

Regione Piemonte
COMUNE DI COSTIGLIOLE SALUZZO
Provincia di Cuneo

**PIANO REGOLATORE
GENERALE COMUNALE**



V A R I A N T E

STRUTTURALE AI SENSI DEL 4° COMMA DELL'ART.17 L.R. 56/77 s.m.i.

Adozione Delibera Consiglio Comunale n. del
Adeguamento Osservazioni Regionali Delibera Consiglio Comunale n. del

Il Responsabile del Procedimento

Il Segretario Comunale

Il Sindaco

ASSETTO TERRITORIALE

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

PROGETTO DEFINITIVO

ALL. n.

G1/1

Geologi

Carlo Ambrogio

Vincenzo Piovano

Maggio 2007

INDICE DEL TESTO

1.	PREMESSA	4
2.	METODOLOGIA DI LAVORO	5
3.	DATI BIBLIOGRAFICI.....	7
4.	GEOLOGIA	8
4.1	Assetto stratigrafico	8
4.1.1	Massiccio cristallino "Dora - Maira"	8
4.1.2	Terreni quaternari.....	9
4.2	Assetto strutturale.....	10
5.	GEOMORFOLOGIA.....	11
5.1	Inquadramento geomorfologico	11
5.2	Forme fluviali e torrentizie	11
5.3	Forme di evoluzione dei versanti	12
6.	IDROGEOLOGIA	14
6.1	Caratterizzazione idrogeologica delle rocce	14
6.2	Principali acquiferi.....	15
6.3	Piezometria	16
6.4	Captazioni per uso idropotabile	18
7.	CARATTERISTICHE LITOTECNICHE	20
8.	PRINCIPALI VINCOLI POSTI DALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTE O IN CORSO DI APPROVAZIONE	21
8.1	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali	21
8.1.1	Vincoli riguardanti il territorio comunale.....	21
8.1.2	Adeguamento della cartografia di PRG	22
8.1.3	Verifiche elaborate nell'ambito della "Fascia B"	22
8.2	Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico.....	23
8.2.1	Situazione normativa	23
8.2.2	Perimetrazioni recepite dal PAI e proposte di integrazione e modifica	23
9.	VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA	28
9.1	Criteri di classificazione	28
9.2	Commenti e prescrizioni.....	31
9.2.1	Classe I	31
9.2.2	Classe II	32
9.2.3	Classe IIIa.1.....	32
9.2.4	Classe IIIa.2.....	34
9.2.5	Classe IIIb.....	36

9.3	Fasce di rispetto dei corsi d'acqua	37
10.	BIBLIOGRAFIA	39

*DOCUMENTI DI CORREDO DELLA RELAZIONE GENERALE
CONTENUTI IN FASCICOLI SEPARATI*

ALLEGATO G1/2 RICERCA STORICA

Elenco cronologico delle piene fluviali e dei dissesti avvenuti nel territorio comunale di Costigliole S.

ALLEGATO G1/3 CENSIMENTO DELLE OPERE IDRAULICHE

**ALLEGATO G1/4 SCHEDE MONOGRAFICHE DELLE AREE
URBANISTICHE**

ALLEGATO G1/5 SCHEDE DI RILEVAMENTO DELLE FRANE

INDICE DELLE FIGURE NEL TESTO

Fig. 1	Perimetrazione dei dissesti (Progetto del PAI del. C.I. AdBPo 1/1999)	scala 1 : 25.000
Fig. 2	Perimetrazione dei dissesti - aggiornamento (Progetto del PAI del. C.I. AdBPo 17/2003)	scala 1 : 25.000

INDICE DELLE TAVOLE

Tav. G2	Carta geologica	scala 1 : 10.000
Tav. G3	Carta geomorfologica	scala 1 : 10.000
Tav. G4	Carta geoidrologica	scala 1 : 10.000
Tav. G5	Carta dell'acclività	scala 1 : 10.000
Tav. G6	Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni	scala 1 : 10.000
Tav. G7	Delimitazione delle aree di dissesto proposta secondo i criteri del PAI	scala 1 : 10.000
Tav. G8	Carta di sintesi della pericolosità ed idoneità all'utilizzazione urbanistica	scala 1 : 5.000
Tav. G9	Carta di ubicazione degli eventi storici di dissesto	scala 1 : 10.000
Tav. G10	Carta di ubicazione delle opere idrauliche	scala 1 : 10.000
Tav. G11/1	Carta di sintesi della pericolosità con perimetrazione e denominazione delle aree urbanistiche	scala 1: 2.000
Tav. G11/2	Carta di sintesi della pericolosità con perimetrazione e denominazione delle aree urbanistiche	scala 1: 2.000
Tav. G11/3	Carta di sintesi della pericolosità con perimetrazione e denominazione delle aree urbanistiche	scala 1: 2.000

1. PREMESSA

Con le Delibere della Giunta Comunale n. 106 del 30/03/1999 e n. 252 del 12/07/1999 è stato affidato al dr. Vincenzo Piovano l'incarico per la redazione degli elaborati geologici a corredo della Variante del PRGC.

Seguendo le norme contenute nella Circolare n. 7/LAP dello 06/05/1996 della Regione Piemonte, è stata completata la fase preliminare del lavoro, che ha indagato con studi e rilievi di terreno a carattere generale l'intero territorio comunale.

Nella relazione che segue sono illustrate le linee metodologiche adottate per lo studio, viene fornita una caratterizzazione del territorio sulla base dei diversi tematismi studiati mediante le indagini e rappresentati nella cartografia allegata e vengono tratte le valutazioni conclusive per quanto riguarda la situazione di pericolosità geologica e l'idoneità delle diverse aree del territorio ad essere utilizzate per le destinazioni previste dal PRG.

2. METODOLOGIA DI LAVORO

L'esecuzione degli studi ed indagini di carattere geologico a corredo della Variante di PRGC si è articolata nelle seguenti attività:

- esecuzione di una **ricerca bibliografica** presso biblioteche universitarie concernente tutte le cartografie e le pubblicazioni di carattere geologico, geomorfologico, sedimentologico, idrogeologico riguardanti il territorio di Costigliole Saluzzo;
- esecuzione di una **ricerca storica** sugli eventi di dissesto idrogeologico annotati in documenti di archivio reperibili presso la Banca Dati Geologica Regionale e l'Archivio storico del Comune di Costigliole Saluzzo; i dati raccolti sono stati ordinati in un elenco cronologico, completo di cartografia (vedi allegato G1/2 e cartografia specifica);
- esecuzione di uno **studio fotogeologico** di dettaglio sui fotogrammi di tutte le riprese aeree disponibili presso il CNR - IRPI, relativi a date diverse partire dal 1954 fino al 1991; lo studio è stato finalizzato al rilevamento di tutti gli elementi ed i lineamenti morfologici utili per definire i fenomeni della dinamica fluviale (zonizzazione delle fasce fluviali, caratterizzazione degli alvei, evidenziazione di erosioni, esondazioni, divagazioni, etc.) e della dinamica dei versanti (frane in atto, indizi di frane del passato, indizi di propensione al dissesto);
- esecuzione di un **rilevamento sul terreno** finalizzato al controllo degli elementi geomorfologici ricavati dall'esame fotogeologico, all'esame delle zone soggette ad instabilità in atto o potenziali, al controllo dei limiti geologici desunti dalla cartografia ufficiale, alla caratterizzazione geotecnica delle diverse litologie;
- esecuzione del **censimento dei pozzi e delle captazioni** esistenti sul territorio comunale, sulla base dei dati di archivio dell'Ufficio Acque della Provincia e di dati ricavati da pubblicazioni specifiche, ed effettuazione di una campagna di misure piezometriche;
- esecuzione del **censimento delle opere idrauliche** esistenti sui corsi d'acqua principali e secondari; il censimento è stato effettuato sul terreno mediante rilevamento delle caratteristiche fisiche delle opere e compilazione di un'apposita scheda di dati tecnici; i dati sono sintetizzati in un rapporto specifico (Allegato G1/3 e relativa cartografia);
- elaborazione delle **cartografie relative ai diversi tematismi** di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico, clivometrico, litotecnico e al tematismo sintetico concernente la pericolosità geologica e l'idoneità all'uso urbanistico;

- elaborazione della **relazione di sintesi** dei risultati e di commento, costituente il presente documento.

3. DATI BIBLIOGRAFICI

I primi studi geologici riguardanti l'area comprendente il territorio comunale, apparsi verso la fine dell'Ottocento, appartengono al Prof. Sacco, autore nel 1923, insieme a Stella e Franchi, della prima edizione del foglio 80 (Cuneo) della Carta Geologica d'Italia.

Per quanto riguarda i terreni metamorfici, P. Vialon (1966) e A. Michard (1967) pubblicano negli anni Sessanta due memorie, fondamentali per sistematicità e completezza, sul massiccio cristallino Dora - Maira.

Da citare, come contributo innovativo all'interpretazione dell'evoluzione metamorfica del massiccio, è il lavoro di Chopin (1984).

Infine, il lavoro di Sandrone *et al.* (1993) fornisce un quadro aggiornato delle conoscenze geologiche del massiccio cristallino.

Per quanto riguarda i terreni quaternari e la geomorfologia vanno ricordati i lavori di Biancotti (1977, 1982, 1983), che si occupa di neotettonica e di geomorfologia della Valle Varaita; dallo stesso autore deriva la carta della dinamica dei versanti della bassa valle Varaita (Biancotti *et al.*, 1991).

