



Provincia di Genova

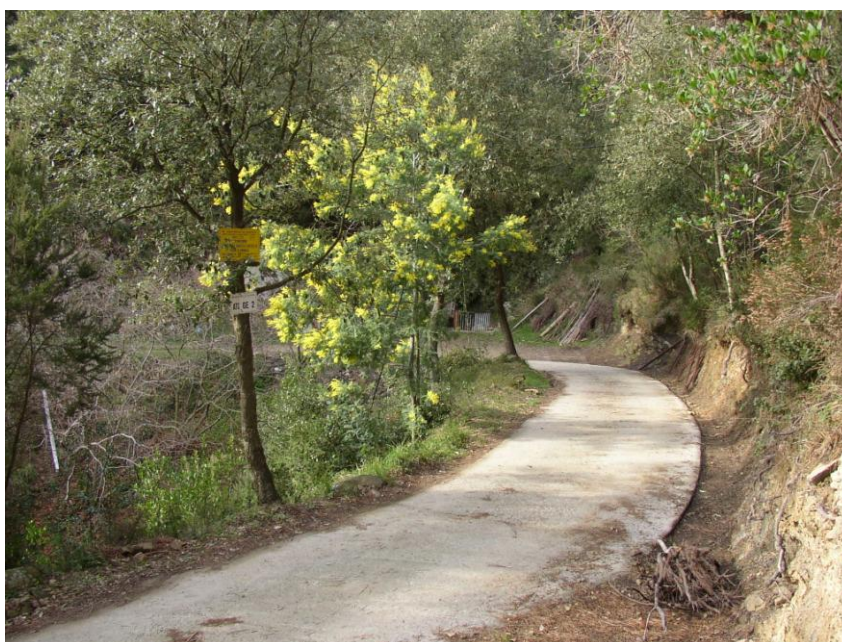
## AMBITO REGIONALE DI BACINO 18

### PIANO DI BACINO STRALCIO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO

*(ai sensi dell'art. 1, comma1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998)*

**Bacino del Torrente CASTAGNOLA**

## RELAZIONE GENERALE



Approvato con D.C.P. n.58 del 17.12.2003  
modificato con D.G.P. n. 176 del 29/11/2011  
modificato con D.G.P. n. 121 del 18/11/2013

Elaborato	Verificato	Regolarità tecnica	Data	Rev.
Ufficio Pianificazione territoriale	Arch. Andrea Pasetti	Arch. Andrea Pasetti	18/11/2013	2



## INDICE

<b>1.</b>	<b>QUADRO GENERALE DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
1.1	QUADRO ISTITUZIONALE, NORMATIVO E AMMINISTRATIVO DI RIFERIMENTO	3
1.2	CARTOGRAFIA DI BASE	5
1.3	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI	5
1.3.1	<i>Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico 26/2/90 n°6, 10/3/1995 n°731</i>	5
1.3.2	<i>Piano regolatore Generale del Comune di Moneglia</i>	6
1.3.3	<i>Siti Natura 2000 e progetto Bioitaly (direttiva habitat 92/43 del 21/5/92, direttiva 97/62 del 27/10/1997)</i>	7
1.4	DATI UTILIZZATI	7
<b>2.</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL BACINO</b>	<b>9</b>
2.1	GEOGRAFIA	9
2.1.1	<i>Bacino del T. Castagnola</i>	9
2.2	GEOLOGIA	10
2.2.1	<i>Arenarie del Gottero (ar-GOT)</i>	11
2.3	GEOMORFOLOGIA	12
2.3.1	<i>Forme e processi gravitativi</i>	12
2.3.2	<i>Zone sottoposte ad erosione diffusa</i>	12
2.3.3	<i>Acclività</i>	13
2.4	IDROGEOLOGIA	14
2.5	USO DEL SUOLO	14
2.6	IDROLOGIA DI PIENA	15
<b>3.</b>	<b>PROBLEMATICHE E CRITICITA' DEL BACINO</b>	<b>16</b>
3.1	PREMESSA	16
3.2	PROBLEMATICHE DI TIPO GEOMORFOLOGICO	17
3.2.1	<i>Suscettività al dissesto dei versanti</i>	17
<b>4.</b>	<b>RISCHIO IDROGEOLOGICO</b>	<b>23</b>
4.1	PREMESSA	23
4.2	DETERMINAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO	24
4.3	CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO	26
<b>5.</b>	<b>PIANO DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO</b>	<b>27</b>
<b>6.</b>	<b>AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO</b>	<b>27</b>

## PREMESSA

Il Piano di bacino relativo all'Ambito 18 "Ghiararo" è stato redatto dalla Provincia della Spezia quale piano di Bacino stralcio sul Rischio idrogeologico in adempimento a quanto disposto dal decreto legge n°180 del 11/6/1998 convertito con modificazione nella Legge n 267 del 3/8/1998 e costituisce parte del piano di Bacino completo di cui alla Legge n°183 del 18/5/1989 e sui mm. e ii. Esso è di conseguenza uno stralcio funzionale che risponde nei contenuti prioritariamente a quanto richiesto dal citato D.L.180/98 e relativo "atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1 comma 1 e 2 del decreto-legge 11/6/1998 n 180/98", pubblicato nella G.U. del 5/1/1999.

