preposti, in un'ottica di prevenzione, al fine di ridurre quanto più possibile il "rischio geologico". Pertanto si raccomanda di attenersi a quanto prescritto dal presente Studio, ricordando che molti dei fenomeni derivanti dal "rischio geologico", che spesso coinvolgono la vita, le attività e le opere umane, definiti come catastrofi naturali, sono invece eventi disastrosi che sovente vengono ritenuti imprevedibili solo per coprire responsabilità, ignoranza, incuria, interessi o superficialità da parte di chi dovrebbe per ufficio, funzioni amministrative o mandato politico, assumere decisioni dalle quali può dipendere l'incolumità di molte persone.

SCHEDE DI RILEVAMENTO DELLE FRANE

REGIONE PIEMONTE – SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA: 21/09/2012 DENOMINAZIONE FENOMENO: 58-FA5

AMBITO DI LAVORO: Variante P.R.G.C.

ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore	Sutera Sardo & Gravina	IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi <input type="checkbox"/> Zona Pedemontana <input type="checkbox"/> Bacino Terziario <input checked="" type="checkbox"/> Bacino Padano		
	Provincia	Alessandria	Foglio	Sezione 157100	Bacino Idrografico 1° ordine: Po 2° ord: Stura 3° ord:		
	Comune	Murisengo	Sezione	Carta Catastale			
	Località	Concentrico comunale	IGM 1:25000	Foglio n. 11 - 12			
	Foto aeree		Foglio	Scala			
Volo		Quadrante	Coordinate UTM WGS-84				
Strisciata		Tavola	UTM E 431974				
Fotogramma			UTM N 4992780				

DESCRIZIONE	Tipo frana		Stato		Data ultima attivazione		Indizi e segnali premonitori	
	<input checked="" type="checkbox"/> Di nuova formazione <input type="checkbox"/> Riattivazione		<input checked="" type="checkbox"/> Attiva <input type="checkbox"/> Riattivabile <input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente <input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		Giorno/mese/anno/ora		<input type="checkbox"/> Fratture <input type="checkbox"/> Trincee <input type="checkbox"/> Doppie creste <input type="checkbox"/> Scarpate <input type="checkbox"/> Cordonature <input checked="" type="checkbox"/> Rigonfiamenti <input type="checkbox"/> Zolle <input type="checkbox"/> Cedimenti <input checked="" type="checkbox"/> Ondulazioni	
	Stadio		Note:		Classificazione P.A.I.		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input checked="" type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottittoi <input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Franamenti secondari <input type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:	
	<input type="checkbox"/> Incipiente <input checked="" type="checkbox"/> Avanzato <input type="checkbox"/> Esaurito				<input checked="" type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni) <input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.) <input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		localizzazione degli indizi <input checked="" type="checkbox"/> Zona di distacco 5 Superficie di rottura <input checked="" type="checkbox"/> Zona di accumulo <input checked="" type="checkbox"/> Corpo di frana 3 Fianco destro 7 Non determinabile 4 Fianco sinistro 8 Altro:	
	Tipo movimento		Evoluzione		Origine dei dati		Potenza materiale	
	<input type="checkbox"/> Crollo <input type="checkbox"/> Ribaltamento <input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz. <input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz. <input checked="" type="checkbox"/> Colata <input type="checkbox"/> D.G.P.V. <input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> Spaziale <input checked="" type="checkbox"/> Libera <input type="checkbox"/> Confinata <input checked="" type="checkbox"/> In avanzamento <input checked="" type="checkbox"/> Retrogressiva <input type="checkbox"/> In allargamento <input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input type="checkbox"/> Giornali <input type="checkbox"/> Pubblicazioni <input checked="" type="checkbox"/> Testimonianze orali <input type="checkbox"/> Audiovisivi <input type="checkbox"/> Archivi enti <input type="checkbox"/> Cartografia <input type="checkbox"/> Immagini telerilev. <input type="checkbox"/> Documenti storici <input type="checkbox"/> Lichenometria <input type="checkbox"/> Dendrocronologia <input type="checkbox"/> Radiometria		<input checked="" type="checkbox"/> superficiale (< 3m) <input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m) <input type="checkbox"/> profonda (>15 m)	
Altro: Cause <input checked="" type="checkbox"/> naturali <input type="checkbox"/> antropiche		Temporale <input type="checkbox"/> In diminuzione <input checked="" type="checkbox"/> Costante <input type="checkbox"/> In aumento		Altro: Ril. Terreno		Altro: Velocità A: movim. iniziale B: evoluzione A B <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)		
Acque superficiali			Effetti sulla rete idrografica					
<input type="checkbox"/> Assenti Densità di drenaggio Grado gerarchizzazione <input checked="" type="checkbox"/> Diffuse <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Concentrate <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Stagnanti <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Basso			<input type="checkbox"/> Deviazione <input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti <input type="checkbox"/> Sbarramento totale <input type="checkbox"/> Falda freatica <input type="checkbox"/> Sbarramento parziale <input type="checkbox"/> Falda in pressione <input type="checkbox"/> Caduta in vaso			Altro: <input type="checkbox"/> Deposito glaciale <input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale <input type="checkbox"/> Terreno di riporto Altro:		

GEOLOGIA	Zona di rottura		Costituzione della massa spostata	
	Litotipo/i, giacitura ecc... Argille e argille limose	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... Complesso Caotico della Valle Versa	<input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario:	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale <input type="checkbox"/> Detrito di versante <input type="checkbox"/> Accumulo di frana <input type="checkbox"/> Deposito alluvionale

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." = Colamento in argille e argille limose con evoluzione in colamento

Quota punto sommitale del coronamento (Q) m 270; Quota punto inferiore (I) m 240; Quota testata (T) m; Dislivello (H = Q-I) m 30; Lunghezza (L) m.....; Componente orizzontale di L (L₀) m 218; Lunghezza della massa spostata (L₁) m.....; Componente orizzontale di L₁ (L₀₁) m.....; Pendenza β (8°); Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°).....; Area (A) m² 25.282; Larghezza massima della frana (W) m 140; Profondità media dello scorrimento (P_{med}) m.....; Profondità massima dello scorrimento (P_{max}) m.....; Volume (V) m³.....; Altro.....

MORFOMETRIA FRANA	Spazio per annotazioni e disegni	

GEOLOGIA TECNICA	Prove geotecniche		Litotecnica								
	<input type="checkbox"/> In sito:	<u>Roccia</u>	<input type="checkbox"/> Stratificata	<input type="checkbox"/> Vacuolare	<input type="checkbox"/> Mediam. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva consistente					
	<input type="checkbox"/> In laboratorio:	<input type="checkbox"/> Lapidea	<input type="checkbox"/> Fissile	<input type="checkbox"/> Caotica	<input type="checkbox"/> Molto degradata	<input checked="" type="checkbox"/> Coesiva poco consistente					
	<input type="checkbox"/> Dati stimati	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Fratturata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Complet. Degradata	<input checked="" type="checkbox"/> Detritica					
	<input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rilasciata	<u>Degradazione</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Granulare addensata				
	Ubicazione:	<u>Struttura</u>	<input type="checkbox"/> Disarticolata	<input type="checkbox"/> Fresca	<u>Terra</u>	<input type="checkbox"/> Granulare sciolta					
		<input type="checkbox"/> Massiva	<input type="checkbox"/> Scistosa	<input type="checkbox"/> Leggerm. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva	<input type="checkbox"/>					
	Dati geotecnici		Coesione $c =$		Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978)					Proiezione polare	
	Peso specifico $\gamma =$		Altro:		VALORI MEDI	K1	K2	K3	K4	S	● famiglie di discontinuità ✕ fronti
	Angolo di attrito $\psi =$				Spaziatura (m)						
Ammasso Roccioso				Persistenza (m)							
<u>Fronte Principale</u>		<u>Classificazione</u>		Forma							
Altezza fronte:	Q (Barton):			JRC							
Giacitura fronte:	RMR (Bieniawski):			Apertura (mm)							
Giacitura strati:	SMR (Romana):			Riempimento							
RQD:	MRMR(Laubacher):			Alterazione							
J_v :	BGD (ISRM):			Acqua							

