

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI CHIAVERANO

PROGETTO DEFINITIVO

VARIANTE GENERALE 2003 al Piano Regolatore del Comune di Chiaverano

Progetto Preliminare adottato con D.C.C. n.46 del 02.12.2003

Con recepimento delle osservazioni della Regione Piemonte

L.R. 5/12/1977 n° 56 e s.m.i.

RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

Data	Scala	Sigla	Attività	Versione
Aprile 2009		I182C1	PRG	V00

Il Tecnico incaricato

Dott. Geol. Nicola Lauria

Collaboratore

Dott. Geol. Leonardo Perona

STUDIO GEOLOGICO - Dott. Nicola Lauria - Via Casale, 11/f 10015 IVREA (TO)

Tel e fax + 39 - 0125 - 615815 - E-mail studio_gea@tiscali.it

Elaborazione cartografica : GEA s.r.l. - Via Casale, 8 10015 IVREA (TO)

Vietata la riproduzione e la consegna a terzi senza l'autorizzazione scritta dell'autore

INDICE

1. PREMESSA	3
2. BIBLIOGRAFIA, BANCA DATI GEOLOGICA, DATI STORICI SUI DISSESTI.....	5
3. ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	8
4. ASPETTI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI.....	12
5. ANALISI DEI DISSESTI IN ATTO E POTENZIALI.....	22
6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI.....	35
7. CAPACITA' D'USO DEI SUOLI.....	36
8. PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALLA UTILIZZAZIONE URBANISTICA DEL TERRITORIO.....	37

ALLEGATI CARTOGRAFICI

- n. 1 - CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI
- n. 1/1 - CARTA DEI DISSESTI
- n. 1/2 - CARTA DELLE CRITICITA' IDRAULICHE
- n. 2 - CARTA DELL'ACCLIVITA'
- n. 3 - CARTA GEOIDROLOGICA
- n. 4 - CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA
- n. 5 - CARTA DELLE OPERE IDRAULICHE ESISTENTI E IN PROGETTO
- n. 6 - CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E
IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA DEL TERRITORIO.

ULTERIORI ALLEGATI

- SCHEDE GEOLOGICO-TECNICO RELATIVE ALLE AREE DI PREVISTA
ESPANSIONE URBANISTICA;
- CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE
AREE IN CLASSE IIIB.

1. PREMESSA

Per conto del Comune Chiaverano è stata approntata la documentazione geologico-tecnica richiesta per la predisposizione del progetto definitivo alla variante al P.R.G.C. ai sensi della L.R. 5/12/1977 n.56 e s.m.i.

Lo studio, redatto in conformità alla legislazione vigente, ha per obiettivo l'individuazione delle aree:

- **soggette, o potenzialmente soggette, a dissesti naturali o indotti dalle attività antropiche;**
- **idonee ad accogliere nuovi insediamenti;**
- **idonee, ma con qualche limitazione, ad accogliere nuovi insediamenti.**

Si è pertanto proceduto ad una serie di indagini ed analisi articolate nelle seguenti fasi:

- **rilevamento geologico, geomorfologico e dei dissesti di tutto il territorio comunale (*CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI, CARTA DEI DISSESTI, CARTA DELLE CRITICITA' IDRAULICHE*);**
- **redazione della *CARTA DELL'ACCLIVITA'*;**
- **rilevamento idrologico e idrogeologico del territorio (*CARTA GEOIDROLOGICA, CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA*);**
- **ricerca di dati pregressi geologici, idrologici e litostratigrafici relativi al territorio comunale (Banca dati Geologica, C.S.I., P.A.I., P.R.G.I. vigente, relazioni geologiche, idrogeologiche, idrologiche e geotecniche effettuate per conto del Comune, da altri enti o da privati cittadini);**
- **esame ed analisi delle fotografie aeree della zona;**
- **redazione della *CARTA DELLE OPERE IDRAULICHE ESISTENTI E IN PROGETTO*;**
- **elaborazione della *CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA*;**
- **stesura della *RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA*;**
- **redazione delle *SCHEDE GEOLOGICO-TECNICO RELATIVE ALLE AREE DI PREVISTA ESPANSIONE URBANISTICA*;**
- **predisposizione del *CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE AREE IN CLASSE IIIB*.**

Su specifica richiesta dell'*Assessorato Politiche Territoriali della Regione Piemonte (Prot. nr.50717/8.13 PPU del 17/11/2008, su indicazione dell'ARPA PIEMONTE, Prot.*

n.64919/SC04 del 3/6/2008), i suddetti elaborati, già inviati negli anni successivi all'alluvione del novembre 1994 e su cui erano già stati espressi dei pareri, sono stati aggiornati sia per segnalare gli effetti di dissesti verificatisi negli anni successivi, sia per uniformarle a nuove normative nel frattempo intervenute (P.A.I., Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare P.R.G. 8/5/96 n.7/LAP, D.G.R. n.31-3749 del 6 agosto 2001, D.G.R. N.45-6656 del 14 luglio 2002, ecc.).

Quale cartografia di base per la rappresentazione dei dati rilevati sul territorio comunale sono state utilizzate:

- la **Carta Tecnica della Provincia di Torino, alla scala 1:5.000** (Elem. n.114072, n.114083, n. 114111 e n. 114124 rilievo anno 1975, aggiornata al 1997/98);
- la **Carta Tecnica Regionale, alla scala 1:10.000** (Sez. n.114070, 114080, 114110 e 114120 rilievo anno 1988).

Per la redazione dello studio sono state seguite le seguenti modalità:

- le **considerazioni geologiche generali** si basano, oltre che sulle conoscenze ed indagini dello scrivente (es. *Studio idrogeologico per la sistemazione del Bacino del Rio Ritano* - maggio 1995; *Studio idrogeologico per la sistemazione del Bacino del Rio San Pietro* - maggio 1995; *Studio geologico per accertare le condizioni di stabilità del versante a monte di Casale Riva* - novembre 1995; *Studio geologico per la sistemazione di un versante interessato da fenomeni franosi nel novembre 1994 in località Case Giordana* - marzo 1996), sugli studi effettuati dalla Società di Geoingegneria GEODATA, che ha cartografato nel Settembre 1995 i principali fenomeni gravitativi ed i dissesti collegati all'evento alluvionale del Novembre 1994 (*Studio delle situazioni di rischio per movimenti franosi* - settembre 1995), e sulla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (Foglio 42 "Ivrea");
- gli **aspetti geologici di dettaglio** si basano su sopralluoghi, rilievi e prove effettuati dallo scrivente, oltre che su dati pregressi disponibili.

In particolare, per le aree interessate da variazione di destinazione d'uso, in ossequio a quanto previsto dalla legislazione vigente, sono state predisposte delle schede geologico-tecniche in cui sono evidenziate in dettaglio le caratteristiche geologiche, litostratigrafiche, morfologiche e idrologiche nonché gli eventuali rischi naturali e l'uso attuale del suolo.

Per ogni singola area è stata inoltre indicata la classe di rischio in cui ricade (secondo le linee guida indicate nella Circolare n.7/LAP) nonché le eventuali limitazioni e gli accorgimenti tecnici da adottare per ovviare e/o minimizzare il rischio.

Per quanto concerne gli aspetti geotecnici è importante sottolineare come questi siano funzione oltre che delle caratteristiche intrinseche dei terreni, determinabili mediante opportune prove, anche delle dimensioni e delle geometrie delle opere di fondazione, nonché dei carichi che le strutture trasmettono al terreno. Pertanto, non essendo note le tipologie degli interventi, in questa fase saranno fornite indicazioni di carattere geotecnico generale, rimandando alla fase progettuale dei singoli interventi le indagini geotecniche previste dal D.M. 14/1/2008 "*Norme tecniche per le costruzioni*". **Ne consegue che i progetti relativi alle richieste di concessioni edilizie, per ogni singola area, dovranno essere corredate di una relazione geotecnica di dettaglio.**

2. BIBLIOGRAFIA, BANCA DATI GEOLOGICA, DATI STORICI SUI DISSESTI

Per il territorio in esame non sono disponibili dati pregressi, sistematiche ricerche storiche sui dissesti verificatisi in passato, nè studi specifici di carattere geologico, geomorfologico e idrogeologico.

I dati esistenti sono quelli riportati nel Foglio 42 "Ivrea" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.

Sulla base detta carta si traggono informazioni relative all'evoluzione e alle modalità di formazione dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea nel quale ricade il territorio di Chiaverano.

Notizie di maggiore dettaglio, relative al settore est dell'anfiteatro, sono contenute in lavori più recenti di F. Carraro-F. Mediolini-F. Petrucci ("*Geomorphological study of the morainic amphitheatre of Ivrea*", 1975), oppure in alcune tesi di laurea relative a studi su morfologie e depositi quaternari, es.: "*Studio geologico sulla depressione interna dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea ad est della Dora Baltea*" di A. Canevari (relatore F. Carraro - 1979); "*Studio geologico strutturale sulla Zona del Canavese nei pressi di Montalto Dora*" di A. de Bono (relatore G. Martinotti - 1993); "*Idrogeologia ed idrogeochimica dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea ad est della Dora Baltea*" di G. Andorno (relatore G.M. Zuppi - 1992).

In campo applicativo, gli studi di maggiore dettaglio relativi al territorio comunale risalgono al 1982, quando al Dott. Geol. G. Quaglino è stato conferito l'incarico di predisporre gli

elaborati geologici a corredo del vigente P.R.G.I. (il lavoro comprende anche i comuni di Cascinette, Burolo, Bollengo, Palazzo C. e Piverone riuniti, per l'occasione, in consorzio).

In detto lavoro viene condotta una sistematica indagine su tutto il territorio comunale e vengono illustrati una serie di dati quali: individuazione dei dissesti gravitativi con relativi fronti e nicchie, censimento dei pozzi e delle sorgenti, ecc. Non vengono però fornite cartografie geologiche o idrogeologiche di dettaglio (al tempo non richieste).

Altri dati, essenzialmente a carattere puntuale, sono contenuti in relazioni geologico-tecniche redatte da diversi professionisti (geologi/ingegneri) in occasione della progettazione di opere di sistemazione idrogeologica di alcuni settori di territorio (Geodata-Ing.G.Mazza, 1995/96; Dott.D.Gianotti-Ing-A.Gabella, *Studio preliminare finalizzato alla ricerca di soluzioni progettuali ed attuative per la riqualificazione ambientale del Rio Ritano*, 1994), oppure per richieste di concessioni edilizie per nuove costruzioni (Dott. G. Quaglino ed altri).

Dati di maggior dettaglio, con finalità applicative, si ricavano dai citati studi condotti dallo scrivente negli anni 1994-1996, e da quelli della società di geoingegneria "GEODATA S.p.A." (1995), che ha effettuato un censimento dei dissesti verificatisi in seguito alle alluvioni del 1993 e 1994. I risultati degli studi della suddetta società sono stati illustrati nelle seguenti carte tematiche alla scala 1:5.000:

- **carta geologico-tecnica;**
- **carta clivometrica;**
- **carta delle instabilità;**
- **carta geomorfologica.**

Non sono disponibili stratigrafie relative alla terebrazione di pozzi profondi nel territorio comunale. Gli unici dati del sottosuolo si possono ricavare da litostratigrafie di alcuni sondaggi a carotaggio continuo effettuati in località Case Giordana (settore sud-est del territorio comunale (vedi *LITOSTRATIGRAFIA*).

Per quanto riguarda la ricerca storica sui dissesti e su altri elementi utili, è stata consultata la **Banca Dati del C.S.I. Piemonte** e la **Banca Dati del Servizio Geologico della Regione Piemonte**.

