

**Regione Piemonte – Provincia di Alessandria  
Comune di Ponzano Monferrato**

**Indagini geologiche a supporto della  
Variante Generale di PRG**  
(conformi alla Circolare P.G.R. 8 maggio 1996, n. 7/LAP  
e alla D.G.R. 15 luglio 2002, n. 45-6656)

**RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA**

(fasi 1 e 2 della Circ. P.G.R. 8 maggio 1996, n. 7/LAP)

PROGETTO PRELIMINARE ADOTTATO CON D.C.C. N°  
PROGETTO DEFINITIVO ADOTTATO CON D.C.C.

IL SEGRETARIO COMUNALE \_\_\_\_\_

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO \_\_\_\_\_

IL SINDACO \_\_\_\_\_

IL GEOLOGO \_\_\_\_\_

**Ottobre 2013**



**di Marco Novo Geologo**

Via Carducci 15, 13044 CRESCENTINO (VC)  
Tel. 0161-842055/348-2443334

e-mail: [marco.novo@geologiapiemonte.it](mailto:marco.novo@geologiapiemonte.it)

[marco.novo@studioprogea.com](http://marco.novo@studioprogea.com)

[www.studioprogea.com](http://www.studioprogea.com)

**Domicilio Fiscale:** via Piazzone 19 10020 BROZOLO (To)  
**PIVA 07633500017 CF NVOMRC62B13L219H**

## 1 PREMESSA

La presente relazione costituisce il documento di descrizione ed illustrazione dell'indagine geologico-tecnica realizzata per le verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica del P.R.G.C. vigente del comune di Ponzano Monferrato, ai sensi dell'art. 18, comma 2 delle Norme di Attuazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

L'indagine è stata redatta secondo i criteri e gli indirizzi regionali derivanti dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale 8 maggio 1996, n. 7/LAP ("Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici") e dalla successiva Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999, nonché degli allegati 2 e 3 della D.G.R. 15 luglio 2002, n. 45-6656; la stessa ha consentito di giungere, attraverso l'analisi delle situazioni di pericolosità connesse a problematiche geomorfologiche, idrauliche e geologico-tecniche alla definizione della correttezza e della compatibilità di parte delle previsioni di espansione urbanistica; alcune porzioni di tali aree ricadono invece in settori ad elevata pericolosità geomorfologica.

L'indagine prodotta ha previsto l'acquisizione di numerosi dati e la redazione di specifici elaborati di analisi, sulla base dei quali è stata realizzata la zonizzazione dell'intero territorio comunale in classi di pericolosità geomorfologica.

Nella presente relazione viene dapprima presentato il quadro normativo di riferimento, la metodologia di indagine ed una caratterizzazione geologica, idrogeologica e geomorfologica generale.

Successivamente viene presentato il processo di elaborazione che ha condotto alla redazione delle varie carte tematiche di analisi, con particolare riguardo alla Carta geomorfologica e dei dissesti, della quale vengono descritti i principali fenomeni di frana e di dissesto di carattere torrentizio, nonché della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e della propensione all'utilizzazione urbanistica, della quale si presenta la suddivisione del territorio comunale nelle differenti classi di pericolosità.

Le cartografie descritte sono state prodotte utilizzando il software Arcview 3.3 e sono messe a disposizione, con strutturazione GIS, su supporto informatico.

I limiti amministrativi riportati sono quelli ISTAT 2001, messi a disposizione in formato numerico dal C.S.I. Piemonte.

**Tale documentazione recepisce o ha sottoposto a verifica critica gli elementi contenuti nelle valutazioni tecniche trasmesse dalla Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica della Regione Piemonte con nota prot. 78P/1912 del 12 giugno 2003.** Nel dettaglio agli elaborati sono state apportate le seguenti variazioni riferite alle singole valutazioni:

*Direzione Opere Pubbliche (valutazione in data 12 maggio 2003)*

1. E' stato accertato che sul territorio comunale non esistono acque di proprietà demaniale;
2. E' stato cartografato il rio proveniente da valle S. Giovanni e sullo stesso sono state censite le opere idrauliche presenti;
3. Sul torrente Colobrio sono state integralmente riviste le valutazioni idrologiche ed utilizzati metodi maggiormente accreditati e parametri più cautelativi (es. coefficiente di deflusso 0,8);
4. Il modello di calcolo in moto permanente sul torrente Colobrio tiene conto delle modifiche apportate sui tratti di valle e di monte; si sono adeguati i coefficienti di scabrezza di alcune sezioni e sono state revisionate e riportate correttamente come risultanti da modello idraulico le perimetrazioni delle aree inondabili per i diversi profili di portata;
5. Sul Rio di Serralunga a monte del confine comunale è stato riportato un dissesto lineare (Eel).
6. Le aree inondabili per i corsi d'acqua non modellizzati con simulazioni in moto permanente, sono state classificate a pericolosità molto elevata (EeA);

*Direzione Difesa del Suolo*

Non si è pronunciata per assenza di corsi d'acqua di competenza

*ARPA (valutazione in data 6 maggio 2003)*

In seguito a puntuale verifica delle delimitazioni delle frane individuate dal progetto IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiani), si è riscontrata una sostanziale uniformità con quelle riportate nella Carta Geomorfologica e dei dissesti.

Sulla base delle ulteriori valutazioni effettuate dalla Direzione Opere Pubbliche (protocollo 42634/25.04 – 7 set. 2005), sono state predisposte le seguenti modifiche ed integrazioni:

- Il modello di calcolo in moto permanente sul Rio Colobrio è stato nuovamente implementato a seguito dell'inserimento di 11 nuove sezioni idrauliche trasversali all'asse vallivo.
- E' stato acquisito il dato storico relativo all'evento 1968 riportato sulle tavole del PRG del Comune di Cereseto, redatte dal Dott. Geol. Riccardo Ferretti.
- In corrispondenza ai fondovalle relativi ai corsi d'acqua affluenti di sinistra del Rio Colobrio, i dissesti areali classificati come EeA sono stati sostituiti da dissesti di tipo lineare EeL; in corrispondenza al fondovalle del Rio "Sapelli", in considerazione della potenziale interferenza con la presenza di edifici esistenti, l'estensione delle aree classificate come EeA è stata ridelimitata in funzione del risultato fornito dall'implementazione di un modello idraulico in moto permanente effettuato sul tratto terminale del corso d'acqua stesso.
- Il simbolo relativo al dissesto lineare EeL è stato modificato in modo da risultare maggiormente leggibile.

A seguito delle osservazioni e dei pareri espressi dalla Direzione Opere Pubbliche e da ARPA per il tavolo tecnico conclusivo del 13 settembre 2006, sono state predisposte le seguenti modifiche:

- i dissesti lineari EeL sono stati troncati al passaggio con il dissesto areale EeA, rimanendo ad esso esterni, sulla tavola 2 e sono stati riportati sulla tavola 6 (Carta di sintesi);
- il nucleo edificato di C.na Sapelli a nord-ovest della ferrovia è stato inserito in classe 3b.

**La documentazione è stata sottoposta ad una nuova condivisione del quadro del dissesto nel tavolo conclusivo del 16 novembre 2011 (6° tavolo);** le modifiche apportate, comprensive delle richieste di modifica di cui al Parere unico della Direzione 14.00 in data 17 novembre 2011, sono state le seguenti:

***Carta geomorfologica e dei dissesti (TAVOLA 2)***

- Sono state inserite n. 40 nuove frane (di cui n. 2 puntuali) attivate nel corso degli eventi di dicembre 2008, aprile 2009 e marzo 2011.
- Sono stati adeguati i retini dei dissesti di fondovalle sulla base delle indicazioni dell'allegato C della DGR 45-6656 del 2002.

***Integrazioni alle Schede frane***

- Dei suddetti dissesti sono state prodotte le relative schede.

***Approfondimenti geognostici e cartografici***

- Su n. 5 zone del territorio comunale sono stati realizzati specifici approfondimenti geognostici e di ricostruzione dell'assetto litostratigrafico di dettaglio, che hanno consentito di attestare la fattibilità di lievi modifiche del limite tra la classe III e la classe II, con ampliamento di quest'ultima, su n. 4 zone delle n. 5 oggetto di approfondimento geognostico; la zona di approfondimento geognostico n. 5 "Sottoripa" non ha previsto modifiche della classe IIIa.

***Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (TAVOLA 6)***

- Sono state inserite in classe IIIa-F1 le n. 40 nuove frane individuate;
- Laddove queste si sovrapponevano alla classe II è stata ampliata la classe III;
- Il settore edificato compreso tra la linea ferroviaria, il Rio Colobrio e il Rio Sapelli è stata cautelativamente inserita in classe IIIb2.

## 2 Normativa di riferimento

Le indagini descritte nella presente relazione sono state eseguite ai sensi della L.R. 5 dicembre 1977, n. 56 e s.m. e i. "Tutela ed uso del suolo", nonchè in ottemperanza a quanto prescritto ai punti 3.2.1. e 3.2.7 della Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 18 luglio 1989, n. 16/URE e dalla **Circolare del Presidente della Giunta Regionale dell'8 maggio 1996, n. 7/LAP** e successiva Nota Tecnica Esplicativa; gli elaborati prodotti risultano inoltre conformi agli **allegati 2 e 3 della D.G.R. 15 luglio 2002, n. 45-6656**.

Per la predisposizione delle "NORME DI ATTUAZIONE E PRESCRIZIONI OPERATIVE PER GLI INTERVENTI AMMESSI NEI SETTORI DISTINTI PER CLASSI DI IDONEITA' D'USO" presentate al paragrafo 11 si è fatto inoltre esplicito riferimento **all'art. 9 delle Norme di attuazione del Piano dell'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino**.

La L.R. 56/77 e s.m. e i. rappresenta la normativa di riferimento per la pianificazione urbanistica e territoriale a scala regionale, provinciale e comunale; essa disciplina la tutela ed il controllo dell'uso del suolo e gli interventi di conservazione e trasformazione del territorio a scopi insediativi, residenziali e produttivi con la finalità di accrescere la sensibilità e la cultura urbanistica delle comunità locali, di perseguire la conoscenza del territorio e degli insediamenti negli aspetti fisici, storici, sociali ed economici, di salvaguardare e di valorizzare il patrimonio naturale, di dare piena e razionale utilizzazione delle risorse, evitando ogni immotivato consumo del suolo, di superare squilibri territoriali attraverso il controllo e di programmare gli investimenti e la spesa pubblica sul territorio.

L'art. 14 della stessa legge, nel definire in via generale gli elaborati del Piano Regolatore Comunale, comprende fra gli allegati tecnici, le indagini e le rappresentazioni cartografiche riguardanti le caratteristiche geomorfologiche ed idrologiche del territorio, nonchè la relazione geologico-tecnica relativa alle aree interessate da nuovi insediamenti o da opere pubbliche di particolare importanza.

Tali allegati sono definiti in maggior dettaglio nella circolare n. 16/URE, che disciplina le procedure, gli atti amministrativi e gli elaborati tecnici richiesti per l'approvazione degli strumenti urbanistici; la circolare precisa che le indagini e le rappresentazioni cartografiche riguardanti le caratteristiche geomorfologiche ed idrologiche, devono essere estese a tutto il territorio comunale e debbono consentire di individuare le aree di cui agli artt. 13 e 30 della L.R. 56/77, nelle quali occorre escludere ogni forma di utilizzazione del suolo a fini urbanistico-edilizi, orientando le prescrizioni di Piano sia all'uso del suolo a fini edificatori e di urbanizzazione, sia alla determinazione dei vincoli di inedificabilità o di edificabilità condizionata.

La stessa circolare precisa che ai sensi della L. 8 agosto 1985, n.431 (legge Galasso), le aree boscate sono sottoposte al vincolo di cui alla L. 29 giugno 1939, n.1497.

Specifiche tecniche di elevato dettaglio per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici, derivano dalla circolare della Regione Piemonte n. 7/LAP, del 6 maggio 1996 ("Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici"); in particolare la circolare prevede la redazione di numerosi elaborati tematici in funzione della tipologia di territorio (di pianura, collinare o montano), finalizzati alla definizione della pericolosità geomorfologica del territorio e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Secondo la Circolare, obiettivo dell'intervento del geologo deve essere la valutazione della pericolosità delle aree in studio, ovvero la valutazione, in base a criteri di tipo geomorfologico intrinseco, della tipologia, quantità e frequenza dei fenomeni dissestivi che vi si possono innescare.

La zonazione del territorio in base a differenti classi di pericolosità dev'essere condotta in 3 distinte fasi operative:

1. analisi di tutti gli elementi connessi con la propensione dissestiva del territorio (geoliteologia, geomorfologia, idrogeologia ed idrologia, ...) e redazione delle relative carte tematiche;
2. redazione della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica, che costituisce il documento di riferimento per le successive scelte urbanistiche;
3. eventuale redazione di porzioni dettagliate della Carta sopra citata, relative alle aree di nuovo insediamento, completamente o destinate ad interventi pubblici di rilievo.

Vengono quindi proposte 3 classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica:

- Classe I: "Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici sia privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/88".
- Classe II: "Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione".
- Classe III: "Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'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".

Le classi II e III vengono ulteriormente suddivise in sottoclassi, rispettivamente in funzione di differenti livelli di pericolosità e delle possibilità di riduzione del rischio tramite la previsione di realizzazione di opere di sistemazione idrogeologica.

Le linee guida operative della Circolare e della nota tecnica esplicitano quindi, in modo estremamente dettagliato, le varie indagini da realizzare, i documenti e gli elaborati cartografici da produrre.

### 3 METODOLOGIA DI INDAGINE

L'indagine è stata finalizzata a produrre una verifica della compatibilità idraulica ed idrogeologica dello strumento urbanistico vigente attraverso una zonizzazione del territorio comunale sulla base della pericolosità geomorfologica, derivante sia a fenomeni di instabilità dei versanti che da fenomeni legati alla dinamica della rete idrografica principale e secondaria (erosioni spondali, erosioni di fondo o inondazioni ed alluvionamenti).

A tal fine si è proceduto ad acquisire preliminarmente dati e documentazione cartografica e bibliografica, riferita al territorio comunale di Ponzano Monferrato e a territori limitrofi, seppure prodotta con finalità diversificate e con scale di analisi in genere di minor dettaglio.

Sono stati così consultati e/o acquisiti ed analizzati:

Per la geologia di base:

- il Foglio 57 "Vercelli" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 e le relative note illustrative;

Per l'idrologia e i dissesti della rete idrografica e per i fenomeni di dissesto sui versanti:

- le cartografie tematiche della Banca Dati Geologica della Regione Piemonte alla scala 1:100.000, riferite ai seguenti temi: aree inondabili, danni ai centri abitati, danni alla rete viaria e alveo-tipi e portate;
- i dati storici dei fenomeni di inondazione relativi al comune di Ponzano Monferrato della Banca Dati Geologica della Regione Piemonte;
- gli allegati geologici al P.R.G. vigente;
- la Banca dati del CNR-GNCl realizzata nell'ambito del Progetto AVI;
- le cartografie del dissesto alla scala 1:25.000 del Piano per la Difesa Idrogeologica e della Rete Idrografica del Bacino del Fiume Po (PAI), redatte dall'Autorità di Bacino del Fiume Po;
- gli "Studi dell'IRES sui piani di sistemazione idrogeologica" della Stura del Monferrato;
- la pubblicazione del CNR "Eventi alluvionali e frane nell'Italia settentrionale-periodo 1972-1974" (1983).

Successivamente si è proceduto alla prima fase operativa, che è consistita nella realizzazione delle seguenti cartografie tematiche di analisi:

- Carta Geologico-strutturale (TAVOLA 1);
- Carta geomorfologica e dei dissesti (TAVOLA 2);
- Carta geoidrologica e delle opere di difesa idraulica (TAVOLA 3);
- Carta delle acclività (TAVOLA 4);
- Carta della caratterizzazione litotecnica (TAVOLA 5);

Per la realizzazione delle cartografie tematiche è stata utilizzata come base topografica la Carta Tecnica Regionale, alla scala 1:10.000; in particolare il territorio comunale risulta compreso nelle sezioni n° 157070 – n° 157110 – n° 157120.

La redazione di ognuna delle carte tematiche ha richiesto l'applicazione di procedure e metodologie specifiche, basate sulla foto-interpretazione e sul rilevamento di terreno.

L'analisi foto-interpretativa è stata realizzata sulle foto aeree del volo Regione Piemonte 1976 (colore, scala 1:13.500 circa), del volo Alluvione Regione Piemonte 1994 (bianco/nero, scala 1:20.000 circa) e del volo Alluvione Regione Piemonte 2000 (colore, scala 1:13.000 circa).