4. GEOLOGIA

4.1 Assetto stratigrafico

Il territorio del comune di Costigliole Saluzzo (vedi Carta geologica di tav. G2) è costituito in gran parte da terreni quaternari di origine alluvionale, che ricoprono il fondovalle del fiume Varaita e l'estesa pianura situata allo sbocco della valle Varaita.

Nel rilievo collinare che divide la valle Varaita dalla pianura Cuneese affiorano terreni appartenenti al massiccio cristallino Dora- Maira.

4.1.1 Massiccio cristallino "Dora - Maira"

Il basamento cristallino Dora-Maira è costituito (Sandrone *et al.*, 1993) da due unità strutturali, l'una formata da metasedimenti e metabasiti di età da pre -carbonifera a permio - carbonifera, l'altra da rocce metamorfiche di origine intrusiva e di età ercinica. Nell'area del territorio comunale affiorano rocce appartenenti a sequenze metasedimentarie di probabile età permiana o permotriassica.

Quarziti

Affiorano principalmente lungo il crinale che da Bricco Alto scende verso C. Paradiso. Sono rappresentate da quarziti micacee, con frequenti lenti di quarzo a grana grossolana, spesso associate, per graduale transizione, a micascisti quarzoso - sericitici. I litotipi ricchi in fillosilicati sono dotati di pronunciata fissilità. Localmente si osservano anche quarziti conglomeratiche e arenacee, generalmente massicce.

Micascisti

Costituiscono l'ossatura del rilievo che separa la valle Varaita dalla pianura cuneese. Si tratta di micascisti di colore grigio o grigio-argenteo, sovente dotati di elevata fissilità. I litotipi massicci sono più rari. L'alterazione, di colore bruno-giallastro, è spesso elevata, ed interessa la roccia per almeno 2-3 m di spessore.

Gneiss minuti

Gneiss minuti, a tessitura spesso massiccia, affiorano prevalentemente lungo il versante nord-occidentale del rilievo collinare, tra S. Giuseppe e C.t Regis. Sono caratterizzati da un evidente layering mineralogico. L'alterazione è solitamente profonda.

Metabasiti

Lenti di metabasiti di colore verde scuro sono associate agli gneiss minuti tra S. Giuseppe e C.t Regis, lungo il versante nord-occidentale del rilievo collinare.

4.1.2 Terreni quaternari

Depositi alluvionali della pianura

Sono costituiti sostanzialmente dai depositi dell'apparato di conoide alluvionale del Varaita, che si estende dal tratto terminale della valle fino alla pianura pedemontana. I depositi di conoide nella bassa valle del Varaita sono formati da ghiaie medio grossolane, a matrice sabbioso limosa. Nella pianura pedemontana, in posizioni più distali, sono presenti anche depositi a granulometria sabbioso - limosa. Nei livelli più profondi della sequenza alluvionale sono noti orizzonti limoso - argillosi e argille, potenti anche parecchi metri. Lo spessore totale dei depositi alluvionali supera i 50 m nella pianura. Pedemontana. L'età è Pleistocene - Olocene.

Depositi alluvionali dell'alveo attuale

L'alveo attuale del fiume Varaita è costituito in prevalenza da depositi di ghiaie medio-grossolane, a ciottoli arrotondati, in matrice sabbioso-limosa.

L'età è olocenica.

Accumuli di frana

Difficilmente osservabili in affioramento. Gli accumuli delle frane di crollo dai versanti in quarziti sono costituiti da blocchi, di dimensioni da decimetriche fino a diversi m³, immersi in matrice ghiaioso-sabbiosa.

Coltri eluvio-colluviali

Coltri eluvio -colluviali di spessore significativo (superiore a 2-3 m) sono diffuse in entrambi i versanti del rilievo di Bricco Alto, in particolare all'interno di avvallamenti e conche. Sono costituiti da detrito a granulometria sabbioso-limosa prevalente, con subordinato scheletro a clasti centimetrico-decimetrici. Il colore è frequentemente rossastro, l'alterazione dei clasti talora elevata. Depositi di versante di granulometria grossolana (detrito di falda), costituiti da ghiaie con blocchi di dimensioni da decimetriche a metriche, in scarsa matrice sabbioso -limosa, sono presenti in prevalenza sul versante nord del rilievo di Bricco Alto, generalmente alla base dei settori di versante a pendenza più elevata.

4.2 Assetto strutturale

Miscascisti e quarziti costituiscono una struttura orientata grosso modo N5°E ÷ N50°E, con inclinazione compresa tra 15° e 65°, ed immersione largamente prevalente verso SE.

Il versante nord - occidentale del rilievo di Bricco Alto appare controllato da faglie (desunte da lineazioni fotogeologiche) orientate NE e ENE. Faglie dirette di direzione analoga sono state riconosciute nella zona di Saluzzo dai rilievi del substrato pre-quadernario dell'AGIP (Biancotti, 1977).

5. GEOMORFOLOGIA

5.1 Inquadramento geomorfologico

Gran parte del territorio comunale appartiene alla pianura pedemontana cuneese. Verso sud ovest la pianura fa posto al rilievo collinare che costituisce lo spartiacque tra il tratto terminale della Valle Varaita, una parte della quale è compresa nel territorio comunale, e la pianura pedemontana.

La quota massima orografica è raggiunta nel Bricco Alto (938 m s.l.m.), all'estremità meridionale del crinale. L'acclività dei versanti riflette l'assetto litologico - strutturale del rilievo. Il versante sud - orientale, orientato a franappoggio, nella parte sommitale, in cui affiorano quarziti, ha pendenze di 20° - 30°, che scendono a 10° - 15° nella parte mediana e a 7° - 10° nella parte basale.

Il versante nord - occidentale, orientato a reggipoggio, ha pendenze più uniformi, comprese in media tra 20° e 35°.

Entrambi i versanti sono coperti da fitta vegetazione boschiva nella parte sommitale e mediana, coltivati prevalentemente a frutteto nella parte di quota più bassa.

La pianura è costituita da depositi alluvionali, che formano una conoide dalla convessità poco accentuata, con immersione media verso nord est. La pendenza media è leggermente superiore all'1%.

Le forme e i processi geomorfologici messi in evidenza dal rilevamento di terreno e dallo studio foto geologico sono rappresentati nella Carta geomorfologica di tavola G3; nel seguito viene fornita la descrizione degli elementi rappresentati in carta.

5.2 Forme fluviali e torrentizie

Nel sistema fluviale del Varaita, che rappresenta l'unico corso d'acqua significativo del territorio comunale, sono state distinte 3 aree morfologiche principali: l'alveo e la piana alluvionale, nella quale è stata individuata una fascia più prossimale, non terrazzata, e una più esterna, parzialmente terrazzata.

Nell'alveo il sistema dei deflussi ordinari è di tipo in prevalenza monocanale; il sistema dei deflussi di piena incanalati è di tipo pluricanale. La superficie occupata dal sistema dei deflussi di piena, caratterizzata da vegetazione boschivo - arbustiva fitta, è attualmente poco estesa.

La piana alluvionale non terrazzata, che rappresenta la fascia di territorio contigua all'alveo, è generalmente priva di una netta definizione morfologico - altimetrica rispetto a questo (ove non sia stata modificata dalla realizzazione di argini e difese spondali). In essa sono talora osservabili tracce, evidenti o solo parzialmente obliterate, di canali di deflusso abbandonati e di depositi di laminazione delle acque di piena.

Nella terza fascia fluviale, più profondamente antropizzata, non sono riconoscibili evidenti tracce di idromorfia fluviale. Essa è più o meno marcatamente sopraelevata rispetto alla piana di esondazione contigua all'alveo. Il dislivello con la fascia fluviale contigua all'alveo è netto dove esiste un terrazzamento (in sponda destra a valle del ponte della SS Cuneo-Saluzzo, parzialmente in sponda sinistra a monte dell'abitato di Costigliole), meno marcato, perché definito da una superficie debolmente inclinata verso l'alveo, dove non esistono orli di terrazzi fluviali.

In generale, dall'esame della documentazione aero - fotografica (sono state studiate foto appartenenti a voli effettuati tra il 1954 e il 1991) e della cartografia storica relativa, risulta una chiara tendenza al restringimento della sezione trasversale dell'alveo e al passaggio da un tipo di deflusso a canali intrecciati e un tipo prevalentemente monocanale. Un'attività erosiva del fondo, anche se non marcata, è riscontrabile nel tratto di alveo a canale pressoché rettilineo che attraversa l'abitato di Costigliole.

Tali fenomeni possono essere messi in relazione sia con la generale tendenza alla rettificazione e all'approfondimento dei canali di deflusso tipica dei corsi d'acqua del bacino padano, instauratasi nell'ultimo secolo, sia con la costruzione di opere di difesa e di argini a protezione della piana alluvionale, realizzata nel dopoguerra.

Per quanto riguarda i fenomeni di erosione delle sponde, stante la non completa fissazione dei canali di deflusso, l'entità dei fenomeni di erosione può variare all'interno della fascia dell'alveo a piene rive. Nella carta geomorfologica sono state cartografati i settori nei quali attualmente tali fenomeni sono più accentuati e possono rappresentare rischi per le attività agricole.

5.3 Forme di evoluzione dei versanti

I processi di modellamento dei versanti attivi nell'area comunale sono sostanzialmente legati all'azione della gravità.