Il piano di Bacino si è avvalso degli studi propedeutici affidati dalla Provincia all'associazione temporanea di imprese RSDE S.r.l., HYDEA e VAMS Ingegneria S.r.l.. E' stato inoltre preso in considerazione il Piano di Bacino del Torrente Ghiararo datato 1989 (DCR n° 100 in data 08/11/89).

L'Ufficio Piani di Bacino dall'Area Difesa del Suolo della Provincia della Spezia ha poi risistemato i dati ottenuti dagli studi propedeutici e redatto tutte le cartografie relative al rischio idrogeologico. In particolare questo lavoro è stato svolto con il coordinamento del funzionario dell'Ufficio Dott. Marco Del Soldato e dal personale assunto dalla Regione Liguria ai sensi del D.L.180/98 ed inviato alla Provincia, costituito dalle seguenti professionalità: Dott. Ing. Paolo Cassinelli e Dott. Geol. Chiara Cento.

Il presente Piano è stato redatto dalla Provincia della Spezia e rivisto in modo formale dalla Provincia di Genova per la sola porzione di territorio provinciale inclusa nell'Ambito 18; gli elaborati cartografici e testuali sono stati, quindi, ottenuti mediante una rielaborazione di quelli predisposti dalla Provincia della Spezia ed una integrazione con quelli relativi al restante territorio del Comune di Moneglia..

Il percorso di formazione e adozione del presente Piano, così come quello del Piano di bacino comprensivo dell'intero Ambito 18, è quello attualmente previsto in generale per i piani di bacino della normativa vigente, con particolare riferimento alla legge Regionale n° 18 del 21/6/1999.

## 1. QUADRO GENERALE DI RIFERIMENTO

### 1.1 Quadro istituzionale, normativo e amministrativo di riferimento

La legge regionale n.9 del 1993 sulla difesa del suolo, individua nelle Regioni e nella Province, i soggetti fondamentali nella procedura di formazione dei piani di bacino e nella successiva fase di progettazione ed attuazione degli interventi. Alle Province sono demandati i compiti relativi all'attuazione del Piano di Bacino in tutte le sue componenti, redazione e applicazione con gli interventi necessari. La Regione fornisce gli indirizzi con il supporto tecnico e finanziario.

Il rapporto che gli atti dell'Autorità di Bacino, nelle loro componenti programmatiche e prescrittive, assumono nei confronti di atti di enti diversi e concorrenti sul territorio, è regolato dalla legge e dalla gerarchia di specializzazione.

Così l'articolo n.2, comma 5 della L.R. 36/97 dichiara come il piano di bacino vincoli, nelle sue indicazioni di carattere prescrittivo, la pianificazione territoriale di livello regionale, provinciale e comunale con effetto di integrazione della stessa e, in caso contrario, di prevalenza su di essa.

I piani di bacino previsti dalla legge 183/89 (e sue modifiche/integrazioni), recepita dalla regione Liguria con la L.R. 9/93 (e sue modifiche/integrazioni), hanno lo scopo "di assicurare la difesa del suolo, la tutela dei corpi idrici, il risanamento e la conservazione delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per usi di razionale assetto economico e sociale nonché la tutela degli aspetti ambientali ad esso connessi".

Il piano di bacino consente agli enti competenti territorialmente di imporre vincoli prescrittivi sul territorio, il quadro delle conoscenze che lo studio permette di acquisire, evidenzia i criteri di giudizio di compatibilità di uso del suolo e di conseguenza di proporre norme di comportamento per la gestione agricola, forestale e gli indirizzi culturali è possibile e necessario in questa fase verificare le scelte urbanistiche e i vincoli idrogeologici presenti.

Rilevanza particolare ha inoltre la legge 4 dicembre 1993, 493, che all'art.12 integra l'art. 17 della L. 183/89 con il comma 6 ter che introduce la possibilità di redigere ed approvare i piani di bacino anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali.

Un ulteriore impulso alla pianificazione di bacino è stato fornito dal decreto legge 11 giugno 1998 n.180, convertito, con modificazioni, nella legge 3 agosto 1998 n 267 "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed in favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", modificato dal D.L. 132/99, convertito, con modifiche, dalla L. 262/99. Tale decreto al comma 1 dell'articolo 1 dispone che entro il termine del 30 giugno 1999, le Autorità di bacino di rilievo nazionale ed interregionale e le regioni per i restanti bacini, adottino, ove non si sia già provveduto, piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico redatti ai sensi del comma 6-ter dell'art.17 della L.183/89 e successive modificazioni che contengano in particolare l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e le relative misure di salvaguardia.