In dettaglio sono state visionate le seguenti carte presso il C.S.I Piemonte:

- | | | |
|---|---------------|-----------|
| • Carta dei danni alla rete viaria ed ai ponti | Sc. 1:100.000 | Anno 1994 |
| • Carta dei danni ai centri abitati | Sc. 1:100.000 | Anno 1995 |
| • Carta degli alveo-tipi e delle portate | Sc. 1:100.000 | Anno 1995 |

• Carta delle conoidi potenzialmente attive	Sc. 1:100.000	Anno 1994
• Carta dei settori di versante vulnerabili	Sc. 1:100.000	Anno 1994
• Carta delle aree inondabili	Sc. 1:100.000	Anno 1994
• Carta delle unità litologiche	Sc. 1:100.000	Anno 1994
• Carte delle frane	Sc. 1:100.000	Anno 1993

Sono inoltre state visionate le sopracitate carte prodotte dalla GEODATA:

• Carta geologico-tecnica	Sc. 1:5.000	Anno 1995
• Carta geomorfologica	Sc. 1:5.000	Anno 1995
• Carta idrogeologica	Sc. 1:5.000	Anno 1995

Infine sono state visionate le carte dell'**Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici**, redatte dall'**Autorità di Bacino del Fiume Po**, allegate al **PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)**, nonché le modifiche intervenute negli anni successivi.

Dall'analisi delle suddette cartografie, emergono le seguenti segnalazioni di dissesti avvenuti in passato, in particolare durante l'alluvione del 1994 (*vedi Tabella riassuntiva dei principali dissesti verificatisi nel territorio comunale*).

Detti dissesti ricadono nel versante interno del cordone morenico laterale sinistro dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea. Più in dettaglio:

- **ZONA DI BIENCA.** I dissesti più gravi si sono verificati essenzialmente nel vallone del tributario di destra del Rio S. Pietro (Rivo della Gatta), a partire dalla testata fino alla periferia ovest dell'abitato di Bienca. Dissesti di minore entità si sono verificati ancora più a valle sia lungo il corso d'acqua principale, fino all'immissione nella torbiera di Tomalino, sia ad ovest dove si è originato un alveo secondario. Dissesti essenzialmente di tipo franoso, si sono inoltre verificati lungo i versanti del vallone del corso d'acqua principale nel settore di territorio compreso tra la strada provinciale Chiaverano-Andrate e la S.S. n.419. Inoltre dissesti e danni si sono avuti in prossimità di **Casale Riva** e di **Prà S. Pietro**.
- **BACINO DEL RIO RITANO.** I dissesti maggiori si sono verificati essenzialmente nel vallone del Rio Ritano, a partire dalla testata fino in apice al conoide alluvionale. Le conseguenze si sono propagate a valle lungo l'asta fluviale che attraversa il capoluogo fino all'immissione nel Lago di Campagna.

- **ZONA DI CASE GIORDANA.** Dissesti di tipo gravitativo si sono verificati essenzialmente nel settore di versante posto a monte delle abitazioni e più esattamente tra Casa Trompetto e Case Giordana. Dissesti franosi di minore entità, ma potenzialmente più pericolosi, sono in atto lungo il settore di versante retrostante il nucleo abitato e ad est fino al confine con il territorio del comune di Burolo (Case Graglia e Vicaria). Dissesti franosi di minore entità e gravosità si sono inoltre verificati lungo i tratti più acclivi dei versanti dei cordoni morenici in zone disabitate a destinazione boschiva.

Nei dissesti registrati è possibile individuare le seguenti analogie:

- il materiale mobilizzato risulta costituito da terreno completamente saturo d'acqua, comprendente ceppaie e tronchi d'albero;
- le nicchie di distacco si presentano fortemente articolate;
- il terreno coinvolto nel dissesto ha una potenza inferiore ai 2 m.

Da una ricerca storica non specialistica (Aldo Ganio Ottavio "*Chiaverano e Bienca, biografia di due comunità della Serra*"-1991), ripresa dalla BANCA DATI GEOLOGICA, emerge che eventi simili a quelli verificatisi nel novembre 1994 sono già avvenuti in passato, talora con danni di maggiore entità e con perdita di vite umane.

In particolare si hanno notizie su alluvioni nel 1612, nel 1666, nel 1825 e di una imponente frana in Bienca (Casale Riva) nel 1826. La Banca Dati Geologica riporta, oltre ai dissesti citati, altri dissesti, fra i quali, i più importanti sono:

- **frana di località Prà S.Pietro;**
- **colate di fango di Case Serra;**
- **danneggiamento del ponte sul Torrente Viona** (vecchia strada Donato-Ivrea).

3. ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Il territorio del Comune di Chiaverano si estende su un settore della morena laterale sinistra dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea e su una porzione della piana interna (*vedi COROGRAFIA*).

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio può essere suddiviso in tre porzioni:

- **un ampio settore collinare, topograficamente più rilevato, ad acclività variabile, ma generalmente accentuata, impostato su depositi glaciali;**

- **un settore intermedio che si sviluppa alla base dei depositi morenici**, costituito dal substrato roccioso affiorante o subaffiorante in duomi e forme generalmente arrotondate e striate a causa dell'azione esaratrice del ghiacciaio e degli atmosferici in genere;
- **una serie di depressioni che si sviluppano alla base dei depositi glaciali o che intervallano gli affioramenti rocciosi**, costituiti da depositi fini torbosi, collegati a fasi lacustro-palustri, o da depositi detritici eluvio colluviali di spessore talvolta significativo.

Più in dettaglio, la prima fascia occupa il settore nord e nord-est del territorio comunale con tre cordoni morenici aventi andamento medio NO-SE.

I cordoni morenici sono il risultato dell'accumulo di materiali detritici operato dal ghiacciaio balteo alla sinistra orografica dell'anfiteatro per tutto il Pleistocene. Poiché il ghiacciaio ha avuto fasi di avanzata alternate a fasi di ritiro di diversa entità, si sono originati dei depositi allineati di differente altezza ed età, ma sempre sub-paralleli a quello più esterno e più antico.

Nel territorio di Chiaverano si riconoscono almeno due episodi glaciali ben distinti:

- **l'episodio più antico** (prob. del Pleistocene medio) ha generato il cordone morenico più esterno con sommità posta tra le quote di 810 e 670 m. s.l.m., denominato "**la Serra**";
- **l'episodio più recente** (Pleistocene superiore) ha generato un cordone morenico più interno subparallelo, con una linea di cresta meno rilevata noto con il nome di "**Serretta**" (*vedi CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI*).

Il più esterno di detti cordoni, posto ad una quota altimetricamente più elevata segna il confine orografico tra il Biellese e l'Anfiteatro Morenico d'Ivrea. Esso è in realtà costituito da due creste subparallele molto ravvicinate, riconducibili quindi a due episodi glaciali diversi, o a due fasi dello stesso episodio glaciale. La pendenza media del versante è piuttosto elevata, sull'ordine di 40°, con tratti di oltre 60°.

Il cordone più interno ha una linea di cresta meno rilevata, compresa tra le quote di 590 m e 430 m s.l.m., ancora chiaramente individuabile nel territorio comunale, e solo localmente interrotta a causa dell'azione erosiva operata dai corsi d'acqua (incisioni del Rio S. Pietro e del Rio Ritano).

Tra queste morfostrutture si sviluppano due vallecole intermoreniche semipianeggianti lungo le quali sono evidenti gli alvei di due originari scaricatori glaciali, tuttora occupati, in occasione di precipitazioni meteoriche dalle acque di ruscellamento.

Lo scaricatore più esterno, tra i due cordoni morenici del Pleistocene medio, scorre ad una quota piuttosto elevata in direzione NO-SE. Tale alveo si interrompe bruscamente in alcuni punti, a causa della cattura per erosione rimontante operata dai corsi d'acqua che hanno direzione NE-SO.

Lo scaricatore glaciale più interno, presente tra la morena del Pleistocene superiore e quella del Pleistocene medio, percorre una valle intermorenica più ampia, in cui ad un versante sinistro particolarmente acclive, con pendenze medie di 40° con punte di 60°, si contrappone il versante di destra, che presenta minori pendenze.

Anche in questo caso l'azione erosiva operata dalle acque superficiali ha parzialmente obliterato la continuità della valle intermorenica che risulta sezionata dai sopracitati rii, con direzione NE-SO, che hanno "catturato" le acque dello scaricatore glaciale.

Al passaggio morfologico tra i depositi glaciali, che occupano il settore collinare più acclive e l'area interna alla morena, sono presenti alcuni conoidi alluvionali generati dai depositi detritici del Rio San Pietro-Rio della Gatta (sui quali sono state edificate le Frazioni Bienca e Tomalino) e del Rio Ritano (sul quale è stato in parte edificato il capoluogo).

Il settore intermedio di territorio comunale è invece caratterizzato da estrema variabilità, con zone rilevate, generalmente costituite da substrato roccioso, che si alternano a zone più depresse in cui sono presenti spessori variabili di depositi fini torbosi di origine lacustro-palustre.

Gran parte degli abitati di Chiaverano, Bienca e Tomalino si sviluppano sulle aree pianeggianti o a debole pendenza formatesi per il colmamento di originarie depressioni con materiali detritici grossolani ad opera dei corsi d'acqua (*vedi CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI e CARTA DELL'ACCLIVITA'*).

Dal punto di vista geologico-strutturale, il territorio di Chiaverano rappresenta un'area estremamente complessa e di notevole interesse, poiché attraversata da un importante lineamento tettonico denominato **Linea del Canavese interna**.

Detto lineamento, che presenta andamento NE-SO, separa rocce appartenenti a due unità litologiche diverse, la **Zona del Canavese** a NO e la **Zona Ivrea-Verbano** (Alpi Meridionali) a SE.

La **Zona del Canavese** è una ristretta fascia di crosta continentale superiore, che affiora in minuti lembi da Levone (vicino Cuorgnè) a Ceresito. Tale Zona è costituita da un basamento metamorfico pre-westfaliano (oltre 310 milioni di anni), con intrusioni di plutoniti (graniti e dioriti) di età varisica (290 milioni di anni) e da rocce appartenenti ad una

serie sedimentaria di copertura che comprende vulcaniti e depositi clastici tardo-paleozoici, e sedimenti prevalentemente carbonatici di età triassico-cretacea (248-110 Ma).

Nel territorio comunale di Chiaverano affiorano esclusivamente, nel settore NO, rocce riferibili al substrato cristallino (leucograniti e dioriti).

Il metamorfismo alpino ha interessato marginalmente queste rocce, determinando lo sviluppo di una deformazione fragile-duttile, con la formazione di orizzonti di shear e la blastesi di minerali metamorfici di grado molto basso (facies prehnite-pumpellite).

La **Zona Ivrea-Verbano** rappresenta una sezione di crosta profonda. Essa viene distinta in due unità litologiche di età differente:

- la prima, più antica e strutturalmente più profonda, è denominata **Complesso Gabbrico Stratificato** ed è costituita da corpi plutonici basici di età permiana (290 Ma) intrusi a livelli crostali profondi, e parzialmente riequilibrati in condizioni granulitiche;
- la seconda, denominata **Complesso Kinzigitico**, posta strutturalmente in posizione superiore, è costituita essenzialmente da metapeliti, metabasiti e marmi.

Nel territorio comunale sono presenti esclusivamente le granuliti basiche appartenenti al Complesso Gabbrico Stratificato.

La linea del Canavese interna, che segna il contatto tra le due unità litologiche, è caratterizzata da una fascia di miloniti e cataclasiti affioranti a SO di Tomalino (vallone del Rio Montesino).

Per quanto riguarda i depositi quaternari, troviamo:

- **Depositi glaciali**, costituiti da ciottoli e massi più o meno spigolosi immersi in una matrice sabbioso limosa e debolmente ghiaiosa. Presentano caratteri estremamente variabili, e risultano talvolta parzialmente rielaborati dalle acque superficiali o incanalate. In superficie, nelle porzioni meno acclivi, troviamo uno strato potente in media 50 cm di terreno pedogenizzato. Nonostante si tratti di depositi complessivamente permeabili, localmente si determinano condizioni di ristagno di acque superficiali a causa:
 - del substrato cristallino prossimo alla superficie;
 - della presenza di depositi fini all'unghia dei conoidi.

Da questa prima fascia si sono sviluppati gran parte dei dissesti che hanno coinvolto il territorio di Chiaverano e dei limitrofi comuni di Borgofranco d'Ivrea e Burolo.