Numerosi sopralluoghi di verifica e specifici rilevamenti di terreno sono stati necessari, sia per la conferma diretta delle attribuzioni dell'analisi foto-interpretativa e per produrre il necessario aggiornamento delle variazioni avvenute, nonché per l'acquisizione di dati non diversamente acquisibili.

Parallelamente si è provveduto a realizzare un approfondimento costituito da un'analisi idrologica e dell'erosività sui fondovalle del Rio Colobrio. Tale studio è consistito nella realizzazione di rilievi topografici di dettaglio (sezioni trasversali all'asse vallivo) e nelle successive verifiche che hanno consentito di simulare i profili di piena in moto permanente e delimitare le aree inondabili per condizioni di portata relativa a tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni.

In una seconda fase, la sovrapposizione e l'analisi incrociata degli elementi delle cartografie tematiche di base, hanno consentito di produrre la Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (TAVOLA 6), che classifica le potenzialità e le limitazioni ai fini dell'edificabilità dell'intero territorio.

## 4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

Il Comune di Ponzano Monferrato si estende per circa 12 km<sup>2</sup> nel territorio collinare del Monferrato orientale, ai confini con i comuni di Castelletto Merli, Moncalvo, Serralunga di Crea e Mombello M.to.

### *Assetto geomorfologico*

L'evoluzione morfologica dell'area del Monferrato è da mettere in stretta relazione con le deformazioni legate all'attività geodinamica recente ed attuale che ha pesantemente condizionato l'impostazione del reticolo idrografico originale ed il suo successivo rimodellamento. Recenti studi condotti in aree limitrofe a quella di interesse permettono un inquadramento generale dell'area collinare monferrina dal punto di vista morfo-evolutivo; nel seguito vengono sintetizzati i principali risultati interpretativi che permettono di formulare alcune importanti ipotesi sulla genesi di questo territorio.

In settori adiacenti all'area collinare del Monferrato sono localmente visibili porzioni discontinue di depositi alluvionali relitti, legati presumibilmente ad un reticolato idrografico abbandonato.

Lo smembramento ipotizzabile di depositi e forme e la deformazione che i diversi sistemi di terrazzi mostrano di aver subito, sono elementi in base ai quali si può ricostruire la complessa evoluzione recente dell'area collinare piemontese. La deformazione recente che ha subito quest'area può infatti essere dedotta utilizzando come riferimento geometrico le superfici di appoggio sommitale dei sedimenti fluviali, che dovevano essere in origine pianeggianti e debolmente inclinate nel senso del deflusso: l'intervallo di tempo in cui è avvenuta la sedimentazione di questi depositi costituisce il riferimento atto a collocare nel tempo la deformazione (Forno M. G., 1982).

La superficie di erosione areale doveva essere in origine inclinata molto debolmente verso E, in quanto su di essa si è impostato il sistema di drenaggio a cui sono legati i sedimenti fluviali, responsabile dello smaltimento verso E del deflusso del bacino piemontese meridionale. Per spiegare il fatto che questo drenaggio abbia provocato fenomeni erosivi di entità limitata (determinando solo l'asportazione a volte neppure completa, del paleosuolo sviluppato su questa superficie) è necessario ammettere che esso fosse «conseguente» alla configurazione della superficie stessa e che quindi quest'ultima fosse debolmente inclinata verso E. Attualmente essa appare per lo più asportata dall'erosione successiva: circa la sua estensione originaria si può immaginare che comprendesse gran parte dell'area attualmente corrispondente ai rilievi collinari piemontesi, in modo da permettere al drenaggio successivo (a cui sono legati i sedimenti fluviali) di migrare in una vasta area.

L'agente del modellamento originario di questa superficie «iniziale» non è direttamente riconoscibile; la sua estensione sembra però suggerire che essa sia legata al ruscellamento diffuso (*glacis*) e quindi indicativo di condizioni climatiche caratterizzate da scarse precipitazioni e condizioni di scarsa attività geodinamica. Circa l'entità dei fenomeni erosivi connessi con la formazione di questo *glacis* si può osservare come nell'area dell'altopiano di Poirino questi hanno consentito la conservazione di un notevole spessore di sedimenti «villafranchiani»; nei rilievi collinari adiacenti invece questi fenomeni sembrano aver provocato una loro asportazione molto più sensibile. Ne consegue che la superficie di erosione tronca il substrato a diversi livelli: più profondi nelle aree maggiormente rilevate (e quindi complessivamente più deformate) e più alti nelle aree meno rilevate.

L'intervallo di tempo in cui si è verificata la realizzazione della superficie di erosione è compreso, come termini massimi, tra l'età dei sedimenti «villafranchiani» più recenti (riferibili al Pleistocene inferiore) e l'età del paleosuolo conservato in corrispondenza di essa (riferibile alla parte inferiore del Pleistocene medio) la cui formazione è da considerare iniziata contemporaneamente al modellamento della superficie stessa.



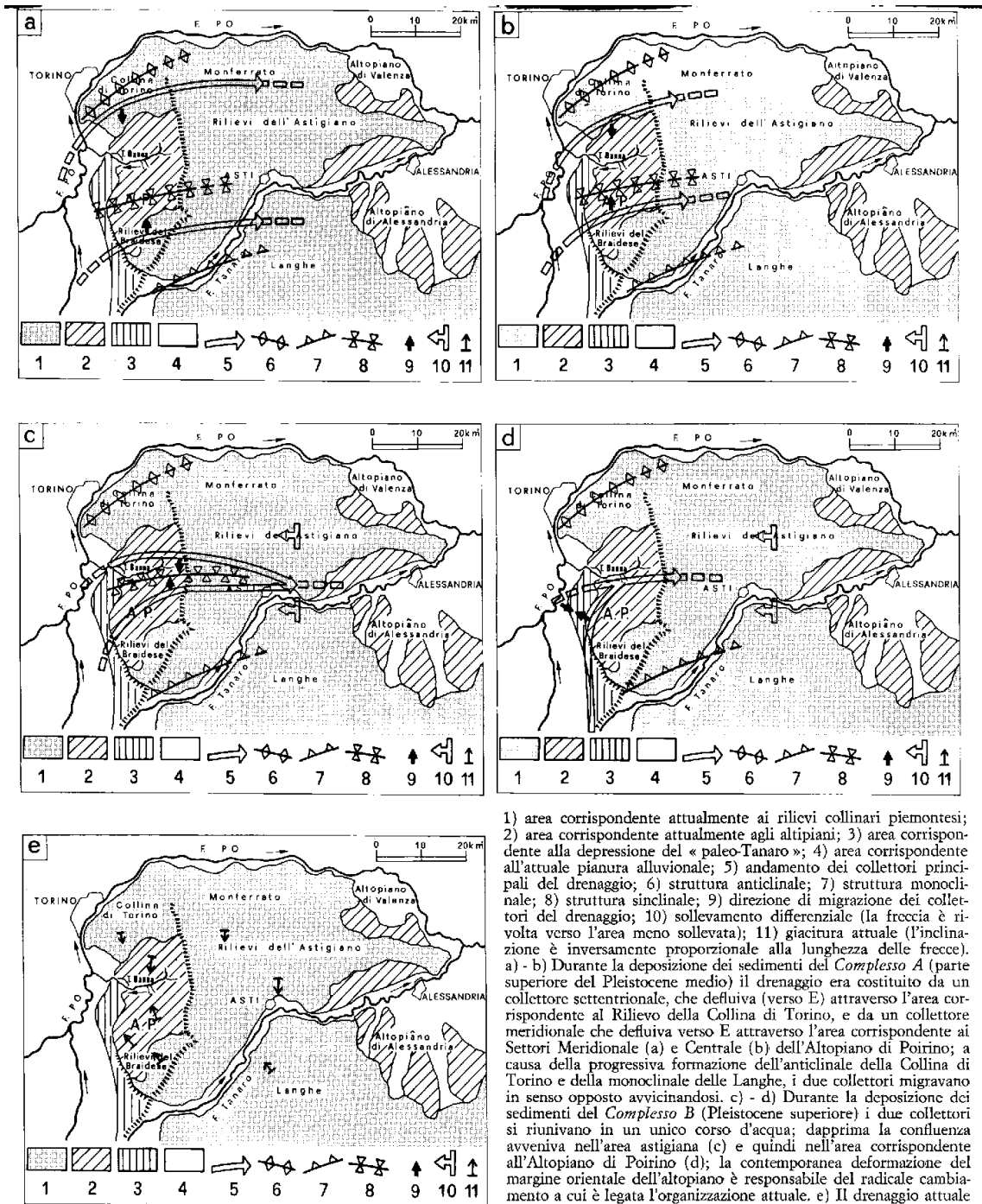


Fig.1 -

FIG. 31 - Ricostruzione dell'organizzazione del drenaggio del bacino piemontese meridionale durante la parte superiore del Pleistocene medio (a - b) e durante parte del Pleistocene superiore (c - d) e organizzazione attuale (e).

1) area corrispondente attualmente ai rilievi collinari piemontesi; 2) area corrispondente attualmente agli altipiani; 3) area corrispondente alla depressione del « paleo-Tanaro »; 4) area corrispondente all'attuale pianura alluvionale; 5) andamento dei collettori principali del drenaggio; 6) struttura anticlinale; 7) struttura monoclinale; 8) struttura sinclinale; 9) direzione di migrazione dei collettori del drenaggio; 10) sollevamento differenziale (la freccia è rivolta verso l'area meno sollevata); 11) giacitura attuale (l'inclinazione è inversamente proporzionale alla lunghezza delle frecce). a) - b) Durante la deposizione dei sedimenti del *Complesso A* (parte superiore del Pleistocene medio) il drenaggio era costituito da un collettore settentrionale, che defluiva (verso E) attraverso l'area corrispondente al Rilievo della Collina di Torino, e da un collettore meridionale che defluiva verso E attraverso l'area corrispondente ai Settori Meridionale (a) e Centrale (b) dell'Altopiano di Poirino; a causa della progressiva formazione dell'anticlinale della Collina di Torino e della monoclinale delle Langhe, i due collettori migravano in senso opposto avvicinandosi. c) - d) Durante la deposizione dei sedimenti del *Complesso B* (Pleistocene superiore) i due collettori si riunivano in un unico corso d'acqua; dapprima la confluenza avveniva nell'area astigiana (c) e quindi nell'area corrispondente all'Altopiano di Poirino (d); la contemporanea deformazione del margine orientale dell'altopiano è responsabile del radicale cambiamento a cui è legata l'organizzazione attuale. e) Il drenaggio attuale è costituito da un collettore settentrionale, che defluisce (verso E) a N del rilievo della Collina di Torino (F. Po) e da un collettore meridionale, che defluisce (verso E) a S dei Rilievi del Braidesse (F. Tanaro). Il reticolato che drena attualmente l'Altopiano di Poirino (T. Banna) defluisce verso W nel F. Po.

Ricostruzione dell'evoluzione del drenaggio superficiale nell'area del Piemonte centrale (da Forno, 1982)

### Assetto geologico

Dal punto di vista geologico, i risultati di recenti ricerche, ancora in corso di svolgimento, consentono di ipotizzare l'evoluzione tettonico-sedimentaria del Monferrato che consiste nella saldatura di blocchi prima svincolati e caratterizzati da un'evoluzione indipendente. Non è ancora chiaro se questi blocchi rappresentino piccoli bacini separati o porzioni di un unico ampio bacino intensamente raccorciato. La giunzione dei diversi blocchi sembra essersi realizzata prima del Langhiano per quello che riguarda il Monferrato, come testimoniato dalla uniforme deposizione di sedimenti calcarenitici discordanti sui depositi più antichi. La saldatura tra Collina di Torino ed il sistema composito del Monferrato sembra invece essersi realizzata più tardi, nel Messiniano, quando in entrambi i domini si deposero le evaporiti ed i sedimenti lagunari della Formazione Gessoso-Solfifera (Clari *et al.*, 1994).

La successione stratigrafica del Monferrato viene classicamente suddivisa in due grandi complessi (rif. bibl. in Clari *et al.*, 1994):

- un substrato costituito da flysch ad affinità ligure, sia di età cretacea che eocenica;
- una successione terrigena e carbonatica, discordante sul precedente, di età compresa tra l'Eocene medio ed il Pliocene. Essa è costituita da marne e peliti con intercalazioni calcarenitiche (Formazione di Gassino, Eocene medio-superiore), da litofacies arenaceo-congiomeratiche di età oligocenica, rappresentate dalle Arenarie di Ranzano e dall' "Unità di Cardona" e da peliti

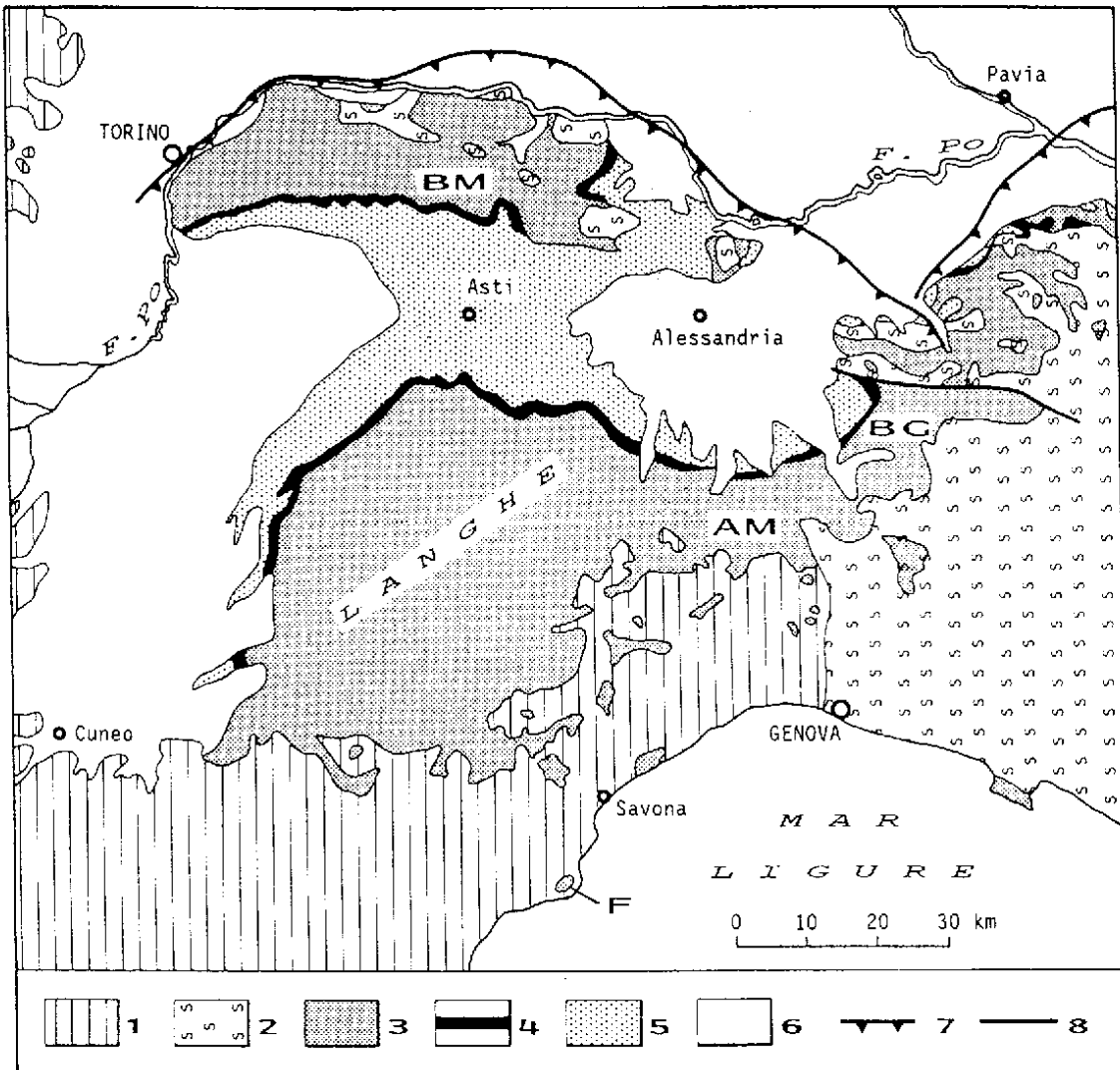


Fig. 1 : Schema geologico del Bacino Terziario Piemontese. Unità del substrato: **1)** Unità piemontesi, brianzonesi, ecc., **2)** Unità liguri. Copertura cenozoica: **3)** Eocene superiore – Tortoniano, **4)** Messiniano, **5)** Pliocene. Depositi quaternari: **6)**. Fronte dell'alloctono: **7)**, Linea Villalvernia-Varzi: **8)**. **BM**, Basso Monferrato; **AM**, Alto Monferrato; **BG**, area Borbera-Grue; **F**, Finale Ligure. (Gelati R. & Gnaccolini M., 1987/88)

- con intercalazioni arenacee (Marne di Antognola, Oligocene superiore-Aquitaniense). Segue un orizzonte siliceo costituito da peliti e marne silicee (Marne a Pteropodi, Burdigaliano inferiore), e localmente da diatomi. All'estremità orientale del Monferrato l'orizzonte siliceo è assente per lacuna e le Marne di Antognola (o formazioni più antiche) sono seguite in discordanza dalla Pietra da Cantoni (Burdigaliano-Serravalliano?), costituita prevalentemente da sedimenti carbonatici. Inoltre, nel Monferrato orientale, sono localmente presenti livelli bioclastici risedimentati ("Membro di S. Michele" *Auct.*), riconducibili ad almeno tre distinti eventi deposizionali di età burdigaliana.