Nel versante nord - occidentale del rilievo di Bricco Alto predominano accumuli di antiche frane di crollo, avvenuti soprattutto a carico delle quarziti micacee affioranti lungo la zona di crinale. Le nicchie di distacco sono attualmente in gran parte rimodellate e completamente vegetate, così come gli accumuli detritici, coperti da boschi fitti. Nei pochi affioramenti presenti, si osserva un detrito eterometrico costituito da blocchi di dimensioni talora anche di parecchi metri cubi, immersi in una matrice ghiaioso - sabbiosa. Tenuto conto anche del tipo di cinematisimo, gli accumuli delle frane di crollo appaiono sostanzialmente stabili, e non suscettibili, nelle attuali condizioni geomorfologiche, di riattivazione.

L'accumulo di una piccola frana inattiva, di tipo probabilmente rotazionale, è presente a monte della strada che conduce a C.t Regis.

Nel versante orientale, in conseguenza di una situazione strutturale differente, data da una prevalente scistosità a franappoggio, i fenomeni di instabilità sono di tipo complesso, trattandosi probabilmente di scorrimenti rotazionali associati a colamenti.

In località C. Sola, è riconoscibile un movimento gravitativo di recente riattivazione. La nicchia di distacco, coperta da vegetazione boschiva, è parzialmente rimodellata; al contrario la morfologia a bassa acclività dell'accumulo di frana, caratterizzata da numerosi dossi, avvallamenti e contropendenze a scala decametrica, e la presenza di lesioni nell'edificio principale (fratture verticali a tutt'altezza), indicano un'attività recente. La presenza di ristagni d'acqua nei numerosi avvallamenti nella parte sommitale del corpo dell'accumulo costituisce un fattore di rischio ulteriore. Non sono osservabili sezioni dell'accumulo.

A valle di C. Paradisotto nella coltre eluvio-colluviale è presente una frana di colamento, di dimensioni ridotte, che non presenta segni di movimento recente.

Nell'estesa coltre eluvio - colluviale situata a monte di Ceretto, caratterizzata da spessori superiori a 5-6 m, si osservano due nicchie di distacco, in parte rimodellate, che indicano antichi fenomeni gravitativi di tipo superficiale, attualmente quiescenti. Non sono stati riscontrati infatti indizi di fenomeni in atto o di recente attivazione.

Nella carta geomorfologica è stata indicata infine un'area infossata, a Sud del concentrico, residua da un'attività estrattiva per argilla da laterizi in abbandono da lungo tempo: attualmente l'area risulta completamente colonizzata da vegetazione di ambiente palustre, grazie alla presenza di due specchi d'acqua poco profondi, alimentati dalla falda superficiale.

6. IDROGEOLOGIA

Il quadro idrogeologico del territorio del Comune di Costigliole S. è rappresentato sulla Carta geoidrologica in scala 1 : 10.000 (vedi Tavola G4).

Su tale carta è rappresentato il tematismo base della permeabilità delle rocce; per le zone di pianura, dove sono concentrati gli acquiferi dotati di maggior estensione e continuità, è rappresentato mediante isolinee l'andamento della superficie piezometrica con riferimento alla situazione rilevata nella campagna di misure dell'autunno 1999.

A completamento della carta sono riportate:

- la localizzazione di sorgenti e pozzi noti sulla base dei dati di archivio ricavati da documenti di autorizzazione alla captazione e dei dati di studi specifici
- la traccia degli alvei dei corsi d'acqua principali e secondari.

Infine sulla carta sono evidenziate le sorgenti ed i pozzi utilizzati per uso idropotabile e la delimitazione della fascia di rispetto stabilita secondo criterio geometrico in base alla Legge 236/88.

6.1 Caratterizzazione idrogeologica delle rocce

Sulla Carta geoidrologica le formazioni presenti nel territorio di Costigliole S. sono state suddivise in cinque classi fondamentali di permeabilità:

- *Terreni molto permeabili per porosità*: ne fanno parte i depositi alluvionali grossolani, prevalentemente ghiaioso-sabbiosi di età antica e attuale
- *Terreni mediamente permeabili per porosità*: vi appartengono i modesti lembi di detrito di versante e gli accumuli eluvio-colluviali, caratterizzati generalmente da una discreta frazione fine da alterazione di rocce scistose
- *Terreni poco permeabili per porosità*: vi appartengono gli accumuli di frana, derivanti da rocce alterate e contenenti una rilevante frazione fine
- *Rocce debolmente permeabili per frattura*: ne fanno parte le rocce dotate di maggior resistenza meccanica, quali le quarziti massicce e le quarziti micacee
- *Rocce impermeabili, localmente per frattura*: ne fanno parte le rocce metamorfiche (micascisti, gneiss e metabasiti), che grazie alla presenza di

letti micacei e di una diffusa alterazione presentano in generale caratteristiche di permeabilità piuttosto scarse; la presenza di livelli più duri e di piani di frattura più continui può determinare localmente condizioni favorevoli per una modesta circolazione idrica.

6.2 Principali acquiferi

La zona di pianura del territorio comunale si situa all'estremità occidentale della pianura cuneese, formata da serie di depositi alluvionali originatisi in ambienti deposizionali diversi, passanti dalla conoide, in corrispondenza del margine alpino, alla piana alluvionale, in corrispondenza del settore mediano della pianura.

Si tratta di sequenze di depositi alluvionali generalmente ghiaioso-sabbiosi, localmente separati da livelli cementati, dotati di limitata continuità laterale.

Tale formazione costituisce un acquifero a superficie libera, il cui spessore può raggiungere e superare il centinaio di metri; nel settore marginale di interesse del territorio di Costigliole S. si va da pochi metri ad oltre 100 metri. Il letto dell'acquifero è costituito, nelle zone marginali, dal substrato roccioso analogo a quello affiorante sui versanti montani e, nel settore centrale, dalle formazioni marine plioceniche (argillose).

La presenza di locali livelli di argille o di orizzonti di conglomerati può dare origine ad una modesta compartimentazione della falda, più sensibile nelle zone centrali della pianura (zona dei Sagnassi - Centallo); la presenza di sottili orizzonti impermeabili, e quindi di condizioni di locale compartimentazione dell'acquifero, sono confermate dal pozzo dell'acquedotto comunale denominato Campolungo, situato a valle del concentrico, in piena pianura.

L'alimentazione dell'acquifero dipende, oltreché dall'infiltrazione diretta, dalle perdite dei corsi d'acqua, in particolare del T. Varaita; il carattere "alimentante" del Varaita è confermato dalla carta piezometrica. La stessa carta evidenzia nell'ambito dell'acquifero di pianura fasce a più elevata permeabilità, legate probabilmente a paleoalvei, marcati da netti "assi drenanti".

Si segnalano infine i modesti acquiferi impostati in roccia e nelle coltri di copertura, nell'ambito del versante collinare e montano, a cui sono legate le sorgenti captate individuate in carta. In tale ambito la formazione acquifera più significativa è costituita dall'ammasso di quarziti del Bricco Alto, che presenta una discreta rete di fratture, all'interno della quale si può

instaurare una circolazione idrica a carattere locale. Date le condizioni morfologiche l'alimentazione appare dipendere esclusivamente dall'infiltrazione diretta delle precipitazioni. L'emergenza della circolazione sotterranea avviene in corrispondenza delle coltri detritiche, al margine dell'ammasso quarzítico.

6.3 Piezometria

E' stata eseguita una campagna piezometrica (ottobre-novembre '99), nella quale sono stati misurati i livelli piezometrici in circa 25 pozzi.

La maggior parte delle captazioni sono ad uso domestico e si trovano attualmente in disuso.

Tutti i pozzi misurati raggiungono profondità inferiori ai 40 m ed interessano l'acquifero superficiale.

Per elaborare la carta piezometrica ed in particolare per meglio definire il rapporto tra la falda ed il corso d'acqua principale, sono stati presi in considerazione anche pozzi situati al di fuori del territorio comunale di Costigliole Saluzzo.

La carta piezometrica è stata elaborata con il metodo della triangolazione; la superficie piezometrica è rappresentata in carta con isolinee ad equidistanza di 5 m.

La direzione del deflusso idrico sotterraneo è mediamente orientata verso NE. Il gradiente idraulico si situa intorno all'1%, variando da un minimo di 0,8% ad un massimo di 1,3%. La soggiacenza varia da un minimo di circa 1,5 m ad un massimo di circa 9,5 m.

Dall'esame della superficie piezometrica si osserva un netto "asse alimentante" in corrispondenza del tracciato attuale del Varaita; lateralmente si osservano invece due marcati "assi drenanti", che dovrebbero corrispondere a vecchi assi del drenaggio superficiale (paleoalvei del Varaita) con relative fasce di depositi alluvionali più grossolani e permeabili.