- **Depositi alluvionali di conoide;** si localizzano al raccordo tra i versanti morenici più acclivi e la piana interna, lungo il Rio San Pietro-Rio della Gatta e il Rio Ritano. Detti depositi presentano una generale gradazione granulometrica, con la zona apicale della conoide caratterizzata dalla presenza di materiale più grossolano che diventa via via più fine spostandosi verso valle.
- **Depositi lacustro-palustri:** depositi a granulometria fine costituiti da prevalenti limi e torbe in prossimità della superficie e da sabbie limose in profondità. Sono il risultato del colmamento parziale o totale di antichi bacini lacustri.
- **Depositi detritici eluvio-colluviali:** si tratta di depositi da fini a grossolani di tipo eluvio-colluviale, generati dalla degradazione fisico-chimica operata dagli agenti atmosferici e costituiti da ghiaie e sabbie. Nell'allegata Carta Geologica, Geomorfologica e dei Dissesti detti sedimenti sono stati cartografati solo dove lo spessore è notevole, mentre è stato considerato come substrato roccioso subaffiorante nei rimanenti casi.

Nella sopracitata carta geologica e geomorfologica, sono inoltre segnalati i fenomeni gravitativi ed i dissesti verificatisi sul territorio comunale, in particolare quelli degli ultimi decenni.

4. ASPETTI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI

L'idrologia e l'idrogeologia di Chiaverano sono evidentemente collegate alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio già descritte in precedenza (*vedi CARTA GEOIDROLOGICA e CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA*).

Se analizziamo il reticolo idrografico superficiale è possibile distinguere due assi drenanti principali: uno più antico, con direzione NO-SE ed un altro, più recente, all'incirca perpendicolare quindi con direttrice geografica media NE-SO (*vedi CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA*).

Il primo è chiaramente riconducibile alle morfostrutture generate in epoca glaciale. I rii scorrono sostanzialmente paralleli alle linee di cresta dei cordoni morenici in quanto impostati lungo le vallecole intermoreniche, negli alvei di originari scaricatori glaciali.

La nuova morfologia risultante con il ritiro dei ghiacciai, ha prodotto lo sviluppo di un nuovo sistema drenante lungo la direzione di massima pendenza, quindi con direzione NE-SO.

L'erosione rimontante della testata ad opera dei corsi d'acqua afferenti al nuovo asse drenante, ha causato la progressiva cattura delle acque che confluivano lungo l'alveo dello scaricatore glaciale.

Si configura così la presenza di un'asse drenante principale con direzione media NE-SO, ed un asse drenante secondario relitto, utilizzato solo in alcuni tratti dalle acque di deflusso.

I principali corsi d'acqua che solcano il territorio comunale sono:

- il **Torrente Viona**;
- il **Rio San Pietro**;
- il **Rio Ritano**;
- il **Riale**.

Ricadono nel territorio di Chiaverano buona parte dei bacini lacustri:

- **Lago Sirio**;
- **Lago di Campagna**;

e inoltre numerose torbiere, le maggiori delle quali sono:

- la **Torbiera di Chiaverano**;
- la **Torbiera di Tomalino**;
- la **Torbiera di Bienca**.

Torrente Viona

E' il corso d'acqua che segna il confine tra il Comune di Chiaverano (prov. di Torino) e il Comune di Donato (prov. di Biella) (*vedi CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA*).

Il suo bacino di alimentazione è molto vasto in quanto si estende lungo il versante meridionale della Colma di Mombarone. L'andamento dell'alveo, nel settore topograficamente più rilevato, è N-S, quindi giunto all'altezza di Andrate devia bruscamente assumendo direzione OSO-ENE.

E' evidente che in passato (inizio Pleistocene) il corso d'acqua era tributario della Dora Baltea e che è stato deviato verso sud-est dalla massa glaciale in fase di avanzata nonché dai successivi accumuli morenici al ritiro di questo.

Nel corso di buona parte del Quaternario, il corso d'acqua ha prodotto un'incisione nelle morene più antiche incassando progressivamente il suo alveo.

Attualmente il torrente, pur possedendo elevata capacità erosiva, ha un alveo ben definito e la sua dinamica si esplica essenzialmente nell'erosione del fondo e delle sponde.

In occasione di eventi alluvionali il torrente, nell'ambito del territorio di Chiaverano, non provoca rilevanti danni anche perché ne lambisce una porzione a destinazione prativa-boschiva. Nelle vicinanze del corso d'acqua non vi sono edifici o manufatti, ad eccezione del ponte della vecchia strada Chiaverano-Donato e del ponte della S.S. n.419. Entrambi i citati ponti sono stati danneggiati nel corso dell'alluvione del novembre 1994.

Rio San Pietro

Il bacino idrologico del Rio S. Pietro (*vedi CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA*) appartiene a quello più ampio del Rio Montesino, immissario del Lago Pistono, di cui costituisce il sottobacino topograficamente più rilevato.

Detto sottobacino può essere suddiviso in tre areali.

- Il primo, topograficamente più alto, si estende nel vallone inframorenico compreso tra La Serra, culminante a 850 m. s.l.m. (Castello Rubino) e la Serretta, la cui sommità raggiunge i 715 m. s.l.m. Esso è allungato in direzione ONO-ESE e il corso d'acqua alimentato corre in asse. L'alveo, appena accennato, coincide con il lato di monte della strada provinciale che collega Chiaverano ad Andrate. Il corso d'acqua, giunto alla quota di 640 m. s.l.m. devia bruscamente assumendo direzione N-S. In origine detto tratto di rio proseguiva verso ESE fino a confluire nel Rio Ritano o Rivo della Serra. Successivamente si è verificato un fenomeno di cattura fluviale che ha portato il Rio S. Pietro ad intercettare totalmente le acque della valle inframorenica.
- Il secondo areale è allungato in direzione N-S e si estende lungo il versante collinare che, dal culmine della Serretta digrada verso gli abitati di Bienca e Tomalino ubicati ai piedi della stessa. Qui sono presenti, oltre al ramo principale del Rio S. Pietro, due tributari secondari, in ordine di immissione, in sinistra e in destra. Il primo confluisce nell'asta principale alla quota di circa 495 m. s.l.m.; il secondo (Rivo della Gatta), poco a monte della piazzetta di Bienca (427 m. s.l.m.).
- Il terzo areale, con direzione prevalente NE-SO, coincide con la conca di Tomalino originariamente occupata da un lago, svuotato e bonificato probabilmente in età medioevale. Qui una serie di trincee drenanti allontanano le acque in direzione della valle del Rio Montesino.

Ovviamente la descritta suddivisione, soprattutto nella zona topograficamente più elevata, è determinata dalla situazione geomorfologica locale che vede due cordoni morenici paralleli di differenti altezze ed età.

Quello topograficamente più rilevato, delimita il bacino imbrifero del Rio S. Pietro da quello del Torrente Viona, a nord, mentre quello più basso lo delimita, almeno nella parte più rilevata, dal Rio Mulini.

Come si diceva sopra, nel primo tratto, non è presente un alveo ben definito, le acque meteoriche e di ruscellamento superficiale confluiscono in asse alla vallecola inframorenica, quindi s'infiltrano nel sottosuolo alimentando la falda freatica.

Le acque riemergono in superficie a mezzo di alcune sorgenti che alimentano il corso d'acqua il cui alveo inizia ad essere ben definito a partire dalla quota di 670 m. s.l.m.

Alla quota di 495 m. s.l.m. il Rio S. Pietro riceve le acque di un modesto tributario proveniente da sinistra. Anch'esso è alimentato da alcune sorgenti ed impluvi.

Alla quota di circa 427 m. s.l.m. il Rio S. Pietro riceve, in destra, le acque del suo maggiore tributario. Catastalmente detto corso d'acqua secondario non ha un toponimo; localmente è denominato Rivo della Gatta.

Dall'analisi della morfologia locale si comprende che detta confluenza non è naturale, ma è stata realizzata in passato per intervento antropico. Si ritiene che il corso d'acqua originario confluisse nel Rio S. Pietro in corrispondenza della piazzetta di Bienca.

Entrambi i rii hanno subito rilevanti interventi antropici, anche a seguito di alluvioni e frane verificatesi in passato. La più disastrosa, riportata dalle cronache, è del 1666.

In particolare i tratti che vanno dal centro abitato fino a quota 475 m. s.l.m., per il Rivo della Gatta, e fino a quota 500 m. s.l.m. per il Rio S. Pietro, sono stati difesi con muri spondali realizzati con "pietre a secco", soglie in pietrame, ecc.

Il Rio S. Pietro, tra le quote di 420 m. e 410 m. s.l.m., attraversa l'abitato di Bienca.

Originariamente esisteva un canale che assicurava il deflusso delle acque attraverso l'abitato. Questo è stato successivamente intubato per ricavare una piazzetta. A valle della piazza, l'alveo è stato interamente asfaltato ed utilizzato quale strada di accesso ai limitrofi fabbricati.

Infine, il corso d'acqua si immette nella torbiera alla quota di circa 385 m. s.l.m.

Lo sviluppo complessivo dell'asta principale è di circa 2 Km.

La quota più alta del bacino idrologico corrisponde alla dorsale della Serra che raggiunge l'altitudine di 850 m. s.l.m.

Il profilo del corso d'acqua evidenzia due gradini morfologici ben netti corrispondenti:

- al passaggio tra il vallone inframorenico, topograficamente più rilevato, e la valle esclusivamente fluviale che ha prodotto la cattura delle acque e l'incisione del cordone morenico (da quota 640 m. a quota 420 m. s.l.m.);
- al passaggio morfologico tra il versante e la piana di Bienca-Tomalino (da quota 420 m. a quota 380 m. s.l.m.).

In entrambi i punti, il corso d'acqua subisce una brusca variazione di direzione e di pendenza.

Numerose modeste sorgenti sono presenti lungo l'asta principale del rio, soprattutto in prossimità dell'intersezione tra la S.S. n.419 della Serra e la S.P. Chiaverano-Andrate.

Alcune sorgenti sono state captate per alimentare l'acquedotto di Chiaverano, altre per alimentare edifici privati (es. Castello di S. Giuseppe).

L'alveo del Rio S. Pietro è asciutto per buona parte dell'anno.

In condizioni normali, le acque, sia superficiali che sorgive, si infiltrano nel sottosuolo del versante detritico quindi riaffiorano in superficie alla base del pendio, soprattutto al contatto con il substrato roccioso e con i depositi lacustro-palustri (Torbiera di Tomalino).

In caso di forti piogge, la scarsa permeabilità del substrato morenico su cui è impostato il settore più rilevato del bacino imbrifero, dovuta alla notevole componente limo-argillosa, porta ad un drenaggio delle acque meteoriche prevalentemente per ruscellamento superficiale. Ciò determina la formazione di profonde incisioni, causa principale dei dissesti.

Altra causa predisponente è la presenza di numerose risorgive alla base dei versanti.

Queste hanno i loro bacini di alimentazione in corrispondenza delle vallecole inframoreniche interrotte dal vallone principale.

Nelle depressioni inframoreniche, le acque meteoriche ristagnano permettendo l'infiltrazione nel terreno anche in condizioni di scarsa permeabilità.

L'imbibimento del suolo in corrispondenza della risorgiva rende i materiali glaciali particolarmente propensi all'innesco di fenomeni gravitativi.

Il calcolo analitico della portata massima del rio, effettuato dallo scrivente in occasione del citato studio idrogeologico per la sistemazione del corso d'acqua, ha indicato un valore di portata massima (metodo Gumbel):

$$Q_{\max} = \underline{11.3 \text{ m}^3/\text{s}}$$

I calcoli effettuati:

- considerano come sezione di chiusura il punto in cui il rio attraversa la piazzetta di Bienca;
- sono riferiti a tempi di ritorno di 100 anni;
- non comprendono afflussi di acque non meteoriche;
- non comprendono acque provenienti dall'esterno del bacino;
- non considerano l'eventuale trasporto solido (detriti, sterpaglie, ramaglie, ecc.).