I criteri relativi agli adempimenti di cui al comma 1 dell'art. 1 del succitato D.L. 180/98, sono stati forniti, come previsto dal comma 2 dell'art.2 del D.L 180/98, nell'"Atto

di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2", pubblicato sulla G.U. del 5.1.99. Esso specifica che le attività relative all'individuazione e alla perimetrazione delle aree a rischio di inondazione e a rischio di frana dovranno essere articolate nelle seguenti 3 fasi: 1) individuazione aree soggette a rischio idrogeologico; 2) perimetrazione, valutazione dei livelli di rischio e definizione misure di salvaguardia; 3) programmazione della mitigazione del rischio.

Il D.L. 180/98, ha inteso quindi, dichiaratamente dare un'accelerazione agli adempimenti della L. 183/89, soprattutto a riguardo dell'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico (inteso come inondazioni e frane).

In adempimento al comma 1, art. 1, del suddetto D.L. 180/98, l'Autorità di Bacino di rilievo regionale ha portato in adozione ed approvazione piani di bacino stralcio (ai sensi del comma 6ter, art. 17. L.183) sul rischio idrogeologico, costituiti essenzialmente dalle due tematiche relative al rischio idraulico e rischio geomorfologico. Trattandosi di uno stralcio funzionale, esso non esaurisce chiaramente tutte le tematiche previste dal piano di bacino completo; peraltro è uno stralcio più limitato rispetto allo stralcio per la difesa idrogeologica così come impostato dall'Autorità di bacino di rilievo regionale della Liguria a seguito della L.R. 9/93 e precedentemente al D.L. 180/98. Questo tipo di piano, che viene elaborato prioritariamente come adempimento al D.L. 180/98, è uno stralcio funzionale, che rappresenta una parte del piano stralcio per la difesa idrogeologica del quale risulterà quindi parte integrante, così come del piano di bacino completo.

Esso viene quindi approvato con le procedure ordinarie previste dalla L. R. 18/99.

I criteri seguiti per l'elaborazione dei suddetti piani stralcio sul rischio idrogeologico sono quelli già adottati dall'Autorità di bacino regionale per la redazione dei piani stralcio per la difesa idrogeologica.

In particolare i criteri generali per l'elaborazione dei piani di bacino regionali sono stati formalizzati, così come previsto dalla L.9/93, nel documento "Criteri per l'elaborazione dei piani di bacino" approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino di rilievo regionale nella seduta del 20.12.1994. Tali criteri sono stati poi integrati da una serie di raccomandazioni e documenti relativamente a specifiche problematiche.

Nell'ambito del presente piano stralcio per il rischio idrogeologico, oltre ai citati criteri generali, e a quelli relativi all'"Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180/98", sono stati seguiti i criteri contenuti nelle seguenti raccomandazioni o note tecniche:

- Criteri per la redazione dei piani di bacino - Raccomandazione n.1 "*Metodologie per la mappatura delle aree soggette a rischio di inondazione*" (Comitato Istituzionale seduta 17/7/1995);
- Raccomandazioni n. 3 e 3 bis "*Documento propedeutico all'informatizzazione dei dati e delle cartografie di base per la redazione dei piani di bacino*" (in riferimento ai moduli M ed L dei "Criteri per l'elaborazione dei piani di bacino") - CTR seduta 14/12/1995);
- "*Standard cartografici per l'elaborazione dei piani di bacino al fine dell'informatizzazione dei dati*" relativi in particolare alle legende per la carta di

- copertura e d'uso del suolo, carta di dettaglio dei movimenti franosi, censimento dei movimenti franosi" seduta CTR 8/11/1996;
- Criteri per la redazione dei piani di bacino - Modulo C Problematiche e criticità di bacino - Raccomandazione "*Valutazione della pericolosità e del rischio idraulico e idrogeologico- Carte derivate*", seduta CTR 29/11/1996;
  - Raccomandazione "*Definizione delle fasce di inondabilità e di riassetto fluviale*" , Comitato Istituzionale 30/4/1999;
  - "*Rischio idraulico residuale nell'ambito della pianificazione di bacino regionale*" nota CTR 24/3/99;
  - Appendice alla raccomandazione n. 3bis del CTR "*Sigle delle principali unità tettoniche e locuzioni formazionali della Liguria*", Marzo 1999;
  - linea guida "*Indicazioni metodologiche per la costruzione della carta di suscettività al dissesto dei versanti*", O.d.G. n. 4;
  - *Programma di lavoro per adempimento al Art. 1 comma 1 del D.L. 180/98 convertito in L. 267/98 e secessive modifiche - Appendice 1: Contenuti, elaborati essenziali e specifiche del Piano 180 sul rischio idrogeologico*, Regione Liguria - Dipartimento Ambiente e Territorio, Luglio 1999.
  - Raccomandazione "*Standard di primo livello di informatizzazione dei piani di bacino stralcio D.L.180*", Regione Liguria, 25/2/2000;
  - Raccomandazione "*Schema di struttura e dei contenuti essenziali di un piano di bacino stralcio sul rischio idrogeologico - Indice tipo*", Regione Liguria Dipartimento Ambiente e Territorio, 10/5/2000;
  - Raccomandazione "*Redazione della carta del rischio idrogeologico nei piani stralcio di bacino*", seduta CTR 10/4/2000, aggiornata il 5/6/2000;
  - Raccomandazione "*Indicazioni metodologiche per la redazione del piano di interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico nei piani stralcio di bacino*" seduta CTR del 14/6/2000.