## LA SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

In Monferrato possono essere riconosciute successioni stratigrafiche parzialmente differenziabili, pertinenti a differenti unità strutturali (rif. bibl. in Clari *et al.*, 1994), una delle quali è il *Monferrato orientale* che comprende l'area di interesse di questa relazione.

Il Monferrato orientale corrisponde all'area collinare compresa tra Verrua Savoia e Casale Monferrato. Allo stato attuale delle ricerche, tutto il Monferrato orientale viene considerato come un unico dominio caratterizzato da una successione oligo-miocenica nel complesso coerente. La parte di successione oligocenica e miocenica basale appare tuttavia caratterizzata da notevoli incongruenze che, insieme all'assetto strutturale localmente assai complesso, lasciano ipotizzare la presenza di differenti unità tettono-stratigrafiche, come è stato riscontrato in altri settori del Monferrato.

Con il contributo dei dati biostratigrafici (rif. bibl. in Clari *et al.*, op. cit.), è possibile suddividere la successione in quattro intervalli: a) Oligocene superiore-Aquitaniense; b) Burdigaliano inferiore; c) Burdigaliano superiore; d) Langhiano.

### Oligocene Superiore-Aquitaniense

La successione stratigrafica relativa a questo intervallo è rappresentata da depositi terrigeni riferibili alle Marne di Antognola, costituite da alternanze più o meno fitte di peliti, siltiti ed arenarie torbiditiche, da fini a microconglomeratiche. Questi sedimenti, che caratterizzano tutte le unità strutturali del Monferrato e della Collina di Torino, sono nel complesso indicative di un ambiente deposizionale di scarpata.

### Burdigaliano Inferiore

I sedimenti terrigeni sopra descritti sono seguiti da un orizzonte siliceo, che manca all'estremità orientale del Monferrato. Negli altri settori (Monferrato occidentale e Collina di Torino), esso presenta caratteristiche che variano nelle diverse unità.

### Burdigaliano Superiore

Nell'area d'interesse, il Burdigaliano sup. è costituito da una successione carbonatica (Pietra da Cantoni *s.l.*) che nel settore orientale (Monferrato casalese) poggia in discordanza sulle formazioni più antiche. Nei settori più occidentali il passaggio tra la Pietra da Cantoni *s.l.* ed i sedimenti più antichi (rappresentati dalle Marne a Pteropodi) appare invece continuo. All'interno della Pietra da

Cantoni sono state individuate tre diverse litofacies, ben riconoscibili sul terreno con diverso significato ambientale e con precisa distribuzione spaziale.

- a) Calcareniti e calciruditi glauconitiche a macroforaminiferi (*Miogypsina* sp. e *Lepidocyclina* sp.), rodoliti, bivalvi, echinidi, coralli, balanidi, odontoliti, microforaminiferi e frustoli vegetali, che affiorano nel settore orientale. La bioturbazione è molto intensa e la stratificazione è spesso irriconoscibile. Questi sedimenti, che sono mediamente potenti 60 m, sono riferibili ad una ambiente deposizionale di piattaforma foramol (*sensu* Carannante *et al.*, 1983 e Simone L. & Carannante G., 1988, in Clari *et al.*, 1994).
- b) Verso Ovest questi depositi passano a calcareniti a foraminiferi planctonici e glauconia, spesso laminate. Si tratta di sedimenti estremamente dilavati, deposti in settori distali della piattaforma foramol, in un ambiente caratterizzato da forte velocità delle correnti sottomarine. In questi sedimenti si osserva, nei pressi di Villadeati, un livello cineritico potente circa 10 m tracciabile su una distanza di 7 km.
- c) Ancora più ad occidente sono presenti marne e marne calcaree bianche a foraminiferi planctonici, echinidi e rari coralli, cui si intercalano marne silicizzate; la potenza varia da 190 metri a poche decine di metri. Questi depositi, che affiorano anche nel Monferrato occidentale, costituiscono l'equivalente distale dei sedimenti sopra descritti e si sono deposti in un ambiente di piattaforma esterna-scarpata.

La distribuzione laterale delle litofacies indica un approfondimento del bacino di sedimentazione della Pietra da Cantoni da Est verso Ovest, mentre la loro sovrapposizione individua nel complesso un trend trasgressivo. La trasgressione ha comportato il progressivo annegamento della piattaforma foramol, localmente evidenziato da una concentrazione più o meno abbondante di bioclasti e litoclasti prevalentemente calcarei fosfatizzati, glauconitizzati e perforati, presente alla sommità della facies a).

### Langhiano

In tutto il Monferrato, la successione langhiana è costituita da sedimenti prevalentemente carbonatici che affiorano sia nel settore orientale che in quello occidentale e che vengono denominati informalmente "Calcareniti di Tonengo" (Clari *et al.*, op. cit.). Si tratta di calcareniti ed areniti ibride a foraminiferi planctonici e glauconia sparsa. La matrice di questi sedimenti è scarsa, mentre i bioclasti mostrano un cattivo stato di conservazione. Nel Monferrato orientale la frazione terrigena è del tutto subordinata e non si osservano livelli arenacei. La distinzione tra le "Calcareniti di Tonengo" ed i sedimenti burdigaliani risulta spesso problematica ove essi poggino in concordanza sulle calcareniti di cui al punto b) del precedente paragrafo.

Inoltre, in questo settore, il contatto tra questi sedimenti e quelli sottostanti sembra corrispondere ad una discordanza angolare riconoscibile alla scala cartografica.

L'assenza di strutture significative, completamente obliterate dalla bioturbazione, non consente al momento di definire con certezza l'ambiente deposizionale delle "Calcareniti di Tonengo". La scarsità di matrice ed il cattivo stato di conservazione dei bioclasti suggeriscono una continua rielaborazione ad opera di correnti sottomarine. Si può ipotizzare un ambiente di piattaforma esterna, soggetto all'azione delle correnti e, nel settore occidentale del Monferrato, a sporadici apporti terrigeni, come indicato dai potenti corpi arenacei intercalati alle calcareniti.

### EVOLUZIONE TETTONICO-SEDIMENTARIA

Emerge da quanto finora esposto che la successione oligo-miocenica è caratterizzata da brusche variazioni di facies e di potenza evidenti soprattutto nel Burdigaliano. Tali caratteristiche non possono essere giustificate semplicemente ipotizzando l'esistenza di un bacino articolato in settori sollevati, privi di apporti terrigeni grossolani o sede di una sedimentazione poco profonda (ad es. la Pietra da Cantoni), ed in settori subsidenti dove si depositavano potenti successioni terrigene anche molto grossolane (ad es. le "Arenarie di Moransengo"). Ciò in considerazione del fatto che le differenti successioni riconosciute sono ovunque delimitate e giustapposte da evidenti contatti tettonici, mentre

mancono completamente facies di transizione tra una successione e l'altra. Inoltre l'analisi strutturale evidenzia come i movimenti relativi tra le diverse unità strutturali siano stati complessivamente rilevanti (Piana F. & Polino R., 1994 in Clari *et al.*, 1994).

La situazione tettono-stratigrafica del Monferrato appare quindi da mettere in relazione con la giustapposizione tettonica di differenti bacini (o porzioni di uno stesso, esteso, bacino), in origine separati fisicamente e soggetti ad un'evoluzione indipendente.

L'evoluzione dell'area studiata può essere così ricostruita (Clari *et al.*, 1994, 1995):

- Oligocene superiore-Aquitano. Le differenze tra i diversi domini sono poco documentate dal punto di vista stratigrafico. In tutti i settori si depositano infatti le Marne di Antognola, indicative di un ambiente deposizionale di scarpata.
- Burdigaliano inferiore. Durante questo intervallo, il Monferrato orientale sembra essersi comportato come un singolo dominio, la maggior parte del quale è stato soggetto ad erosione durante il Burdigaliano inferiore. Tale situazione è testimoniata dalla discordanza angolare ubicata alla base della Pietra da Cantoni verosimilmente legata ad un'emersione di questo settore in seguito a movimenti tettonici manifestatisi nel Miocene inferiore.
- Burdigaliano superiore. Il Monferrato orientale è caratterizzato, durante questo intervallo, da sedimenti di piattaforma carbonatica di tipo foramol passante ad ambienti più distali verso Ovest (Pietra da Cantoni *s.l.*) che mal si collegano con la successione del Monferrato occidentale.
- Langhiano. I dati stratigrafici suggeriscono che la Collina di Torino ed il Monferrato rappresentassero ancora due domini svincolati. La prima è infatti caratterizzata da una potente successione terrigena probabilmente alimentata da unità metamorfiche alpine ubicate a SW della sua attuale posizione; il secondo è costituito da sedimenti carbonatici poco potenti indicativi di un ambiente deposizionale di piattaforma esterna. Questi ultimi sono uniformemente distribuiti in tutto il Monferrato e poggiano (almeno localmente) in discordanza sulla successione sottostante, caratterizzata da facies e spessori stratigrafici differenti nelle diverse unità. Tale situazione consente di ipotizzare una fase deformativa pre-langhiana, in seguito alla quale si sarebbero create condizioni di sedimentazione simili in tutta l'area monferrina e si sarebbe verificata la deposizione delle "Calcareni di Tonengo".
- Miocene superiore-Pliocene. A partire dal Messiniano anche la collina di Torino viene coinvolta nella deformazione appenninica, i cui fronti penetrano nel dominio alpino. Di conseguenza il Monferrato si innesta alla Collina di Torino lungo una zona di deformazione denominata RFDZ (*Rio Freddo Deformation Zone*), che viene probabilmente riattivata in senso destro e parzialmente dislocata da zone di taglio inverse. A partire dal Pliocene inf. L'evoluzione della Collina di Torino e del Monferrato sembra essere comune e congruente con una generale traslazione verso nord dei fronti di sovrascorrimento padani. Diverse entità di traslazione lungo questi fronti possono essere compensate da faglie trasversali trascorrenti.

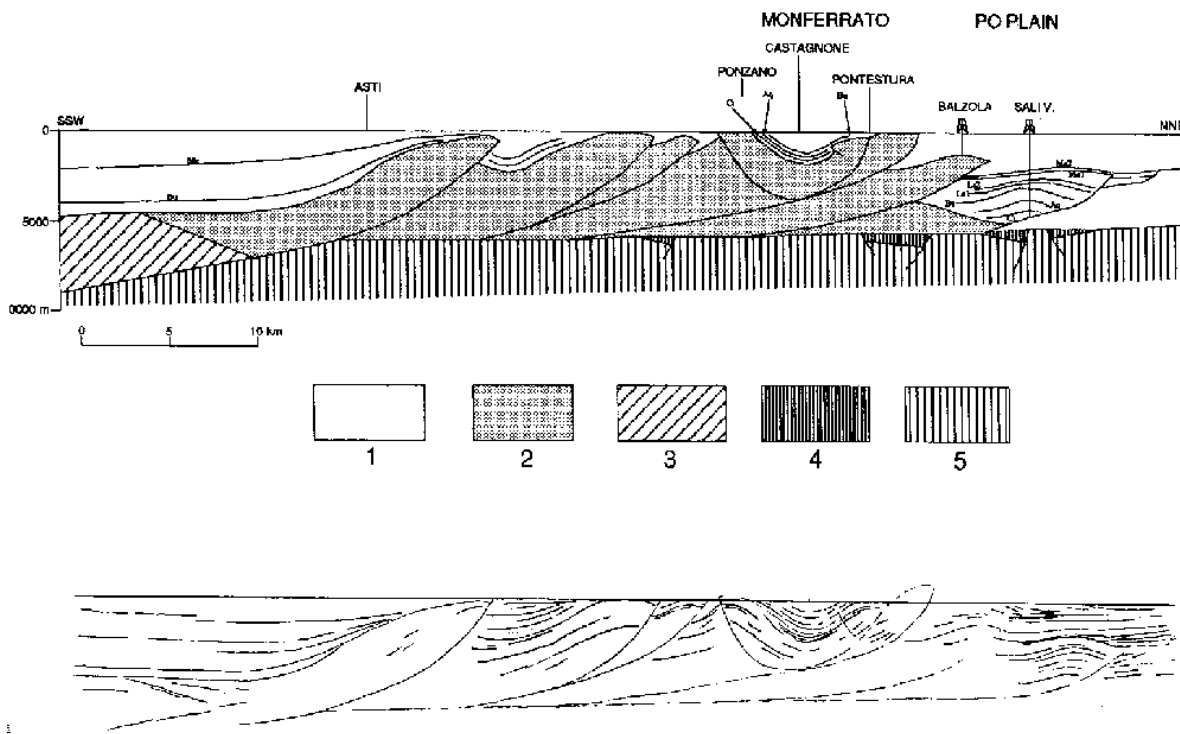


Fig. 2: Sezione geologica (Asti-Monferrato-Pianura padana) disegnata in base ai dati sismici. **1:** Eocene sup.-Quaternario; **2:** Unità liguri e sub-liguri; **3:** Unità alpine (Pennidico); **4:** coperture mesozoiche della placca insubrica; **5:** crosta insubrica. (Falletti *et al.*, 1995)

#### 4.1 Assetto geologico del territorio comunale

Il territorio comunale di Ponzano Monferrato è geologicamente caratterizzato dalla parte sommitale delle formazioni riferibili alla successione del Monferrato.

Vengono di seguito descritte le formazioni affioranti nel territorio comunale, nell'ordine dalla più antica alla più recente.

I litotipi di seguito descritti, ad esclusione degli affioramenti individuati e delimitati in carta, risultano sub-affioranti in quanto in genere ricoperti da una coltre di copertura di spessore variabile (generalmente compreso tra 0,50 e 2 m), derivante dall'alterazione del substrato. Tale coltre, non riportata in carta, risulta essenzialmente costituita da materiali limoso-argillosi e nelle zone di raccordo al piede dei versanti, può raggiungere spessori fino a qualche metro.

##### SUBSTRATO PREQUATERNARIO

#### 4.1.1 Conglomerati ed Arenarie di Cardona

Conglomerati a matrice arenaceo-pelitica, ad elementi granitici, ofiolitici, scistoso-carbonatici, filladici e carbonatico-selciferi; arenarie microconglomeratiche e microconglomerati con laminazione parallela mal definita; arenarie e sabbie grossolane giallastre in strati decimetrici, alternate a peliti grigio-verdastre con strutture di bioturbazione (Oligocene inferiore).

#### **4.1.2 Marne di Antognola**

Marne siltose e siltiti brune a frattura scagliosa; marne argillose e argille verdognole finemente stratificate con interstrati sabbioso-arenacei (Oligocene superiore-Aquitano superiore).

#### **4.1.3 Marne a Pteropodi inferiori**

Alternanze di calcari selciosi a Radiolari, spicole di spugna e radioli di Echinidi, in starti decimetrici, e di marne più o meno siltose grigio-verdastre, bioturbate a foraminiferi planctonici. Localmente sono presenti livelli di areniti ibride grossolane a macroforaminiferi in strati gradati di potenza metrica (Burdigaliano inferiore).

#### **4.1.4 Pietra da Cantoni**

Calcareniti e calciruditi massive ad elementi serpentinosi e a macroforaminiferi, alghe corallinacee, molluschi, echinoidi e balanini; calcareniti a foraminiferi planctonici e glauconia; marne calcaree biancastre a foraminiferi planctonici, con intercalazioni di marne silicizzate a frattura scheggiata. (Burdigaliano superiore).

#### **4.1.5 Calcareniti di Tonengo**

Calcareniti a foraminiferi planctonici e granuli di glauconia, con intercalazioni di marne calcaree intensamente bioturbate (Langhiano)

#### **4.1.6 Marne di Sant'Agata Fossili**

Argille e marne argillose grigio-azzurre passanti ad alternanze centimetriche di argille azzurre e sabbie rossastre. (Tortoniano).