Rio Ritano o Rivo della Serra

La rete idrografica del Rio Ritano è costituita da una direttrice principale NE-SO e da modesti affluenti laterali con direzione perpendicolare (*vedi CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA*).

Dette direzioni sono determinate dalla situazione geomorfologica locale che vede il susseguirsi di tre cordoni morenici paralleli di differenti altezze ed età.

Quello topograficamente più rilevato, delimita il bacino imbrifero del Ritano da quello del Torrente Viona, a nord-est, mentre quello più basso lo delimita, almeno nella parte più rilevata, dal Rio S.Pietro.

Il Rio Ritano, nel primo tratto, non presenta un alveo ben definito.

Le acque meteoriche e di ruscellamento superficiale confluiscono nella vallecchia inframorenica e talora ristagnano in piccole conche e modestissimi specchi d'acqua, generalmente a carattere temporaneo (Guja dell'Oca).

L'alveo comincia ad essere ben definito a partire da quota 735 m. s.l.m. ove il vallone, denominato delle Ruine, interrompe la valle inframorenica.

Altro tributario importante confluisce da nord-ovest nel rio principale alla quota di 550 m. s.l.m. Anch'esso proviene da una vallecchia inframorenica disposta perpendicolarmente al vallone principale, ma topograficamente più bassa rispetto alla prima.

L'apice del conoide si localizza in prossimità di C. D'Ugo, alla quota di 450 m. s.l.m.

Poche decine di metri più a valle, in località Bugliacco, alla quota di 425 m. s.l.m., l'alveo devia verso sud-est di circa 120° (intervento antropico). Infatti una modesta difesa spondale, in destra, canalizza il corso d'acqua lungo il margine orientale del conoide.

Alla quota di 375 m. s.l.m., il rio riprende la sua direzione originaria. Qui riceve gli apporti di altri due modestissimi corsi d'acqua.

Il primo, proviene da nord, dalla zona di Cascinale Serra; il secondo da est, dalla zona di Cascinale Brac-S.Stefano.

Il Rio Ritano prosegue quindi lungo una direttrice NE-SO, bordando ad est affioramenti rocciosi, quindi attraversa tutto il settore est del centro storico impostato prevalentemente sul substrato cristallino. Qui lunghi tratti di rio sono stati intubati in sezioni assolutamente insufficienti (es. Via Riccardino ove la tubazione ha un diametro di 90 cm.).

Superato l'abitato, alla quota di 265 m. s.l.m., il rio devia verso ovest (anche qui per intervento antropico) inoltrandosi in un basso conoide e poi in zona pianeggiante-paludosa.

Infine, il corso d'acqua, dopo aver ricevuto gli apporti idrici dello scaricatore della Torbiera di Chiaverano, in destra, poco a monte del cimitero, si immette nel Lago di Campagna alla quota di 237 m. s.l.m.

Dalla località C. D'Ugo a quota 250 m. s.l.m. il rio è completamente canalizzato con lunghi tratti impermeabilizzati con fondo in calcestruzzo o acciottolato. In questo tratto l'alveo è utilizzato come viabilità d'accesso ai campi.

Lo sviluppo complessivo dell'asta principale è di circa 4 Km.

Il punto più alto del bacino idrologico corrisponde alla dorsale della Serra che raggiunge la quota di circa 800 m. s.l.m.

Il profilo del corso d'acqua evidenzia tre segmenti corrispondenti ad altrettanti salti morfologici ben netti.

- Il primo corrisponde al passaggio tra il vallone inframorenico, topograficamente più rilevato, e la valle esclusivamente fluviale che ha prodotto la cattura delle acque e la profonda incisione dei cordoni morenici (da quota 800 m. a quota 725 m. s.l.m.).
- Il secondo si registra all'apice del conoide alluvionale (quota 425 m. s.l.m.).
- Il terzo all'unghia del conoide ove questo s'interdigita nella piana lacustre-palustre del Lago di Campagna (quota 265 m. s.l.m.).

In tutti e tre i punti, il corso d'acqua subisce una brusca variazione di direzione e di pendenza.

Originariamente il bacino alimentatore del Rio Ritano era delimitato ad est dalla sommità del primo cordone morenico. Successivamente, per un fenomeno di erosione rimontante, si è prodotto il progressivo arretramento della testata della valle che ha portato alla cattura delle acque drenate dalle due vallecole perpendicolari all'incisione del Ritano, topograficamente più rilevate.

La maggiore disponibilità di acqua, conseguente alla cattura fluviale, ha innescato un processo di forte erosione rimontante nei cordoni morenici ed una ripresa dell'incisione del fondo nel vallone principale.

L'enorme quantitativo di materiali detritici mobilitati, essenzialmente in occasione di forti piogge, ha generato la formazione di tre conoidi di deiezione su cui sono stati edificati i nuclei storici dell'abitato.

Numerose sorgenti sono presenti nel vallone principale, soprattutto in destra, all'intersezione con i valloni laterali.

Le sorgenti topograficamente più alte alimentano le prese dell'acquedotto di Cascinette, mentre quelle più basse alimentano l'acquedotto di Chiaverano.

Il regime idrologico originario del Ritano era semipermanente poiché alimentato da numerose sorgenti. Con il trascorrere del tempo, queste sono state intercettate per alimentare i sopracitati acquedotti. Oggi l'alveo è asciutto per buona parte dell'anno.

Le acque non captate dalle prese idriche si infiltrano nel sottosuolo del conoide quindi riaffiorano in superficie all'unghia, soprattutto al contatto con il substrato roccioso (zona di C. Ravera).

La scarsa permeabilità del substrato morenico su cui è impostato il settore più rilevato del bacino imbrifero, dovuta alla notevole componente limo-argillosa, porta ad un drenaggio delle acque meteoriche prevalentemente per ruscellamento superficiale.

Il fenomeno è particolarmente evidente lungo i versanti più acclivi, dove sono presenti profonde incisioni, causa principale dei dissesti.

Altra causa predisponente è la presenza di numerose risorgive alla base dei versanti.

Queste hanno i loro bacini alimentatori nelle vallecole inframoreniche sezionate dal vallone principale. Nelle depressioni inframoreniche, le acque meteoriche ristagnano permettendo l'infiltrazione nel terreno anche in condizioni di scarsa permeabilità.

L'imbibimento del suolo in corrispondenza della risorgiva rende i materiali glaciali particolarmente soggetti all'innesco di fenomeni gravitativi.

Detta situazione geomorfologica e litostratigrafica pone qualche problema nella definizione dei limiti idrogeologici del bacino imbrifero.

Questi sono poi ulteriormente complicati, nella parte inferiore del bacino, dalla presenza dei tracciati stradali i cui manti funzionano da collettori in occasione di piogge, riversando rapidamente le acque nel rio, e riducendo di fatto il tempo di corrivazione.

Il calcolo della portata massima del Rio Ritano è stato effettuato dall'Ing. Gabella.

Nel citato studio *Relazione idrologica per la sistemazione del Rio Ritano*, la portata massima calcolata risulta essere:

$$Q_{\max} = \underline{18.03 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Rio Riale

Si tratta di un modesto corso d'acqua che solca il settore nord-orientale del territorio comunale. Il suo alveo è impostato nella valle intermorenica (antico scaricatore glaciale) compresa tra la Serra e la più recente Serretta.

La direzione della valle, e quindi del corso d'acqua, è NO-SE (*vedi CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA*).

Il bacino imbrifero era un tempo molto più vasto in quanto comprendeva il settore topograficamente più rilevato sia del Rio Ritano, sia del Rio S. Pietro.

Le acque di dette porzioni di bacino sono state catturate nel corso dell'Olocene da segmenti fluviali con andamento all'incirca perpendicolare.

L'alveo del Riale è impostato in una zona ove non sono presenti nuclei abitati e il territorio ha destinazione essenzialmente a bosco. Ciò limita notevolmente il rischio di danni in occasione di eventi alluvionali.

Lago Sirio

Si localizza nel settore SO del territorio comunale al confine con il Comune di Ivrea.

Si tratta di un lago glaciale, generato quindi dall'azione di sottoescavazione prodotta dal ghiacciaio balteo sul substrato roccioso. Qui l'azione esarativa del ghiacciaio è stata favorita dal fatto che il lago si localizza lungo una linea tettonica in cui abbondano rocce cataclastiche.

Il suo specchio d'acqua è vasto 0.315 Km²; il bacino alimentatore è esiguo.

Il Lago Sirio è privo di un vero e proprio immissario, mentre ha un emissario che drena le acque in eccesso in direzione del Lago di Campagna.

E' evidente che l'alimentazione è prevalentemente sotterranea e legata allo sviluppo della rete di fratture che attraversa la zona.

Il bacino lacustre in occasione di eventi alluvionali non determina dissesti di ordine idrogeologico grazie alla ridotta estensione e all'effetto di invaso che in genere hanno i laghi. Gli effetti si limitano all'innalzamento del livello dell'acqua che, nei casi estremi, raggiunge un battente di pochi decimetri al di sopra di quello medio.

Lago di Campagna o di Cascinette

Si localizza nel settore S del territorio comunale al confine con il Comune di Cascinette.

E' anch'esso un lago glaciale, generato quindi dall'azione di sottoescavazione prodotta dal ghiacciaio balteo sul substrato roccioso. Anche qui l'azione esarativa del ghiacciaio è stata favorita dal fatto che il lago si localizza lungo una linea tettonica in cui abbondano rocce cataclastiche.

Il suo specchio d'acqua è vasto 0.126 Km² mentre il bacino alimentatore è molto ampio in quanto comprende quasi l'intero territorio di Chiaverano.

Il Lago di Cascinette ha due immissari: l'emissario del Lago Sirio e il Rio Ritano, mentre l'emissario è il Rio dell'Albera, tributario della Dora Baltea.

La vastità del bacino imbrifero è causa di forti escursioni del livello del lago in occasione di eventi piovosi eccezionali con ampi allagamenti nelle aree pianeggianti e paludose che bordano la sponda nord. Detta zona è però disabitata, quindi i danni sono limitati.

Torbiera di Chiaverano

Si localizza nel settore ovest, alla periferia del capoluogo. Si tratta di un originario lago glaciale in fase di colmamento. Lo specchio d'acqua vero è proprio è molto ridotto. Il suo bacino alimentatore si estende nel settore centrale del territorio comunale, delimitato dal bacino del Rio S. Pietro, ad ovest, e dal Rio Ritano, ad est.

La torbiera di Chiaverano ha un modesto immissario sul lato nord, denominato localmente Rio di Bienca, ed un emissario sul lato est le cui acque confluiscono nell'ultimo tratto del Rio Ritano prima dell'immissione nel Lago di Campagna.

La ridotta capacità d'invaso produce una rapida risposta nel bacino.

Il suo livello s'innalza di alcuni metri in occasione di forti e prolungate piogge con conseguenti vasti allagamenti che coinvolgono la periferia sud-ovest dell'abitato.

Torbiera di Tomalino

Si localizza nel settore NO del territorio comunale, alla periferia sud della Borgata Tomalino. Si tratta di un originario lago glaciale colmato. La fase di colmamento è stata accentuata per intervento antropico probabilmente in epoca medievale. In epoca romana la depressione alimentava la città di Ivrea attraverso un acquedotto.

Nella torbiera confluisce il Rio S. Pietro che l'attraversa al bordo orientale. Essa è drenata da una serie di trincee e canali che alimentano il Rio Montesino, immissario del Lago Pistono.

La torbiera di Tomalino è completamente utilizzata a seminativo e prato. Ne consegue che in occasione di eventi alluvionali i danni sono molto limitati.

Torbiera di Bienca

Si localizza nel settore NO del territorio comunale, a cavallo del confine con il Comune di Borgofranco d'Ivrea.

Anche qui ci troviamo di fronte ad un originario lago glaciale in fase di colmamento.

Lo specchio d'acqua vero è proprio è molto modesto, così come pure il bacino alimentatore che si estende nel settore occidentale del territorio comunale, tra il bacino del Rio S. Pietro, ad est, e del Rio dei Mulini, ad ovest.