VERSANTE	Morfometria del versante		Tipo profilo	Settore di versante includente più frane o indizi di frana		
	Quota crinale m	284,4	<input type="checkbox"/> Rettilineo	Sigla assegnata al settore		
	Quota fondovalle m	226,9	<input type="checkbox"/> Subverticale	Regione		
	Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m	113	<input type="checkbox"/> Terrazzato	Provincia		
	Pendenza media (°)	12	<input checked="" type="checkbox"/> Concavo	Comune		
	Esposizione (°)	NNW	<input type="checkbox"/> Convesso	<u>Bacino idrografico</u>		
	Altro:		<input type="checkbox"/> Complesso	1° ordine:		
			Altro:	2° ordine:		
			3° ordine:			
				Morfometria		
				Dislivello m		
				Pendenza (°)		
				Area m ²		
				Volume m ³		
				Quota crinale m		
				Quota fondovalle m		
				Esposizione (°)		

TERRITORIO	Manufatti presenti				Indagini e interventi										
	A: non colpiti B: danneggiati C: distrutti				A: già effettuati B: da effettuarsi										
	A	B	C		A	B	A	B							
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Singolo edificio residenziale privato.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione di sopralluogo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Canalette superficiali			
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gruppo di edifici residenziali privati.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione geologica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee drenanti			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo edificio/i pubblico/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto di massima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pozzi drenanti			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo impianto/i industriale/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto esecutivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dreni suborizzontali			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geotecnica di laboratorio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gallerie drenanti			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività artigianale / commerciale:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indagini idrogeologiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reti			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geoelettrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spritz - beton			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività agricola:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sismica di superficie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rilevati paramassi				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viabilità:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforazioni geognostiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee paramassi				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove down - hole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strutture paramassi				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove cross - hole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chiodi - bulloni				
Causa dei danni				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inclinometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tiranti - ancoraggi				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piezometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Imbracature				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rottura diga di frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fessurimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Iniezioni / Jet grouting				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sbarramento corso d'acqua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estensimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reticoli - micropali				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Caduta in invaso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Clinometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento termico				
Consuntivo				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assesimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento chimico				
Person	decedute n.°	ferite n.°	evacuate n.°	a rischio n.°	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rete microsismica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento elettrico				
Edifici	privati colpiti n.°	privati a rischio n.°	pubblici colpiti n.°		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Misure topografiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inerbimenti				
pubblici a rischio n.°	Altro:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dati idrometeorologici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rimboschimenti				
Uso del territorio				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riprofilatura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disboscamento				
Gli studi e le indagini geologico - tecniche sono destinati alla progettazione di interventi di sistemazione: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riduzione carichi testa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vimate, fascinate				
Il monitoraggio è destinato a:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aumento carichi piede	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Briglie - soglie				
<input type="checkbox"/>	progettazione di interventi di sistemazione			<input type="checkbox"/>	allertamento			<input type="checkbox"/>	Disgaggio			<input type="checkbox"/>	Difese spondali		
<input type="checkbox"/>	altro:			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	Gabbioni			<input type="checkbox"/>	Consolidamento edifici		
Gli interventi di sistemazione sono destinati a:				<input type="checkbox"/>	miglioramento della stabilità del pendio			<input type="checkbox"/>	Muri			<input type="checkbox"/>	Demolizioni		
				<input type="checkbox"/>	stabilizzazione del pendio			<input type="checkbox"/>	Paratie			<input type="checkbox"/>	Evacuazioni		
Stima dei costi di quanto previsto:				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	Pali			<input type="checkbox"/>	Sistemi di allarme		
Destinazione d'uso del territorio prevista:				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	Terre armate / rinforzate			<input type="checkbox"/>			
Altro:				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			

ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore	Sutera Sardo & Gravina	IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi	<input type="checkbox"/> Zona Pedemontana	
	Provincia	Alessandria	Foglio	Sezione 157100	<input type="checkbox"/> Bacino Terziario	<input checked="" type="checkbox"/> Bacino Padano	
	Comune	Murisengo	Sezione	Carta Catastale	Bacino Idrografico		
	Località	Via Bava	IGM 1:25000	Foglio n. 7	1° ordine: Po	2° ord: Stura	
	Foto aeree		Foglio	Scala	3° ord:		
Volo		Quadrante	Coordinate UTM WGS-84				
Strisciata		Tavola	UTM E	432662			
Fotogramma			UTM N	4993783			

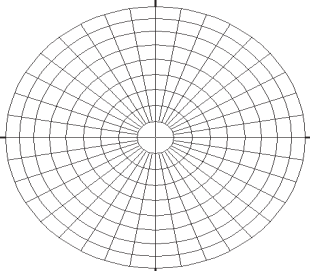
DESCRIZIONE	Tipo frana		Stato		Data ultima attivazione		Indizi e segnali premonitori		
	<input checked="" type="checkbox"/> Di nuova formazione <input type="checkbox"/> Riattivazione		<input checked="" type="checkbox"/> Attiva <input type="checkbox"/> Riattivabile <input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente <input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		Giorno/mese/anno/ora		<input checked="" type="checkbox"/> Fratture <input type="checkbox"/> Trincee <input type="checkbox"/> Doppie creste <input checked="" type="checkbox"/> Scarpate <input type="checkbox"/> Cordonature <input type="checkbox"/> Rigonfiamenti <input type="checkbox"/> Zolle <input type="checkbox"/> Cedimenti <input type="checkbox"/> Ondulazioni		
	Stadio		Note:		Classificazione P.A.I.		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottitoi <input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Franamenti secondari <input type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:		
	<input type="checkbox"/> Incipiente <input checked="" type="checkbox"/> Avanzato <input type="checkbox"/> Esaurito				<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni) <input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.) <input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottitoi <input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Franamenti secondari <input type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:		
	Tipo movimento		Evoluzione		Origine dei dati		localizzazione degli indizi		
	<input type="checkbox"/> Crollo <input type="checkbox"/> Ribaltamento <input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz. <input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz. <input checked="" type="checkbox"/> Colata <input type="checkbox"/> D.G.P.V. <input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> Spaziale <input checked="" type="checkbox"/> Libera <input type="checkbox"/> Confinata <input type="checkbox"/> In avanzamento <input checked="" type="checkbox"/> Retrogressiva <input type="checkbox"/> In allargamento <input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input type="checkbox"/> Giornali <input type="checkbox"/> Pubblicazioni <input type="checkbox"/> Testimonianze orali <input type="checkbox"/> Audiovisivi <input type="checkbox"/> Archivi enti <input type="checkbox"/> Cartografia <input type="checkbox"/> Immagini telerilev. <input type="checkbox"/> Documenti storici <input type="checkbox"/> Lichenometria <input type="checkbox"/> Dendrocronologia <input type="checkbox"/> Radiometria		<input checked="" type="checkbox"/> Zona di distacco 5 Superficie di rottura <input type="checkbox"/> Zona di accumulo 2 <input checked="" type="checkbox"/> Corpo di frana <input type="checkbox"/> Fianco destro 3 7 Non determinabile <input type="checkbox"/> Fianco sinistro 4 8 Altro:		
Altro: Cause <input checked="" type="checkbox"/> naturali <input checked="" type="checkbox"/> antropiche Altro:		Temporale <input type="checkbox"/> In diminuzione <input checked="" type="checkbox"/> Costante <input type="checkbox"/> In aumento Altro:		Altro: Ril. Terreno		Potenza materiale <input checked="" type="checkbox"/> superficiale (< 3m) <input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m) <input type="checkbox"/> profonda (>15 m)		Velocità A: movim. iniziale B: evoluzione A B <input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno) <input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno) <input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese) <input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h) <input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min) <input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s) <input checked="" type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)	
Acque superficiali			Effetti sulla rete idrografica						
<input type="checkbox"/> Assenti Densità di drenaggio Grado gerarchizzazione <input checked="" type="checkbox"/> Diffuse <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Concentrate <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Stagnanti <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Basso			<input type="checkbox"/> Deviazione <input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti <input type="checkbox"/> Sbarramento totale <input type="checkbox"/> Falda freatica <input type="checkbox"/> Sbarramento parziale <input type="checkbox"/> Falda in pressione <input type="checkbox"/> Caduta in invaso Altro:						

GEOLOGIA	Zona di rottura		Costituzione della massa spostata	
	Litotipo/i, giacitura ecc... Argille, limi e sabbie	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... Marne di Antognola	<input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario:	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale <input type="checkbox"/> Detrito di versante <input type="checkbox"/> Accumulo di frana <input type="checkbox"/> Deposito alluvionale
				<input type="checkbox"/> Deposito glaciale <input type="checkbox"/> Deposito fluvio-glaciale <input type="checkbox"/> Terreno di riporto Altro:

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." = Soil slip in terreni di copertura eluvio-colluviale

Quota punto sommitale del coronamento (Q) m 288; Quota punto inferiore (I) m 271; Quota testata (T) m; Dislivello (H = Q-I) m 17; Lunghezza (L) m.....; Componente orizzontale di L (L₀) m 22; Lunghezza della massa spostata (L₁) m.....; Componente orizzontale di L1 (L₀₁) m.....; Pendenza β (38°); Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°).....; Area (A) m² 674; Larghezza massima della frana (W) m 44; Profondità media dello scorrimento (Pmed) m.....; Profondità massima dello scorrimento (Pmax) m.....; Volume (V) m³.....; Altro.....