## FORMAZIONI CONTINENTALI QUATERNARIE

#### 4.1.7 Depositi alluvionali recenti o attuali

Depositi siltoso-sabbiosi, con intercalazioni subordinate ghiaioso-sabbiose, di colore grigio-brunastro, ricchi di sostanza organica di origine vegetale. Tali depositi costituiscono gli attuali fondovalle e sono osservabili in modo parziale, solamente dove la pratica agricola lo permette (campi arati). In carta non sono stati distinti i depositi costituenti i lembi terrazzati presenti, in modo del tutto sporadico e discontinuo, lungo i fondovalle principali in quanto poco sopraelevati rispetto ai *talweg* attuali (0,5÷1,5 m). L'età dei depositi alluvionali in oggetto è riferibile all'Olocene, in relazione all'evoluzione geomorfologica del settore collinare del Monferrato orientale cui appartiene il Comune di Ponzano Monferrato.

Localmente sono osservabili depositi prevalentemente sabbiosi, con alterazione di colore bruno-rossastro che ne permette il riconoscimento sul terreno, in quanto mai osservabili in sezione. Talora, nel colluvium, sono osservabili subordinate ghiaie medie con clasti quarzosi, alterati, a spigoli arrotondati. In carta non sono state riportate le aree di sub-affioramento di tali depositi riferibili ad una sedimentazione di tipo fluviale con configurazione verosimilmente molto diversa dall'attuale (cfr. descrizione geomorfologica).

#### 4.1.8 Depositi gravitativi

Tali depositi non sono mai stati osservati in affioramento e la loro distribuzione areale in carta è stata delimitata grazie soprattutto ad evidenze di carattere morfologico. Trattandosi di depositi che hanno origine dalla mobilizzazione di sedimenti appartenenti al substrato prequaternario e/o dei relativi prodotti di alterazione, la granulometria e la composizione mineralogica è strettamente legata ai litotipi di origine. Pertanto la granulometria è molto variabile.

#### BIBLIOGRAFIA

**Clari P., Dela Pierre F., Novaretti A. & Timpanelli M.** (1994) – *La successione Oligo-Miocenica del Monferrato Occidentale: confronti e relazioni con il Monferrato orientale e la Collina di Torino* – Atti Tic. Sc. Terra, 1994 (Serie speciale) 1; pp. 191÷203

**Clari P., Dela Pierre F., Piana F., Polino R. & Timpanelli M.** (1995) – *Evoluzione tettonico-sedimentaria del Monferrato* - in Accademia Nazionale delle Scienze, scritti e documenti XIV, Atti del Convegno “Rapporti Alpi-Appennino” (Peveragno – CN, 31 maggio÷1° giugno 1994), Ed. R. Polino e R. Sacchi, Roma 1995; pp. 550÷551

**Faletti P., Gelati R. & Rogledi S.** (1995) – *Oligo-Miocene evolution of Monferrato and Langhe, related to deep structures* – in Accademia Nazionale delle Scienze, scritti e documenti XIV, Atti del Convegno “Rapporti Alpi-Appennino” (Peveragno – CN, 31 maggio÷1° giugno 1994), Ed. R. Polino e R. Sacchi, Roma 1995; pp. 1÷19

**Forno M. G.** (1982) - *Studio geologico dell'altopiano di Poirino*, Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5 129÷162

**Gelati R. & Gnaccolini M.** (1987/88) – *Sequenze deposizionali in un bacino episuturale, nella zona di raccordo tra Alpi ed Appennino settentrionale* – Atti Tic. Sc. Terra, vol. 31 (1987/88); pp. 340÷350

## **5 IL QUADRO IDROGEOLOGICO: LE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE.**

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche e la disponibilità di risorse idriche sotterranee del territorio di Ponzano Monferrato, è necessario distinguere le formazioni terziarie dai depositi quaternari ed olocenici.

### **5.1 Caratteristiche idrogeologiche dei complessi terziari**

Dal punto di vista idrogeologico, i complessi litologici terziari presenti nel territorio comunale di Ponzano Monferrato presentano generalmente caratteristiche di permeabilità primaria molto scadenti, trattandosi di depositi a granulometria da fine (sabbie) a finissima (argille e marne). Fenomeni di circolazione idrica, ancorché modesti, possono essere presenti all'interno di sistemi di fratturazione o delle intercalazioni sabbioso-arenacee delle formazioni presenti.

### **5.2 Caratteristiche idrogeologiche dei depositi quaternari ed olocenici**

Tali materiali sono costituiti essenzialmente dai depositi alluvionali di fondovalle e dalla coltre dei depositi di copertura, eluvio-colluviali.

Tutte le valli e le incisioni che caratterizzano il territorio comunale di Ponzano Monferrato risultano caratterizzati, sul fondo, da depositi di origine alluvionale.

Lo spessore di questi materiali è variabile; lungo la valle del Rio Colobrio sono presumibili spessori massimi di 5 m circa.

Tali depositi di fondovalle risultano sede di una falda idrica a superficie libera, idraulicamente connessa al reticolato idrografico superficiale e con soggiacenza di norma modesta.

I depositi costituenti l'acquifero sono caratterizzati da granulometrie da medie a fini, con elevata frazione limosa, a motivo delle caratteristiche litologiche dei bacini di provenienza. Essi risultano perciò dotati di mediocri caratteristiche di permeabilità.

I depositi di copertura eluvio-colluviali sono caratterizzati da una ridotta permeabilità primaria, presentando pertanto caratteristiche idrogeologiche piuttosto povere. Talora comunque, in presenza di spessori rilevanti, possono essere presenti modesti accumuli d'acqua, sfruttata localmente tramite pozzi per piccole utenze domestiche. Si tratta comunque di una circolazione idrica minore, connessa esclusivamente al regime delle precipitazioni.

## 6 L'INDAGINE STORICA SUI FENOMENI DI DISSESTO (FRANE ED EVENTI DI PIENA E/O ALLUVIONI)

Al fine di acquisire gli elementi conoscitivi sugli eventi di dissesto sui versanti e sulla rete idrografica del passato è stata condotta una ricerca storica consultando l'archivio comunale, nonché una ricerca bibliografica attraverso la consultazione di testi e giornali dell'area casalese.

Per ciò che riguarda la ricostruzione dell'evento alluvionale del 3 novembre 1968 all'interno di frazione Madonnina, i cui dati principali (aree inondate, altezze idrometriche registrate sul p.c. e direzioni di propagazione delle acque) sono riportati in tavola 2, è stata realizzata sulla base di interviste presso gli abitanti del posto.

Non sempre si è riusciti ad avere un quadro non frammentario delle notizie reperite, soprattutto per ciò che riguarda l'entità e la localizzazione puntuale dei fenomeni verificatisi; tuttavia le informazioni acquisite, soprattutto in riferimento agli episodi di maggiore gravità ed importanza, sono sufficienti a completare il quadro di pericolosità geomorfologica di alcuni settori del territorio comunale.

Le informazioni raccolte sulle aree di fondovalle vengono di seguito sinteticamente descritte per corso d'acqua.

### **Frana prossima alla chiesa parrocchiale di Ponzano (frana 025FQ3)**

Sulla base di interviste si sono avute vaghe informazioni circa l'evento avvenuto negli anni '20 del secolo scorso che ha distrutto un'abitazione presente.

### **Rio Colobrio**

Per il Rio Colobrio si è rivelato difficoltoso reperire dati sui fenomeni di esondazione del passato. Sulla base di dati pluviometrici si suppone che gli eventi meteorici dell'agosto 1914, del settembre 1939, dell'ottobre 1947 e del novembre 1951, abbiano potuto generare fenomeni di inondazione lungo il suo corso.

Per il tratto di fondovalle compreso nel territorio comunale si hanno vaghe informazioni di ricorrenti inondazioni nel periodo precedente agli anni '70, per effetto di tracimazioni del corso d'acqua in questione; fra queste, si segnalano quella 24-26 ottobre 1947 e quella del 3 novembre 1968, l'ultima registrata in ordine di tempo e della quale si sono potute reperire informazioni dettagliate.

Per quanto riguarda l'evento dell'ottobre 1947 la stazione pluviometrica di Moncalvo ha registrato 121 mm di precipitazione nei giorni compresi tra il 24 e il 26 ottobre.

Nell'evento del novembre 1968 nel tratto di interferenza con la località C. Monteregio, l'esondazione del rio ha riattivato l'alveo abbandonato (oggetto di modifiche antropiche nel corso del XIX secolo per derivare l'intero corso verso il mulino) in destra ed ha interessato in sinistra gli edifici esistenti, raggiungendo il livello di circa 1,80 metri.

## 7 LE CARTOGRAFIE TEMATICHE DI ANALISI

### 7.1 Carta Geologico-strutturale (tavola 1)

In questa cartografia sono state distinte con apposita campitura le unità geologiche in base a criteri litologici e stratigrafici, interpretando i dati di superficie e di sottosuolo disponibili in conformità con le ipotesi recentemente più accreditate. In tale cartografia sono inoltre riportate l'ubicazione degli affioramenti più significativi rinvenuti e le giaciture della stratificazione misurate.

Si sono distinte, in ordine stratigrafico dal basso verso l'alto, le seguenti unità:

SUBSTRATO PREQUATERNARIO

#### 7.1.1 Conglomerati ed Arenarie di Cardona

Arenarie e sabbie grossolane, localmente a facies microconglomeratica con laminazione parallela mal definita, ad elementi prevalentemente serpentinosi, alternati a livelli marnosi o calcareo-marnosi e a potenti lenti di conglomerati poligenici, più o meno grossolani (presenza di ciottoli granitici, ofiolitici, scistoso-carbonatici, filladici e carbonatico-selciferi). L'età della formazione è riferibile all'Oligocene medio-Eocene superiore, in base alla cartografia geologica ufficiale. Recenti studi hanno riferito questi sedimenti all'Oligocene inferiore.

#### 7.1.2 Marne di Antognola

Successione torbiditica di scarpata costituita da marne grigio-verdastre con frattura concoide, a stratificazione maldistinta, localmente alternate a livelli sabbiosi o arenacei, rare ghiaie e conglomerati. L'età attribuita a tale formazione in letteratura va dall'Aquitano inferiore all'Oligocene superiore.

#### 7.1.3 Marne a Pteropodi inferiori

Alternanze di peliti, siltiti, rare arenarie e di livelli silicizzati duri e spesso laminati, a radiolari, spicole di spugna, squame di pesce e scarsi foraminiferi planctonici. Queste rocce affiorano essenzialmente nel settore settentrionale dell'area. Non sono stati osservati, nella zona in esame, i livelli arenitici a macroforaminiferi. I sedimenti appartenenti alla formazione delle "Marne a Pteropodi inferiori" sono di età Aquitano inferiore-medio.

#### 7.1.4 Pietra da Cantoni

Calcareniti e calciruditi massive a macroforaminiferi (*Miogypsina* sp., *Lepidocyclina* sp.), alghe corallinacee, molluschi, echinoidi e balanidi; calcareniti a foraminiferi planctonici e glauconia; marne calcaree biancastre a foraminiferi planctonici, con intercalazioni di marne silicizzate a frattura scheggiata. In letteratura sono segnalati anche livelli vulcanoclastici, non affioranti o non riconosciuti negli affioramenti presenti nel territorio comunale di Ponzano Monferrato. Anche in questo caso gli affioramenti sono risultati di estensione piuttosto limitata e le interpretazioni sulla reale distribuzione di tale formazione sono dedotte in gran parte grazie agli indizi morfologici ed alle informazioni presenti in letteratura e nella cartografia geologica esistente. I principali affioramenti sono rappresentati da tagli artificiali lungo la rete viaria sia principale che secondaria in cui è possibile osservare un generale elevato grado di fratturazione degli ammassi rocciosi, legato alle fasi

deformative tardive che hanno coinvolto il Monferrato dal Serravalliano in poi. (Burdigaliano inferiore).

### 7.1.5 Calcareniti di Tonengo

Calcareniti a foraminiferi planctonici e granuli di glauconia, con intercalazioni di marne calcaree intensamente bioturbate. Sono riconoscibili tipici sedimenti arenitici con scarsa matrice costituiti principalmente da foraminiferi planctonici e subordinatamente da una frazione terrigena che comprende lamelle di mica bianca (localmente assai abbondante), granuli di quarzo, feldspati e frammenti di rocce metamorfiche; sono inoltre presenti rari granuli di glauconia. A questi sedimenti, che sono intensamente bioturbati, si intercalano livelli francamente arenacei, talora ricchissimi in fustoli vegetali, in strati di potenza da centimetrica a metrica. Le "Calcareniti di Tonengo" presentano vasta distribuzione areale, occupando tutta l'area centrale del territorio comunale di Ponzano Monferrato.

Questi sedimenti sono riferibili al Langhiano,

### 7.1.6 Marne di Sant'Agata Fossili

Argille e marne argillose grigio-azzurre passanti ad alternanze centimetriche di argille azzurre e sabbie rossastre. Tale formazione è osservabile solo in subaffioramento lungo le carrarecce dei crinali meridionali del territorio comunale. I caratteri litologici osservabili sono tipici di questa formazione costituita da marne argillose ed argille di colore grigio-azzurrognolo, con fauna a foraminiferi planctonici. A causa delle modalità di sub-affioramento non è stato possibile effettuare alcuna osservazione diretta sulle strutture primarie (sedimentarie) e secondarie (deformative) eventualmente presenti in tale formazione. Le "Marne di Sant'Agata Fossili" sono di età tortoniana.

#### FORMAZIONI CONTINENTALI QUATERNARIE

### 7.1.7 Depositi alluvionali recenti o attuali

Depositi siltoso-sabbiosi, con intercalazioni subordinate ghiaioso-sabbiose, di colore grigio-brunastro, ricchi di sostanza organica di origine vegetale. Tali depositi costituiscono gli attuali fondovalle e sono osservabili in modo parziale, solamente dove la pratica agricola lo permette (campi arati). In carta non sono stati distinti i depositi costituenti i lembi terrazzati presenti, in modo del tutto sporadico e discontinuo, lungo i fondovalle principali in quanto poco sopraelevati rispetto ai *talweg* attuali (1÷1,5 m al massimo). L'età dei depositi alluvionali in oggetto è riferibile all'Olocene, in relazione all'evoluzione geomorfologica (cfr. descrizione geomorfologica) del settore collinare del Monferrato orientale cui appartiene il Comune di Ponzano Monferrato .

Localmente sono osservabili depositi prevalentemente sabbiosi, con alterazione di colore bruno-rossastro che ne permette il riconoscimento sul terreno, in quanto mai osservabili in sezione. Talora, nel colluvium, sono osservabili subordinate ghiaie medie con clasti quarzosi, alterati, a spigoli arrotondati. In carta non sono state riportate le aree di sub-affioramento di tali depositi riferibili ad una sedimentazione di tipo fluviale con configurazione verosimilmente molto diversa dall'attuale (cfr. descrizione geomorfologica). Non si esclude una distribuzione areale maggiore di tali depositi in quanto l'osservazione diretta sul terreno è strettamente legata alla distribuzione delle pratiche agricole. L'età di tali depositi è alquanto incerta, verosimilmente riferibile al Pleistocene superiore-Olocene.

### 7.1.8 Depositi gravitativi

Tali depositi non sono mai stati osservati in affioramento e la loro distribuzione areale in carta è stata delimitata grazie soprattutto ad evidenze di carattere morfologico. Trattandosi di depositi che hanno

origine dalla mobilizzazione di sedimenti appartenenti al substrato prequaternario e/o dei relativi prodotti di alterazione, la granulometria e la composizione mineralogica è strettamente legata ai litotipi di origine. Pertanto la granulometria è molto variabile. Considerate la tipologia dei movimenti gravitativi e le caratteristiche sedimentologiche, che rendono poco duraturi nel tempo tali depositi, l'età dei depositi gravitativi in oggetto risulta essere ipoteticamente l'Olocene.

Nella rappresentazione cartografica non sono stati distinti i depositi eluvio-colluviali che nell'area assumono una grande importanza in quanto la loro distribuzione areale raggiunge il 90% del territorio comunale. Tali depositi, derivanti dai processi di alterazione e disgregazione del substrato, subiscono un continuo trasporto ed accumulo sui versanti o al piede di questi ad opera delle acque ruscellanti, formando così delle fasce indistinguibili di raccordo tra i versanti ed i fondovalle. Pertanto il limite posto tra i depositi alluvionali di fondovalle, distinti in carta, e le unità prequaternarie risulta quanto mai incerto. In questo caso la delimitazione ha seguito esclusivamente il criterio morfologico, ovvero sono stati attribuiti ai depositi alluvionali recenti ed attuali tutti i settori pianeggianti o debolmente inclinati delle aree di fondovalle.