## **1.2 Cartografia di base**

La base cartografica utilizzata è la carta tecnica regionale in scala 1:10.000 in formato raster, che riporta la porzione di bacino interessata nel foglio n° 232150.

## **1.3 Strumenti di Pianificazione vigenti**

### ***1.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico 26/2/90 n°6, 10/3/1995 n°731***

Il Piano copre, a livello normativo, l'intero territorio ligure, al fine di riconsiderare l'intera problematica delle aree vincolate per costituire un quadro organico e unitario delle salvaguardie ambientali.

La distinzione delle aree vincolate rimane elemento fondamentale per la richiesta di autorizzazioni di interventi, mentre per le altre zone non vincolate, il P.T.C.P. indica in

quali termini sia possibile intervenire sul territorio con modifiche rispetto allo stato attuale. Le materie che costituiscono oggetto della disciplina del piano sono state suddivise in tre ambiti tematici, tra loro concorrenti e indipendenti: l'assetto insediativo, l'assetto vegetazionale, l'assetto geomorfologico.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) disciplina le trasformazioni possibili sul territorio in modo descrittivo e qualitativo, indicando in quali termini sia consentito apportare al territorio modificazioni rispetto allo stato attuale assunto come riferimento.

*“Le previsioni dei piani territoriali di coordinamento sono sovraordinate a quelle degli strumenti urbanistici comunali i quali devono, pertanto, essere conformati da esse in sede di formazione e di revisione ovvero di varianti parziali.”* Ex L.R. 39/84 art.5. Il Consiglio di Stato enuncia il principio che le norme dei piani regolatori, che si pongano in contrasto con le disposizioni dei piani territoriali di coordinamento, non comportano automatica modifica dei primi ma impongono solo di provvedere alle necessarie modifiche del p.r.g. (Cons. Stato n. 4/1970). Inoltre il PTCP non ha come diretto interlocutore i terzi ma la pubblica amministrazione la quale deve uniformarsi ai medesimi nella adozione del proprio P.R.G. (Cons. Stato n. 403/1968).

Alla luce della nuova disciplina espressa dalla legge urbanistica regionale, il piano territoriale regionale (PTR) dovrà aggiornare le indagini e le analisi poste a base del vigente PTCP ai fini della disciplina paesistica a livello regionale. Quindi un ruolo strumentale al PTCP.

Fatto salvo il rapporto tra diverse fonti legislative (gerarchia delle fonti), è chiaro che laddove si venga a creare una sovrapposizione di interventi, come nel rapporto tra piano paesistico e piano regolatore comunale, è necessario definire i rapporti che si possono verificare tra i due strumenti. L'obiettivo è la riduzione della discrezionalità nella tutela del paesaggio. Il P.T.C.P. potrà imporre vincoli più restrittivi rispetto alle trasformazioni previste dai P.R.G., dare indicazioni integrative rispetto alla disciplina vigente e eventualmente rivedere la disciplina dei vincoli preesistenti.

Il P.R.G. dovrà di conseguenza essere adeguato alle trasformazioni richieste dal piano regionale. Il rapporto tra Comuni e Regione diventa elemento fondamentale per l'applicazione e il recepimento della disciplina paesistica.

Il rapporto tra P.R.G. e P.T.C.P. non esaurisce, a livello normativo, le possibili previsioni previste dal piano paesistico, data la specificità dello strumento comunale.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico in quanto strumento non solamente prescrittivo, ma con caratteristiche di programmazione, individua per il territorio, diviso in ambiti territoriali, gli indirizzi di pianificazione per i tre assetti individuati.

### **1.3.2 Piano regolatore Generale del Comune di Moneglia**

L'area considerata costituisce la parte più alta del versante situato sulla destra orografica del Torrente Castagnola. La zona è classificata nel P.R.G. approvato con D.P.G.R. n.301 del 27.03.1986 dal Comune di Moneglia come zona E2 “Agricole boschive interne di interesse ambientale” ed è priva di strutture insediative.