MORFOMETRIA FRANA	Spazio per annotazioni e disegni	

GEOLOGIA TECNICA	Prove geotecniche		Litotecnica					
	<input type="checkbox"/> In sito:	<u>Roccia</u>	<input type="checkbox"/> Stratificata	<input type="checkbox"/> Vacuolare	<input type="checkbox"/> Mediam. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva consistente		
	<input type="checkbox"/> In laboratorio:	<input type="checkbox"/> Lapidea	<input type="checkbox"/> Fissile	<input type="checkbox"/> Caotica	<input type="checkbox"/> Molto degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva poco consistente		
	<input type="checkbox"/> Dati stimati	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Fratturata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Complet. Degradata	<input checked="" type="checkbox"/> Detritica		
	<input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rilasciata	<u>Degradazione</u>		<input type="checkbox"/> Granulare addensata		
	Ubicazione:	<u>Struttura</u>	<input type="checkbox"/> Disarticolata	<input type="checkbox"/> Fresca	<u>Terra</u>	<input type="checkbox"/> Granulare sciolta		
		<input type="checkbox"/> Massiva	<input type="checkbox"/> Scistosa	<input type="checkbox"/> Leggerm. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva	<input type="checkbox"/>		
	Dati geotecnici		Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978)		Proiezione polare			
	Coesione $c =$		VALORI MEDI		● famiglie di discontinuità ✕ fronti			
	Peso specifico $\gamma =$		K1 K2 K3 K4 S					
Altro:		Spaziatura (m)						
Angolo di attrito $\psi =$		Persistenza (m)						
Ammasso Roccioso		Forma						
<u>Fronte Principale</u>		JRC						
<u>Classificazione</u>		Apertura (mm)						
Altezza fronte: Q (Barton):		Riempimento						
Giacitura fronte: RMR (Bieniawski):		Alterazione						
Giacitura strati: SMR (Romana):		Acqua						
RQD: MRMR(Laubacher):								
Jv: BGD (ISRM):								

VERSANTE	Morfometria del versante		Tipo profilo	Settore di versante includente più frane o indizi di frana	
	Quota crinale m	347,7	<input checked="" type="checkbox"/> Rettilineo	Sigla assegnata al settore	
	Quota fondovalle m	252,4	<input type="checkbox"/> Subverticale	Regione	
	Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m	160	<input type="checkbox"/> Terrazzato	Provincia	
	Pendenza media (°)	>17	<input type="checkbox"/> Concavo	Comune	
	Esposizione (°)	SE	<input type="checkbox"/> Convesso	<u>Bacino idrografico</u>	
	Altro:		<input type="checkbox"/> Complesso	1° ordine:	
			Altro:	2° ordine:	
			3° ordine:		
			Morfometria		
			Dislivello m		
			Pendenza (°)		
			Area m ²		
			Volume m ³		
			Quota crinale m		
			Quota fondovalle m		
			Esposizione (°)		

TERRITORIO	Manufatti presenti				Indagini e interventi							
	A: non colpiti B: danneggiati C: distrutti				A: già effettuati B: da effettuarsi							
	A	B	C		A	B	A	B				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Singolo edificio residenziale privato.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione di sopralluogo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Canalette superficiali
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gruppo di edifici residenziali privati.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione geologica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee drenanti
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo edificio/i pubblico/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto di massima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pozzi drenanti
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo impianto/i industriale/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto esecutivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dreni suborizzontali
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geotecnica di laboratorio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gallerie drenanti
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività artigianale / commerciale:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indagini idrogeologiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reti
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geoelettrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spritz - beton
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività agricola:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sismica di superficie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rilevati paramassi	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viabilità: Via Bava	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforazioni geognostiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee paramassi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove down - hole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strutture paramassi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove cross - hole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chiodi - bulloni	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inclinometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tiranti - ancoraggi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rottura diga di frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piezometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Imbracature	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sbarramento corso d'acqua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fessurimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Iniezioni / Jet grouting	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estensimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reticoli - micropali	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Clinometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento termico	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assesimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento chimico	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rete microsismica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento elettrico	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Misure topografiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inerbimenti	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dati idrometeorologici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rimboschimenti	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riprofilatura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disboscamento	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riduzione carichi testa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vimate, fascinate	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aumento carichi piede	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Briglie - soglie	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disgaggio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Difese spondali	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gabbioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Consolidamento edifici	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Demolizioni	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paratie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Evacuazioni	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistemi di allarme	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Terre armate / rinforzate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

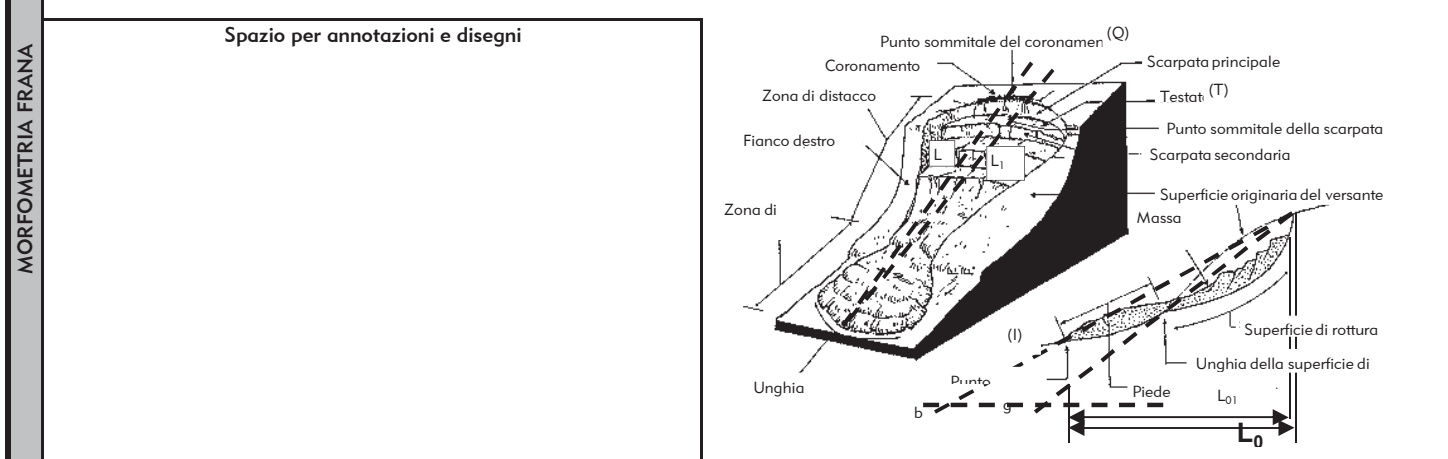
ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore	Sutera Sardo & Gravina	IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi	<input type="checkbox"/> Zona Pedemontana	
	Provincia	Alessandria	Foglio	Sezione 157100	<input type="checkbox"/> Bacino Terziario	<input checked="" type="checkbox"/> Bacino Padano	
	Comune	Murisengo	Sezione	Carta Catastale	Bacino Idrografico		
	Località	Via Bava	IGM 1:25000	Foglio n.	1° ordine: Po	2° ord: Stura	
	Foto aeree		Foglio	Scala	3° ord:		
Volo		Quadrante	Coordinate UTM WGS-84				
Strisciata		Tavola	UTM E 432560				
Fotogramma			UTM N 4993823				