Pozzo	Comune	Località	quota (m)	prof. (m)	sogg. (m)	livello stat. (m)
1	Costigliole S.	<i>Costigliole</i>	449		9.4	439.6
2	Costigliole S.	<i>C. Colonia</i>	440		6.4	433.6
3	Costigliole S.	<i>C. Giartosio</i>	443.5	10	1.8	441.7
4	Costigliole S.	<i>C. Ceretto</i>	460		1.5	458.5
5	Costigliole S.	<i>C. Nuova</i>	435	20	9.3	425.7
6	Costigliole S.	<i>C. Martinetto</i>	425	8	6	419
7	Costigliole S.	<i>S. Anna di Fraschè</i>	422.5	30	7.2	415.3
8	Costigliole S.	<i>Campolungo</i>	413	11	5.5	407.5
9	Costigliole S.	<i>Madonna della neve</i>	440	10.5	4.8	435.2
10	Verzuolo	<i>S. Bernardo</i>	425	14	6.2	418.8
11	Villafalletto	<i>C. Bernardotto</i>	400	34	7.5	392.5
12	Villafalletto	<i>C. Conte</i>	410	17.5	3.4	406.6
13	Villafalletto	<i>C. Nuova</i>	411	6	3	408
14	Villafalletto	<i>C. Olmetto Grosso</i>	419		2.3	416.7
15	Villafalletto	<i>C. Olmetto Piccolo</i>	422		2	420
16	Villafalletto	<i>C. Leona</i>	433	13	6	427
17	Villafalletto	<i>C. Presidenta</i>	437	30	7.5	429.5
18	Busca	<i>C. Cascinotte</i>	441		5.5	435.5
19	Piasco	<i>Pilone S. Giovanni</i>	485	9	8.6	476.4
20	Piasco	<i>S. Croce</i>	463		3.2	459.8
21	Piasco	<i>C. del Medico</i>	466		4.3	461.7
22	Costigliole S.	<i>Costigliole</i>	459		2.9	456.1
23	Piasco	<i>S. Antonio</i>	486		4.4	481.6
24	Costigliole S.	<i>Vernetto</i>	468	30	--	--
25	Costigliole S.	<i>Via Campolungo</i>	434	200	65	369

Tabella 1 **Dati relativi ai pozzi**
(campagna piezometrica dell'ottobre 1999)

6.4 Captazioni per uso idropotabile

Sorgenti

Nell'ambito del territorio comunale sono presenti due sorgenti captate per uso potabile (vedi ubicazione in tav. G4).

La Sorgente Torino, ubicata sul confine con il territorio di Busca, alla quota 740 circa, ha una portata modesta (0,5 l/s) e serve la frazione di Ceretto. L'alimentazione appare legata a probabile circolazione entro l'ammasso di quarziti del Bricco Alto e nei depositi di versante presenti sotto la dorsale.

La sorgente San Michele, ubicata sul versante Nord della stessa dorsale del Bricco Alto, alla quota 650 circa, ha una portata maggiore (circa 1 l/s) ed alimenta la zona collinare del concentrico. Anche in questo caso l'alimentazione della sorgente appare legata probabilmente all'ammasso di quarziti; l'emergenza della circolazione sotterranea appare dovuta al contatto tra le quarziti e le formazioni scistose impermeabili.

Ambedue le sorgenti si trovano in posizione di versante, lontano da potenziali fonti inquinanti e pertanto non si evidenziano a tale riguardo rischi particolari: viene confermata la zona di rispetto di 200 m di raggio intorno al pozzo prescritta dal DPR 24/05/88 n. 236.

Pozzi

Sulla tav. G4 sono indicati al n. 24 (Pozzo Vernetto) e al n. 25 (Pozzo Campolungo) i due pozzi costituenti le principali fonti di approvvigionamento dell'acquedotto comunale.

Il pozzo Vernetto, situato in sinistra del Varaita, a monte del concentrico, alla quota 470 circa ha una profondità di circa 30 m e fornisce una portata di esercizio di 10 l/s. Esso sfrutta l'acquifero a superficie libera impostato nel conoide del Varaita, in un settore dove la granulometria delle alluvioni è piuttosto grossolana e quindi molto permeabile. L'alimentazione della falda appare legata prevalentemente alle perdite di subalveo del corso d'acqua principale e della Bealera del Corso che ne deriva le acque.

La superficialità della falda e l'assenza di protezione naturale comportano condizioni di elevata vulnerabilità all'inquinamento da scarichi superficiali: tuttavia il pozzo si trova in zona disabitata, lontano da insediamenti o attività potenzialmente inquinanti.

Viene pertanto semplicemente confermata la zona di rispetto di 200 metri di raggio intorno al pozzo, così come previsto dal DPR 236/88.

Il pozzo Campolungo è situato in destra del Varaita, in zona di pianura, alla quota 415 circa; ha una profondità di circa 200 m e fornisce una portata di esercizio di circa 7 l/s.

Il pozzo è finestrato a tratti, a partire dalla profondità di 85 metri; la stratigrafia del terreno mostra la presenza al di sopra di tale quota di almeno 4 livelli di argille e di un livello conglomeratico, spessi ciascuno da 2 a 4 metri. Si può quindi assumere che esista una certa compartimentazione della falda (anche per analogia con situazioni note nell'ambito della vicina pianura) e che il pozzo emunga la parte profonda della falda. Si tratta di condizioni che comportano naturalmente una protezione nei confronti dell'inquinamento da scarichi superficiali.

Tenuto conto della situazione idrogeologica locale e del fatto che la zona è ubicata lontano da insediamenti di tipo civile o industriale costituenti potenziali fonti di rischio, si ritiene di poter confermare la zona di rispetto di 200 metri di raggio stabilita dal DPR 236/88.

7. CARATTERISTICHE LITOTECNICHE

La caratterizzazione litotecnica dei terreni e delle rocce presenti nell'ambito esaminato è stata eseguita prevalentemente sulla base dei dati di osservazione macroscopica, essendo piuttosto scarsi e poco significativi i dati derivanti da prove ed analisi di laboratorio.

Prendendo come riferimento le distinzioni stabilite nella legenda delle Carte geologico-strutturale e geomorfologica, è stata derivata una classificazione che, tenendo conto delle caratteristiche tecniche delle rocce (angolo di attrito, coesione, deformabilità, permeabilità), raggruppa le litologie presenti in classi il più possibile uniformi. Il risultato è sintetizzato nella Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni (vedi tavola G6).

Il substrato metamorfico è stato suddiviso in due classi, distinguendo le rocce metamorfiche prevalentemente scistose e più alterate (micascisti e gneiss minuti) in ragione dell'abbondanza di fillosilicati, dalle rocce a più bassa fissilità e minor grado d'alterazione, quali quarziti e metabasiti.

Nei depositi di copertura sono state distinte 4 classi: gli accumuli di frana, caratterizzati da granulometria eterogenea, struttura caotica, basso addensamento; i depositi alluvionali, costituiti da ghiaie a basso grado di alterazione; le coltri eluvio - colluviali a granulometria di ghiaie, distinte dai depositi alluvionali per il maggior grado di alterazione; le coltri eluvio - colluviali a granulometria sabbioso - limosa, caratterizzate dalla presenza di una frazione fine abbondante e da un grado d'alterazione non trascurabile.

8. PRINCIPALI VINCOLI POSTI DALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTE O IN CORSO DI APPROVAZIONE

8.1 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Con il Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri 24 luglio 1998 è stato approvato il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), che ha delimitato e normato le fasce fluviali relative ai corsi d'acqua del sottobacino del Po chiuso alla confluenza del Tanaro, dell'asta del Po e degli affluenti emiliani e lombardi limitatamente ai tratti arginati.

Il PSFF rientra nell'ambito della pianificazione di bacino prevista dalla Legge 183/89 e costituisce, per le regioni fluviali, il riferimento normativo per gli interventi antropici sul suolo sia ai fini dell'uso che della prevenzione e tutela.

Una parte del corso del Varaita ricadente nel territorio di Costigliole S. ricade nell'ambito dei bacini soggetti al PSFF.

8.1.1 Vincoli riguardanti il territorio comunale

Nel PSFF citato è stato coinvolto il tratto del Varaita a valle del ponte della ex - Strada Statale per Saluzzo.

Sulla cartografia redatta alla scala 1 : 25.000 sono stati individuati, attraverso uno studio geomorfologico ed idraulico, i limiti delle seguenti fasce fluviali (vedi limiti riportati nella Carta della pericolosità - Tav. G8):

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A): si tratta della fascia interessata dal deflusso della corrente, in caso di portata almeno pari all'80% della portata di riferimento (piena con TR di 200 anni), o della fascia caratterizzata da forme fluviali riattivabili per la portata di piena con TR di 200 anni
- Fascia di esondazione (Fascia B): si tratta della fascia che può essere oggetto di esondazione nel caso di evento di piena con TR pari a 200 anni; dove necessario, la delimitazione può comprendere le aree di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte o le aree di pregio naturalistico e ambientale.

Nell'ambito della Fascia B il PSFF ha individuato un tratto di "limite di progetto" corrispondente alla linea sulla quale andranno realizzate opere

idrauliche a difesa degli insediamenti esistenti nei confronti dei fenomeni di esondazione.

8.1.2 Adeguamento della cartografia di PRG

L'art. 4 delle Norme di Attuazione del PSFF impone agli enti preposti alla pianificazione territoriale di adeguare gli strumenti pianificatori alla normativa del Piano.

Nell'elaborazione della cartografia relativa al PRG di Costigliole S. sono state innanzitutto recepite le delimitazioni stabilite dal PSFF, riportandole sulla Carta della pericolosità (Tav. G8).

Dalla sovrapposizione dei limiti delle due carte è risultato che la fascia A è compresa con ampio margine di riserva nella zona attribuita, ai sensi della Circolare n. 7/LAP, alla classe IIIa.2, nell'ambito della quale non esistono insediamenti ed è esclusa la possibilità di introduzione di nuovi insediamenti: la classificazione individuata e le relative prescrizioni risultano pertanto in accordo con la normativa del PSFF.