## 7.2 Carta geomorfologica e dei dissesti (tavola 2)

Questa cartografia evidenzia i caratteri morfologici del territorio, in funzione dei processi geomorfici ad essi legati, individuabili attraverso l'esame di forme in evoluzione (processi attivi o riattivabili) o non più in evoluzione (processi non più riattivabili). I processi geomorfici riscontrati sono stati ricondotti a forme e processi connessi alla dinamica della rete idrografica e a forme e processi sui versanti.

L'analisi dell'assetto geomorfologico dell'area in esame è stata effettuata mediante la consultazione ed il confronto dei dati derivanti da:

- fotointerpretazione dei fotogrammi delle riprese aeree del luglio 1976 (volo Regione Piemonte, in quadricromia, scala 1:13.500 ~): str. 28 ff. 1438÷1445, str.29 ff. 1500÷1508 e str. 30 ff. 1551÷1558;
- fotointerpretazione dei fotogrammi delle riprese aeree del novembre 1994 (volo Regione Piemonte, livelli di grigio, scala 1:20.000 ~): str. 29B ff. 7460÷7470, str. 30C ff. 7502÷7512, str.31C ff. 7417÷7430, str. 32C ff. 7376÷7384;
- fotointerpretazione dei fotogrammi delle riprese aeree dell'ottobre 2000 (volo Regione Piemonte, in quadricromia, scala 1:15.000 ~): str. 168B ff. 7871÷7877 e str. 166B ff. 7935÷7939;
- rilievi di terreno periodo Ottobre 2001 ÷ Marzo 2002;

Le indagini attuate per la produzione di tale cartografia tematica hanno previsto una prima stesura derivante dall'analisi fotointerpretativa, seguita da numerosi sopralluoghi di verifica e specifici rilevamenti di terreno, al fine di confermare e precisare le attribuzioni dell'analisi fotointerpretativa e per produrre gli eventuali aggiornamenti delle variazioni avvenute nell'ultimo ciclo stagionale.

La caratteristica principale dell'area in esame è legata all'andamento della linea di cresta del crinale principale, che si estende quasi in direzione E-W dividendo la zona in due settori e permette di individuare e descrivere due insiemi di bacini a prevalente sviluppo meridiano.

Entrambi i settori sono caratterizzati da crinali con direzione circa Nord-Sud, che si sviluppano ad altezze comprese tra 250 e 380 m s.l.m.m. I Crinali hanno andamento regolare, sono molto arrotondati, a tratti sub-pianeggianti, intensamente coltivati ed abitati.

I versanti sono generalmente caratterizzati da forme "morbide", mediamente inclinati (20÷25°), solo raramente con acclività maggiori a 30° ed evidenziano una accentuata predisposizione allo sfruttamento agricolo.

Sulle creste delle colline sorgono gli abitati di Percivalle, Salabue, Stara, Starola, Sottoripa oltre quello di Ponzano.

Vengono di seguito descritte in dettaglio le varie distinzioni riportate in legenda.

### 7.2.1 Idrografia, forme e processi dei fondovalle alluvionali

#### 7.2.1.1 Corsi d'acqua permanenti ed effimeri.

Sono stati evidenziati i canali di deflusso del Rio Colobrio e la rete idrografica minore come riportati dalla Carta Tecnica Regionale aggiornata al 1993.

### 7.2.1.2 Tracciati d'alveo relitti per modifiche antropiche

E' stato riportato in carta il tratto d'alveo del Rio Colobrio a monte del vecchio Mulino di Ponzano, modificato nel secolo scorso per portare acqua allo stesso.

### 7.2.1.3 Evento alluvionale 2-3 novembre 1968

Vengono riportate in carta la delimitazione delle aree inondate e le massime altezze idrometriche registrate sul p.c. che hanno caratterizzato il fondovalle del Rio Colobrio nel corso dell'evento alluvionale del 2-3 novembre 1968.

I dati acquisiti derivano dalla bibliografia consultata e da interviste effettuate a persone del luogo.

### 7.2.1.4 Aree inondabili

Sono stati distinti, sulla base delle situazioni di dissesto realmente verificatesi e delle condizioni morfologiche, i settori in cui risulta possibile il verificarsi di processi di esondazione ed allagamento arealmente significativi.

#### **Aree inondabili da acque con elevata energia e tiranti ingenti - Ee<sub>A</sub>**

Aree inondabili da acque con elevata energia e tiranti ingenti, caratterizzate da rilevanti fenomeni di erosione/deposito; aree ad alta probabilità di inondazione per fenomeni con Tr 50 anni (intensità-pericolosità molto elevata); aree inondabili delimitate sulla base di indagini semplificate (analisi degli eventi storici di piena e/o indagini geomorfologiche).

#### **Aree inondabili da acque con tiranti ingenti – Eb<sub>A</sub>**

Aree inondabili da acque con tiranti ingenti, caratterizzate dalla presenza di modesti fenomeni di erosione/deposito; aree a moderata probabilità di inondazione per fenomeni con Tr 200 anni (intensità-pericolosità elevata).

#### **Aree inondabili da acque con bassa energia e/o tiranti modesti – Em<sub>A</sub>**

Aree inondabili da acque con bassa energia e/o tiranti modesti connesse al reticolo idrografico secondario; aree a bassa probabilità di inondazione per fenomeni con Tr 500 anni); aree allagabili per fenomeni di ristagno provocati dall'assenza o dal cattivo stato di manutenzione della rete di scolo locale con altezze idrometriche superiori a 40 cm (intensità-pericolosità media/moderata).

### 7.2.1.5 Aree allagabili per fenomeni di ristagno delle acque meteoriche

Aree allagabili per fenomeni di ristagno provocati dall'assenza o dal cattivo stato di manutenzione della rete di scolo locale con altezze idrometriche inferiori a 40 cm.

### 7.2.1.6 Tratti di reticolo idrografico superficiale caratterizzati da diffusi fenomeni di dissesto – EeL

Sono stati individuati con simbologia lineare i tratti del Rio Serralunga e del Rio Conchetta a monte della zona caratterizzata da dissesto areale, interessati da diffusi fenomeni di dissesto non



cartografabili singolarmente per effetto della morfometria e dell'assetto geomorfologico dei relativi bacini.

### **7.2.1.7 Bacini idrici artificiali**

## **7.2.2 Forme e processi sui versanti**

Sulla Tavola 2 sono state distinte le frane ed altre forme dei versanti che caratterizzano l'assetto morfologico.

### **7.2.2.1 Crinali e selle**

Sono state riportate in carta le linee di cresta dei crinali, che costituiscono un elemento morfologico talora significativo per comprendere l'evoluzione di alcuni fenomeni di dissesto, oltre a definire gli spartiacque dei bacini idrografici.

Sono inoltre state cartografate le principali selle intese come zone di raccordo depresse tra crinali adiacenti o marcati avvallamenti lungo una stessa linea di cresta.

### **7.2.2.2 Scarpate**

### **7.2.2.3 Frane**

Per quanto concerne i fenomeni gravitativi che interessano i versanti, sono stati delimitati per quanto possibile tutti i fenomeni riconosciuti. Grazie all'importante contributo della analisi fotointerpretativa svolta utilizzando fotogrammi realizzati in tempi diversi confrontando i risultati di tale analisi con il rilevamento di terreno, è stato possibile fornire per ciascun dissesto una classificazione della tipologia di movimento e dello stato di attività.

## **Tipo di movimento**

### *Scivolamenti rotazionali*

Si tratta di fenomeni franosi la cui dinamica è condizionata da sollecitazioni che inducono un movimento di tipo rotazionale in cui le masse dislocate compiono delle traiettorie curvilinee concave, lungo le quali si è superata la resistenza al taglio del materiale e che spesso evolve nella parte frontale in forma di colata.

Dove prevalgono le componenti di movimento di tipo rotazionale la superficie di scivolamento è spesso concava, ma può anche essere formata da una combinazione di elementi curvi e piani lungo i quali si verificano traslazioni e rotazioni della massa coinvolta.

Morfologicamente, presentano una nicchia di distacco relativamente netta, una superficie di scorrimento limitata ed un corpo di frana che tende a separarsi in altri blocchi. Il movimento è generalmente lento e spesso è caratterizzato da riattivazioni periodiche. Possono interessare sia il substrato che le coltri detritiche superficiali.

Le frane di questo tipo interessano generalmente formazioni a prevalente componente coesiva (limosa e/ o argillosa). Si tratta in genere di minerali argillosi a bassa (caolinite) o a media attività (ad es. illite) tendenzialmente non rigonfianti, caratterizzati da valori di resistenza al taglio residua generalmente superiori ai 15° - 20°.

### *Colamenti lenti*

Sono frane caratterizzate generalmente da notevole lentezza che si innescano lungo versanti di pendenza varia, ma i movimenti persistono anche su settori a modestissima inclinazione ( $4^\circ - 5^\circ$ ).

I colamenti si manifestano diffusamente soprattutto in pendii modellati in formazioni a prevalente componente argillosa a comportamento plastico come ad esempio il Complesso Indifferenziato.

Si tratta in genere di minerali argillosi fortemente "attivi" talora ad elevata capacità di rigonfiamento caratterizzati da valori di resistenza al taglio residua alquanto bassi.

Il cinematismo di tali fenomeni risulta piuttosto complesso; il movimento si verifica per processi di deformazione viscosa della massa coinvolta e per scorrimento lungo superfici, non sempre definite e continue, poste al contorno della massa stessa.

Da ciò deriva che la distribuzione delle velocità di spostamento risulta maggiore al centro rispetto ai bordi e maggiore in superficie piuttosto che in profondità.

La velocità del movimento è influenzata dal contenuto d'acqua e dalla granulometria del materiale trasportato, maggiore è il contenuto d'acqua e maggiore sarà la velocità della colata; generalmente, seguono vie di drenaggio naturali come gli impluvi e le concavità del terreno.

Già nella fase iniziale l'instabilità è denunciata da significativi indizi corrispondenti a deboli ondulazioni del terreno che si traducono progressivamente in una serie di rigonfiamenti ed avvallamenti. In una fase evolutiva più avanzata tali forme tendono a disporsi secondo archi di cerchio trasversali alla direzione di movimento e, nella massa mobilizzata, compaiono temporanee fessurazioni subparallele.

Il corpo di frana si presenta talvolta stretto ed allungato (con una certa frequenza esso è caratterizzato geometricamente da valori di lunghezza pari a 3 - 20 volte la sua larghezza); altre volte si presentano su ampie superfici di pendii a morfologia rettilinea o blandamente concava e pendenze anche modeste (anche inferiori a  $8^\circ - 10^\circ$ ); in questo caso si manifestano in forma di ondulazioni del terreno che possono evolvere progressivamente in una serie di rigonfiamenti ed avvallamenti.

Le colate si sono verificate con maggior frequenza in seguito a periodi caratterizzati da piogge prolungate; la velocità di spostamento di masse già in movimento subisce degli incrementi con un certo ritardo di tempo rispetto al periodo delle precipitazioni più intense; in particolare la velocità sembrerebbe dipendere dalla quantità di precipitazioni cumulata nei mesi immediatamente precedenti.

I colamenti lenti sono particolarmente diffuse nel settore Nord-occidentale del territorio comunale ed in alcuni settori delle colline a SE di Ponzano Monferrato, al limite settentrionale dell'area di affioramento della "Formazione Gessoso-solfifera", nei cui litotipi è prevalente la presenza di termini argillosi. La morfologia poco aspra della zona, la presenza di numerosi impluvi, anche se debolmente incisi, le condizioni climatiche locali, predispongono l'area ad una diffusa presenza di colamenti.

### *Colamenti rapidi (soil slips)*

Si tratta di fenomeni franosi che si innescano durante eventi di pioggia di forte intensità, per saturazione e successiva fluidificazione dei materiali sciolti costituenti i terreni superficiali.

Sono frane generalmente di modesta dimensione e limitato spessore, caratterizzate da un'evoluzione estremamente rapida.

In generale, il dissesto si manifesta inizialmente come uno scivolamento di suolo ed evolve rapidamente in un colamento spesso incanalato presso le incisioni del versante (CLARIZIA et al., 1996).

Oltre ai terreni di copertura ed al "mantello vegetale" risultano coinvolti talora anche frammenti del substrato alterato. L'azione innescante è attribuibile alle elevate quantità di acqua rapidamente infiltratesi negli orizzonti più superficiali dei suoli; quantità non smaltibili celermente verso gli orizzonti più profondi e meno permeabili o attraverso il substrato roccioso. Ne consegue un processo più o meno rapido di saturazione di parte o di tutta la coltre dei terreni sciolti.

La velocità di spostamento verso valle delle masse in frana sembra essere compresa tra i 2 e i 9 m/s mentre le distanze percorribili al piede del versante, dal materiale fluidificato, possono essere talora elevate.

Si tratta di fenomeni estremamente pericolosi in quanto repentini e difficilmente prevedibili.

Le pendenze medie dei versanti sui quali tali fenomeni si innescano sono comprese in maggiore frequenza tra i 25° e 35°.

Studi sistematici hanno messo in luce che esiste una correlazione tra frane e altezze di precipitazione. I valori critici di pioggia che innescano i primi processi di instabilità variano da luogo a luogo principalmente in funzione della piovosità media annua, dell'intensità e della stagionalità.

La particolare pericolosità di questi fenomeni è da mettere in relazione con la loro rapidità di sviluppo, con la difficoltà di prevederne l'ubicazione e con l'elevata densità di distribuzione delle singole frane.

### *Frane composite*

Nei casi in cui i dissesti non evidenziavano una tipologia definita derivante da una componente di movimento predominante, sono stati classificati come movimenti gravitativi compositi.

### **Stato di attività**

Per quanto riguarda lo stato di attività dei fenomeni franosi, non è stato possibile applicare alla lettera i concetti espressi in letteratura (cfr. Cruden & Varnes, in LANDSLIDE, INVESTIGATION AND MITIGATION, TRB Special Report 256, 1996) in quanto i dati disponibili non erano sufficienti. Si è deciso pertanto di distinguere fenomeni "attivi", "quiescenti" e "stabilizzati" in base alle seguenti definizioni:

- **Attivo** : "fenomeno attualmente in movimento e/o sul quale ci sono notizie di riattivazioni significative in tempi recenti".
- **Quiescente** : "fenomeno privo di movimenti attuali evidenti o sul quale non risultano riattivazioni in tempi recenti, ma che può essere riattivato dalle sue cause originali". In particolare si sono identificati come quiescenti i fenomeni franosi identificati nel volo Regione Piemonte 1976 che non hanno mostrato segni di riattivazione in tempi successivi.
- **Stabilizzato** : "fenomeno riconoscibile per sole evidenze morfologiche o sul quale sono intervenuti fattori antropici che ne hanno prodotto la definitiva stabilizzazione, eventualmente documentata attraverso monitoraggi nel tempo".

## **7.3 Carta geoidrologica e delle opere di difesa idraulica (tavola 3)**

Tale carta rappresenta il territorio sulla base del reticolo idrografico superficiale e delle acque sotterranee. Vengono inoltre riportate le opere idrauliche censite ed oggetto di specifiche schede di rilevamento.

### **7.3.1 Elementi dell'idrografia superficiale**

#### **7.3.1.1 Crinali e spartiacque principali**

Sono state riportate in carta le linee di cresta dei crinali, che costituiscono un elemento morfologico indispensabile per definire gli spartiacque dei bacini idrografici.

#### **7.3.1.2 Rete idrografica naturale**

Su tutto il territorio è stata evidenziata la rete idrografica naturale ed antropica; sono stati riportati i tracciati dei principali corsi d'acqua distinti in base alla loro patrimonialità, distinguendo i corsi d'acqua pubblici (Rio Colobrio e Rio di Serralunga) da quelli privati.

#### **7.3.1.3 Bacini idrografici**

Sono stati individuati sul territorio comunale i limiti di alimentazione dei bacini idrografici afferenti al torrente Stura (tributari del Rio Casalino, Rio di Serralunga e Rio Conchetta) e quelli connessi al Rio Colobrio che per dimensione sono da considerare sottobacini di importanza locale.

### **7.3.2 Acque sotterranee**

#### **7.3.2.1 Pozzi ad uso domestico censiti**

Sono stati censiti 10 pozzi ad uso domestico concentrati nell'area di fondovalle del Rio Colobrio, in corrispondenza dei quali sono stati acquisite le misure di soggiacenza della falda freatica; ad ognuno di essi è stato attribuito un codice di identificazione.

#### **7.3.2.2 Sorgenti**

E' stata censita ed ubicata un'unica sorgente ubicata sul fondovalle del Rio Colobrio.

#### **7.3.2.3 Complessi idrogeologici**

I litotipi definiti nella carta geologico-strutturale sono stati raggruppati in complessi a comportamento idrogeologico omogeneo.