DESCRIZIONE	Tipo frana		Stato	Data ultima attivazione	Indizi e segnali premonitori	
	<input checked="" type="checkbox"/> Di nuova formazione	<input type="checkbox"/> Riattivazione	<input type="checkbox"/> Attiva	Giorno/mese/anno/ora	<input checked="" type="checkbox"/> Fratture	<input type="checkbox"/> Misure strumentali
	Stadio		<input type="checkbox"/> Riattivabile	Classificazione P.A.I.	<input type="checkbox"/> Trincee	<input type="checkbox"/> Contropendenze
	<input type="checkbox"/> Incipiente	<input type="checkbox"/> Avanzato	<input checked="" type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente		<input type="checkbox"/> Doppie creste	<input type="checkbox"/> Inghiottitoi
	<input type="checkbox"/> Esaurito		<input checked="" type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		<input checked="" type="checkbox"/> Scarpate	<input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati
	Tipo movimento		Note:	<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni)	<input type="checkbox"/> Cordonature	<input type="checkbox"/> Franamenti secondari
<input type="checkbox"/> Crollo	<input type="checkbox"/> Ribaltamento	Evoluzione	<input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.)	<input type="checkbox"/> Rigonfiamenti	<input type="checkbox"/> Risorgive	
<input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz.	<input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz.	<input type="checkbox"/> Spaziale	<input type="checkbox"/> Fs stabilizzata	<input type="checkbox"/> Zolle	<input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti	
<input checked="" type="checkbox"/> Colata	<input type="checkbox"/> D.G.P.V.	<input type="checkbox"/> Libera	Origine dei dati	<input type="checkbox"/> Cedimenti	<input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia	
<input type="checkbox"/> Non classificabile	Altro:	<input type="checkbox"/> Confinata	<input type="checkbox"/> Testimonianze orali	<input type="checkbox"/> Ondulazioni	<input type="checkbox"/> Altro:	
Cause		<input type="checkbox"/> In avanzamento	<input type="checkbox"/> Audiovisivi	localizzazione degli indizi		
<input checked="" type="checkbox"/> naturali	<input checked="" type="checkbox"/> antropiche	<input type="checkbox"/> Retrogressiva	<input type="checkbox"/> Archivi enti	<input checked="" type="checkbox"/> Zona di distacco	5 Superficie di rottura	
Altro:		<input type="checkbox"/> In allargamento	<input type="checkbox"/> Cartografia	2 Zona di accumulo	<input checked="" type="checkbox"/> Corpo di frana	
		<input type="checkbox"/> Multidirezionale	<input type="checkbox"/> Immagini telerilev.	3 Fianco destro	7 Non determinabile	
		Temporale	<input type="checkbox"/> Documenti storici	4 Fianco sinistro	8 Altro:	
		<input type="checkbox"/> Costante	<input type="checkbox"/> Lichenometria	Potenza materiale		
		<input type="checkbox"/> In aumento	<input type="checkbox"/> Dendrocronologia	<input checked="" type="checkbox"/> superficiale (< 3m)	Velocità	
		Altro:	<input type="checkbox"/> Radiometria	<input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m)	A: movim. iniziale B: evoluzione	
			Altro: Ril. Terreno	<input type="checkbox"/> profonda (>15 m)	A B	
				Altro:	<input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno)	
Acque superficiali			Effetti sulla rete idrografica	<input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno)		
<input type="checkbox"/> Assenti	Densità di drenaggio	Grado gerarchizzazione	<input type="checkbox"/> Deviazione	<input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese)		
<input type="checkbox"/> Diffuse	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Sbarramento totale	<input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h)		
<input checked="" type="checkbox"/> Concentrate	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Sbarramento parziale	<input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min)		
<input type="checkbox"/> Stagnanti	<input type="checkbox"/> Bassa	<input type="checkbox"/> Basso	<input type="checkbox"/> Caduta in invaso	<input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s)		
				<input checked="" type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)		

GEOLOGIA	Zona di rottura		Costituzione della massa spostata	
	Litotipo/i, giacitura ecc... Argille, limi e sabbie	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... Marne di Antognola	<input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario:	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale
			<input type="checkbox"/> Detrito di versante	<input type="checkbox"/> Deposito glaciale
			<input type="checkbox"/> Accumulo di frana	<input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale
			<input type="checkbox"/> Deposito alluvionale	<input type="checkbox"/> Terreno di riporto
				Altro:

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." = Soil slip in terreni di copertura eluvio-colluviale

Quota punto sommitale del coronamento (Q) m 295; Quota punto inferiore (I) m 278; Quota testata (T) m; Dislivello (H = Q-I) m 17; Lunghezza (L) m.....; Componente orizzontale di L (L₀) m 32; Lunghezza della massa spostata (L₁) m.....; Componente orizzontale di L1 (L₀₁) m.....; Pendenza β (28°); Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°).....; Area (A) m² 1.752; Larghezza massima della frana (W) m 67; Profondità media dello scorrimento (P_{med}) m.....; Profondità massima dello scorrimento (P_{max}) m.....; Volume (V) m³.....; Altro.....



GEOLOGIA TECNICA	Prove geotecniche		Litotecnica					
	<input type="checkbox"/> In sito:	<u>Roccia</u>	<input type="checkbox"/> Stratificata	<input type="checkbox"/> Vacuolare	<input type="checkbox"/> Mediam. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva consistente		
	<input type="checkbox"/> In laboratorio:	<input type="checkbox"/> Lapidea	<input type="checkbox"/> Fissile	<input type="checkbox"/> Caotica	<input type="checkbox"/> Molto degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva poco consistente		
	<input type="checkbox"/> Dati stimati	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Fratturata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Complet. Degradata	<input checked="" type="checkbox"/> Detritica		
	<input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rilasciata	<u>Degradazione</u>		<input type="checkbox"/> Granulare addensata		
	Ubicazione:	<u>Struttura</u>	<input type="checkbox"/> Disarticolata	<input type="checkbox"/> Fresca	<u>Terra</u>	<input type="checkbox"/> Granulare sciolta		
		<input type="checkbox"/> Massiva	<input type="checkbox"/> Scistosa	<input type="checkbox"/> Leggerm. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva	<input type="checkbox"/>		
	Dati geotecnici		Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978)		Proiezione polare			
	Coesione $c =$		VALORI MEDI		● famiglie di discontinuità ✕ fronti			
	Peso specifico $\gamma =$		K1 K2 K3 K4 S					
Altro:		Spaziatura (m)						
Angolo di attrito $\psi =$		Persistenza (m)						
Ammasso Roccioso		Forma						
<u>Fronte Principale</u>		JRC						
<u>Classificazione</u>		Apertura (mm)						
Altezza fronte: Q (Barton):		Riempimento						
Giacitura fronte: RMR (Bieniawski):		Alterazione						
Giacitura strati: SMR (Romana):		Acqua						
RQD: MRMR(Laubacher):								
Jv: BGD (ISRM):								

VERSANTE	Morfometria del versante		Tipo profilo	Settore di versante includente più frane o indizi di frana	
	Quota crinale m	347,7	<input type="checkbox"/> Rettilineo	Sigla assegnata al settore	
	Quota fondovalle m	225,7	<input type="checkbox"/> Subverticale	Regione	
	Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m	135	<input type="checkbox"/> Terrazzato	Provincia	
	Pendenza media (°)	>17	<input type="checkbox"/> Concavo	Comune	
	Esposizione (°)	SW	<input type="checkbox"/> Convesso	<u>Bacino idrografico</u>	
	Altro:		<input checked="" type="checkbox"/> Complesso	1° ordine:	
		Altro:	2° ordine:		
			3° ordine:		
			Morfometria		
			Dislivello m		
			Pendenza (°)		
			Area m ²		
			Volume m ³		
			Quota crinale m		
			Quota fondovalle m		
			Esposizione (°)		

TERRITORIO	Manufatti presenti				Indagini e interventi								
	A: non colpiti B: danneggiati C: distrutti				A: già effettuati B: da effettuarsi								
	A	B	C		A	B	A	B					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Singolo edificio residenziale privato.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione di sopralluogo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Canalette superficiali	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gruppo di edifici residenziali privati.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione geologica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee drenanti	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo edificio/i pubblico/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto di massima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pozzi drenanti	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo impianto/i industriale/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto esecutivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dreni suborizzontali	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geotecnica di laboratorio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gallerie drenanti	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività artigianale / commerciale:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indagini idrogeologiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reti	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geoelettrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spritz - beton	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività agricola:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sismica di superficie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rilevati paramassi		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viabilità:	Via Bava				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee paramassi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strutture paramassi	
	Causa dei danni						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chiodi - bulloni		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rottura diga di frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tiranti - ancoraggi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Caduta in invaso	Altro:			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Imbracature	
	Consuntivo						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Iniezioni / Jet grouting		
	Person	decedute	n.°	ferite	n.°	evacuate	n.°	a rischio	n.°	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reticoli - micropali
	Edifici	privati colpiti	n.°	privati a rischio	n.°	pubblici colpiti	n.°			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento termico
	pubblici a rischio	n.°		Altro:						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento chimico
	Uso del territorio						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento elettrico
	Gli studi e le indagini geologico - tecniche sono destinati alla progettazione di interventi di sistemazione:						<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inerbimenti
	Il monitoraggio è destinato a:						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rimboschimenti
<input type="checkbox"/>	progettazione di interventi di sistemazione			<input type="checkbox"/>			allertamento			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disboscamento
<input type="checkbox"/>	altro:									<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viminate, fascinate
	Gli interventi di sistemazione sono destinati a:						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Briglie - soglie
<input type="checkbox"/>	miglioramento della stabilità del pendio			<input checked="" type="checkbox"/>			stabilizzazione del pendio			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Difese spondali
	Stima dei costi di quanto previsto:									<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Consolidamento edifici
	Destinazione d'uso del territorio prevista:									<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Demolizioni
	Altro:									<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Evacuazioni
										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistemi di allarme
										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Drenaggi

REGIONE PIEMONTE – SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA: 21/09/2012 DENOMINAZIONE FENOMENO: 61-FA9

AMBITO DI LAVORO: Variante P.R.G.C.