La porzione di versante è coperta quasi ininterrottamente dal manto boschivo tipico del primo spartiacque della riviera occidentale spezzina; al suo interno sono presenti soltanto



isolati frammenti destinati alle colture tradizionali dell'ulivo e della vite ed un percorso pedonale localizzato lungo la Costa Merghe.

La valenza ambientale sottolineata dal Piano Regolatore Comunale fa riferimento al ruolo marginale ma complementare e di tramite con l'area del parco regionale XIII del Bracco-Mesco.

### ***1.3.3 Siti Natura 2000 e progetto Bioitaly (direttiva habitat 92/43 del 21/5/92, direttiva 97/62 del 27/10/1997)***

**Direttiva 92/43/CEE:** lo scopo della direttiva "habitat" è quello di contribuire a salvaguardare, tenuto conto delle esigenze economiche, sociali e culturali locali, la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio comunitario. Negli allegati della direttiva si trovano gli elenchi relativi alle definizioni di habitat e specie di interesse comunitario. L'Unione Europea si fa particolare carico della responsabilità di salvaguardia delle specie in pericolo.

A questo fine gli stati sono tenuti all'individuazione dei siti di interesse comunitario (S.I.C.), intesi come aree da tutelare per perseguire i fini della direttiva, che ne stabilisce i modi e gli strumenti da utilizzare per la raccolta delle informazioni. Entro il giugno del 1995 (termine che si è prolungato fino al dicembre dello stesso anno), gli stati sono stati tenuti a presentare l'elenco di questi siti. La rete di queste aree costituisce la base del progetto di conservazione denominato **Natura 2000**.

**Progetto Bioitaly:** promosso dal Servizio Conservazione Natura del Ministero dell'Ambiente con il supporto delle regioni, delle istituzioni scientifiche, delle associazioni ambientaliste e dell'ENEA, ha individuato isole di natura da preservare. Finanziato dall'Unione Europea, è stato promosso in attuazione della direttiva habitat 92/43 del 21 maggio 1992 e in base alle disposizioni della legge quadro sulle aree protette, n°394 del dicembre 1991. Il progetto riguarda la raccolta, l'organizzazione e la sistemazione delle informazioni sull'ambiente ed in particolare sui biotopi, sugli habitat naturali e seminaturali di interesse comunitario al fine di individuare specifiche forme di tutela e di gestione.

La zona di studio è stata individuata e proposta come facente parte di un'area con i requisiti del progetto Natura 2000. L'area in questione è denominata:

- **IT1343412 DEIVA – BRACCO – PIETRA DI VASCA - MOLA**

## **1.4 Dati utilizzati**

Il Piano di bacino relativo all'Ambito 18 "Ghiararo" redatto dalla Provincia della Spezia si basa sugli studi propedeutici al Piano di Bacino dell'Ambito 18 - Ghiararo redatti per conto della Provincia dall'associazione temporanea di imprese costituita da VAMS Ingegneria - HYDEA ed R.S.D.E.

Al fine della redazione del piano sul rischio idrogeologico ai sensi del comma 1, art. 1 del DL 180/98, si è resa comunque necessaria un'operazione di sistemazione e di integrazione dei dati e delle analisi contenuti nei suddetti studi propedeutici.

Il rilevamento geologico e geomorfologico, sviluppato sulla base dei dati forniti, è stato integrato con l'analisi delle indagini geologiche per i diversi Piani Regolatori Generali e con rilevamenti effettuati direttamente sul terreno.

I dati e le elaborazioni a carattere idrologico sono stati tratti dallo studio propedeutico con l'apporto delle necessarie integrazioni; per quanto riguarda le sezioni idrauliche si è provveduto ad una prima fase di controllo e ad una successiva di integrazione.

I dati, sia geologici che idraulici, sono stati inoltre integrati dal personale assunto ai sensi del D.L. 180/98 presso il Settore Assetto del Territorio e Controllo Tecnico della Regione Liguria e destinato alla Provincia della Spezia.

La base cartografica utilizzata è la carta tecnica regionale in scala 1:10.000 (in formato raster e vettoriale) che riporta l'intero ambito 18 nei fogli 232110, 232150, 232160, 247030, 247040 e 247080; la porzione di competenza della Provincia di Genova è rappresentata nel foglio 232150. Sono state inoltre visionate le carte dei diversi assetti del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico in scala 1:25.000. L'analisi è stata inoltre condotta con l'ausilio delle foto aeree 1954 (Fonte IGM - Firenze), foto aeree 1971 (Fonte IGM- Firenze), foto aeree 1995 (Fonte Provincia di La Spezia – scala 1:17.000).

Le indagini condotte hanno poi tenuto conto di precedenti studi riguardanti l'Ambito 18 quali il "*Piano di protezione civile*" (Provincia della Spezia, 1981), la "*Carta del rischio da inondazione in area urbana di pertinenza fluviale dei torrenti della provincia della Spezia*" (Provincia della Spezia, 1996) e lo "*Studio finalizzato ad interventi di ripristino ambientale di alcune aree fluviali e foci di corsi d'acqua in Regione Liguria – torrente Castagnola e la sua successiva integrazione*" (Regione Liguria, 1995).