Sono stati distinti:

- **Terreni sciolti caratterizzati da permeabilità da media a medio-elevata;** Questi terreni sono rappresentati dai depositi alluvionali di fondovalle. Essi si presentano sciolti, privi di coesione ed a basso grado di compattazione. Generalmente sono caratterizzati da una permeabilità media e, di norma, sono sede di una falda idrica a superficie libera, in diretto rapporto idraulico con il reticolato idrografico superficiale.

- **Terreni sciolti caratterizzati da permeabilità da medio-bassa a localmente discreta;** Questi terreni sono rappresentati dagli accumuli di frana. Essi si presentano sciolti, privi di coesione ed a basso grado di compattazione. Per effetto della loro granulometria (di norma fine), sono talvolta interessati da fenomeni di ritenzione ed emergenza idrica.
- **Litotipi caratterizzati da limitata permeabilità per porosità; permeabilità per fratturazione localmente importante;** a questo complesso appartengono le formazioni della Pietra da Cantoni, le Marne di Antognola e le Marne a Pteropodi inferiori. Questi litotipi sono caratterizzati da una bassa permeabilità per porosità; tuttavia in presenza di livelli più fratturati può essere presente una porosità secondaria localmente importante.
- **Litotipi caratterizzati da permeabilità da medio-bassa a molto bassa;** a questo complesso appartengono i litotipi della formazione della marne di S. Agata Fossili. Tale formazione, essendo costituita da prevalenti litotipi argillosi, di norma ad elevata plasticità, è caratterizzata da una scarsa permeabilità.
- **Litotipi caratterizzati da permeabilità da media ad elevata;** A questo complesso appartengono la Formazione di Cardona e le Calcareniti di Tonengo. Questi litotipi, se cementati, sono caratterizzati generalmente da una modesta permeabilità per porosità, mentre, se sciolti, possono evidenziare caratteristiche di buona permeabilità. In sintesi, la permeabilità, connessa alle variazioni granulometriche e di cementazione, presenta caratteri piuttosto variabili, assumendo in generale valori medi, ma localmente discreti.

### 7.3.2.4 Opere idrauliche

Le opere idrauliche presenti sul territorio comunale sono quelle delle quali viene riportata nelle pagine seguenti la descrizione del manuale SICOD.

#### **ATTRAVERSAMENTO E GUADO**

Per attraversamento si intende un manufatto con luce inferiore 6 m. Il guado è invece un'opera di attraversamento che si prevede sia sormontabile dalla piena ordinaria.

Le tipologie previste sono:

- attraversamento: è il classico ponticello;
- attraversamento scatolare: è un manufatto costituito da un parallelepipedo completo di tutti i lati;
- attraversamento tubazione
- guado.

**Lunghezza:** è la dimensione parallela al senso di scorrimento dell'acqua.

**Larghezza:** è la dimensione nella direzione perpendicolare al senso di scorrimento dell'acqua.

**Altezza:** misurata dal fondo del rio. Se il manufatto non è orizzontale, indicare l'altezza minore.

**Sezione:** è un dato ridondante se sono state rilevate altezza e larghezza, ma può essere utile nel caso di tubazioni a sezione non circolare (tipo Finsider).

**Diametro:** della tubazione.

#### **MATERIALI**

I massi sono stati inseriti per tener conto dei vecchi attraversamenti.

## PONTE

Per ponte si intende un manufatto di attraversamento, la cui luce è maggiore o uguale a 6 m.

La tipologia è distinta in base alla funzione:

- autostradale
- stradale: si intendono tutti i ponti idonei al transito di mezzi, anche se ad una sola corsia;
- ferroviario
- ponte canale: manufatto che consente l'attraversamento di condotte, canali, qualsiasi sottoservizio;
- pedonale

La struttura indica se l'impalcato è a:

- travata
- arco

**Lunghezza totale:** è la dimensione trasversale alla corrente e viene valutata come lunghezza dell'impalcato. Nel caso di ponti a travata è la lunghezza delle travi, per quelli ad arco è la distanza tra spalla e spalla (compresa la spalla).

**Luce libera totale:** è la larghezza della sezione di deflusso al netto delle pile o di altri ostacoli. Nel caso di ponte ad un'unica campata è la distanza tra le spalle.

**Larghezza impalcato:** è la larghezza del ponte nel senso della corrente, compresi i marciapiedi e gli sbalzi.

**Altezza dell'intradosso da fondo alveo:** distanza tra l'intradosso dell'impalcato e il fondo alveo. Nel caso di impalcato non orizzontale è la distanza minore.

Se le luci sono ostruite da materiale, questa distanza è rilevata nella sezione in cui scorre l'acqua.

Per i ponti ad arco l'altezza è valutata in chiave.

### RILEVATI D'ACCESSO

Questo dato ha carattere puramente indicativo, ma tiene conto del fatto che talvolta i rilevati d'accesso possono interferire con il regime idraulico del corso d'acqua. Si richiede l'altezza massima dei rilevati.

## **DIFESE DI SPONDA**

Le tipologie sono:

- scogliera
- muro
- gabbioni
- ingegneria naturalistica

Rientrano nella tipologia gabbioni anche i materassi tipo Reno. Rientrano nella tipologia scogliera le mantellate.

Con ingegneria naturalistica si intendono tutti quegli interventi che impiegano materiale vivo in associazione a massi, legno, cavi d'acciaio, ...

**Lunghezza:** è la dimensione longitudinale dell'opera

**Altezza:** è sempre intesa della parte in elevazione, senza taglioni e fondazioni. Per gli interventi con tecniche di ingegneria naturalistica quali viminate, piantumazioni varie, cordionate ... si intende l'altezza di sponda interessata dall'intervento.

### **MATERIALI**

Il materiale è quello di cui è costituita l'opera. Non si considera come tale il rivestimento in pietra.

Se non è chiara la provenienza dei massi (cava o alveo?) si indica genericamente "massi".

Nel caso di muri in pietra si seleziona "massi", l'immagine chiarirà la situazione.

Si ricorda che sono possibili selezioni multiple.



## **BRIGLIA**

Si distingue tra due tipologie:

- di trattenuta
- filtrante

Tipologie ibride vanno ricondotte a queste due, anche in base alla funzione prevalente.

**Larghezza:** è la dimensione misurata nella direzione di scorrimento dell'acqua.

**Lunghezza:** è la dimensione del corpo della briglia, nella direzione perpendicolare allo scorrimento dell'acqua. Spesso coincide con la larghezza della sezione d'alveo. Non si tiene conto della lunghezza delle ali di ammassamento.

**Altezza:** misurata alla gaveta. Per le briglie di trattenuta non si considera l'altezza dei pettini. L'altezza è sempre quella della parte in elevazione, senza taglioni e fondazioni.

## **MATERIALI**

Il materiale è quello di cui è costituita l'opera. Non si considera come tale il rivestimento in pietra.

## **SOGLIA**

Le tipologie sono:

- soglia
- salto di fondo
- traversa

La traversa è intesa come opera preposta ad una derivazione d'acqua.

**Larghezza:** è la dimensione misurata nella direzione di scorrimento dell'acqua.

**Lunghezza:** è la dimensione del corpo della soglia, nella direzione perpendicolare allo scorrimento dell'acqua. Spesso coincide con la larghezza della sezione d'alveo.

**Altezza:** è sempre intesa della parte in elevazione, senza taglioni e fondazioni.

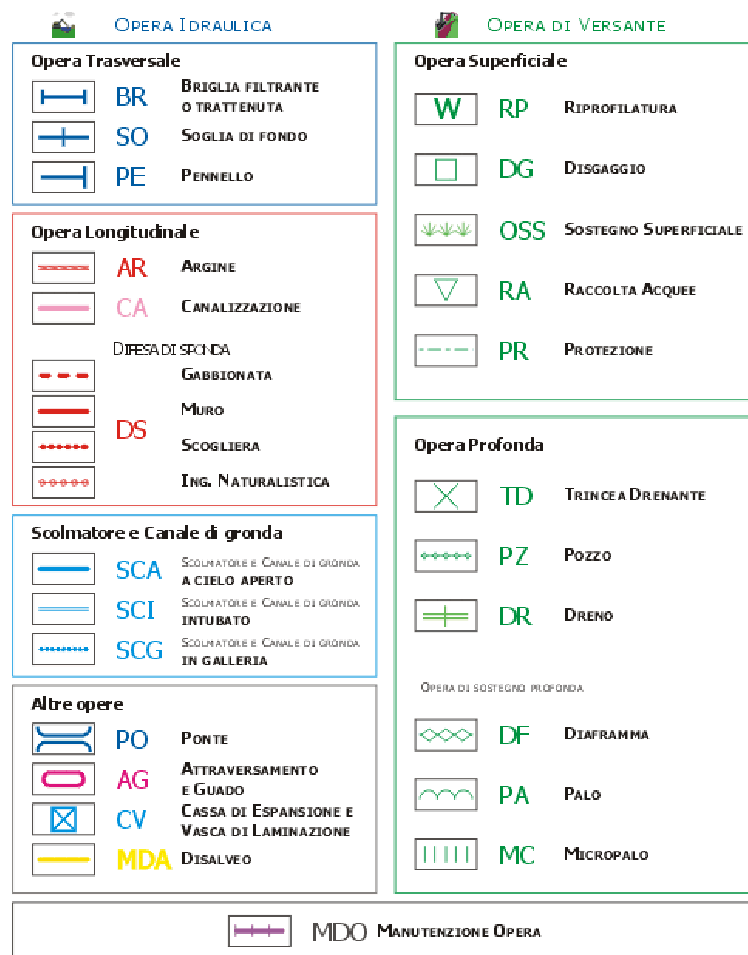


Figura 3 – Legenda delle opere idrauliche secondo la banca dati SICOD

#### 7.4 Carta delle acclività (tavola 4)

Questa cartografia permette di classificare l'intero territorio sulla base delle pendenze che caratterizzano i versanti.

L'acclività dei versanti è un fattore determinante nella valutazione della stabilità dei versanti (e di conseguenza, della pericolosità), dal momento che le diverse tipologie di frana si attivano preferibilmente al di sopra di valori soglia o all'interno di intervalli di pendenza preferenziali.

La redazione della carta delle pendenze è stata prodotta sfruttando procedure automatizzate a partire da un modello altimetrico digitale con risoluzione spaziale di 10 metri a partire dalle curve di livello preventivamente vettorializzate

Nella carta realizzata sono state distinte le seguenti classi di pendenza:

Pendenze	Descrizione
0° - 5°	Settori pianeggianti o debolmente ondulati
5° - 10°	Settori a debole acclività
10° - 20°	Settori a media acclività
20° - 30°	Settori a medio-elevata acclività
> 30°	Settori ad acclività molto elevata, scarpate

**Tabella 1:** *Classi di acclività*

La carta evidenzia una distribuzione pressochè omogenea di settori ad acclività medie od elevate (superiore a 20°).

## 7.5 Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni (tavola 5)

Questa tavola è stata redatta attraverso l'integrazione dei dati geolitologici e dei dati geognostici reperiti, relativi al territorio comunale (n. 19 prove penetrometriche dinamiche super pesanti DPSH e n. 13 prove penetrometriche dinamiche leggere DP-DL30).

La scarsità di dati litostratigrafici di dettaglio, quali sondaggi a carotaggio continuo e soprattutto di informazioni di carattere geotecnico (analisi di laboratorio), ha consentito la produzione di una caratterizzazione litotecnica semplificata.

A causa di ciò le distinzioni riportate in carta sono da considerarsi puramente indicative; qualsiasi intervento, come definito nella carta di sintesi, dovrà pertanto prevedere specifiche indagini ai sensi del D.M.14/01/2008.

Sono stati individuati i seguenti complessi:

- **COMPLESSO A:** terreni sciolti, incoerenti a granulometria limoso-argillosa per spessori da 1 a 6 metri; possibili fenomeni di plasticizzazione.
- **COMPLESSO B:** terreni sciolti, incoerenti a granulometria da limoso-sabbiosa a limoso-argillosa per spessori da 1 a 6 metri.
- **COMPLESSO C:** rocce litoidi pseudocoerenti ad elevata resistenza; coltri superficiali a granulometria sabbioso-limosa localmente a caratteristiche geotecniche scadenti con spessori compresi tra 1 m e 2,50 m.
- **COMPLESSO D:** rocce litoidi pseudocoerenti a diffusa fratturazione; elevata resistenza delle porzioni integre; coltri superficiali a granulometria limoso-sabbiosa con spessori compresi tra 1 m e 2,50 m.
- **COMPLESSO E:** alternanze di rocce litoidi pseudocoerenti a consistenza e grado di cementazione variabile; granulometria da fine a media; diffusa fratturazione; coltri superficiali a granulometria sabbioso-limosa con spessori compresi tra 0,50 m e 1,50 m.
- **COMPLESSO F:** rocce litoidi pseudocoerenti a granulometria fine; coltri superficiali a granulometria limoso-argillosa con spessori compresi tra 1m e 2,50 m.

## 8 LE SIMULAZIONI DI SUPPORTO ALLE VALUTAZIONI DEL RISCHIO E DELLA PERICOLOSITÀ SUL RETICOLO IDROGRAFICO - ANALISI IDROLOGICA E DELL'ESONDABILITÀ SUL RIO COLOBRIO

In questo capitolo vengono sintetizzati le metodologie ed i risultati degli studi idrologici e di simulazione delle piene, che hanno consentito di definire il miglior livello di dettaglio nella classificazione delle aree di fondovalle del Rio Colobrio.

Per il Rio Colobrio le analisi per la valutazione della pericolosità e del rischio sono state compiute tramite l'implementazione di un modello idraulico in moto permanente mediante l'uso dello specifico codice di calcolo HEC – RAS (versione 3.0), sviluppato per l'intero tratto compreso tra il territorio comunale di Castelletto Merli e la confluenza con il torrente Stura; in tale elaborazione sono stati ricostruiti i profili di piena per condizioni di portata relativa a tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni.

Sono state acquisite od interpolate complessivamente n° 46 sezioni trasversali del fondovalle del Rio Colobrio nel tratto compreso nel territorio comunale di Ponzano Monferrato.

Per la valutazione della portata massima che fornisce il bacino del Rio Colobrio alla sezione di chiusura considerata, sono stati dapprima individuati i caratteri fisiografici del bacino in esame, quindi è stata effettuata un'elaborazione statistica sui dati di precipitazione disponibili, al fine di determinare l'equazione di massima possibilità pluviometrica.

Per la trasformazione delle precipitazioni massime teoriche in portata sono state utilizzate le formulazioni empiriche fornite dal metodo cinematico o razionale (tabella 2).

	TR20	TR50	TR100	TR200	TR500
<b>Rio Colobrio Loc. Monterejio</b>	62.5	73.7	82.2	90.5	101.5
<b>Rio Colobrio Loc. Sapelli</b>	66.0	77.8	86.6	95.4	106.9

**Tabella 2:** Portate (in m<sup>3</sup>/s) del Rio Colobrio

La simulazione effettuata in moto permanente ha messo in evidenza diffuse esondazioni nel tratto di fondovalle.

Con la medesima metodologia utilizzata per il fondovalle del Rio Colobrio è stata effettuata l'analisi per la valutazione della pericolosità e del rischio in corrispondenza al tratto terminale del Rio "Sapelli", affluente di sinistra del Colobrio stesso. Tale modellizzazione ha messo in evidenza l'insufficienza delle sezioni degli attraversamenti AG1 ed AG13 ed ha mostrato come lo sviluppo di aree inondabili, peraltro connesse a tiranti idrici poco significativi, sia tale da non configurare interferenze con il patrimonio edilizio esistente.

## 9 CONFRONTO DEL QUADRO DEI DISSESTI CON QUELLO DEFINITO DAL PAI

Al fine di realizzare un confronto puntuale tra le delimitazioni delle frane del PAI e l'aggiornamento del quadro del dissesto prodotto nel presente lavoro, è stata prodotta una specifica tavola sulla quale si sono sovrapposti gli shapefiles dell'Autorità di Bacino ai temi "Frane" e "Aree inondabili".

Per ciò che riguarda le frane i risultati del confronto sono i seguenti:

### **FRANA PAI645**

CONFERMATA (di forma leggermente diversa nella delimitazione del presente studio);

*Codice/i frana/e sostitutiva/e:* 002FQ5;

*Tipologia e stato di attività:* Colamento lento quiescente.

### **FRANA PAI648**

NON CONFERMATA (gli indizi di movimento riscontrati nell'area sono limitati all'impluvio sottostante);

*Codice/i frana/e sostitutiva/e:* 001FQ5;

*Tipologia e stato di attività:* Colamento lento quiescente.