La Torbiera di Bienca è priva di immissari mentre un modesto emissario (con primo tratto in cunicolo) drena le acque in eccesso in direzione del Rio dei Mulini.

Le aree circostanti allo specchio d'acqua sono incolte, a bosco o a prato. Ne consegue che in occasione di eventi alluvionali i danni sono irrilevanti in quanto si registra il solo innalzamento del livello delle acque che si ristabilizza lentamente al termine delle precipitazioni.

5. ANALISI DEI DISSESTI IN ATTO E POTENZIALI

a) DISSESTI GRAVITATIVI

Nel corso degli ultimi decenni, in particolare in occasione degli eventi alluvionali del novembre 1994 e ottobre 2000, si sono verificati seri dissesti gravitativi che hanno coinvolto pesantemente il territorio di Chiaverano. I più gravi sono stati registrati nel novembre 1994 (**nell'ottobre 2000 si sono avute modeste riattivazioni dei fenomeni in aree già dissestate nel novembre '94 e sulle quali erano stati effettuati interventi di protezione**).

I principali, riportati nelle allegate cartografie (*vedi CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI e CARTA DEI DISSESTI*) sono:

- **dissesti di Bienca** (lungo il vallone del Rivo della Gatta e sull'asta principale del Rio San Pietro);
- **dissesti lungo l'asta fluviale del Rio Ritano;**
- **dissesti gravitativi di Case Giordana.**

DISSESTI LUNGO IL VALLONE DEL RIVO DELLA GATTA

Nel novembre 1994, tutta la testata del vallone del maggiore tributario del Rio S. Pietro e alcuni settori di versante che bordano l'alveo sono stati interessati da fenomeni gravitativi. I dissesti sono stati provocati essenzialmente per saturazione e scivolamento nell'incisione valliva di estese coltri detritiche eluviali e, subordinatamente, per erosione al piede, dei depositi morenici.

Occorre evidenziare che le pendenze dei versanti sono elevatissime, normalmente si hanno inclinazioni superiori a 40°, ma con settori anche sub-verticali.

La gran parte dei materiali gravitati in asse al vallone sono stati trasportati a valle e deposti alla base del pendio a partire dalla quota 435 m. s.l.m. o rimobilitati dalle acque e trascinati a valle. Permangono a tutt'oggi consistenti accumuli ingombranti l'alveo in prossimità del viadotto della S.S.n.419 ove la presenza di alcune gabbionate, realizzate per la protezione dei piloni al tempo della costruzione, ne ha favorito l'accumulo.

Il sovraccarico su detti manufatti è attualmente eccessivo, inoltre le gabbionate sono state danneggiate e scalzate al piede. Un loro eventuale crollo potrebbe costituire una grave minaccia per l'abitato di Bienca. Il rischio è accentuato dalla presenza di venute d'acqua al contatto con la sottostante roccia la cui superficie è liscia e disposta a franapoggio.

La massa di materiali mista ad acqua ha profondamente eroso il fondo alveo mettendo a nudo in più punti il substrato morenico e nel tratto a monte del viadotto, il basamento roccioso. L'erosione in alveo è, in alcune zone, dell'ordine di 2-3 m e localmente ha prodotto uno scalzamento dei versanti, soprattutto di quello destro.

Alla sommità e lungo i versanti sono tuttora presenti delle masse di materiali detritici legnosi (ceppi, tronchi, ramaglie) nonché blocchi litoidi in equilibrio precario.

In passato, nello stesso vallone, si sono senz'altro verificati altri dissesti. Ciò è confermato dal volume di alcuni trovanti presenti lungo l'alveo, a partire dalla quota 500 m s.l.m., riutilizzati nelle successive opere di difesa e canalizzazione.

Le vecchie opere di difesa e regimazione idraulica: muri, soglie, ecc. in pietrame a secco sono state sconvolte dai fenomeni gravitativi del novembre 1994. In dettaglio:

- lunghi tratti di muri e soglie sono stati erosi ed asportati;
- alcuni tratti di difese spondali sono state abbattute o danneggiate.

Alla base del versante, in prossimità del tratto ove il Rivo della Gatta, era stato artificialmente deviato nel rio principale, si sono accumulati enormi quantitativi di materiali detritici e legnosi. Impressionavano dei blocchi litoidi di grandi dimensioni trasportati a valle

evidentemente in sospensione sulla colata di fango o rotolati dopo essere stati investiti dalla massa di materiali fluitati dalle acque.

Buona parte dei materiali detritici più grossolani è stata abbandonata alla base del versante mentre quelli meno grossolani sono stati trasportati a valle e depositati nelle zone di esondazione o in alveo, a monte dei ponticelli intasati.

Sostanzialmente la colata di materiali ha seguito l'alveo fino in prossimità dell'abitato, quindi ha deviato in direzione sud-ovest invadendo i campi.

La fascia di versante interessata dalla colata era modesta nella zona mediana dell'impiuvio (circa 50 m) mentre era più ampia sia alla testata del vallone che alla base del versante (circa 100 m). Nel tratto di rio a monte di quota 435 m s.l.m., sono stati prevalenti i fenomeni erosivi sia al fondo dell'alveo sia lungo i versanti, mentre nella parte a valle predominavano quelli di accumulo.

Negli anni successivi all'evento alluvionale del novembre 1994 su detta frana sono state realizzate delle opere di protezione, tra le quali un vallo e interventi di ingegneria naturalistica nella zona di distacco (*vedi capitolo successivo e CARTA DELLE OPERE IDRAULICHE ESISTENTI E IN PROGETTO*).

Nell'ottobre 2000, alla testata del vallone, è stata registrata una modesta ripresa dei movimenti gravitativi che hanno interessato la coltre superficiale dell'area di frana ove erano stati effettuati interventi d'ingegneria naturalistica. Le opere di protezione sono state lievemente danneggiate, mentre una colata di materiali detritici si è avviata dalla base della spalla del viadotto della S.S.n.419 (lato Biella) ed ha raggiunto il vallo realizzato a ridosso del settore ovest dell'abitato di Bienca.

In detta occasione il manufatto si è rivelato molto efficace nell'arrestare la massa di materiali detritici gravitati a valle.

DISSESTI LUNGO IL VALLONE PRINCIPALE DEL RIO SAN PIETRO

Nel novembre 1994, a partire dalla S.P. Chiaverano-Andrate fino al viadotto della S.S. n. 419, si sono verificati numerosi dissesti, prevalentemente di tipo gravitativo.

Sia nell'impiuvio principale che nei tributari sono franati porzioni di versanti essenzialmente costituite da coltri detritiche eluvio-colluviali.

Le frane hanno determinato improvvisi sbarramenti, seguiti da sfondamenti e rotture con inevitabile propagazione dei fenomeni a valle. Le nicchie di distacco sono evidenti sia a

monte della strada provinciale Chiaverano-Andrate, tra le quote 660 m s.l.m. e 620 m s.l.m., sia a valle della stessa, fra quest'ultima quota e 575 m s.l.m.

Buona parte dei materiali si sono accumulati al fondo dei valloni; altri sono stati rielaborati e distribuiti lungo l'asta del corso d'acqua principale fino oltre l'abitato.

Le acque, provenienti dalla valle inframorenica lungo la quale è impostato il tracciato della citata strada provinciale, hanno acquisito grande velocità giungendo con forte capacità erosiva all'imbocco del vallone principale. Qui hanno eroso il fondo dell'alveo e la base di alcuni versanti innescando dei movimenti gravitativi con conseguenti ostruzioni.

In alcuni casi, le acque provenienti dalla strada hanno prodotto dei nuovi canali di deflusso.

In detta circostanza, la gran parte del carico solido più voluminoso è stata abbandonata lungo l'alveo, mentre i materiali più fini o leggeri (ghiaie, sabbie, legni, ecc.) sono stati trascinati a valle ed hanno contribuito ad intasare il tratto intubato sottostante la piazzetta di Bienca e la provinciale Chiaverano-Borgofranco.

In più punti, lungo l'asta principale del rio, parte delle acque sono fuoriuscite dall'alveo, ma non hanno mai provocato gravi dissesti.

In detti tratti permane però una situazione di elevato rischio, soprattutto tra le quote di 500 m e 435 m s.l.m., che necessita di urgenti interventi per scongiurare il pericolo di dissesti futuri.

Il tratto a valle della quota 435 m s.l.m., ove in passato erano state realizzate delle difese spondali e delle soglie in pietrame a protezione del fondo dall'erosione, hanno retto molto bene alla massa d'acqua e materiali trasportati dal rio.

Come descritto in precedenza, in corrispondenza dell'abitato, il rio era stato completamente intubato per ricavare la piazzetta della frazione. Detto tratto è stato intasato, conseguentemente le acque si sono riversate lungo le strade e nei cortili delle abitazioni.

I lavori di pronto intervento effettuati all'indomani dell'alluvione hanno permesso di:

- asportare il tratto intubato completamente intasato;
- portare a giorno il canale con il quale il rio attraversa l'abitato;
- ripristinare l'originario ponticello con cui la strada provinciale supera il corso d'acqua.

A valle della piazzetta, fino all'incrocio con la strada per Tomalino, il rio era utilizzato come via d'accesso alle proprietà e il fondo alveo era asfaltato.

In detto tratto le acque hanno riacquisito velocità e, dopo aver intasato l'alveo protetto a valle della strada per Tomalino, hanno esondato nei campi.

Negli anni successivi all'evento alluvionale del novembre 1994 importanti opere sono state effettuate lungo l'alveo del Rio San Pietro che hanno notevolmente attenuato i rischi per l'intero abitato di Bienca (*vedi capitolo successivo e CARTA DELLE OPERE IDRAULICHE ESISTENTI E IN PROGETTO*).

Nell'ottobre 2000 e negli anni successivi non si sono avuti dissesti di rilievo nel bacino del Rio San Pietro.

DISSESTI LUNGO IL VALLONE DEL RIO RITANO

Nel novembre 1994, tutta la testata del vallone del Rio Ritano e numerosi settori di versante, sia destro che sinistro, sono stati interessati da fenomeni gravitativi.

I dissesti sono stati provocati sia per saturazione e scivolamento nel vallone di estese coltri detritiche eluviali, sia per erosione al piede dei versanti stessi.

Occorre evidenziare che le pendenze dei versanti sono elevatissime, normalmente si hanno inclinazioni superiori a 45°, ma con settori anche sub-verticali.

La gran parte dei materiali gravitati in asse al vallone sono stati trasportati a valle e deposti in apice al conoide o rimobilitati dalle acque e trascinati lungo l'asta fluviale.

La massa di materiali mista ad acqua aveva eroso il fondo alveo mettendo a nudo in più punti il substrato morenico. L'erosione, che in alcune zone era dell'ordine di 2-4 m, aveva prodotto un gradino rispetto agli impluvi laterali che di fatto risultavano sospesi sul vallone principale. In passato fenomeni simili a quello registrato nel novembre del 1994 si sono già verificati. Impressionante è la massa di un trovante che ingombra parzialmente l'apice del conoide (località Cà D'Ugo).

Allo sbocco del vallone e fino alla strada provinciale Chiaverano-Andrate, erano stati realizzati in passato delle difese e opere di regimazione idraulica: muri, soglie, ecc. in pietrame a secco. Dette opere sono state sconvolte dai fenomeni alluvionali del novembre 1994. In dettaglio:

- lunghi tratti di muri e soglie sono stati erosi ed asportati.
- alcuni tratti di difese spondali sono state abbattute o danneggiate.

In apice al conoide, in detta circostanza, sono stati scaricati enormi quantitativi di materiali detritici e legnosi. I materiali meno grossolani sono stati trasportati a valle e deposti nelle zone di esondazione o in alveo a monte dei ponticelli e passerelle intasati.

Sostanzialmente la colata di materiali ha seguito l'alveo. La fascia interessata dai fenomeni è più ridotta a valle dello sbocco sul conoide, sul bordo sinistro, mentre è più ampia su quello destro.