L'area assoggettata alla fascia B è stata attribuita alla classe IIIa.1, nell'ambito della quale sono consentiti esclusivamente gli interventi di ampliamento o di nuova edificazione connessi con le strutture produttive o residenziali legate all'attività agricola, in accordo con la normativa del PSFF.

8.1.3 Verifiche elaborate nell'ambito della "Fascia B"

Per la definizione delle prescrizioni particolari relative alle zone comprese nell'ambito della fascia B, seguendo le indicazioni fornite nella Circolare del PGR 8 luglio 1999, n. 8/PET, sono state elaborate verifiche basate sui dati idraulici reperiti presso la Direzione Difesa del Suolo della Regione Piemonte, già utilizzati dagli estensori del PSFF per il tracciamento delle fasce fluviali.

Partendo dai valori dei livelli di piena relativi alle sezioni idrauliche disponibili nel tratto in oggetto (totale 14 sezioni su un tratto di circa 4 km), è stata elaborata la superficie inviluppo del pelo libero di piena; sulla base dei dati numerici della Carta Tecnica Regionale è stata quindi elaborata la superficie topografica (entrambe le elaborazioni sono state eseguite per celle elementari di 20 x 20 m).

Dalla sovrapposizione delle due superfici sono state ricavate le altezze d'acqua relative alla piena considerata (sempre per celle di 20 x 20 m).

I dati di altezza d'acqua sono poi stati interpolati per ricavare le isolinee riportate sulla Carta della pericolosità (Tav. G8).

8.2 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico

8.2.1 Situazione normativa

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) costituisce l'elemento di integrazione e completamento della pianificazione a livello di bacino e concerne in particolare le aree collinari e montane del bacino del Po, soggette a rischio idrogeologico per frane, dissesti di carattere torrentizio e valanghe.

Il PAI è stato adottato con Deliberazione n. 18/2001 in data 26 aprile 2001 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Nella Conferenza programmatica del 22/03/01 relativa alla zona del Saluzzese erano state respinte le osservazioni di carattere geomorfologico presentate dal Comune di Costigliole S. e pertanto la cartografia adottata con la Deliberazione citata confermava la perimetrazione dei dissesti stabilita nel progetto di PAI.

Nel frattempo era stato tuttavia elaborato e presentato alla Regione un approfondimento di indagine mediante verifiche idrauliche, corredato di una proposta di nuova delimitazione; la proposta venne condivisa dalla Direzione regionale della Difesa del Suolo come "prima delimitazione del dissesto" e recepita nella DGR n. 47-2652 dello 02/04/01.

La nuova perimetrazione proposta, dopo la comunicazione all'Autorità di Bacino del Po, venne recepita nella Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 17/2003 in data 31 luglio 2003, in cui veniva dato atto dell'aggiornamento dell'Atlante dei dissesti.

8.2.2 Perimetrazioni recepite dal PAI e proposte di integrazione e modifica

Nell'ambito del territorio di Costigliole S. il progetto del PAI aveva individuato esclusivamente un'area con pericolosità molto elevata o elevata (Ee) per esondazioni e dissesti di carattere torrentizio a carico del Varaita, nel tratto compreso tra la località Prese di Saluzzo e il ponte della ex - Strada statale; nella stessa zona soggetta a rischio veniva compresa la fascia interessata dal Canale del Corso, con estensione verso Nord fino all'abitato di Verzuolo; in pratica il Canale del Corso veniva interpretato come una possibile via di deflusso della piena in caso di erosione della sponda sinistra

del Varaita con conseguente attivazione di un nuovo canale di deflusso (vedi perimetrazione originaria del PAI in fig. 1).

Nelle osservazioni presentate in prima istanza erano state individuate sulla base di un'analisi geomorfologica delle aree di dissesto legate sia alla dinamica fluviale che alla dinamica dei versanti: per quanto riguarda i fenomeni torrentizi veniva proposta una revisione delle aree a rischio di dissesto lungo il Varaita, limitandola alla fascia con indizi di attività recente o storica; per quanto riguarda i versanti venivano individuate aree di frana da attiva a quiescente ed erano quindi proposte classificazioni congruenti con i criteri del PAI. Le osservazioni, come già detto, furono respinte.

Nel successivo approfondimento di carattere idraulico nella fascia tra il Varaita e il Canale del Corso, prendendo come base di partenza la perimetrazione del progetto di PAI, veniva proposta una graduazione dei livelli di rischio con l'introduzione, nel cuneo compreso tra i due corsi d'acqua, di un'area Eb, congruente con le condizioni della topografia e delle opere di difesa presenti in sponda sinistra del Varaita; per il Canale del Corso la zona Ee veniva limitata ad una fascia di 100 metri per ciascuna sponda.

Essendo stata respinta la prima osservazione e quindi recepita la seconda osservazione, limitata all'area fluviale, nella cartografia definitiva del PAI attualmente risulta modificata esclusivamente la fascia tra il Varaita e il Canale del Corso (vedi fig. 2).

Nel presente studio, non essendo stati eseguiti nuovi approfondimenti di carattere idraulico, si prende pertanto atto delle perimetrazioni attualmente vigenti, in particolare per quanto riguarda la fascia del Varaita: tuttavia, tenuto conto dei dati geomorfologici illustrati nella cartografia allegata e descritti nei paragrafi precedenti, vengono sottoposte all'esame degli Organi competenti le seguenti proposte di ulteriori modifiche ed integrazioni (vedi tav. G7):

- introduzione delle aree di frana presenti sul versante a SW del concentrico, evidenziate sulla carta geomorfologica, differenziandole per grado di attività e di rischio (da Fa a Fs)
- adeguamento della fascia Ee del Varaita, mediante modeste variazioni di posizione del limite esterno, per ottenere la coincidenza con elementi fisici rilevati a scala di dettaglio con le indagini sul terreno; in particolare in sponda destra del Varaita il limite della fascia Ee viene fatto coincidere con il limite morfologico che segna il passaggio tra area alluvionale e piede del versante in roccia; in sponda sinistra lo stesso limite viene fatto

coincidere con gli orli di scarpate di terrazzo individuati sulla carta geomorfologica.