### **FRANA PAI680**

CONFERMATA (traslata e di maggiori dimensioni nella delimitazione del presente studio);

*Codice/i frana/e sostitutiva/e:* 010FQ5;

*Tipologia e stato di attività:* Colamento lento quiescente.

### **FRANA PAI685**

CONFERMATA (l'impluvio è caratterizzato da quattro dissesti, alcuni solo parzialmente ricadenti nell'area PAI);

*Codice/i frana/e sostitutiva/e:* 088FA3-015FQ5-017FA5-104FA5

*Tipologia e stato di attività:* Colamento lento attivo e quiescente; Scivolamento rotazionale attivo;

### **FRANA PAI692**

PARZIALMENTE CONFERMATA (la frana individuata risulta traslata e di minori dimensioni);

*Codice/i frana/e sostitutiva/e:* 025FQ3

*Tipologia e stato di attività:* Scivolamento rotazionale quiescente;

### **FRANA PAI694**

PARZIALMENTE CONFERMATA (la frana individuata risulta traslata e di minori dimensioni);

*Codice/i frana/e sostitutiva/e:* 106FQ5

*Tipologia e stato di attività:* Colamento lento quiescente;

Per ciò che concerne i dissesti di carattere torrentizio a danno della rete idrografica le analisi geomorfologiche, storiche ed idrauliche hanno consentito di dettagliare con maggior precisione le delimitazioni e di differenziare i livelli di pericolosità delle zone interessate.

I risultati del confronto possono essere sintetizzati come segue:

### **Esondazione non perimetrata rio Colobrio**

Sono state individuate aree EeA, EbA ed EmA nel tratto compreso tra la fermata di Salabue ed il limite amministrativo con il comune di Castelletto Merli.

## 10 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELLA PROPENSIONE ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA (TAVOLA 6)

Secondo quanto previsto dall'attuale normativa di riferimento (Circolare P.G.R. n.7/LAP), il procedimento di analisi geologica del territorio trova la sua sintesi nella classificazione del territorio in aree a differente pericolosità geomorfologica.

Sulla base dell'analisi degli elementi geologici e geomorfologici rappresentati nella Carta geologico-strutturale (Tavola 1), nella Carta Geomorfologica e dei dissesti (Tavola 2), nella Carta geoidrologica e delle opere di difesa idraulica (Tavola 3) e nella Carta delle acclività (Tavola 4), il territorio comunale è stato suddiviso in aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica. Tale suddivisione è rappresentata nella Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica (Tavola 5).

Come suggerito dalla Circolare P.G.R. 6/5/1996, n° 7/LAP, sono state individuate 2 classi a differente livello di pericolosità geomorfologica, ulteriormente suddivise in sottoclassi, fino a giungere a 15 distinzioni; alle stesse sono state applicate le norme di cui all'art. 9 delle norme di attuazione del PAI.

### 10.1 Aree a pericolosità da bassa a moderata (Classe II)

Tale classe è suddivisa in quattro sottoclassi, distinte per i differenti elementi che inducono diversificati gradi di pericolosità.

#### 10.1.1 Classe IIa

“Settori di fondovalle, di crinale o di raccordo al piede dei versanti, caratterizzati da una bassa pericolosità geomorfologica per i quali risultano comunque necessari approfondimenti di indagine puntuali ai sensi del D.M. 11/3/1988.”

Sono costituiti dalle porzioni di territorio a debole acclività (minore di 5°) delle aree di fondovalle più elevate rispetto al corso d'acqua per l'eventuale presenza di settori terrazzati (e per questo esterne al limite delle aree inondabili o allagabili per fenomeni di ristagno), delle zone sommitali dei versanti (crinali e selle) o dei settori di raccordo tra fondovalle e versanti.

#### 10.1.2 Classe II b

“Settori di fondovalle potenzialmente allagabili per fenomeni di ristagno caratterizzati da bassa energia e limitate altezze idrometriche. L'utilizzo di tali settori a fini urbanistici, conseguentemente alle indagini di dettaglio ai sensi del D.M. 11/3/1988, è subordinato al ricorso a specifiche tipologie costruttive (edifici su rilevato, assenza di locali interrati)”.

Appartengono a questa classe le aree di fondovalle con acclività inferiore ai 5° ed allagabili da acque di ristagno con bassa energia e/o tiranti modesti ( $h < 40$  cm).

#### 10.1.3 Classe II c

“Settori di versante caratterizzati da situazioni geologico-geomorfologiche di generale stabilità per i quali risultano comunque necessari approfondimenti di indagine puntuali ai sensi del D.M. 11/3/1988”  
Rientrano in questa classe i settori di versante (con acclività varie) caratterizzati dalla presenza di terreni di copertura a caratteristiche generalmente scadenti ricoprente un substrato litoide di norma a buone caratteristiche geomeccaniche posto a profondità variabili.

#### **10.1.4 Classe IId**

“Settori di versante che non presentano situazioni di dissesto, ma per le quali le scadenti caratteristiche litotecniche del substrato e dei terreni di copertura impongono per l'utilizzo specifici approfondimenti d'indagine ai sensi del D.M. 11/3/1988 finalizzati a caratterizzare l'interazione struttura- terreno e la stabilità del pendio in assenza ed in presenza delle opere”.

Appartengono a questa classe le zone di versante con acclività di norma modeste (comprese tra 5° e 20°) ma rilevante propensione al dissesto per la presenza di terreni e di litotipi del substrato a scadenti caratteristiche litotecniche (argille sovraconsolidate, compatte, fortemente coesive e con tendenza al rigonfiamento e alla plasticizzazione).

### **10.2 Aree a pericolosità da media a molto elevata (Classe III )**

Tale classe è suddivisa in dodici sottoclassi, distinte in funzione della distribuzione di centri e di nuclei abitati e della presenza di differenti dissesti che inducono diversificati gradi di pericolosità.

#### **AREE ESTERNE ALLE PERIMETRAZIONI IN DISSESTO (NON EDIFICATE)**

##### **10.2.1 Classe III indifferenziata**

“Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che, per la presenza di settori a potenziale pericolosità medio-elevata non differenziati allo stato attuale di approfondimento, da altri a pericolosità minore, sono da considerare globalmente inidonee a nuovi insediamenti. L'individuazione di eventuali settori a bassa pericolosità dovrà essere attuata in seguito ad ulteriori studi di dettaglio, tramite procedura di variante di Piano Regolatore”.

##### **10.2.2 Classe IIIa1**

“Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che presentano caratteri geomorfologici ed idrogeologici tali da definire una potenziale pericolosità che le rende inidonee a nuovi insediamenti”. Sono state inserite in tale classe i settori di versante che, per assetto morfologico, geologico e geotecnico (acclività superiore a valori soglia, versanti di forma concava, presenza di terreni di copertura e di litotipi del substrato a scadenti caratteristiche geologico-tecniche etc.) sono da ritenere soggetti ad una diffusa e non quantificabile propensione al dissesto

##### **10.2.3 Classe IIIa2**

“Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati interne alla fascia di rispetto di 10 metri della rete idrografica minore che, per effetto di una generica pericolosità potenziale, sono cautelativamente da ritenere inidonee a nuovi insediamenti” .

#### **AREE ESTERNE ALLE PERIMETRAZIONI IN DISSESTO (EDIFICATE)**

##### **10.2.4 Classe IIIb3**

“Aree edificate o con edifici isolati contigue a frane attive o quiescenti e per questo motivo in situazioni di potenziale pericolosità tali da richiedere interventi di riassetto territoriale o la messa in opera di monitoraggi per il controllo dell'evoluzione dei fenomeni e la caratterizzazione dell'attività degli stessi”.



Sono state inserite in tale classe le aree in cui le frane individuate risultano contigue o su versanti a monte di edifici singoli esistenti. Le situazioni considerate sono rappresentate da:

- l'edificio più orientale in località M. Ariolo, prossimo ad una frana composta attiva;
- una casa isolata in località c. della Valle situata a valle di un colamento lento quiescente;
- Cascina Pignone, situata a valle di un vasto scivolamento rotazionale attivo.

### **10.2.5 Classe IIIb2**

“Aree edificate su rilevati artificiali contigui ad aree inondabili con pericolosità molto elevata (EeA) e per questo motivo in situazione di potenziale pericolosità tale da richiedere interventi di riassetto territoriale.”

E' stata inserita in tale classe una sola area corrispondente al settore edificato compreso tra la linea ferroviaria, il Rio Colobrio e il Rio Sapelli, situato nell'angolo orientale del territorio comunale al confine con i territori di Cereseto e Serralunga di Crea.

### **10.2.6 Fasce di rispetto ai corsi d'acqua pubblici**

“Le aree ricadenti nella fascia di rispetto di 10 metri da entrambe le sponde sono soggette ai disposti del R.D. 25 luglio 1904, n. 523”.

Risulta classificata come acqua pubblica il Rio Colobrio.

**AREE INTERESSATE DA DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA (NON EDIFICATE)****10.2.7 Classe IIIa-E1 (Pericolosità molto elevata – EeA)**

“Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità molto elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti”.

Ricadono in tale classe le aree inondabili in prossimità del Rio Colobrio che possono essere interessate da acque con elevata energia e tiranti ingenti caratterizzate da rilevanti fenomeni di erosione/deposito (definite, sulla base di approfonditi studi idraulici, come aree ad alta probabilità di inondazione per fenomeni con  $Tr=50$  anni), nonché le aree inondabili relative agli sbocchi vallivi sulla valle del Colobrio della rete idrografica secondaria (Rii Crosio, Vonda, Starola e Sapelli) delimitate sulla base di indagini semplificate (analisi degli eventi storici di piena e/o indagini geomorfologiche).

**10.2.8 Classe IIIa-E2 (Pericolosità elevata – EbA)**

“Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti.”

Sono comprese in tale classe le aree inondabili da parte del Rio Colobrio da acque con tiranti ingenti, caratterizzate dalla presenza di modesti fenomeni di erosione/deposito, definite sulla base di approfondimenti idraulici, come aree a moderata probabilità di inondazione (con  $Tr =200$  anni).

**10.2.9 Classe IIIa-E3 (Pericolosità media o moderata – EmA)**

Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che possono essere interessate da fenomeni di inondazione, di allagamento e da dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità media o moderata.

**AREE INTERESSATE DA DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA (EDIFICATE)****10.2.10 Classe IIIb3-E1 (Pericolosità molto elevata – EeA)**

“Porzioni di territorio edificate che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità molto elevata, nelle quali sono pertanto necessari interventi di riassetto territoriale a carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.”

Rientra in tale classe 3, un'area situata in località C. Monteregio

**AREE INTERESSATE DA FRANE (NON EDIFICATE)****10.2.11 Classe IIIa-F1**

“Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati interessate da frane attive con pericolosità molto elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti”.

**10.2.12 Classe IIIa-F2**

“Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati interessate da frane quiescenti con pericolosità elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti.”

## 11 LA MOSAICATURA DELLA CARTA DI SINTESI CON QUELLE DEI COMUNI LIMITROFI

Tramite visite agli uffici tecnici dei comuni limitrofi e contatti con professionisti geologi incaricati, si è provveduto a verificare la congruenza delle delimitazioni della Carta di Sintesi con quelle dei comuni confinanti, laddove sugli stessi fosse già disponibile la suddetta cartografia, conforme alla Circ. 7/LAP.

Il quadro di dettaglio della situazione riscontrata e del livello di congruenza raggiunto è il seguente:

### **COMUNE DI MOMBELLO**

*GEOLOGO INCARICATO:* Dott. Geol. Paolo Sassone

*DISPONIBILITA' CARTA SINTESI:* si

*CONGRUENZA:* verificata

*COMMENTO:* la congruenza è massima se si limita la valutazione alla distinzione complessiva tra classe 2 e classe 3; nella zona di confine vaste porzioni di territorio in comune di Mombello classificate in classe 3a, sono a contatto con aree di classe 3 indifferenziata. Le distinzioni all'interno della classe 2 sono difformi.

### **COMUNE DI MONCALVO**

*GEOLOGO INCARICATO:* Dott. Geol. Actis-Giorgetto Michele

*DISPONIBILITA' CARTA SINTESI:* Si (comune esentato)

*CONGRUENZA:* verificata

*COMMENTO:* la congruenza è massima dal momento che la linea di confine si sviluppa sul tracciato del rio Colobrio e la fascia ad esso contigua ricade in classe 3a su entrambe le sponde

### **COMUNE DI CERSETO**

*GEOLOGO INCARICATO:* Dott. Geol. Riccardo Ferretti

*DISPONIBILITA' CARTA SINTESI:* si

*CONGRUENZA:* verificata

*COMMENTO:* la congruenza è massima dal momento che la linea di confine si sviluppa sul tracciato del rio Colobrio e la fascia ad esso contigua ricade in classe 3a su entrambe le sponde

### **COMUNE DI SERRALUNGA DI CREA**

*GEOLOGO INCARICATO:* Dott. Geol. Marco Novo

*DISPONIBILITA' CARTA SINTESI:* SI

*CONGRUENZA:* totale

*COMMENTO:*

### **COMUNE DI CASTELLETTO MERLI**

*GEOLOGO INCARICATO:* Dott. Geol. Marco Novo

*DISPONIBILITA' CARTA SINTESI:* SI

*CONGRUENZA:* totale

*COMMENTO:*

## **12 NORME RELATIVE ALLA CLASSIFICAZIONE DI PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DEL TERRITORIO**

L'intero territorio comunale è stato classificato in funzione della Pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica, ai sensi della Circolare P.G.R. 8 Maggio 1996, n. 7/LAP e successiva Nota Tecnica Esplicativa.

Sulla base del livello di pericolosità geomorfologica e del processo od elemento geologico che la genera, sono state individuate n. 4 classi per livelli di pericolosità da bassi a moderati (Classi II lato sensu) e n. 11 classi per livelli di pericolosità da medi a molto elevati (Classi III lato sensu). Le prescrizioni di carattere urbanistico, sono subordinate alle seguenti disposizioni, nonché alle prescrizioni specifiche contenute nella "Relazione geologico-tecnica sulle aree interessate da nuovi insediamenti o da opere pubbliche di particolare importanza (terza fase)".

### **CLASSE II**

#### **12.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

Nelle porzioni di territorio comprese nella classe II dove gli elementi configurano una pericolosità da bassa a moderata derivante da uno o più fattori penalizzanti, sono consentite nuove edificazioni, purchè gli interventi non incidano negativamente sulle aree limitrofe e non ne condizionino l'edificabilità.

A tal fine ogni intervento deve essere preceduto, ai sensi del D.M. 14/01/2008, da specifici studi geologici, geotecnici e sismici finalizzati a definire, sulla base del modello geologico e geotecnico del sito, le più opportune scelte progettuali per il corretto inserimento delle opere, nonché le eventuali misure di mitigazione per le condizioni di pericolosità del sito; tali risultanze dovranno essere recepite dal progetto delle opere.

#### **12.2 NORME SPECIFICHE**

##### **12.2.1 Classe IIa**

Settori di fondovalle, di crinale o di raccordo al piede dei versanti, caratterizzati da una bassa pericolosità geomorfologica per i quali risultano comunque necessari approfondimenti di indagine puntuali ai sensi del D.M. 14/01/2008.

La relazione geologica, redatta ai sensi del D.M. 14/01/2008, facente parte degli elaborati progettuali e propedeutica alla progettazione geotecnica, dovrà valutare e definire:

- l'assetto geomorfologico locale, in rapporto alla situazione dissestiva potenziale;
- la circolazione idrica superficiale e sotterranea e le eventuali interferenze con l'intervento previsto;
- il modello geologico del sottosuolo del sito, mediante specifiche indagini geognostiche sviluppate in modo da caratterizzare il volume significativo della prevista opera;
- l'individuazione del più idoneo piano di appoggio delle fondazioni;
- la compatibilità dell'opera con le condizioni di pericolosità del sito e valutazioni sull'insussistenza di aggravio delle condizioni di rischio per le eventuali strutture adiacenti già esistenti;

- la caratterizzazione della pericolosità sismica del sito.

### **12.2.2 Classe II b**

Settori di fondovalle che possono essere interessati da fenomeni di ristagno connessi all'errata regimazione e/o a scarsa manutenzione della rete di scolo locale. L'utilizzo di tali settori a fini urbanistici, conseguentemente alle indagini di dettaglio ai sensi del D.M. 14/01/2008, è subordinato all'adozione di cautele costruttive o alla previsione di accorgimenti tecnici per la limitazione della pericolosità.