## 2. CARATTERISTICHE DEL BACINO

### 2.1 Geografia

L'Ambito di Bacino 18 – Ghiararo, è composto da cinque bacini idrografici principali e da un insieme di bacini minori localizzati lungo la fascia costiera.

Il bacino di parziale interesse della Provincia di Genova è il seguente:

BACINI	ETTARI
T. CASTAGNOLA	2507.0 $\cong$ <b>25 km<sup>2</sup></b>

La porzione di tale bacino ricadente in Provincia di Genova è di **1,17 km<sup>2</sup>**.

#### 2.1.1 *Bacino del T. Castagnola*

Il bacino del torrente Castagnola è ubicato sul versante Tirrenico dell'Appennino e presenta l'area fociva in corrispondenza dell'abitato di Deiva Marina.

Lo spartiacque segue, in direzione nord-ovest, le pendici meridionali del Monte Crocetta quindi piega verso nord-est e prosegue passando per Monte Incisa, Monte Mezzema, e Monte Salto del Cavallo; a nord culmina nel Monte Pietra di Vasca, raccordandosi al settore orientale che, seguendo la direzione sud-est, tocca il monte San Nicolao ed il Monte dei Rospi. Infine sul lato meridionale lo spartiacque segue la direzione est-ovest lungo la linea rappresentata dal Monte Grumo, Monte Gaggi, Monte Ressa e Monte Serra, per poi chiudersi alla foce.

La quota media del Bacino risulta essere di 332 m. s.l.m. e la superficie è circa 25,07 km<sup>2</sup> e comprende parte dei territori comunali di Moneglia, Deiva Marina e Framura. La porzione in Comune di Moneglia è circa 1,17 km<sup>2</sup> ed ha quota media di circa 295 m s.l.m..

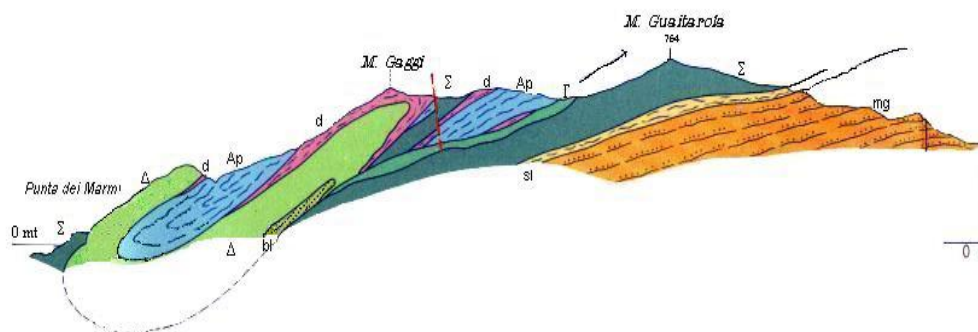
L'asta principale è lunga circa 7,9 km e scorre con andamento parallelo alla linea di costa, nella parte alta il Bacino è occupato dagli affluenti principali: il Torrente Mezzema e il Rio di Piazza, quest'ultimo si forma dalla confluenza del Rio della Cantoniera, del Canale di Piazza del Rio della Madonna e del Fosso del Maggiu. Il torrente Castagnola è inoltre alimentato dai rii Framura, Sciona, Valle Scura e altri minori. La porzione di territorio compresa in Comune di Moneglia è attraversata soltanto da alcuni rii minori, come il Rio Posacqua ed il Rio Pian del Lupo (vedi Tav. 6 – Carta del reticolo idrografico).

La tipologia del drenaggio presenta un andamento di tipo dendritico.

## 2.2 Geologia

Dal punto di vista geologico nel territorio dell'Ambito 18 affiorano alcune formazioni appartenenti alle seguenti Unità:

- **Unità del Bracco e Unità del Gottero (Supergruppo della Val di Vara)**
- **Complesso di Monte Veri (Unità Ottone -S. Stefano)**
- **Complesso di Canetolo**
- **Falda Toscana**



Nella successione del *Supergruppo della Val di Vara* è possibile distinguere due Unità:

- L'Unità del Bracco è costituita dalle *ofioliti*, queste rappresentano la sequenza di crosta oceanica del bacino triassico in formazione e comprendono peridotiti serpentizzate di provenienza mantellica, intruse da masse gabbriiche, su cui si localizzano effusioni di basalti a pillows e livelli di breccie ofiolitiche. Le ofioliti sono poi seguite stratigraficamente dalle coperture. La fase di sedimentazione, pelagica è rappresentata da depositi di radiolariti (Diaspri di M. Alpe) seguiti da Calcari a Calpionelle (presenti in maniera occasionale nell'Ambito18) e dalle Argille a Palombini.
- L'Unità del Gottero è rappresentata da successioni torbiditiche che comprendono la Formazione della Val Lavagna e le Arenarie del Gottero che chiudono la serie.