Nel tratto di rio a monte di quota 410 m s.l.m., prevalevano fenomeni erosivi sia al fondo dell'alveo che lungo i versanti. L'erosione aveva in parte scalzato una "terra armata" realizzata per il sostegno della S.P. Chiaverano-Andrate e il piede del versante ove sono ubicate le opere di presa dell'acquedotto (in destra).

Per detto tratto, lungo un centinaio di metri, era elevato il rischio di collasso con sbarramento del rio e conseguenti imprevedibili effetti su tutto il tratto a valle.

Per detta ragione, già nella fase di pronto intervento, si era deciso di realizzare un'adeguata opera di difesa al piede in grossi blocchi litoidi reperiti in loco in quanto abbandonati in apice al conoide. In detta circostanza, dall'apice fino alla periferia sud dell'abitato si sono verificati essenzialmente fenomeni di esondazione e accumulo di materiali detritici in alveo che hanno rapidamente intasato le luci insufficienti.

In dettaglio:

- lunghi tratti di rio, utilizzati come via d'accesso alle proprietà, e perciò in alcuni tratti addirittura cementati, sono stati erosi;
- la massa di materiali detritici mista ad acqua ha esondato poche centinaia di metri a monte del ponte della S.P. Chiaverano-Andrate, devastando terreni sistemati a vigneto;
- materiali detritici hanno ostruito molti ponticelli di strade e passaggi; le acque cariche di detriti hanno quindi imboccato la strada che in quel tratto corre parallela all'alveo;
- parte delle acque sono rientrate nell'alveo a quota 340 m s.l.m., le altre hanno imboccato la via principale del centro storico, scaricando lungo la stessa prevalentemente materiali ghiaioso-sabbiosi e frammenti legnosi;
- anche lungo il rimanente tratto urbano dell'alveo si sono registrati danni alle infrastrutture ed alle proprietà private essenzialmente per erosioni ed esondazioni. In particolare le acque hanno completamente intasato l'imboccatura del tratto di rio intubato in via Riccardino e si sono riversate sulla stessa via nonché sulle strade laterali.

A valle dell'abitato non sono stati registrati danni di particolare rilevanza. Materiali detritici sono stati accumulati in alveo immediatamente a valle dell'abitato mentre ampi tratti di sponde sono state erose dalle acque. Le esondazioni verificatesi a partire dalla zona retrostante il cimitero comunale, sono proseguite fino all'immissione nel Lago di Campagna

ed hanno interessato una vasta zona pianeggiante disabitata, pertanto non hanno provocato danni di rilievo a strutture e proprietà.

Negli anni successivi all'evento alluvionale del novembre 1994 lunghi tratti del Rio Ritano sono stati sistemati. Più in dettaglio, sono state realizzate delle briglie, una cassa di espansione e sedimentazione in apice, nonché adeguati alcuni ponticelli lungo il tratto urbano (*vedi capitolo successivo e CARTA DELLE OPERE IDRAULICHE ESISTENTI E IN PROGETTO*).

Nell'ottobre 2000 e negli anni successivi, lungo l'asta Rio Ritano non sono stati registrati dissesti di rilievo, anche se rimangono ancora alcune opere da realizzare per migliorare le condizioni di deflusso delle acque, soprattutto in corrispondenza dell'abitato. Le opere hanno funzionato complessivamente bene, anche se criticità si sono avute in corrispondenza di alcuni passaggi obbligati con luci inadeguate.

DISSESTI DI CASE GIORDANA

Nel novembre 1994, in località Giordana, nel settore collinare a sud-est del territorio comunale si sono verificate tre colate franose. I dissesti si sono innescati per saturazione e collassamento delle coltri detritiche eluviali rimaneggiate in passato per azione antropica e sostenute da vecchi muri in pietrame "a secco" già in condizioni di equilibrio precario.

Qui le pendenze del versante sono accentuate: normalmente si hanno inclinazioni superiori a 35°, con tratti di oltre 45° nella fascia prossima alla sommità.

Per facilitare la descrizione, le colate franose sono state distinte con numeri progressivi procedendo da est verso ovest.

FRANA N. 1

E' stata la più imponente. Si è attivata alla quota di 440 m s.l.m. ed ha raggiunto quota 330 m s.l.m. interessando un dislivello di 110 m.

La gran parte dei materiali gravitati lungo il versante si sono accumulati tra le quote di 355 e 335 m s.l.m., mentre materiali fluitati dalle acque sono giunti fino a quota 330 m s.l.m.

L'area coinvolta aveva uno sviluppo di circa 215 m ed una larghezza massima di 25 m.

La fascia era più ridotta tra le quote 400 e 415 m (larghezza massima di 15 m) mentre era più ampia tra le quote 335 e 375 m, con larghezza compresa tra 20 e 25 m.

Nel tratto a monte della quota 350 m s.l.m., erano prevalenti i fenomeni erosivi, mentre a valle prevalevano quelli di accumulo.

Al di sopra della quota 380 m, il versante ha una inclinazione che si attesta tra i 45° medi e 60° massimi, mentre al di sotto di tale quota non supera i 30°.

L'incisione era marcata nella zona di distacco, fino a quota 350 m, e formava un gradino, rispetto ai terreni circostanti non coinvolti dal fenomeno franoso, con un dislivello di 1.5-3.0 m. La massa di materiali mista ad acqua aveva messo a nudo in più punti il substrato morenico. Il volume di materiale mobilitato dalla frana è stato stimato in circa 5500 mc.

FRANA N. 2

Si è attivata a partire dalla quota di 430 m s.l.m. ed ha raggiunto la quota di 350 m s.l.m. con un dislivello di 80 m.

La maggior parte dei materiali gravitati lungo il pendio si sono accumulati tra le quote di 375 e 360 m s.l.m. con materiali fluitati fino a 350 m s.l.m.

La frana aveva uno sviluppo di circa 140 m per una larghezza massima di 15 m.

Anche qui, in asse al solco di frana si sono concentrate le acque piovane innescando un fenomeno di erosione superficiale che ha prodotto, nell'arco di un anno, solchi di 0.5-1.0 m di profondità nel substrato morenico messo a nudo dalla massa di materiali franati.

Rispetto al versante circostante, non coinvolto nel fenomeno franoso, si è formata un'incisione profonda circa 2 m nella zona compresa tra le quote 435 m e 380 m.

Il volume di materiale mobilitato è stato stimato in circa 3500 mc.

FRANA N. 3

Si è attivata a partire dalla quota di 465 m s.l.m. ed ha raggiunto la quota di 375 m s.l.m. con un dislivello di circa 90 m.

La gran parte dei materiali gravitati lungo il versante si è accumulata tra le quote di 395 e 375 m s.l.m., ma depositi litoidi e legnosi sono stati abbandonati anche lungo i gradini formati ai margini del corpo di frana.

Essa aveva uno sviluppo di circa 135 m e una larghezza variabile compresa tra i 50 m (zona sommitale) e i 15 m al di sotto della quota 400 m s.l.m.

L'incisione era marcata nella parte alta (nicchia di distacco), fino a quota 420 m s.l.m. Qui un gradino di circa 2.0-2.5 m raccordava la superficie topografica del pendio al substrato morenico. All'incirca in asse al solco di frana si sono concentrate le acque piovane che hanno innescato erosioni superficiali profonde 0.5-1.0 m.

La massa di materiali mista ad acqua aveva messo a nudo il substrato morenico lungo il tratto interessato dal movimento. L'erosione era, in alcune zone, dell'ordine di 2-3 m.

Il volume di materiale mobilitato è stato valutato in circa 4000 mc.

Il settore di versante interessato dai descritti dissesti è stato sconvolto nell'assetto e nella morfologia. In dettaglio:

- lunghi tratti di muri sono stati travolti dalla massa di materiali detritici;
- altri tratti di muri sono stati danneggiati;
- i terrapieni a tergo dei muri franati sono stati demoliti ed i materiali, fluitati dalle acque, trascinati a valle.

Sostanzialmente le colate hanno seguito la linea di massima pendenza ed hanno dato origine ad un unico piano inclinato. In detta occasione, anche nel settore di versante posto ad est di Case Giordana, al confine con il limitrofo Comune di Burolo, si sono verificati dissesti particolarmente evidenti o che hanno dato origine a colate di fango del tipo descritto sopra.

I principali dissesti sono comunque stati riportati negli elaborati grafici (*vedi CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI e CARTA DEI DISSESTI*).

Negli anni successivi all'evento alluvionale del novembre 1994 sull'intero settore di versante a monte di Case Giordana sono state eseguite imponenti opere di ingegneria naturalistica (*vedi capitolo successivo e CARTA DELLE OPERE IDRAULICHE ESISTENTI E IN PROGETTO*).

Nell'ottobre 2000 e negli anni successivi, in detta zona non sono stati registrati dissesti di rilievo. Modesti smottamenti di materiale hanno interessato la coltre superficiale dell'area ove erano stati effettuati interventi di ingegneria naturalistica. Le opere di protezione sono state lievemente danneggiate, ma hanno sostanzialmente funzionato. Dette opere sono state sistemate negli anni successivi all'ottobre 2000.

b) DISSESTI IDROLOGICI

Nel novembre 1994, danni e disagi di notevole entità si sono avuti anche per problemi idrologici legati alla inadeguatezza della rete idrografica e alla mancata manutenzione, essenzialmente sezioni insufficienti o alvei ingombri di materiali (*vedi CARTA DELLE CRITICITA' IDRAULICHE*).

I più estesi fenomeni di allagamento (*vedi CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI e CARTA GEOIDROLOGICA*) si sono verificati:

- **nella fascia di abitato che borda il Rio Ritano;**
- **nella fascia di piana prossima al Lago di Campagna;**

- **nel settore ovest dell'abitato prossimo alla torbiera di Chiaverano.**

Detti allagamenti hanno comunque avuto carattere di “bassa energia”, quindi non in grado di produrre gravi danni alle strutture degli edifici, ma solo disagi legati alla temporanea presenza di un battente d'acqua al suolo con effetti secondari sugli edifici (rigonfiamento intonaci, umidità, ecc.).

In condizioni normali il reticolo idrografico è in grado di smaltire le acque piovane e sorgive provenienti dagli impluvi che solcano la collina.

I suddetti fenomeni si sono verificati, anche se di minore intensità, nell'ottobre 2000 e negli anni successivi. La zona maggiormente interessata è la fascia di territorio che borda l'emissario della torbiera di Chiaverano (via Montalto).

c) OPERE ANTROPICHE DI DIFESA ED ASSETTO IDROGEOLOGICO

Nonostante i numerosi dissesti verificatisi in passato, poche erano le opere di difesa e gli interventi di assetto realizzati prima del novembre 1994 e visibili sul territorio comunale (*vedi CARTA DELLE OPERE IDRAULICHE ESISTENTI E IN PROGETTO*). Di questi, i più visibili erano dei muri di difesa spondale e delle briglie realizzati sul Rio Ritano e sul Rio S. Pietro.

Più in dettaglio:

- **briglie e difese spondali sul Rio Ritano**, soprattutto nel tratto collinare e in apice;
- **terra armata a difesa del tornante della strada provinciale per Andrate**;
- **tratto canalizzato, immediatamente a valle del capoluogo**;
- **briglie e difese sul tratto principale del Rivo S. Pietro nel tratto collinare e in apice al conoide**;
- **arginatura del Rio S. Pietro a sud-est di Tomalino**.

Buona parte di dette opere sono state distrutte o gravemente danneggiate nel corso dell'evento alluvionale del novembre 1994. Negli anni successivi, sono state realizzate numerose opere di difesa e messa in sicurezza. I principali sono descritti di seguito.