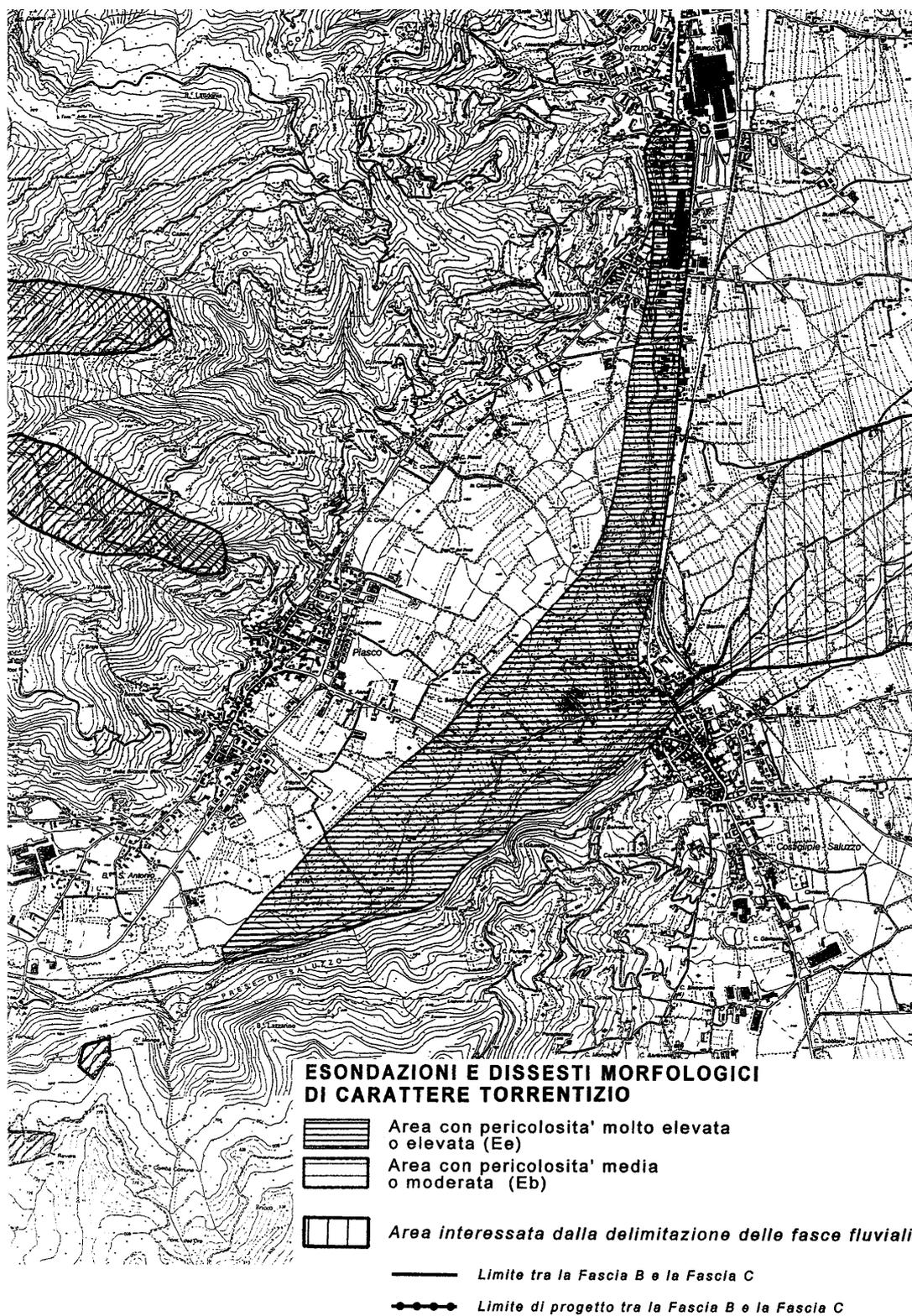
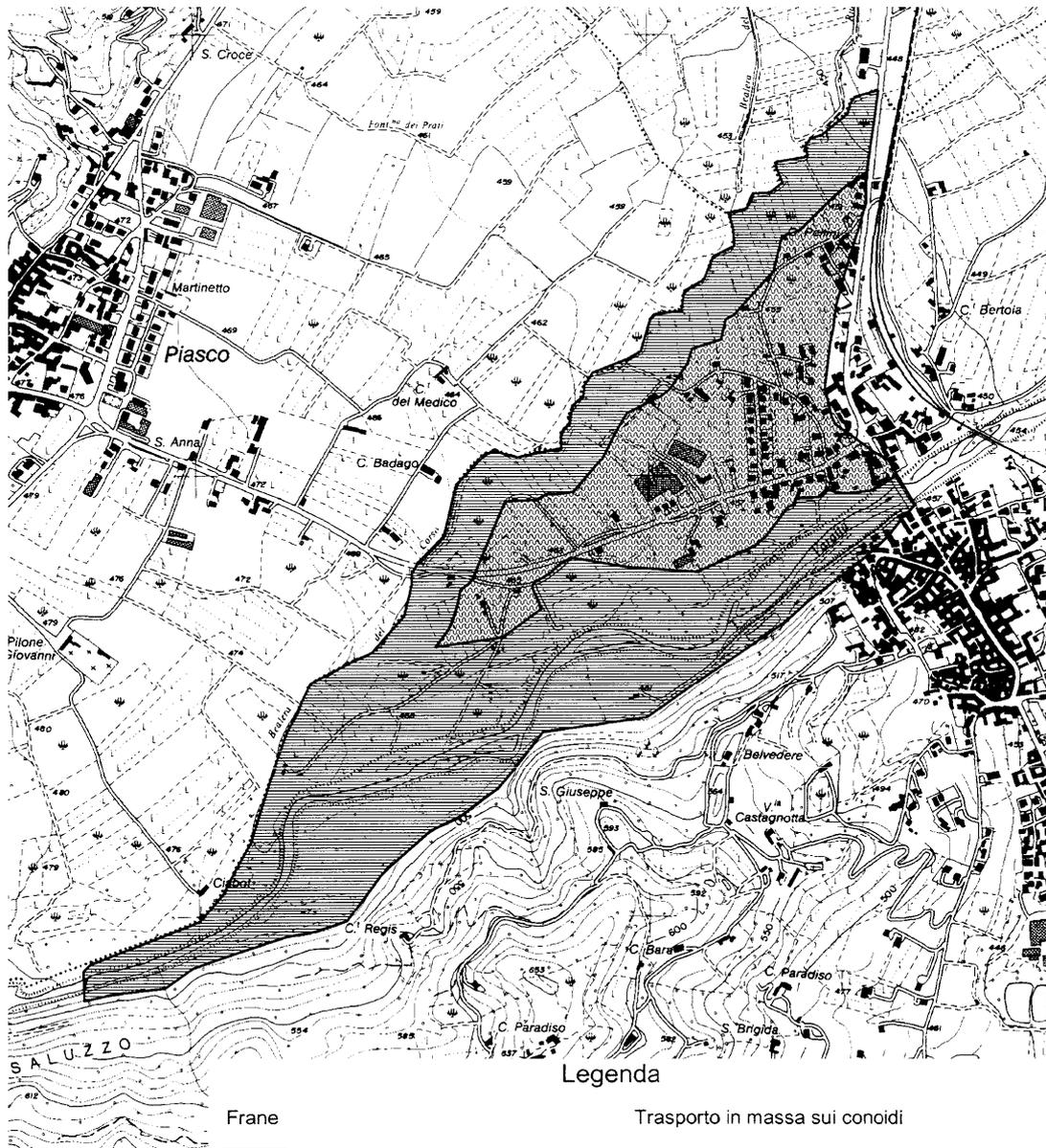


Fig. 1 Perimetrazione dei dissesti - Progetto del PAI
(Del. C.I. AdBPo 1/1999 dell' 11/05/99) - Scala 1:25.000



Legenda

Frane	Trasporto in massa sui conoidi
Area di frana attiva (Fa)	Area di conoide attivo non protetta (Ca)
Area di frana quiescente (Fq)	Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)
Area di frana stabilizzata (Fs)	Area di conoide attivo non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn)
Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio.	Valanghe
Area a pericolosità molto elevata (Ee)	Area a pericolosità molto elevata o elevata (Va)
Area a pericolosità elevata (Eb)	Area a pericolosità media o moderata (Vm)
Area a pericolosità media o moderata (Em)	

Fig. 2 PAI - Perimetrazione dei dissesti - Tavole applicazione salvaguardia (stralcio) (aggiornamento ai sensi del C.I. AdBPo n. 17/2003 del 31/07/03) - Scala 1:12.500

9. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

La valutazione è stata elaborata in accordo con i principi ed i criteri stabiliti nella citata Circolare 7/LAP del 06/05/96.

Sono stati considerati come riferimento fondamentale i dati geomorfologici raccolti nella cartografia specifica; hanno costituito un supporto importante per la formazione del giudizio i dati riferiti ai diversi tematismi analizzati, contenuti nelle diverse cartografie di base: litologia, assetto strutturale, caratteristiche geotecniche, caratteristiche idrogeologiche, acclività, presenza di eventi storici di dissesto, esistenza e stato delle opere idrauliche. Nella valutazione si è tenuto conto inoltre del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), recependone le delimitazioni con le relative prescrizioni; in particolare si è fatto riferimento ai dati di carattere idraulico elaborati negli studi preliminari relativi al PSFF per definire alcune prescrizioni specifiche per gli interventi consentiti in "fascia B"; per quanto riguarda il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), in funzione della perimetrazione dei dissesti le classi di pericolosità sono state definite in accordo con le limitazioni previste dall'art. 9 delle NdA.

I risultati della valutazione e classificazione sono riportati sulla cartografia catastale comprendente l'intero territorio comunale, alla scala 1 : 5.000 (vedi Tavola G8).

9.1 Criteri di classificazione

Di seguito vengono messi in evidenza, con riferimento alla classificazione ufficiale citata, gli elementi di carattere geologico e morfologico specifici del territorio esaminato, che hanno indirizzato l'attribuzione delle aree alle singole classi di pericolosità geomorfologica e di idoneità per gli usi urbanistici.

Classe I: porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche

Sono state comprese in tale classe le aree caratterizzate dai seguenti attributi:

- presenza di rocce e terreni dotati di buone caratteristiche tecniche e di buone caratteristiche drenanti
- morfologia piana o poco acclive (pendenza < 5%)
- assenza di frane di qualunque tipo sia attive che inattive
- assenza di qualunque interferenza o rischio da parte della dinamica fluviale (erosione o esondazione) riferita sia a corsi d'acqua principali che secondari.

Classe II: porzioni di territorio dove le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al DM 11/03/88 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante

Sono state comprese in tale classe le aree caratterizzate dai seguenti attributi:

- presenza di rocce e terreni dotati di buone-medie caratteristiche tecniche, ma talora con limitata capacità drenante
- morfologia subpianeggiante o caratterizzata da debole acclività (pendenza < 15-20%)
- assenza di frane di qualunque tipo sia attive che inattive sull'area stessa e nel suo intorno
- distanza e posizione altimetrica rispetto ai corsi d'acqua principali e secondari sufficienti per escludere rischi di fenomeni di erosione o esondazione dotati di forte energia e tali da determinare rischi di instabilità sul terreno di fondazione e/o sui manufatti (sono comprese le aree definite nella carta geomorfologica come "piana di esondazione terrazzata")
- situazione di ridotta soggiacenza della falda freatica (valori <3 metri).

Classe IIIa1: porzioni di territorio inedificate nelle quali le condizioni di pericolosità geomorfologica (legate soprattutto alla situazione di acclività o ai fenomeni della dinamica fluviale) sconsigliano l'insediamento di nuovi nuclei residenziali, ma possono consentire l'ampliamento o il nuovo insediamento di nuclei rurali, prevedendo in progetto adeguate opere di prevenzione dei dissesti, basate su approfondite indagini geologiche

Sono state comprese in tale classe le aree caratterizzate dai seguenti attributi:

- presenza di rocce e terreni dotati di mediocri o scadenti caratteristiche tecniche e di scarse caratteristiche drenanti
- morfologia caratterizzata da sensibile acclività (pendenza > 15-20%)
- presenza di rischio di esondazione connesso con eventi caratterizzati da TR di 200 anni (perimetrati come "fascia B" nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali), in conseguenza dei quali si possono verificare altezze d'acqua sul piano di campagna fino a 1÷1,5 metri; va precisato che per la delimitazione di tali aree si è tenuto conto di elementi rilevati con lo studio geomorfologico (scarpate e terrazzi) ed evidenziati nella relativa carta, i cui dislivelli rientrano nei limiti di approssimazione delle sezioni idrauliche del PSFF, ma sono tali da determinare una sensibile differenza nella valutazione del rischio di esondazione.