Nel territorio dell'ambito 18, l'Unità del Bracco è presente nella gran parte del territorio, dove si evidenzia in maniera incompleta ed in forma di scaglie, separate da superfici di scorrimento più o meno sviluppate ed estese.

La paleogeografia di questa zona risente ancora della natura di basamento oceanico costituito da peridotiti inglobanti grandi camere magmatiche o filoni di composizione gabbriica. Da evidenziare la presenza di una zona di faglia dove si generavano grandi quantità di breccie ofiolitiche, che è costituita dall'Elemento di M. Rossola.

Dal punto di vista tettonico L'Unità del Bracco è interessata da pieghe coricate o scaglie separate da superfici di scorrimento più o meno ben sviluppate ed estese con rapporti reciproci di sovrascorrimento tettonico precoce.

L'Unità del Gottero affiora esclusivamente in corrispondenza del Promontorio del Mesco e in una fascia compresa tra Punta Apicchi e la Valle del T. Castagnola fino al Monte Salto del Cavallo. La porzione di territorio di interesse della Provincia di Genova appartiene a questa Unità (vedi Tav. 2 – Carta geologica).

### **2.2.1 Arenarie del Gottero (ar-GOT)**

L'Unità del Monte Gottero è rappresentata prevalentemente dalla potente successione torbiditico-arenacea delle Arenarie del Gottero. Tale formazione è costituita da tre litofacies, ma nell'Ambito 18 affiora la *litofacies arenacea e arenaceo-conglomeratica*, tale litofacies è costituita da un flysch arenaceo-argilloso gli strati arenacei sono costituita da grovacche feldspatiche in banchi di spessore variabile tra 50 -700 cm , alla base la granulometria varia da grossolana a media con ricorrenti livelli di microconglomerati il rapporto arenaria/pelite è generalmente superiore a 4, la sequenza di Bouma più frequente è T<sub>a-e</sub> T<sub>a-d</sub>, l'età va dal Cenomaniano al Paleocene.

Questa formazione affiora estesamente nel promontorio del M. Serra che separa l'Abitato di Deiva dal Golfo di Framura, alla costa del Sole, sul monte Pian del Lupo e sul M.te Incisa.

A **Framura** questa formazione è costituita da alternanze di banchi di arenaria con siltiti e argilliti, la composizione dell'arenaria è quarzoso-feldspatica micacea.

Ogni bancata presenta una fitta successione di diaclasature normali alla stratificazione.

In alcune zone questa formazione presenta, in discordanza stratigrafica, degli scisti argillosi, divisibili in piccole lamelle la cui colorazione va dal grigio-verde al nero, per la presenza di manganese.

In **Deiva Marina** questa formazione è costituita litologicamente da un'alternanza di arenarie e argilliti in facies di flysch.

È visibile un passaggio graduale verso il basso alla formazione della Val Lavagna, mentre in quest'area non si vede il tetto della formazione rappresentato dalle Argilliti di Giarette.

In **Levanto** affiorano in un'ampia porzione di costa in corrispondenza di Punta Mesco.

## **2.3 Geomorfologia**

Nella carta geomorfologica prodotta sono state prese in considerazione le fenomenologie naturali o prodotte dall'uomo che modificano il paesaggio e ne determinano l'evoluzione.

Nella prima fase si è proceduto all'analisi del territorio tramite foto aeree in scala 1:17.000, questo per avere una visione globale dei principali fenomeni di modellamento del territorio, successivamente è stato effettuato un controllo a campione sul terreno .

Infine è stata redatta la carta geomorfologica, che riassume le fenomenologie più significative che si sono riscontrate sul territorio.

La porzione di territorio interessata dal presente Piano (vedi Tav. 3 – Carta geomorfologica) presenta alcune zone oggetto di erosione per ruscellamento diffuso. Le pendici est della Cima Castagnola, in sponda destra del Rio Posacqua, sono interessate da una frana quiescente.

### **2.3.1 *Forme e processi gravitativi***

Con questa terminologia si indicano tutti i fenomeni franosi presenti sul territorio. Nella carta geomorfologica sono stati distinte le frane attive, cioè quelle che hanno dato indizi di movimento riscontrati negli ultimi 10 anni, dalle frane quiescenti che rappresentano accumuli detritici attualmente in condizioni di equilibrio, ma potenzialmente instabili.

I fenomeni franosi presentano una diversa tipologia di movimento che dipende prevalentemente dalla litologia del materiale coinvolto. Nelle schede relative ai movimenti franosi sono stati distinti i diversi tipi di movimento delle frane e si è riscontrato che in tutto il bacino prevalgono le frane da scorrimento rotazionale, localizzate nelle Argille a Palombini e nelle Arenarie, seguite dalle frane di crollo presenti nelle litologie fratturate quali le serpentiniti, i gabbri, i diabasi, tali tipologie di frane sono localizzate soprattutto lungo la costa per effetto dell'erosione marina.