La relazione geologica, redatta ai sensi del D.M. 14/01/2008 facente parte degli elaborati progettuali e propedeutica alla progettazione geotecnica, dovrà valutare e definire:

- l'assetto geomorfologico locale, in rapporto alla situazione dissestiva potenziale;
- le caratteristiche della circolazione idrica sotterranea, l'entità della soggiacenza e dell'escursione nel tempo della falda freatica, finalizzate ad evidenziare le eventuali interferenze con l'intervento previsto;
- il modello geologico del sottosuolo del sito, mediante specifiche indagini geognostiche sviluppate in modo da caratterizzare il volume significativo della prevista opera;
- la compatibilità dell'opera con le condizioni di pericolosità del sito e valutazioni sull'insussistenza di aggravio delle condizioni di rischio per le eventuali strutture adiacenti già esistenti;
- la caratterizzazione della pericolosità sismica del sito.
- le opere di raccolta e smaltimento delle acque superficiali connesse al reticolato idrografico minore ed alle acque di scolo provenienti da piazzali, coperture e superfici impermeabilizzate in genere;
- l'interferenza con eventuali fenomeni di ristagno delle acque connesse al reticolato idrografico minore e le prescrizioni per la previsione di interventi migliorativi del sito o di accorgimenti tecnici per la limitazione della pericolosità tramite applicazione di vincoli costruttivi (edifici su rilevato, assenza di locali interrati etc.).

### **12.2.3 Classe II c**

Settori di versante caratterizzati da situazioni geologico-geomorfologiche di generale stabilità per i quali risultano comunque necessari approfondimenti di indagine puntuali ai sensi dei D.M. 14/01/2008.

I necessari approfondimenti di indagine puntuali dovranno essere mirati alla definizione degli spessori delle coltri di terreni sciolti e alla caratterizzazione geotecnica di terreni sciolti e substrato.

La relazione geologica, redatta ai sensi del D.M. 14/01/2008 facente parte degli elaborati progettuali e propedeutica alla progettazione geotecnica, dovrà valutare e definire:

- l'assetto geomorfologico locale, in rapporto alla situazione dissestiva potenziale;
- la circolazione idrica superficiale e sotterranea e le eventuali interferenze con l'intervento previsto;
- il modello geologico del sottosuolo del sito, mediante specifiche indagini geognostiche sviluppate in modo da caratterizzare il volume significativo della prevista opera;
- l'individuazione del più idoneo piano di appoggio delle fondazioni;
- la valutazione quantitativa della stabilità globale del complesso opera-versante;
- previsione di eventuali interventi necessari a migliorare le condizioni di stabilità;
- la compatibilità dell'opera con le condizioni di pericolosità del sito e valutazioni sull'insussistenza di aggravio delle condizioni di rischio per le eventuali strutture adiacenti già esistenti;
- la caratterizzazione della pericolosità sismica del sito.

- le opere di raccolta e smaltimento delle acque superficiali, finalizzate ad evitare l'attivazione di fenomeni di erosione o di dissesto sui versanti.

#### 12.2.4 Classe II d

Settori di versante che non presentano situazioni di dissesto, ma per le quali le scadenti caratteristiche litotecniche del substrato e dei terreni di copertura impongono per l'utilizzo specifici approfondimenti d'indagine ai sensi del D.M. 14/01/2008 finalizzati a caratterizzare il modello geologico del sito e la stabilità del versante in presenza delle opere.

La relazione geologica, redatta ai sensi del D.M. 14/01/2008, facente parte degli elaborati progettuali e propedeutica alla progettazione geotecnica, dovrà valutare e definire:

- l'assetto geomorfologico locale, in rapporto alla situazione dissestiva potenziale;
- la circolazione idrica superficiale e sotterranea e le eventuali interferenze con l'intervento previsto;
- il modello geologico del sottosuolo del sito, mediante specifiche indagini geognostiche sviluppate in modo da caratterizzare il volume significativo della prevista opera;
- l'individuazione del più idoneo piano di appoggio per fondazioni dirette o l'eventuale necessità di fondazioni speciali;
- la compatibilità dell'opera con le condizioni di pericolosità del sito e valutazioni sull'insussistenza di aggravio delle condizioni di rischio per le eventuali strutture adiacenti già esistenti;
- eventuali prescrizioni per la previsione di interventi migliorativi del sito (opere di bonifica, opere di sostegno e di consolidamento, drenaggi, etc.) o di accorgimenti tecnici per la limitazione della pericolosità tramite applicazione di vincoli costruttivi;
- la caratterizzazione della pericolosità sismica del sito.
- le opere di raccolta e smaltimento delle acque superficiali, finalizzate ad evitare l'attivazione di fenomeni di erosione o di dissesto sui versanti.

**Classe III****12.3 PRESCRIZIONI GENERALI**

Nelle porzioni di territorio comprese nella classe III dove gli elementi configurano una pericolosità da moderata a molto elevata, gli interventi consentiti dovranno essere preceduti, ai sensi del D.M. 14/01/2008, da specifiche indagini geognostiche, studi geologici, geotecnici e sismici finalizzati a definire, sulla base del modello geologico e geotecnico del sito, le più opportune scelte progettuali per il corretto inserimento delle opere e gli eventuali interventi di consolidamento dei terreni e di regimazione delle acque superficiali, analogamente a quanto previsto per le classi II; la relazione geologica dovrà inoltre essere integrata con una positiva Verifica tecnica prodotta ai sensi dell'art. 9 comma 12 delle NdA del PAI, che attesti la compatibilità dell'intervento con le condizioni di pericolosità geomorfologica del sito.

**12.4 NORME SPECIFICHE****12.4.1 Classe III indifferenziata**

Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che, per la presenza di settori a potenziale pericolosità medio-elevata non differenziati allo stato attuale di approfondimento, da altri a pericolosità minore, sono da considerare globalmente inidonee a nuovi insediamenti. L'individuazione di eventuali settori a bassa pericolosità dovrà essere attuata in seguito ad ulteriori studi di dettaglio, tramite procedura di variante di Piano Regolatore.

In tali aree sono ammessi:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (con adeguamento igienico-funzionale, senza aumento di superficie o volume), di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia;
- la realizzazione di nuove pertinenze rurali non residenziali se non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda;
- un limitato incremento del carico antropico, solo se strettamente legato all'attività agricola.

**12.4.2 Classe IIIa1**

Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che presentano caratteri geomorfologici ed idrogeologici tali da definire una potenziale pericolosità che le rende inidonee a nuovi insediamenti.

In tali aree sono ammessi:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (con adeguamento igienico-funzionale, senza aumento di superficie o volume), di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia;
- la realizzazione di nuove pertinenze rurali non residenziali se non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda;
- un limitato incremento del carico antropico, solo se strettamente legato all'attività agricola.

**12.4.3 Classe IIIa2**

Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati interne alla fascia di rispetto di 10 metri della rete idrografica minore (sia pubblica che privata) che, per effetto di una generica pericolosità potenziale, sono cautelativamente da ritenere inidonee a nuovi insediamenti.

Per i settori contigui ad Acque Pubbliche si applicano le limitazioni di cui all'art. 96 del R.D. 523/1904.



In tali aree sono ammessi, previa verifica di compatibilità idraulica che escluda incrementi del rischio e interferenze con i settori limitrofi:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (con adeguamento igienico-funzionale, senza aumento di superficie o volume), di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia di tipo A.

#### **12.4.4 Classe IIIb3**

Aree edificate o con edifici isolati contigue a frane attive o quiescenti e per questo motivo in situazioni di potenziale pericolosità tali da richiedere interventi di riassetto territoriale o la messa in opera di monitoraggi per il controllo dell'evoluzione dei fenomeni e la caratterizzazione dell'attività degli stessi.

In tali aree, in assenza delle opere sono consentiti gli interventi di cui alla classe IIIa-F2.

In seguito alla realizzazione delle opere e alla conseguita minimizzazione del rischio, sulla base delle "Procedure per la realizzazione degli interventi di riassetto territoriale e la minimizzazione del rischio nelle classi IIIb" delle presenti norme, potranno essere ammessi interventi di ristrutturazione edilizia e cambi di destinazione d'uso, nonché limitati ampliamenti, purché compatibili con le condizioni di rischio residuo, da valutarsi nell'ambito della Verifica Tecnica di cui alle prescrizioni generali delle classi III.

### **AREE INTERESSATE DA DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA**

#### **12.4.5 Classe IIIa-E1 (Pericolosità molto elevata – EeA)**

Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità molto elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti. Per gli edifici esistenti sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (con adeguamento igienico funzionale, ma senza incremento di superficie o di volume), di restauro e di risanamento conservativo;

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino incremento del carico insediativo.

In applicazione all'art. 9, comma n. 5, delle N.d.A. del P.A.I., fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, in tali aree sono inoltre consentiti:

- *gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;*
- *i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;*
- *gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;*
- *le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;*
- *la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;*
- *l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;*

- *l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo."*

#### **12.4.6 Classe IIIa-E2 (Pericolosità elevata – EbA)**

Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti. Per gli edifici esistenti sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e di restauro e di risanamento conservativo;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino incremento del carico insediativo;
- gli interventi di ristrutturazione edilizia, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento per adeguamento igienico-funzionale.

*In applicazione all'art. 9, comma n. 5 e 6, delle N.d.A. del P.A.I., fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, in tali aree sono inoltre consentiti:*

- *gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;*
- *i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;*
- *gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;*
- *le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;*
- *la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;*
- *l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;*
- *l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo."*
- *la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;*
- *il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.*

### 12.4.7 Classe IIIa-E3 (Pericolosità media o moderata – EmA)

Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che possono essere interessate da fenomeni di inondazione, di allagamento e da dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità media o moderata. In tali aree sono consentiti:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino incremento del carico insediativo;
- gli interventi di ristrutturazione edilizia, con aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento per adeguamento igienico-funzionale.
- la realizzazione di nuove pertinenze rurali, non residenziali;
- un limitato incremento del carico antropico, solo se strettamente connesso all'attività agricola.

*In applicazione all'art. 9, comma n. 5 e 6, delle N.d.A. del P.A.I., fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, in tali aree sono inoltre consentiti:*

- *gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;*
- *i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;*
- *gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;*
- *le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;*
- *la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;*
- *l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;*
- *l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.”*
- *la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;*
- *il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.*

### 12.4.8 Classe IIIb3-E1

Porzioni di territorio edificate che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità molto elevata, nelle quali sono pertanto necessari interventi di riassetto territoriale a carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente. In tali aree in assenza delle opere, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (con adeguamento igienico funzionale, ma senza incremento di superficie o di volume), di restauro e di risanamento conservativo;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino incremento del carico insediativo.

In applicazione all'art. 9, comma n. 5, delle N.d.A. del P.A.I., fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, in tali aree sono inoltre consentiti:

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

**In seguito alla realizzazione delle opere e alla conseguita minimizzazione del rischio, sulla base delle "Procedure per la realizzazione degli interventi di riassetto territoriale e la minimizzazione del rischio nelle classi IIIb" delle presenti norme, potranno essere ammessi interventi di ristrutturazione edilizia senza aumenti di superficie e volume.**

### 12.4.9 Classe IIIb2

Aree edificate su rilevati artificiali contigui ad aree inondabili con pericolosità molto elevata (EeA) e per questo motivo in situazione di potenziale pericolosità tale da richiedere interventi di riassetto territoriale.

In tali aree, in assenza delle opere sono consentiti gli interventi di cui alla classe IIIa-E3. In seguito alla realizzazione delle opere di riassetto territoriale (consistenti nella pulizia e manutenzione dell'alveo, nonchè finalizzate alla prevenzione di possibili fenomeni di erosione al piede dei rilevati) e alla conseguita minimizzazione del rischio, sulla base delle "Procedure per la realizzazione degli interventi di riassetto territoriale e la minimizzazione del rischio nelle classi IIIb" delle presenti norme, potranno essere ammessi interventi di ristrutturazione edilizia e nuove costruzioni.

## AREE INTERESSATE DA FRANE (NON EDIFICATE)

### 12.4.10 Classe IIIa-F1

Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che possono essere interessate da frane attive con pericolosità molto elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti. Per gli edifici esistenti sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di manutenzione ordinaria (con adeguamento igienico funzionale, ma senza incremento di superficie o di volume);
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino incremento del carico insediativo.

*In applicazione all'art. 9, comma n. 2, delle N.d.A. del P.A.I., fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, in tali aree sono inoltre consentiti:*

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

### 12.4.11 Classe IIIa-F2

Porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati che possono essere interessate da frane quiescenti con pericolosità elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti. Per gli edifici esistenti sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (con adeguamento igienico funzionale, ma senza incremento di superficie o di volume), di restauro e di risanamento conservativo;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino incremento del carico insediativo;

*In applicazione all'art. 9, comma n. 2 e 3, delle N.d.A. del P.A.I., fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, in tali aree sono inoltre consentiti:*

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;

- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.
- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

## **12.5 PROCEDURE PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIASSETTO TERRITORIALE E LA MINIMIZZAZIONE DEL RISCHIO NELLE CLASSI IIIB**

**Il meccanismo attuativo degli interventi di riassetto per l'eliminazione e/o la minimizzazione della pericolosità dovrà essere conforme a quanto indicato al punto 7.10 della Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare P.G.R. 8 maggio 1996, n. 7/LAP.**

Le valutazioni relative alla mitigazione del rischio, che spetteranno all'Amministrazione Comunale, dovranno essere sviluppate sulla sorta di considerazioni e documentazioni tecniche specifiche, redatte da un geologo e da professionisti competenti, in collaborazione con l'Ufficio Tecnico Comunale.

La procedura che porterà alla realizzazione delle opere per la minimizzazione della pericolosità (progettazione, realizzazione e collaudo) potrà essere gestita direttamente dall'Amministrazione Comunale o da altri soggetti pubblici o privati. In entrambi i casi, completate le opere e fatte salve procedure di approvazione da parte delle autorità competenti, spetterà responsabilmente alla Amministrazione Comunale formalizzare che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo di minimizzazione del rischio ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate, a mezzo di adeguato atto amministrativo.

**Per ciascuna delle aree cartografate in tali classi di rischio è stata redatta una scheda (Ved. successiva tabella) con le indicazioni puntuali delle problematiche e degli interventi indicativi di riassetto da prevedere.**

**SCHEDA INTERVENTI DI RIASSETTO TERRITORIALE PER LE AREE RICADENTI NELLE CLASSI III B**

Area / località	Classe	Tipologia dissesto o problematica	Interventi di Riassetto indicativi
<b>A</b> C. Montereio	III b3-E1	Area potenzialmente inondabile per effetto del Rio Colobrio.	Pulizia e manutenzione alveo. Difese arginali.
<b>B</b> M. Ariolo	III b3	Area contigua a frana composita attiva	Interventi di consolidamento del versante.
<b>C</b> C. Pignone	III b3	Area contigua a scivolamento rotazionale attivo (?)	Monitoraggi finalizzati alla definizione dell'attività del dissesto.
<b>D</b> C. della Valle	III b3	Area a valle di colamento lento quiescente	Monitoraggi finalizzati alla definizione dell'attività del dissesto
<b>E</b> C.na Sapelli	III b3-E1	Area potenzialmente inondabile per effetto del Rio Sapelli	Verifica ed adeguamento sezioni idrauliche ponti e restringimenti d'alveo
<b>F</b> C.na Sapelli	III b2	Area nella quale possono verificarsi fenomeni di cedimento dei cigli di rilevati artificiali per erosione del Rio Colobrio	Pulizia e manutenzione dell'alveo; difese spondali a protezione di eventuali fenomeni di erosione



## 12.6 FASCE DI RISPETTO

- I corsi d'acqua di proprietà pubblica, a qualsiasi titolo, dovranno avere una fascia di rispetto di 10 m, ai sensi dei disposti del Testo Unico di Polizia Idraulica n. 523/1904;
- per i corsi d'acqua, di proprietà pubblica, non arginati è prevista una fascia di rispetto di m 100 a partire dal limite del demanio, ai sensi dell'art. 29 della L.R. 56/77;
- per i corsi d'acqua privati, a titolo cautelativo, nel rispetto dell'assetto geomorfologico-idraulico del territorio in esame, è prevista una fascia di rispetto non edificabile di 10 m a partire dalla sponda dell'alveo inciso.

## 12.7 SPONDE ED ATTRAVERSAMENTI DEI CORSI D'ACQUA

- Non è ammessa in nessun caso la copertura dei corsi d'acqua principali o del reticolato minore mediante tubi o scatolari anche se di ampia sezione;
- non sono ammesse occlusioni (anche parziali) dei corsi d'acqua, incluse le zone di testata, tramite riporti vari;
- la realizzazione di nuove opere di attraversamento dei corsi d'acqua è subordinata all'esecuzione di idonee verifiche idrauliche, redatte a norma della "Direttiva N. 4" allegata al P.A.I.;
- le opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti, in maniera tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in modo alcuno a ridurre la larghezza dell'alveo a "rive piene" misurata a monte dell'opera, indipendentemente dalle risultanze delle verifiche di portata.