Classe IIIa2: porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti

Sono state comprese in tale classe le aree caratterizzate dai seguenti attributi:

- presenza di rocce e terreni dotati di mediocri o scadenti caratteristiche tecniche e di scarse caratteristiche drenanti
- morfologia caratterizzata da sensibile acclività (pendenza > 15-20%)
- presenza di frane attive, quiescenti e inattive, di soliflussi e piccole frane, presenza di indizi morfologici diffusi, collegabili a instabilità potenziali
- presenza di coltri eluviali di spessore notevole
- presenza di rischi di erosione ed esondazione di corsi d'acqua; in particolare nel caso del Varaita sono comprese le aree definite come "alvei attuali a piene rive" e "piana di esondazione non terrazzata", le zone di "erosione di sponda" e le aree Ee definite dal PAI; nel caso dei corsi minori, in cui è meno evidente la definizione delle aree soggette a dinamica fluviale, sono comprese le zone di sponda o di scarpata a forte acclività; nel caso dei canali artificiali o dei canali naturali profondamente modificati dall'uomo è compresa una fascia di rispetto di almeno 20 metri per sponda, a tutela nei confronti di eventuale tracimazione; localmente tale fascia è stata ridotta in relazione alla presenza di opere o di situazioni morfologiche idonee ad escludere l'esistenza di rischio; nel caso del Canale del Corso il limite della classe IIIa2 è stato fatto coincidere con il limite dell'area Ee del PAI, limite per il quale, in assenza di verifiche idrauliche approfondite, è stata mantenuta una distanza minima di 100 metri dalle sponde.

Classe IIIb: porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a difesa del patrimonio edilizio geologico tali da richiedere interventi di riassetto ambientale a tutela del patrimonio urbanistico esistente

E' stata attribuita a tale classe la zona diffusamente edificata compresa tra il T. Varaita, il Canale del Corso e la strada Costigliole-Saluzzo. L'attribuzione a tale classe dipende dalla situazione topografica scarsamente elevata rispetto all'alveo del Varaita, dalla sezione dell'alveo, piuttosto variabile, soprattutto in corrispondenza dei ponti, dalle condizioni delle arginature, localmente insufficienti, e dalle incertezze residue legate all'approssimazione delle verifiche idrauliche elaborate per le osservazioni al PAI.

Nella stessa classe è stata inoltre inserita l'area in sponda sinistra del Varaita compresa tra i ponti della ferrovia e della strada Costigliole-Saluzzo, localmente depressa, per la quale anche nel PSFF viene riconosciuta l'esistenza di un rischio di esondazione e la conseguente necessità di intervento, mediante la definizione lungo tale tratto di un "limite di progetto della fascia B".

Classe IIIc: porzioni di territorio edificate ad alta pericolosità geomorfologica e ad alto rischio

Nel territorio di Costigliole non sono state riscontrate situazioni ricadenti entro tale classificazione.

9.2 Commenti e prescrizioni

Dall'esame della Carta della pericolosità (Tav. G8), entrando nel merito della distribuzione delle varie classi sul territorio, si possono fare le seguenti osservazioni.

9.2.1 Classe I

Rientrano in questa classe le aree di piana alluvionale con falda situata a profondità superiore a 3 metri, caratterizzate da substrato ghiaioso-sabbioso; una buona parte del concentrico ricade in tali condizioni.

Interventi ammessi

Non si prevedono limitazioni particolari alle tipologie di interventi di carattere edilizio ammissibili.

Prescrizioni

Su tali aree in fase di progettazione andranno eseguite le indagini e le verifiche previste dal DM 11/03/88.

9.2.2 Classe II

Rientrano in questa classe la fascia inferiore del versante collinare sulla quale è impostata una parte consistente del concentrico, oltre alla frazione Ceretto, ed alcune limitate aree di versante caratterizzate da bassi valori di acclività. Fanno inoltre parte di questa classe aree di piana alluvionale caratterizzate da valori di soggiacenza della falda freatica inferiori a 3 metri.

Interventi ammessi

Non si prevedono limitazioni particolari alle tipologie di interventi di carattere edilizio ammissibili.

Prescrizioni

Su tali aree in fase di progettazione andranno previste, oltre alle indagini e verifiche previste dal DM 11/03/88, approfondimenti specifici volti a definire:

- nelle zone di versante, lo spessore e le caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche delle coperture eluvio-colluviali
- nelle zone di piana alluvionale, la profondità locale e l'escursione della falda freatica, al fine di valutare la necessità di adeguamento delle quote di imposta degli edifici e la compatibilità della realizzazione di locali interrati.

9.2.3 Classe IIIa.1

Rientrano in questa classe le aree, interessate generalmente da edifici sparsi, comprese nella porzione di Fascia Fluviale definita dal PSFF, caratterizzate da rischio di esondazione in relazione ad eventi con tempi di ritorno duecentennali (fascia B) e, in un caso isolato, in zone coinvolgibili da

esondazioni e dissesti torrentizi a pericolosità elevata (aree Eb del PAI). Vi rientrano inoltre porzioni di versante, sempre interessate da insediamenti sparsi, in cui si riscontrano generali condizioni di elevata acclività.

Interventi ammessi

In queste aree sono ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457 e la realizzazione di vani tecnici che non comportino incremento di SUL sulla base delle definizioni del Regolamento Edilizio; sono ammessi inoltre gli interventi di ristrutturazione edilizia, ampliamento edilizio e nuove costruzioni, con limitazione agli edifici destinati ad attività agricola e residenza rurale, qualora non localizzabili in posizioni alternative a minor rischio.

Sono inoltre ovviamente ammessi gli interventi di difesa e sistemazione idrogeologica.

Prescrizioni

Per quanto riguarda le aree comprese nella Fascia Fluviale tipo "B", nel caso di ampliamenti e nuove edificazioni, oltre alle prescrizioni derivanti dalle indagini e verifiche previste dal DM 11/03/88, sarà necessario rispettare, per la quota di imposta degli edifici residenziali, un franco almeno pari ai livelli idrici massimi prevedibili nel caso di evento di piena con tempo di ritorno duecentennale, così come individuato nella carta della pericolosità.

Per quanto riguarda l'area compresa in zona Eb del PAI, nel caso di ampliamenti e nuove edificazioni, andrà eseguita una verifica idraulica approfondita, basata su un rilievo topografico di dettaglio, per individuare il franco da assumere per le quote di imposta degli edifici rispetto ai livelli idrici massimi prevedibili nel caso di evento di piena con tempo di ritorno duecentennale.

Per quanto riguarda le aree di versante collinare, nel caso di restauro, risanamento conservativo, ampliamenti e nuove edificazioni, in fase di progettazione andranno previsti:

- lo studio geomorfologico di dettaglio di un'area compresa in un congruo intorno del sito di intervento, finalizzato a valutare gli elementi che condizionano la stabilità del versante (caratteristiche e spessori delle coperture, profondità della falda, assetto del reticolo idrografico, ...)

- la caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dall'intervento
- la verifica delle interazioni tra l'intervento in progetto e la stabilità del versante e la valutazione della compatibilità dell'intervento stesso con le condizioni geomorfologiche locali
- la verifica delle opere in progetto in relazione agli effetti determinati sul terreno di fondazione, secondo le prescrizioni del DM 11/03/88.

9.2.4 Classe IIIa.2

Rientrano in questa classe le zone di fascia fluviale del Varaita (zone attribuite alla fascia A nel PSFF ed alle aree Ee, Fa e Fq nel PAI) e dei corsi minori potenzialmente soggette alla dinamica fluviale, che già nel passato sono state escluse dall'insediamento antropico.

Vi rientrano inoltre le zone di versante caratterizzate da dissesti in atto o potenziali e da condizioni di acclività tali da rendere pericoloso sia per la stabilità del versante che per le opere antropiche l'insediamento di edifici.

Interventi ammessi

Innanzitutto su tali aree si esclude la possibilità di realizzare nuovi insediamenti edilizi.

Per quanto riguarda gli edifici esistenti sono esclusi gli interventi che comportino incremento del carico antropico, della superficie utile lorda e la modifica delle destinazioni d'uso. Su tali edifici sono ammessi interventi di:

- manutenzione ordinaria e straordinaria
- restauro e risanamento conservativo degli edifici così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457
- realizzazione di vani tecnici che non comportino incremento di SUL sulla base delle definizioni del Regolamento Edilizio.

Sono altresì ammessi gli interventi di difesa e consolidamento, quali: opere di ingegneria naturalistica, drenaggi, opere di sostegno.

Sono ammessi inoltre modesti scavi e riporti, se adeguatamente sostenuti, che non comportino significativi alleggerimenti e sovraccarichi sulla coltre eluvio-colluviale e insieme non creino ostacolo al libero deflusso delle acque superficiali e sotterranee; alle stesse condizioni è ammessa la costruzione di autorimesse interrate a servizio degli edifici.

Per quanto riguarda le opere di interesse pubblico ricadenti su tali aree e non ricollocabili altrove, quali infrastrutture viarie (strade, ponti,

gallerie) e infrastrutture tecnologiche (acquedotti, metanodotti, linee elettriche e telefoniche...), sono ammesse a condizione che non creino incremento di rischio sui versanti e sui corsi d'acqua e che siano previste le necessarie opere di sistemazione e difesa degli eventuali dissesti attivi o quiescenti interessati.