Interventi sul Rio Ritano

Oltre alle opere di pronto intervento (Ing. Mazza, novembre-dicembre 1994), sul Rio Ritano sono stati eseguiti (o sono in corso) i seguenti lavori (*Progetto di rifacimento ed*

adeguamento delle opere danneggiate dalla alluvione del novembre '94 sul corso del Rio della Serra - Ing.A. Gabella, novembre 1995):

- **opere di ingegneria naturalistica per il consolidamento di versanti in frana;**
- **briglie, briglie-traverse e difese spondali lungo l'alveo del rio;**
- **adeguamento delle sezioni di deflusso insufficienti di alcuni ponticelli;**
- **nuovo canale nel concentrico (via Rossano e Riccardino) in sostituzione di una tubazione insufficiente nella quale attualmente defluiscono le acque;**
- **adeguamento della sezione del rio nel tratto di pianura, prima dell'immissione nel Lago di Campagna.**

Poichè il Rio Ritano attraversa la strada provinciale con un manufatto rivelatosi insufficiente, è stato realizzato, da parte della Provincia di Torino, il **rifacimento del ponte sulla S.P. n. 221, Ivrea-Andrate.**

Rimangono ancora da realizzare degli interventi per incrementare la sicurezza, in particolare:

- **adeguamento di alcuni passaggi obbligati lungo via Andrate e nel settore sud dell'abitato;**
- **costruzione di una cassa di espansione e sedimentazione immediatamente a monte dell'abitato;**
- **consolidamento e implementazione delle difese idrauliche a sud dell'abitato.**

Interventi sul Rio S. Pietro-Rivo della Gatta

Sul Rio S. Pietro, successivamente all'evento alluvionale del novembre 1994, sono state effettuate una serie di opere (*Progetto per le opere di sistemazione idrogeologica e di protezione dell'abitato di Bienca - Ing.G. Mazza-Geodata, agosto 1995*), che hanno indubbiamente attenuato il rischio idrogeologico.

Gli interventi principali sono:

- **opere di sistemazione dell'impluvio;**
- **costruzione di opere per la raccolta e smaltimento delle acque superficiali;**
- **formazione di un vallo di protezione e deviazione di eventuali colate con vasca di accumulo;**
- **opere di ingegneria naturalistica nel settore di versante a monte della S.S. n.419;**
- **realizzazione di un canale per l'attraversamento dell'abitato con sponde in pietrame.**

Al momento rimangono ancora da sistemare gli impluvi a monte di Case Zuin e il tratto finale dell'impluvio di Case Riva.

Dissesti di Case Giordana

Dopo l'evento alluvionale del novembre 1994, in detta località sono state eseguite le opere previste per la messa in sicurezza del nucleo abitato (**Progetto di sistemazione idrogeologica del versante interessato dai movimenti franosi del novembre 1994 in località Case Giordana** - Studio ITACA degli Ing. G. Anastasi e G. Borsellino), consistenti:

- **nella costruzione di palificate semplici e composte nelle aree direttamente interessate dalle colate di frana;**
- **nel consolidamento di muri preesistenti con funzione di smorzamento delle eventuali colate;**
- **nella manutenzione straordinaria dei muri esistenti;**
- **nella formazione di una strada trattorabile, sostenuta da terre armate, con funzioni smorzatrici di colate, nonché per la raccolta delle acque ruscellanti del versante e per la futura manutenzione del bosco;**
- **bonifica dell'intero versante con consolidamento dei manufatti esistenti, la realizzazione di drenaggi, ecc.**

Su tutto il settore di versante, soprattutto a monte degli edifici esistenti, è comunque indispensabile una periodica manutenzione delle opere realizzate nonché la cura del bosco e dei manufatti presenti (canalette raccolta acque piovane, muri, ecc.) nelle aree circostanti.

Interventi sulla S.P. n. 221 di Andrate

Anche qui sono state ultimate le opere previste nel **Progetto di sistemazione dei movimenti franosi e regimentazione acque meteoriche - S.P. n.221 di Andrate** (Ing. G.P. Enrione, giugno 1996). Più in dettaglio, sono state realizzate le seguenti opere:

- **a monte di CASE RIVA: briglie, muri di contenimento in pietrame a secco, canalette per il controllo delle acque superficiali, trincee drenanti, opere antierosive, ecc.;**

- **in corrispondenza del tornante a monte di CA' D'UGO: griglia** sulla S.P. in grado di intercettare le acque della sede stradale; una **tubazione** per convogliare le acque in una **vasca di raccolta**; una **canaletta** per smaltire le acque in direzione del Rivo della Serra.

Per quanto riguarda le esondazioni e gli allagamenti che si verificano nel settore pianeggiante, si rende necessario un generale adeguamento della capacità di deflusso in condizioni eccezionali (pulizia straordinaria degli alvei e dei fossi con locali approfondimenti, adeguamento delle sezioni, ecc.).

Permane inoltre la necessità di mettere in sicurezza altri settori di territorio potenzialmente a rischio idrogeologico, in particolare:

1. **il versante collinare più acclive a monte di Case Zuin, Cascinale Serra, ecc.);**
2. **nuclei abitati sparsi nel territorio collinare caratterizzati da forti pendenze dei versanti collinari retrostanti o ubicati in prossimità di impluvi (Cascinale Brac, Cascinale Terrico Sopra e Sotto, Case Nassio, Cascinale Peronetto, Cascine Remondenca, Cascine Pruc, Cascina Appino, ecc.);**
3. **la porzione occidentale dell'abitato (via Montalto) soggetta ad allagamenti provocati dall'emissario della Torbiera di Chiaverano.**

Si ritiene che per il punto due, in ambiente collinare, sia sufficiente l'attuazione di un piano di riassetto forestale per riconvertire il manto vegetale al particolare tipo di substrato, oltre a regimare le acque superficiali e alla costante manutenzione dei manufatti ivi esistenti.

Per quanto riguarda la rete idrica minore, gli interventi senz'altro positivi ed attuabili a livello comunale sono:

- **una periodica pulizia degli alvei e della rete di fossi e canali presenti sul territorio;**
- **un progressivo adeguamento dei passaggi obbligati** (tratti canalizzati, intubati, ecc.);
- **una costante vigilanza sui passaggi obbligati** (scarico abusivo di materiali, riduzioni per attraversamento tubi, cavi, ecc.).

6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Sulla base di dati reperibili in letteratura, dei sopralluoghi e delle prove in sito effettuate dallo scrivente su aree rappresentative nell'ambito del territorio comunale, sono stati individuati i principali caratteri geotecnici dei terreni presenti in Chiaverano.

I terreni sono stati distinti qualitativamente, sulla base delle loro caratteristiche geomeccaniche, in tre categorie presentanti rispettivamente caratteristiche buone, medie o scadenti.

Il principale fattore considerato è la capacità portante del terreno, ovvero la sua vocazione ad assolvere alla funzione di substrato di fondazione, prescindendo in generale dalle situazioni particolari di assetto, morfologiche e idrogeologiche che possono influenzare anche notevolmente le condizioni di stabilità dei terreni e i valori dei parametri geotecnici locali. I valori della capacità portante del terreno, in prima approssimazione, sono distinguibili nelle seguenti categorie:

- 1. terreni con caratteristiche buone, portanza $>2 \text{ Kg/cm}^2$;**
- 2. terreni con caratteristiche medie, portanza $1,0 \div 2 \text{ Kg/cm}^2$;**
- 3. terreni con caratteristiche scadenti, portanza $<1,0 \text{ Kg/cm}^2$.**

Alla prima categoria appartengono:

- le zone dove affiora il basamento cristallino;
- le aree in cui sono presenti i depositi eluvio-colluviali detritici grossolani sui quali sorge gran parte dell'abitato di Chiaverano e della frazione Bienca;

Detti litotipi sono inoltre discretamente compattati e ben drenati.

Alla seconda categoria sono ascrivibili:

- i depositi morenici costituenti i rilievi collinari;
- i depositi alluvionali di conoide presenti al raccordo tra depositi morenici e le aree di fondovalle delimitate dai cordoni morenici.

Infine alla terza categoria appartengono:

- i depositi detritici posti all'unghia dei conoidi alluvionali
- le aree più depresse della pianura ove ristagnano le acque e nel sottosuolo abbondano frazioni limose e torbose (bacini lacustro-palustri parzialmente o totalmente colmati).

Si precisa comunque che la suddetta distinzione è stata effettuata in particolare sui terreni del substrato, escludendo pertanto dalle presenti considerazioni gli orizzonti più superficiali, di spessore variabile, talora anche di alcuni metri, rappresentati da coltri colluviali e/o da suolo agrario, di difficile delimitazione in ragione della loro discontinuità orizzontale e verticale.

Tali orizzonti superficiali sono generalmente dotati di parametri geotecnici scadenti (portanza < 1 Kg/cm²) e la loro influenza sulle condizioni locali va verificata di caso in caso. Tali orizzonti sono stati invece considerati laddove presentavano uno spessore considerevole.

E' importante ricordare inoltre che, in fase di definizione progettuale degli interventi, le indicazioni contenute in questa sede dovranno essere verificate ed integrate, oltre che dalle indicazioni contenute nelle schede specifiche che verranno elaborate per ciascuna area oggetto della variante al P.R.G.C., anche attraverso indagini geotecniche di dettaglio da effettuarsi mediante opportune prove, in funzione anche delle tipologie di intervento e dei relativi carichi previsti.

7. CAPACITA' D'USO DEI SUOLI

Il territorio del Comune di Chiaverano è interamente compreso nelle classi II, III, IV, V e VI delle capacità d'uso dei suoli, individuate dalla "Carta delle Capacità d'Uso del Suolo e loro limitazioni" redatta dall'Istituto Piante da Legno ed Affini (I.P.L.A.) per conto della Regione Piemonte (1982) (vedi *Estratto della Carta della Capacità d'Uso del suolo*). Alcune modeste porzioni di territorio, corrispondenti a pianori delimitati dagli affioramenti rocciosi ricadono nella **II classe** (sottoclasse 8) di capacità d'uso.

Si tratta di terreni con moderate limitazioni che richiedono pratiche colturali per migliorare le proprietà del suolo. In particolare i terreni appartenenti alla sottoclasse 8 hanno suolo poco profondo e necessitano di irrigazione frequente.

Alla **III classe** (sottoclasse 13) di capacità d'uso appartengono i terreni che si estendono immediatamente a sud dell'abitato di Bienca. Sono suoli che richiedono accurate pratiche agronomiche in quanto limitati dall'eccesso di pietrosità. Ne consegue che oltre all'usura dei mezzi necessari per le lavorazioni sono richieste abbondanti concimazioni e frequenti irrigazioni.

Alla **IV classe** (sottoclasse 18, 22 e 23) di capacità d'uso appartengono i depositi glaciali della collina morenica. Si tratta di suoli secchi, esposti talora a rischi di natura idrogeologica, che richiedono accurate pratiche agronomiche. Le maggiori pendenze (5-10% per sottoclasse 18) richiedono gestioni accurate e pratiche di conservazione talora difficoltose da applicare. Si tratta di aree boschive o prative-pascolative interessate parzialmente da seminativi e vigneti (sottoclasse 22). I terreni appartenenti alla sottoclasse 23 sono invece caratterizzati dalla presenza di torba e dall'eccesso di acqua per buona parte dell'anno.

Ampie fasce di piana che bordano le depressioni lacustro-palustri in fase di colmamento (Lago di Campagna, Torbiera di Chiaverano) ricadono nella **classe V** (sottoclasse 26).

Si tratta di suoli con forti limitazioni legate alla presenza di torba al suolo e che frequentemente sono soggette ad allagamenti in quanto la falda acquifera è subaffiorante.

Detti suoli sono utilizzabili essenzialmente a bosco.

Infine alla **VI classe** (sottoclasse 29) appartengono i settori topograficamente più acclivi e rilevati dell'area collinare nonché gli affioramenti rocciosi che caratterizzano il settore centrale del territorio comunale.

Si tratta di suoli con limitazioni molto forti utilizzabili essenzialmente a bosco. Esse sono infatti esposte costantemente al rischio di dissesto idrogeologico (frammenti, erosioni del suolo, ecc.) e presentano inoltre un'eccessiva pietrosità. Nelle zone più acclivi presenti ad ovest del territorio comunale un'eccessiva antropizzazione ha generato un'erosione pregressa, che costituisce un'ulteriore causa di degrado del suolo (sottoclasse 29).

8. PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALLA UTILIZZAZIONE URBANISTICA DEL TERRITORIO

Viene di seguito riportata una descrizione delle diverse porzioni di territorio comunale vocate o meno all'utilizzazione urbanistica e sintetizzate nell'allegato elaborato cartografico (*vedi CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA*).

Si tratta ovviamente di un documento di sintesi che tiene conto della "pericolosità" legata a tutti i fattori che costituiscono o possono costituire elemento di rischio per il territorio in esame. Fra questi, i più importanti sono:

- la conformazione morfologica del territorio (acclività, ecc.);
- i dissesti in atto o potenzialmente riattivabili;

- l'assetto idrogeologico;
- le condizioni della rete idrografica principale e minore
- i caratteri litologici e geotecnici dei terreni.

Per quanto riguarda in particolare l'ultimo punto, è importante sottolineare che le indicazioni fornite rappresentano delle considerazioni di massima che devono essere integrate ed approfondite attraverso opportune analisi di dettaglio da svolgersi in fase di definizione progettuale degli interventi, così come indicato dal D.M. 14/1/2008 "*Norme tecniche per le costruzioni*".

La Carta di Sintesi è stata redatta in conformità alla **Circolare del Presidente della Giunta Regionale n.7/LAP**, approvata in data **6/5/1996**, alle precisazioni riportate nella **Nota tecnica esplicativa alla Circolare del Presidente della Giunta Regionale n.7/LAP** del dicembre 1999, D.G.R. n.31-3749 del 6/8/2001, D.G.R. N.45-6656 del 14/7/2002, ecc.

Il territorio comunale di Chiaverano è stato infatti suddiviso nelle sottoelencate classi di idoneità:

CLASSE I

Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche; gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 14/1/2008.

CLASSE II

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere ovviate a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 14/1/2008 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

CLASSE III

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.

Per detta classe, sono state individuate le seguenti sottoclassi:

CLASSE III a

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

CLASSE III b2

Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da richiedere interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente. A seguito della realizzazione delle opere sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti.

CLASSE III b3

Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da richiedere interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente. A seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico. Sono da escludere nuove unità abitative e completamenti.

Per le porzioni di territorio comunale ricadenti nelle relative classi e sottoclassi si prospettano, in sintesi, le seguenti modalità operative:

CLASSE I

Le aree appartenenti alla classe I non presentano particolari limitazioni di ordine geologico, idrogeologico e geotecnico.

In dette aree la concessione edilizia sarà rilasciata previa esecuzione di un'indagine geologico-tecnica, come previsto dal D.M. 14/1/2008, nella quale saranno descritti più dettagliatamente eventuali accorgimenti progettuali ed esecutivi relativi agli interventi.

CLASSE II

Porzioni di territorio dove sussistono delle limitazioni alle scelte urbanistiche che comunque possono essere ovviate o minimizzate a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 14/01/2008 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Rientrano in detta classe, ad esempio:

1. **settori di territorio condizionati da modesti allagamenti** causati dall'intervento antropico sul reticolato minore dove, comunque, l'azione delle acque di esondazione presenta caratteri di "bassa energia" e "altezza di pochi centimetri";
2. **aree di pianura limitrofe a linee di drenaggio minori** (acque non classificate, canali irrigui, fossi, ecc.) per le quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi (pulizia costante dell'alveo, rivestimento dei canali e dei fossi, adeguamento di attraversamenti, ecc.) e nelle quali il rischio di inondabilità, di acque sempre a "bassa energia", è legato esclusivamente alla scarsa manutenzione (settore periferico a sud di Bienca nonché terrazzi alluvionali topograficamente più rilevati della piana e aree rilevate artificialmente in passato);
3. **settori collinari condizionati dalla presenza del substrato roccioso o da situazioni morfologiche locali estremamente variabili** (aree collinari impostate su affioramenti rocciosi e con morfologie variabili, o con versanti caratterizzati da sensibili pendenze);
4. **aree con falda acquifera poco profonda o caratterizzate da marcate escursioni.**

In detti ambiti, possono essere rilasciate concessioni edilizie previa esecuzione di un'accurata indagine geologico-tecnica (D.M.14/1/2008) che indichi gli accorgimenti tecnici da adottare per ovviare e/o minimizzare i rischi nell'ambito del singolo lotto edificatorio.

Ovviamente il progetto dell'opera dovrà scrupolosamente attenersi a quanto indicato nella suddetta relazione.

A titolo d'esempio, per quanto riguarda gli interventi lungo e alla base dei versanti, dovrà essere prestata particolare attenzione alla regimazione delle acque superficiali anche, dove necessario, con la realizzazione di canaletti, muretti perimetrali, ecc. in grado di proteggere le costruzioni dalle acque ruscellanti e di drenarle in direzione degli impluvi naturali o della rete di canali pubblici. I piani destinati ad abitazione dovranno essere impostati ad una quota superiore al p.c. attuale, inoltre gli ingressi degli interrati dovranno, se non adeguatamente protetti, essere realizzati sul lato di valle degli edifici.

Per quanto riguarda gli ambiti di pianura, la presenza di una falda idrica superficiale sconsiglia la costruzione di locali interrati o seminterrati. Nelle zone più depresse e soggette ad allagamenti, i pavimenti dei locali destinati ad abitazione dovranno essere impostati ad una quota superiore al p.c. attuale, variabile a seconda della singola situazione. Eventuali necessarie richieste di locali interrati potranno essere accolte solo a condizione che detti

vani siano realizzati a “tenuta stagna” con imbocchi degli accessi posti ad una quota superiore al p.c. e con la predisposizione di automatici ed autonomi sistemi di evacuazione delle acque raccolte dalle rampe d’accesso in qualsiasi condizione.

Nelle aree collinari con substrato roccioso affiorante o subaffiorante l’indagine geologica dovrà accertare in dettaglio l’assetto litostratigrafico affinché tutte le fondazioni dei manufatti in progetto siano impostate su terreni a caratteristiche geotecniche omogenee.

CLASSE III a

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

In detti ambiti non possono essere rilasciate concessioni edilizie di alcun tipo, salvo le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili per le quali valgono le indicazioni dell’art.31 della L.R.56/77 nonché quelle consentite dalle norme del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) per le aree a rischio.

Ricadono in detto ambito le aree dissestate, in frana, potenzialmente dissestabili o soggette a pericolo di erosione, aree alluvionabili da acque di esondazione ad “elevata energia” o con “alti battenti d’acqua”.

Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato all’art.31 della L.R.56/77 nonché quelle consentite dalle norme del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) per le aree a rischio.

La gran parte del territorio comunale ricade in questa classe. In dettaglio:

- i settori del versante collinari posti a monte dell’abitato a rischio o potenzialmente a rischio di fenomeni gravitativi;
- le porzioni di territorio collinare a più accentuata acclività;
- le fasce di piana che bordano i corsi d’acqua principali al di sotto dei terrazzi alluvionali più antichi;
- i settori di pianura depressi e pertanto soggetti a ristagno ed allagamento anche per piogge di media entità;
- parti di territorio con pessime caratteristiche geotecniche del sottosuolo.

CLASSE III b2

Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da richiedere interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.

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

Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto previsto all'art.31 della L.R.56/77 nonché quelle consentite dalle norme del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) per le aree a rischio.

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

Ricadono in questo ambito le aree già edificate, ma in zone a rischio, ad es.:

- buona parte dell'abitato di Chiaverano e di Bienca posti rispettivamente in prossimità delle porzioni di conoidi attive o potenzialmente attivabili del Rio Ritano e del Rio S. Pietro;
- le aree pianeggianti, coinvolte da esondazioni ed allagamenti "a media-alta energia" in occasione degli eventi alluvionali del novembre 1994 e ottobre 2000.

Per proteggere il patrimonio edilizio esistente si rendono necessari interventi pubblici di riassetto territoriale.

Occorre evidenziare che sul territorio di Chiaverano sono state effettuate, nell'ultimo quindicennio, importanti opere di difesa che hanno attenuato il rischio per tutti i nuclei abitati principali.

Ne consegue che **in detti ambiti, essendo state raggiunte allo stato attuale, condizioni di "sufficiente sicurezza", possono essere rilasciate concessioni edilizie per nuovi edifici sui lotti liberi o per il riutilizzo del patrimonio edilizio esistente anche con incremento del carico antropico.**

In ogni caso, la fase progettuale degli interventi dovrà essere preceduta da un'accurata indagine geologico-tecnica, in osservanza al D.M. 14/01/2008, che evidenzi le problematiche puntuali e indichi gli accorgimenti tecnici da adottare per ridurre ulteriormente il rischio.

La raggiunta condizione di sufficiente sicurezza e/o di minimizzazione del rischio per il fabbricato oggetto d'intervento edilizio dovrà essere specificata nella citata relazione geologico-tecnica.

CLASSE III b3

Per i settori di territorio a maggiore rischio, ove anche a seguito della realizzazione delle opere di protezione e difesa permane oggettivamente il rischio che gli edifici esistenti vengano coinvolti in futuri dissesti (settori di versante più acclivi, a valle di nicchie di frane, o in apice a conoidi alluvionali), si ritiene necessario non realizzare nuove costruzioni.

In detti ambiti è consentito l'utilizzo a fini residenziali del patrimonio edilizio esistente. E' vietata la realizzazione di nuovi edifici sui lotti liberi anche a seguito dell'ultimazione degli interventi di messa in sicurezza previsti.

Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto previsto all'art.31 della L.R.56/77 nonché quelle consentite dalle norme del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) per le aree a rischio.

Occorre evidenziare che sul territorio di Chiaverano sono state effettuate, nell'ultimo quindicennio, importanti opere di difesa a carattere pubblico che hanno attenuato il rischio per le porzioni di abitato più importanti e per nuclei abitati minori ricadenti in detta classe (vedi CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE AREE IN CLASSE IIIB).

Ne consegue che **negli ambiti ove sono state raggiunte, allo stato attuale, condizioni di "sufficiente sicurezza", possono essere rilasciate concessioni edilizie per il riutilizzo del patrimonio edilizio esistente anche comportanti modesto incremento del carico antropico.**

Sono ammissibili gli interventi che prevedono il recupero dei volumi esistenti.

E' consentita anche la sostituzione edilizia quando tende a migliorare i livelli di sicurezza dei manufatti esistenti.

Più in dettaglio, si ritiene **ammissibile**:

- il riutilizzo a fini residenziali (ristrutturazione edilizia o sostituzione edilizia dei volumi esistenti);
- l'utilizzo di locali al piano terra per attività pertinenti alla residenza (box auto, cantine, impianti tecnologici, ecc.);
- la realizzazione di piccoli ampliamenti per miglioramenti igienico-funzionali degli

edifici purché questi siano realizzati a partire dal 2° piano fuori terra e non figurino aumenti di unità immobiliari.

In ogni caso, la fase progettuale degli interventi dovrà essere preceduta da un'accurata indagine geologico-tecnica, in osservanza al D.M. 14/01/2008, che evidenzi le problematiche puntuali e indichi gli accorgimenti tecnici da adottare per ridurre ulteriormente il rischio.

La raggiunta condizione di sufficiente sicurezza e/o di minimizzazione del rischio per il fabbricato oggetto d'intervento dovrà essere specificata nella citata relazione geologico-tecnica.

Per gli edifici isolati esistenti, ove la condizione di messa in sicurezza o minimizzazione del rischio può essere ottenuta con interventi specifici e puntuali da individuare di volta in volta e realizzabili anche a cura del richiedente, **possono essere rilasciare concessioni edilizie anche comportanti modesto incremento del carico antropico**, alle seguenti condizioni:

- redazione di un'accurata indagine geologico-tecnica, in osservanza al D.M. 14/1/2008, che evidenzi le problematiche locali e indichi gli accorgimenti tecnici da adottare per minimizzare il rischio a livello del singolo edificio o dell'intorno circostante;
- applicazione del 7° comma dell'art. 18 delle NORME DI ATTUAZIONE DEL PAI che prevede “...*Il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato*”.

SCHEDA RILEVAMENTO:

- FRANE
- PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA
- CONOIDI