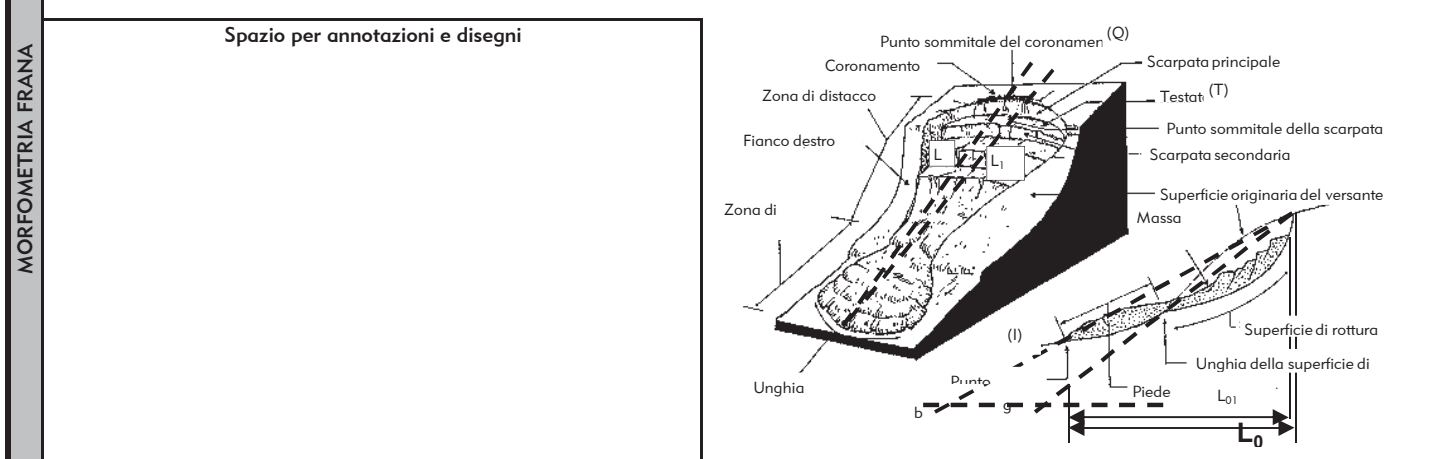
ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore	Sutera Sardo & Gravina	IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi		
	Provincia	Alessandria	Foglio	Sezione 157100	<input type="checkbox"/> Zona Pedemontana		
	Comune	Murisengo	Sezione	Carta Catastale	<input type="checkbox"/> Bacino Terziario		
	Località	Via Bava	IGM 1:25000	Foglio n. 7	<input checked="" type="checkbox"/> Bacino Padano		
	Foto aeree		Foglio	Scala	Bacino Idrografico		
Volo		Quadrante	Coordinate UTM WGS-84	1° ordine: Po			
Strisciata		Tavola	UTM E 432601	2° ord: Stura			
Fotogramma			UTM N 4993875	3° ord:			

DESCRIZIONE	Tipo frana		Stato		Data ultima attivazione		Indizi e segnali premonitori		
	<input checked="" type="checkbox"/> Di nuova formazione <input type="checkbox"/> Riattivazione		<input checked="" type="checkbox"/> Attiva <input type="checkbox"/> Riattivabile <input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente <input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		Giorno/mese/anno/ora		<input checked="" type="checkbox"/> Fratture <input type="checkbox"/> Trincee <input type="checkbox"/> Doppie creste <input checked="" type="checkbox"/> Scarpate <input type="checkbox"/> Cordonature <input type="checkbox"/> Rigonfiamenti <input type="checkbox"/> Zolle <input type="checkbox"/> Cedimenti <input type="checkbox"/> Ondulazioni		
	Stadio		Note:		Classificazione P.A.I.		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottitoi <input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Franamenti secondari <input type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:		
	<input type="checkbox"/> Incipiente <input checked="" type="checkbox"/> Avanzato <input type="checkbox"/> Esaurito				<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni) <input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.) <input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		<input type="checkbox"/> Misura di deformazione <input type="checkbox"/> Misura di spostamento <input type="checkbox"/> Misura di velocità		
	Tipo movimento		Evoluzione		Origine dei dati		localizzazione degli indizi		
	<input type="checkbox"/> Crollo <input type="checkbox"/> Ribaltamento <input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz. <input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz. <input checked="" type="checkbox"/> Colata <input type="checkbox"/> D.G.P.V. <input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> Spaziale <input checked="" type="checkbox"/> Libera <input type="checkbox"/> Confinata <input type="checkbox"/> In avanzamento <input checked="" type="checkbox"/> Retrogressiva <input type="checkbox"/> In allargamento <input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input type="checkbox"/> Giornali <input type="checkbox"/> Pubblicazioni <input type="checkbox"/> Testimonianze orali <input type="checkbox"/> Audiovisivi <input type="checkbox"/> Archivi enti <input type="checkbox"/> Cartografia <input type="checkbox"/> Immagini telerilev. <input type="checkbox"/> Documenti storici <input type="checkbox"/> Lichenometria <input type="checkbox"/> Dendrocronologia <input type="checkbox"/> Radiometria		<input checked="" type="checkbox"/> Zona di distacco 5 Superficie di rottura <input type="checkbox"/> Zona di accumulo 2 <input checked="" type="checkbox"/> Corpo di frana <input type="checkbox"/> Fianco destro 3 7 Non determinabile <input type="checkbox"/> Fianco sinistro 4 8 Altro:		
Altro: Cause <input checked="" type="checkbox"/> naturali <input checked="" type="checkbox"/> antropiche Altro:		Temporale <input type="checkbox"/> In diminuzione <input checked="" type="checkbox"/> Costante <input type="checkbox"/> In aumento Altro:		Altro: Ril. Terreno		Potenza materiale <input checked="" type="checkbox"/> superficiale (< 3m) <input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m) <input type="checkbox"/> profonda (>15 m)		Velocità A: movim. iniziale B: evoluzione A B <input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno) <input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno) <input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese) <input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h) <input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min) <input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s) <input checked="" type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)	
Acque superficiali			Effetti sulla rete idrografica						
<input type="checkbox"/> Assenti Densità di drenaggio Grado gerarchizzazione <input checked="" type="checkbox"/> Diffuse <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Concentrate <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Stagnanti <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Basso			<input type="checkbox"/> Deviazione <input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti <input type="checkbox"/> Sbarramento totale <input type="checkbox"/> Falda freatica <input type="checkbox"/> Sbarramento parziale <input type="checkbox"/> Falda in pressione <input type="checkbox"/> Caduta in vaso Altro:						

GEOLOGIA	Zona di rottura		Costituzione della massa spostata	
	Litotipo/i, giacitura ecc... Argille, limi e sabbie	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... Marne di Antognola	<input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario:	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale <input type="checkbox"/> Detrito di versante <input type="checkbox"/> Accumulo di frana <input type="checkbox"/> Deposito alluvionale
				<input type="checkbox"/> Deposito glaciale <input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale <input type="checkbox"/> Terreno di riporto Altro:

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." = Soil slip in terreni di copertura eluvio-colluviale

Quota punto sommitale del coronamento (Q) m 311 - 300; Quota punto inferiore (I) m 300 - 280; Quota testata (T) m; Dislivello (H = Q-I) m 11 - 20; Lunghezza (L) m; Componente orizzontale di L (L₀) m 25; Lunghezza della massa spostata (L₁) m; Componente orizzontale di L₁ (L₀₁) m; Pendenza β (24° - 39°); Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°); Area (A) m² 9.266; Larghezza massima della frana (W) m 2.300; Profondità media dello scorrimento (P_{med}) m; Profondità massima dello scorrimento (P_{max}) m; Volume (V) m³; Altro:



GEOLOGIA TECNICA	Prove geotecniche		Litotecnica							
	<input type="checkbox"/> In sito:	<u>Roccia</u>	<input type="checkbox"/> Stratificata	<input type="checkbox"/> Vacuolare	<input type="checkbox"/> Mediam. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva consistente				
	<input type="checkbox"/> In laboratorio:	<input type="checkbox"/> Lapidea	<input type="checkbox"/> Fissile	<input type="checkbox"/> Caotica	<input type="checkbox"/> Molto degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva poco consistente				
	<input type="checkbox"/> Dati stimati	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Fratturata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Complet. Degradata	<input checked="" type="checkbox"/> Detritica				
<input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rilasciata	<u>Degradazione</u>			<input type="checkbox"/> Granulare addensata				
Ubicazione:	<u>Struttura</u>	<input type="checkbox"/> Disarticolata	<input type="checkbox"/> Fresca	<u>Terra</u>	<input type="checkbox"/> Granulare sciolta					
<input type="checkbox"/> Massiva	<input type="checkbox"/> Scistosa	<input type="checkbox"/> Leggerm. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva							
Dati geotecnici		Coesione $c =$	Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978)				Proiezione polare			
Peso specifico $\gamma =$		Altro:	VALORI MEDI	K1	K2	K3	K4	S	● famiglie di discontinuità ✕ fronti	
Angolo di attrito $\psi =$			Spaziatura (m)							
Ammasso Roccioso			Persistenza (m)							
<u>Fronte Principale</u>		<u>Classificazione</u>	Forma							
Altezza fronte:	Q (Barton):		JRC							
Giacitura fronte:	RMR (Bieniawski):		Apertura (mm)							
Giacitura strati:	SMR (Romana):		Riempimento							
RQD:	MRMR(Laubsher):		Alterazione							
J _v :	BGD (ISRM):		Acqua							

VERSANTE	Morfometria del versante		Tipo profilo	Settore di versante includente più frane o indizi di frana		
	Quota crinale m	347,7	<input type="checkbox"/> Rettilineo	Sigla assegnata al settore		
	Quota fondovalle m	225,1	<input type="checkbox"/> Subverticale	Regione		
	Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m	110	<input type="checkbox"/> Terrazzato	Provincia		
	Pendenza media (°)	>17	<input type="checkbox"/> Concavo	Comune		
	Esposizione (°)	SE-S-SW	<input checked="" type="checkbox"/> Complesso	<u>Bacino idrografico</u>		
	Altro:		Altro:	1° ordine:		
			2° ordine:			Dislivello m
			3° ordine:			Pendenza (°)
						Area m ²
						Volume m ³
						Quota crinale m
						Quota fondovalle m
						Esposizione (°)

TERRITORIO	Manufatti presenti				Indagini e interventi								
	A: non colpiti B: danneggiati C: distrutti				A: già effettuati B: da effettuarsi								
	A	B	C		A	B	A	B					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Singolo edificio residenziale privato.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione di sopralluogo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Canalette superficiali	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gruppo di edifici residenziali privati.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione geologica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee drenanti	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo edificio/i pubblico/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto di massima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pozzi drenanti	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo impianto/i industriale/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto esecutivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dreni suborizzontali	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geotecnica di laboratorio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gallerie drenanti		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività artigianale / commerciale:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indagini idrogeologiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reti		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geoelettrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spritz - beton		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività agricola:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sismica di superficie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rilevati paramassi		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viabilità:	Via Bava				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforazioni geognostiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee paramassi
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove down - hole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strutture paramassi
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove cross - hole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chiodi - bulloni
Causa dei danni								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inclinometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tiranti - ancoraggi
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rottura diga di frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piezometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Imbracature
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fessurimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Iniezioni / Jet grouting
Consuntivo								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estensimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reticoli - micropali
Persone decedute n.°	ferite n.°	evacuate n.°	a rischio n.°					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Clinometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento termico
Edifici privati colpiti n.°	privati a rischio n.°	pubblici colpiti n.°						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assesimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento chimico
pubblici a rischio n.°	Altro:							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rete microsismica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento elettrico
Uso del territorio								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Misure topografiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inerbimenti
Gli studi e le indagini geologico - tecniche sono destinati alla progettazione di interventi di sistemazione:								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dati idrometeorologici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rimboschimenti
Il monitoraggio è destinato a:								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riprofilatura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disboscamento
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	progettazione di interventi di sistemazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	allertamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riduzione carichi testa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viminate, fascinate
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	altro:					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aumento carichi piede	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Briglie - soglie
Gli interventi di sistemazione sono destinati a:								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disgaggio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Difese spondali
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	miglioramento della stabilità del pendio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	stabilizzazione del pendio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gabbioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Consolidamento edifici
Stima dei costi di quanto previsto:								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Demolizioni
Destinazione d'uso del territorio prevista:								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paratie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Evacuazioni
Altro:								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistemi di allarme
								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Terre armate / rinforzate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

REGIONE PIEMONTE – SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA: 21/09/2012 DENOMINAZIONE FENOMENO: 62-FS9

AMBITO DI LAVORO: Variante P.R.G.C.

ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore	Sutera Sardo & Gravina	IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/>	Alpi	
	Provincia	Alessandria	Foglio	Sezione 157100	<input type="checkbox"/>	Zona Pedemontana	
	Comune	Murisengo	Sezione	Carta Catastale	<input type="checkbox"/>	Bacino Terziario	
	Località	Via Gasperi	IGM 1:25000	Foglio n. 9	<input checked="" type="checkbox"/>	Bacino Padano	
	Foto aeree		Foglio	Scala	Bacino Idrografico		
Volo		Quadrante	Coordinate UTM WGS-84	1° ordine: Po			
Strisciata		Tavola	UTM E 434025	2° ord: Stura			
Fotogramma			UTM N 4993049	3° ord:			

DESCRIZIONE	Tipo frana		Stato		Data ultima attivazione		Indizi e segnali premonitori	
	<input checked="" type="checkbox"/> Di nuova formazione <input type="checkbox"/> Riattivazione		<input type="checkbox"/> Attiva <input type="checkbox"/> Riattivabile <input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente <input checked="" type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		Giorno/mese/anno/ora		<input checked="" type="checkbox"/> Fratture <input type="checkbox"/> Trincee <input type="checkbox"/> Doppie creste <input checked="" type="checkbox"/> Scarpate <input type="checkbox"/> Cordonature <input type="checkbox"/> Rigonfiamenti <input type="checkbox"/> Zolle <input type="checkbox"/> Cedimenti <input type="checkbox"/> Ondulazioni	
	Stadio		Note:		Classificazione P.A.I.		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottitoi <input checked="" type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Franamenti secondari <input type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:	
	<input type="checkbox"/> Incipiente <input type="checkbox"/> Avanzato <input checked="" type="checkbox"/> Esaurito				<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni) <input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.) <input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottitoi <input checked="" type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Franamenti secondari <input type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:	
	Tipo movimento		Evoluzione		Origine dei dati		<input type="checkbox"/> Localizzazione degli indizi 1 Zona di distacco 5 Superficie di rottura 2 Zona di accumulo <input checked="" type="checkbox"/> Corpo di frana 3 Fianco destro 7 Non determinabile 4 Fianco sinistro 8 Altro:	
	<input type="checkbox"/> Crollo <input type="checkbox"/> Ribaltamento <input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz. <input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz. <input checked="" type="checkbox"/> Colata <input type="checkbox"/> D.G.P.V. <input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> Spaziale <input type="checkbox"/> Libera <input type="checkbox"/> Confinata <input type="checkbox"/> In avanzamento <input type="checkbox"/> Retrogressiva <input type="checkbox"/> In allargamento <input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input type="checkbox"/> Giornali <input type="checkbox"/> Pubblicazioni <input type="checkbox"/> Testimonianze orali <input type="checkbox"/> Audiovisivi <input type="checkbox"/> Archivi enti <input type="checkbox"/> Cartografia <input type="checkbox"/> Immagini telerilev. <input type="checkbox"/> Documenti storici <input type="checkbox"/> Lichenometria <input type="checkbox"/> Dendrocronologia <input type="checkbox"/> Radiometria		<input type="checkbox"/> Potenza materiale <input checked="" type="checkbox"/> superficiale (< 3m) <input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m) <input type="checkbox"/> profonda (>15 m)	
Altro: Cause <input checked="" type="checkbox"/> naturali <input checked="" type="checkbox"/> antropiche		Temporale <input type="checkbox"/> In diminuzione <input type="checkbox"/> Costante <input type="checkbox"/> In aumento		Altro: Ril. Terreno		Velocità A: movim. iniziale B: evoluzione A B <input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno) <input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno) <input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese) <input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h) <input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min) <input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s) <input checked="" type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)		
Acque superficiali			Effetti sulla rete idrografica					
<input type="checkbox"/> Assenti Densità di drenaggio Grado gerarchizzazione <input type="checkbox"/> Diffuse <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Concentrate <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Stagnanti <input type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Basso			<input type="checkbox"/> Deviazione <input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti <input type="checkbox"/> Sbarramento totale <input type="checkbox"/> Falda freatica <input type="checkbox"/> Sbarramento parziale <input type="checkbox"/> Falda in pressione <input type="checkbox"/> Caduta in invaso			Altro:		