Prescrizioni

Ai fini della sicurezza degli interventi, per quanto riguarda il restauro e il risanamento conservativo e la realizzazione di vani tecnici che non comportino incremento di SUL, in fase di progettazione andrà previsto lo studio geomorfologico di dettaglio di un'area compresa in un congruo intorno del sito di intervento, finalizzato a valutare gli elementi che condizionano la stabilità del versante e la dinamica fluviale (assetto generale del versante, indizi morfologici collegabili a instabilità, rapporti con le zone instabili limitrofe, profondità della falda, assetto del reticolo idrografico, opere di difesa esistenti e loro funzionalità,...); normalmente l'indagine dovrà interessare almeno l'area compresa entro i limiti geomorfologici all'interno dei quali si possono sviluppare i fenomeni gravitativi e i fenomeni di erosione ed esondazione interferenti con il sito di progetto.

Lo scopo dello studio sarà di valutare le condizioni generali di stabilità e la vulnerabilità all'azione fluviale dell'area ospitante gli edifici e valutare l'eventuale necessità di interventi di difesa.

Per gli interventi di difesa e consolidamento, gli scavi, i riporti e le opere interrato, oltre all'indagine geomorfologica descritta sopra, andranno previsti:

- la caratterizzazione geotecnica ed idrogeologica dei terreni interessati dall'intervento (caratteristiche e spessori delle coperture, presenza e dinamica della falda) attraverso assaggi, sondaggi, prove e misure dirette sul terreno e in laboratorio; l'estensione dell'area da indagare in dettaglio andrà valutata in base all'inquadramento ricavato con il rilievo geomorfologico, che dovrà identificare i limiti dell'area instabile e la zona potenzialmente influenzabile dall'intervento: la profondità di indagine dovrà consentire di valutare con sicurezza la quota del substrato roccioso inalterato; il raggio di indagine intorno al sito di progetto dovrà essere esteso ad un'area sufficiente per consentire lo studio della stabilità dei manufatti
- la verifica delle interazioni tra l'intervento in progetto e la stabilità del versante
- la progettazione delle eventuali opere di prevenzione delle instabilità

- la verifica delle opere in progetto in relazione agli effetti determinati sul terreno di fondazione, secondo le prescrizioni del DM 11/03/88.

Per gli interventi di sistemazione e difesa idraulica andranno previste le verifiche idrauliche nelle condizioni originarie e dopo intervento.

Per quanto riguarda le opere di interesse pubblico, per le quali sono già previste dalle vigenti norme indagini e verifiche specifiche ai fini dell'autorizzazione, si sottolinea la necessità di prevedere in fase di progetto preliminarmente uno studio geomorfologico accurato, finalizzato a individuare l'ubicazione che comporti la minore interferenza con le zone di dissesto attivo.

9.2.5 Classe IIIb

Rientrano in questa classe l'area compresa tra il Varaita, il Canale del Corso e la strada Costigliole-Saluzzo (zona attribuita alle aree Eb nel PAI) e la modesta area depressa in sponda sinistra del Varaita compresa tra i ponti della citata strada e della linea ferroviaria (zona delimitata con limite di fascia B di progetto nel PSFF).

Interventi ammessi

In assenza di interventi di riassetto di iniziativa pubblica o privata volti alla messa in sicurezza delle aree a rischio, sono consentiti esclusivamente interventi di:

- manutenzione ordinaria e straordinaria
- restauro e risanamento conservativo degli edifici così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457
- ristrutturazione edilizia così come definita alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume
- ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale.

Sono inoltre ammessi gli interventi di difesa e sistemazione idrogeologica.

Prescrizioni

Ai fini della sicurezza degli interventi, per quanto riguarda il restauro, il risanamento conservativo, la ristrutturazione edilizia e la realizzazione di vani tecnici che non comportino incremento di SUL, in fase di progettazione

andrà previsto lo studio geomorfologico di dettaglio di un'area compresa in un congruo intorno del sito di intervento, finalizzato a valutare gli elementi che condizionano la stabilità del versante e la dinamica fluviale (assetto generale del versante, indizi morfologici collegabili a instabilità, rapporti con le zone instabili limitrofe, profondità della falda, assetto del reticolo idrografico, opere di difesa esistenti e loro funzionalità,...); normalmente l'indagine dovrà interessare almeno l'area compresa entro i limiti geomorfologici all'interno dei quali si possono sviluppare i fenomeni gravitativi e i fenomeni di erosione ed esondazione interferenti con il sito di progetto.

Per la progettazione e la realizzazione degli interventi di difesa e sistemazione idrogeologica finalizzati a ridurre la pericolosità generale delle aree classificate IIIb si dovranno prevedere:

- rilievo geomorfologico di dettaglio dell'alveo
- rilievo topografico di dettaglio delle opere di difesa
- rilievo topografico di dettaglio dell'area potenzialmente soggetta ai fenomeni di dinamica fluviale con evidenziazione degli elementi morfologici importanti ai fini idraulici
- verifica idraulica dei corsi d'acqua interessati con riferimento alle portate relative ai tempi di ritorno da 20-50 anni a 500 anni
- verifica di corretta esecuzione e collaudo delle opere
- revisione della classificazione di pericolosità delle aree interessate.

Fino al momento in cui le opere non siano state realizzate e collaudate e non sia stata rielaborata la classificazione di rischio, la protezione dei residenti nell'area a rischio andrà garantita attraverso specifiche misure di prevenzione stabilite con il Piano di protezione civile.

9.3 Fasce di rispetto dei corsi d'acqua

La valutazione della pericolosità connessa con la dinamica dei corsi d'acqua è stata in generale elaborata secondo i criteri utilizzati per la suddivisione in classi dell'intero territorio. Pertanto nella Carta di sintesi lungo le sponde dei corsi d'acqua principali e secondari sono state individuate, dove sussistano elementi di pericolosità, delle fasce attribuite alla classe IIIa.2, escluse dalla possibilità di utilizzazione a fini edilizi; ricadono in tale classe, oltre alle zone prossime al Varaita, le fasce soggette ad esondazione od a fenomeni erosivi legati ai corsi minori, soprattutto nel

settore collinare; in alcuni casi vengono individuate situazioni di rischio anche in pianura, dove la morfologia delle sponde e/o lo stato delle opere di arginatura non diano sufficiente garanzia di difesa dall'esondazione.

Le delimitazioni definite in carta, dal punto di vista urbanistico possono essere assunte come "distanza di rispetto" per le nuove edificazioni, giustificata su base geomorfologica ed idrogeologica ai sensi dell'art. 29 della L.R. 56/77, anche nel caso in cui rappresentino un valore inferiore al valore stabilito dalla stessa legge.

In alcuni casi, in corrispondenza dei tratti di corsi d'acqua in cui si sia verificata l'adeguatezza, per quanto riguarda il contenimento del deflusso di piena, dell'alveo e delle opere di arginatura e difesa (soprattutto nei tratti di pianura), in carta non sono state individuate zone di rischio, classificando la fascia immediatamente adiacente alla sponda secondo lo stesso grado di pericolosità delle aree limitrofe.

Con tale definizione si esclude l'esistenza di un rischio particolare di carattere geomorfologico ed idrogeologico a carico dei corsi d'acqua interessati. Anche in questo specifico caso si stabilisce, con la stessa giustificazione su base geomorfologica, che le zone adiacenti alle sponde possono usufruire della riduzione della fascia di rispetto al 50%, secondo la norma di cui all'art. 29 della L.R. 56/77.

10. BIBLIOGRAFIA

AA. VV. (1923) - Foglio 80 (Cuneo) della Carta Geologica d'Italia alla scala 1 : 100.000, Roma.

Biancotti A. (1977) - *L'evoluzione recente ed attuale di un tratto dell'alta Pianura Padana del Piemonte Sud-Occidentale.* - Mem. Acc. Naz. Lincei, 14, pp 191-225.

Biancotti A. (1982) - *Ricerche di geografia fisica nel bacino del fiume Varaita* - CNR, P. F. Conservazione del suolo, 138, pp 73.

Biancotti A. (1983) - *Morfoneotettonica delle Alpi Cozie: prime ipotesi sul settore sud-orientale del Massiccio Dora - Maira.* - Rend. Acc. Naz. Lincei, Vol. LXXIV, fasc. 6.

Biancotti A., Gallo M., Menzio G. (1991) - *Carta della dinamica dei versanti della bassa Val Varaita* - CNR, Centro studi orogeno Alpi Occidentali.

Chopin C. (1984) - *Coesite and pure pyrope in high-grade blue-schists of the Western Alps: a first record and some consequences.* - Contrib. Mineral. Petrol., v. 86, pp. 107-118.

Michard A. (1967) - *Etude géologique dans les zones internes des Alpes Cottiennes* - Centre National Recherche Scientifique, Paris.

Sandrone R., Cadoppi P., Sacchi R., Vialon P. (1993) - *The Dora-Maira Massif* - In: *Pre-Mesozoic Geology in the Alps*, Springer-Verlag, Berlin.

Vialon P. (1966) - *Etude géologique du Massif cristallin Dora-Maira (Alpes Cottiennes internes - Italie)* - Trav. Lab. Géol. Grenoble, Mem 4, pp 293.