GEOLOGIA	Zona di rottura		Costituzione della massa spostata	
	Litotipo/i, giacitura ecc... Argille, limi e sabbie	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... Marne a Pteropi Inferiori	<input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario:	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale <input type="checkbox"/> Detrito di versante <input type="checkbox"/> Accumulo di frana <input type="checkbox"/> Deposito alluvionale
				<input type="checkbox"/> Deposito glaciale <input type="checkbox"/> Deposito fluvio-glaciale <input type="checkbox"/> Terreno di riporto Altro:

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." = Soil slip in terreni di copertura eluvio-colluviale

Quota punto sommitale del coronamento (Q) m 319; Quota punto inferiore (I) m 290; Quota testata (T) m; Dislivello (H = Q-I) m 29; Lunghezza (L) m; Componente orizzontale di L (L₀) m 37; Lunghezza della massa spostata (L₁) m; Componente orizzontale di L1 (L₀₁) m; Pendenza β (38°); Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°); Area (A) m² 562; Larghezza massima della frana (W) m 19; Profondità media dello scorrimento (P_{med}) m; Profondità massima dello scorrimento (P_{max}) m; Volume (V) m³; Altro:

MORFOMETRIA FRANA	Spazio per annotazioni e disegni	

GEOLOGIA TECNICA	Prove geotecniche		Litotecnica							
	<input type="checkbox"/> In sito:	<u>Roccia</u>	<input type="checkbox"/> Stratificata	<input type="checkbox"/> Vacuolare	<input type="checkbox"/> Mediam. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva consistente				
	<input type="checkbox"/> In laboratorio:	<input type="checkbox"/> Lapidea	<input type="checkbox"/> Fissile	<input type="checkbox"/> Caotica	<input type="checkbox"/> Molto degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva poco consistente				
	<input type="checkbox"/> Dati stimati	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Fratturata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Complet. Degradata	<input checked="" type="checkbox"/> Detritica				
<input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rilasciata	<u>Degradazione</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Granulare addensata				
Ubicazione:	<u>Struttura</u>	<input type="checkbox"/> Disarticolata	<input type="checkbox"/> Fresca	<u>Terra</u>	<input type="checkbox"/> Granulare sciolta					
	<input type="checkbox"/> Massiva	<input type="checkbox"/> Scistosa	<input type="checkbox"/> Leggerm. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva	<input type="checkbox"/>					
Dati geotecnici		Coesione $c =$		Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978)					Proiezione polare	
Peso specifico $\gamma =$		Altro:		VALORI MEDI	K1	K2	K3	K4	S	● famiglie di discontinuità ✕ fronti
Angolo di attrito $\psi =$				Spaziatura (m)						
Ammasso Roccioso				Persistenza (m)						
<u>Fronte Principale</u>		<u>Classificazione</u>		Forma						
Altezza fronte:	Q (Barton):			JRC						
Giacitura fronte:	RMR (Bieniawski):			Apertura (mm)						
Giacitura strati:	SMR (Romana):			Riempimento						
RQD:	MRMR(Laubsher):			Alterazione						
J_v :	BGD (ISRM):			Acqua						

VERSANTE	Morfometria del versante		Tipo profilo	Settore di versante includente più frane o indizi di frana		
	Quota crinale m	370,1	<input checked="" type="checkbox"/> Rettilineo	Sigla assegnata al settore		
	Quota fondovalle m	290	<input type="checkbox"/> Subverticale	Regione		
	Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m	125	<input type="checkbox"/> Terrazzato	Provincia		
	Pendenza media (°)	>17	<input type="checkbox"/> Concavo	Comune		
	Esposizione (°)	E	<input type="checkbox"/> Convesso	<u>Bacino idrografico</u>		
Altro:		<input type="checkbox"/> Complesso	1° ordine:			
		Altro:	2° ordine:			
			3° ordine:			
				Morfometria		
				Dislivello m		
				Pendenza (°)		
				Area m ²		
				Volume m ³		
				Quota crinale m		
				Quota fondovalle m		
				Esposizione (°)		

TERRITORIO	Manufatti presenti				Indagini e interventi							
	A: non colpiti B: danneggiati C: distrutti				A: già effettuati B: da effettuarsi							
	A	B	C		A	B	A	B				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Singolo edificio residenziale privato.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione di sopralluogo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Canalette superficiali
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gruppo di edifici residenziali privati.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione geologica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee drenanti
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo edificio/i pubblico/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto di massima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pozzi drenanti
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo impianto/i industriale/i:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto esecutivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dreni suborizzontali
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geotecnica di laboratorio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gallerie drenanti
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività artigianale / commerciale:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indagini idrogeologiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reti	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geoelettrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spritz - beton	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo attività agricola:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sismica di superficie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rilevati paramassi	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viabilità: <i>Via Gasperi</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforazioni geognostiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee paramassi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove down - hole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strutture paramassi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove cross - hole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chiodi - bulloni	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inclinometri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tiranti - ancoraggi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rottura diga di frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piezometri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Imbracature	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sbarramento corso d'acqua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fessurimetri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Iniezioni / Jet grouting	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estensimetri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reticoli - micropali	
Consuntivo												
Persone decedute n.°		ferite n.°		evacuate n.°		a rischio n.°		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento termico	
Edifici privati colpiti n.°		privati a rischio n.°		pubblici colpiti n.°				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento chimico	
pubblici a rischio n.°		Altro:						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento elettrico	
Uso del territorio												
Gli studi e le indagini geologico - tecniche sono destinati alla progettazione di interventi di sistemazione: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO												
Il monitoraggio è destinato a:												
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		progettazione di interventi di sistemazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		allertamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inerbimenti	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		altro:									
Gli interventi di sistemazione sono destinati a:												
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		miglioramento della stabilità del pendio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		stabilizzazione del pendio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rimboschimenti	
Stima dei costi di quanto previsto:												
Destinazione d'uso del territorio prevista:												
Altro:												
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Demolizioni	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paratie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Evacuazioni	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistemi di allarme	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Terre armate / rinforzate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Drenaggi	

REGIONE PIEMONTE – SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA: 21/09/2012 DENOMINAZIONE FENOMENO: 63-FA10

AMBITO DI LAVORO: Variante P.R.G.C.

ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore	Sutera Sardo & Gravina	IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi	<input type="checkbox"/> Zona Pedemontana	
	Provincia	Alessandria	Foglio	Sezione 157100	<input type="checkbox"/> Bacino Terziario	<input checked="" type="checkbox"/> Bacino Padano	
	Comune	Murisengo	Sezione	Carta Catastale	Bacino Idrografico		
	Località	Corterano	IGM 1:25000	Foglio n. 3	1° ordine: Po	2° ord: Stura	
	Foto aeree		Foglio	Scala	3° ord: Corterano		
Volo		Quadrante	Coordinate UTM WGS-84				
Strisciata		Tavola	UTM E 430654				
Fotogramma			UTM N 4994298				

DESCRIZIONE	Tipo frana		Stato	Data ultima attivazione	Indizi e segnali premonitori	
	<input checked="" type="checkbox"/> Di nuova formazione	con evoluzione in ↓ ↓ ↓	<input checked="" type="checkbox"/> Attiva	Giorno/mese/anno/ora	<input type="checkbox"/> Fratture	<input type="checkbox"/> Misure strumentali
	<input type="checkbox"/> Riattivazione		<input type="checkbox"/> Riattivabile	Classificazione P.A.I.	<input type="checkbox"/> Trincee	<input type="checkbox"/> Contropendenze
	Stadio		<input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente	<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni)	<input type="checkbox"/> Doppie creste	<input type="checkbox"/> Inghiottitoi
	<input type="checkbox"/> Incipiente		<input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente	<input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.)	<input checked="" type="checkbox"/> Scarpate	<input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati
	<input checked="" type="checkbox"/> Avanzato		Note:	<input type="checkbox"/> Fs stabilizzata	<input type="checkbox"/> Cordonature	<input type="checkbox"/> Framamenti secondari
<input type="checkbox"/> Esaurito				<input checked="" type="checkbox"/> Rigonfiamenti	<input type="checkbox"/> Risorgive	
Tipo movimento		Evoluzione	Origine dei dati	<input type="checkbox"/> Zolle	<input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti	
<input type="checkbox"/> Crollo		<input type="checkbox"/> Spaziale	<input type="checkbox"/> Giornali	<input type="checkbox"/> Cedimenti	<input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia	
<input type="checkbox"/> Ribaltamento		<input type="checkbox"/> Libera	<input type="checkbox"/> Pubblicazioni	<input checked="" type="checkbox"/> Ondulazioni	<input type="checkbox"/> Altro:	
<input checked="" type="checkbox"/> Scivolamento rotaz.		<input type="checkbox"/> Confinata	<input type="checkbox"/> Testimonianze orali	localizzazione degli indizi		
<input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz.		<input type="checkbox"/> In avanzamento	<input type="checkbox"/> Audiovisivi	1 Zona di distacco	5 Superficie di rottura	
<input type="checkbox"/> Colata		<input checked="" type="checkbox"/> Retrogressiva	<input type="checkbox"/> Archivi enti	2 Zona di accumulo	6 <input checked="" type="checkbox"/> Corpo di frana	
<input type="checkbox"/> D.G.P.V.		<input type="checkbox"/> In allargamento	<input type="checkbox"/> Cartografia	3 Fianco destro	7 Non determinabile	
<input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> Multidirezionale	<input type="checkbox"/> Immagini telerilev.	4 Fianco sinistro	8 Altro:	
Altro:		Temporale	<input type="checkbox"/> Documenti storici	Potenza materiale		
Cause		<input type="checkbox"/> In diminuzione	<input type="checkbox"/> Lichenometria	<input type="checkbox"/> superficiale (< 3m)	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/> naturali	<input type="checkbox"/> antropiche	<input checked="" type="checkbox"/> Costante	<input type="checkbox"/> Dendrocronologia	<input checked="" type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m)	A: movim. iniziale B: evoluzione	
Altro:		<input type="checkbox"/> In aumento	<input type="checkbox"/> Radiometria	<input type="checkbox"/> profonda (>15 m)	A B	
		Altro:	Altro: Ril. Terreno			
Acque superficiali			Effetti sulla rete idrografica			
<input type="checkbox"/> Assenti	Densità di drenaggio	Grado gerarchizzazione	<input type="checkbox"/> Deviazione	<input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti	<input checked="" type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h)	
<input checked="" type="checkbox"/> Diffuse	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Sbarramento totale	<input type="checkbox"/> Falda freatica	<input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min)	
<input type="checkbox"/> Concentrate	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Sbarramento parziale	<input type="checkbox"/> Falda in pressione	<input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s)	
<input type="checkbox"/> Stagnanti	<input type="checkbox"/> Bassa	<input type="checkbox"/> Basso	<input type="checkbox"/> Caduta in vaso	Altro:	<input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)	

GEOLOGIA	Zona di rottura		Costituzione della massa spostata	
	Litotipo/i, giacitura ecc... Argille, limi e sabbie	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... Areniti di Tonengo	<input checked="" type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario:	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale
			<input type="checkbox"/> Detrito di versante	<input type="checkbox"/> Deposito glaciale
			<input type="checkbox"/> Accumulo di frana	<input type="checkbox"/> Deposito fluvio-glaciale
			<input type="checkbox"/> Deposito alluvionale	<input type="checkbox"/> Terreno di riporto
				Altro:

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." = Rotazionale in argille, limi e sabbie con evoluzione in colata

Quota punto sommitale del coronamento (Q) m 332; Quota punto inferiore (I) m 294; Quota testata (T) m; Dislivello (H = Q-I) m 38; Lunghezza (L) m.....; Componente orizzontale di L (L₀) m 134; Lunghezza della massa spostata (L₁) m.....; Componente orizzontale di L₁ (L₀₁) m.....; Pendenza β (16°); Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°).....; Area (A) m² 6.429; Larghezza massima della frana (W) m 52; Profondità media dello scorrimento (P_{med}) m.....; Profondità massima dello scorrimento (P_{max}) m.....; Volume (V) m³.....; Altro.....

MORFOMETRIA FRANA	Spazio per annotazioni e disegni	

GEOLOGIA TECNICA	Prove geotecniche		Litotecnica								
	<input type="checkbox"/> In sito:	<u>Roccia</u>	<input type="checkbox"/> Stratificata	<input type="checkbox"/> Vacuolare	<input type="checkbox"/> Mediam. degradata	<input checked="" type="checkbox"/> Coesiva consistente					
	<input type="checkbox"/> In laboratorio:	<input type="checkbox"/> Lapidea	<input type="checkbox"/> Fissile	<input type="checkbox"/> Caotica	<input type="checkbox"/> Molto degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva poco consistente					
<input type="checkbox"/> Dati stimati	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Fratturata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Complet. Degradata	<input checked="" type="checkbox"/> Detritica						
<input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rilasciata	<u>Degradazione</u>		<input checked="" type="checkbox"/> Granulare addensata						
Ubicazione:	<u>Struttura</u>	<input type="checkbox"/> Disarticolata	<input type="checkbox"/> Fresca	<u>Terra</u>	<input type="checkbox"/> Granulare sciolta						
	<input type="checkbox"/> Massiva	<input type="checkbox"/> Scistosa	<input type="checkbox"/> Leggerm. degradata	<input type="checkbox"/> Coesiva	<input type="checkbox"/>						
Dati geotecnici		Coesione $c =$		Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978)					Proiezione polare		
Peso specifico $\gamma =$		Altro:		VALORI MEDI	K1	K2	K3	K4	S	● famiglie di discontinuità	✕ fronti
Angolo di attrito $\psi =$				Spaziatura (m)							
				Persistenza (m)							
				Forma							
				JRC							
				Apertura (mm)							
				Riempimento							
				Alterazione							
				Acqua							

VERSANTE	Morfometria del versante		Tipo profilo	Settore di versante includente più frane o indizi di frana		
	Quota crinale m	355	<input type="checkbox"/> Rettilineo	Sigla assegnata al settore		
	Quota fondovalle m	285,6	<input type="checkbox"/> Subverticale	Regione		
	Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m	80	<input type="checkbox"/> Terrazzato	Provincia		
	Pendenza media (°)	>17	<input checked="" type="checkbox"/> Concavo	Comune		
	Esposizione (°)	W	<input type="checkbox"/> Convesso	<u>Bacino idrografico</u>		
Altro:		<input type="checkbox"/> Complesso	1° ordine:			
		Altro:	2° ordine:			
			3° ordine:			
			<u>Morfometria</u>			
			Dislivello m			
			Pendenza (°)			
			Area m ²			
			Volume m ³			
			Quota crinale m			
			Quota fondovalle m			
			Esposizione (°)			

TERRITORIO	Manufatti presenti				Indagini e interventi			
	A: non colpiti		B: danneggiati		A: già effettuati		B: da effettuarsi	
	A	B	C	A	B	A	B	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Singolo edificio residenziale privato.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione di sopralluogo	
	Gruppo di edifici residenziali privati.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relazione geologica	
	Tipo edificio/i pubblico/i:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto di massima	
Tipo impianto/i industriale/i:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Progetto esecutivo		
Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geotecnica di laboratorio		
Tipo attività artigianale / commerciale:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indagini idrogeologiche		
Opere di sistemazione:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geoelettrica		
Tipo attività agricola:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sismica di superficie		
Viabilità:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforazioni geognostiche		
Altro:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove down - hole		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prove cross - hole		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inclinometri		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piezometri		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fessurimetri		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estensimetri		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Clinometri		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assesimetri		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rete microsismica		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Misure topografiche		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dati idrometeorologici		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riprofilatura		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riduzione carichi testa		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aumento carichi piede		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disgaggio		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gabbioni		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muri		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paratie		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pali		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Terre armate / rinforzate		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Canalette superficiali		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee drenanti		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pozzi drenanti		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dreni suborizzontali		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gallerie drenanti		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reti		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spritz - beton		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rilevati paramassi		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trincee paramassi		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strutture paramassi		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chiodi - bulloni		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tiranti - ancoraggi		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Imbracature		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Iniezioni / Jet grouting		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reticoli - micropali		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento termico		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento chimico		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trattamento elettrico		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inerbimenti		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rimboschimenti		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disboscamento		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vimate, fascinate		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Briglie - soglie		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Difese spondali		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Consolidamento edifici		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Demolizioni		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Evacuazioni		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistemi di allarme		