L'unico fenomeno franoso quiescente localizzato in Comune di Moneglia non rientra tra quelli più rilevanti presenti all'interno del Bacino, per cui non si è ritenuto di compilare una scheda di censimento.

### **2.3.2 *Zone sottoposte ad erosione diffusa***

Questa terminologia è stata utilizzata per cartografare le aree dove si sono riscontrati fenomeni di erosione dovuta allo scorrimento delle acque dilavanti.

Si nota che questa fenomenologia è maggiormente evidente nei versanti molto acclivi, o di crinale, con copertura vegetale rada o assente e con presenza di litologie impermeabili, semi permeabili o fortemente alterate per fratturazione.

Le zone evidenziate nella carta geomorfologica rientrano comunque in fenomeni di ridotta estensione.

### 2.3.3 *Acclività*

Nella carta dell'acclività (vedi Tav. 1) sono state evidenziate le zone a diversa pendenza divise secondo 7 classi riportate di seguito:

classe 1	pendenza del terreno compresa tra lo	0 ed il 10 %
classe 2	pendenza del terreno compresa tra il	10 ed il 20 %
classe 3	pendenza del terreno compresa tra il	20 ed il 35 %
classe 4	pendenza del terreno compresa tra il	35 ed il 50 %
classe 5	pendenza del terreno compresa tra il	50 ed il 75 %
classe 6	pendenza del terreno compresa tra il	75 ed il 100 %
classe 7	pendenza del terreno superiore al	100 %

Nella porzione di territorio esaminata la maggior parte delle aree presenta acclività compresa tra il 35 ed il 50%, con zone significative in cui l'acclività sale a valori compresi tra il 75 ed il 100%.

Per quanto riguarda il legame tra l'acclività e la litologia si possono fare le seguenti considerazioni:

le zone ad acclività maggiore si localizzano in corrispondenza delle Arenarie del Gottero, e delle formazioni ofiolitiche costituite da Serpentiniti, Breccie, e Diabasi. Queste litologie presentano classi di acclività comprese tra il 35 -75 %, ciò è dovuto alle loro caratteristiche meccaniche di durezza, e resistenza agli agenti morfogenetici; per quanto riguarda le Arenarie l'alta acclività in genere è legata anche alla giacitura degli strati o alla presenza di strutture tettoniche.

## 2.4 Idrogeologia

La carta idrogeologica è stata ottenuta analizzando le carte geologica e geomorfologica e redigendo una carta della permeabilità in cui sono riportate le fonti di prelievo idrico disponibile conosciute.

Le aree di affioramento delle Argille a Palombini e Complesso di M.te Veri sono state considerate *semipermeabili* a causa della consistente componente argillosa che non permette una circolazione idrica diffusa.

I depositi detritici sciolti indipendentemente dalla loro natura, sono stati classificati come *permeabili per porosità*. In tali depositi la circolazione d'acqua, quindi la permeabilità dipende dalla dimensione dei vuoti intercomunicanti e conseguentemente dalla granulometria.

Rientrano in questa classe i depositi di alluvionali antichi e recenti, terrazzati e non, le coltri eluvio-colluviale, gli accumuli di frana e le spiagge.

Le litologie quali gabbri, diabasi, serpentiniti, diaspri, brecce e arenarie, tra cui rientrano quelle presenti nel territorio considerato (vedi Tav. 4 – Carta idrogeologica), sono *permeabili per fratturazione*: questa classe comprende tutte le litologie costituite da rocce compatte che per motivi tettonici o strutturali mostrano un discreto grado di fratturazione. L'acqua circola attraverso le fratture seguendo vie preferenziali di scorrimento determinando in alcune zone un grado di permeabilità medio. La permeabilità è influenzata dalla distribuzione e dall'orientamento delle fratture.

## 2.5 Uso del suolo

La carta dell'uso reale del suolo rappresenta il primo e principale strumento alla base di ogni razionale attività programmatoria; essa affianca l'attività di tipo pianificatorio e decisionale degli organi competenti in materia territoriale permettendo di:

- valutare quantitativamente e qualitativamente le caratteristiche attuali riguardo l'utilizzo umano della risorsa suolo;
- avere un primo quadro generale dei possibili equilibri tra la disponibilità della risorsa naturale e le richieste antropiche;
- indirizzare e programmare mediante incrocio con altre informazioni tematiche gli interventi correttivi necessari al razionale uso della risorsa suolo;
- essere di ausilio nel riconoscimento di problematiche legate all'utilizzo del suolo ed attivare studi a scala di maggior dettaglio.

La struttura della legenda della carta dell'uso reale del suolo, ricalca le classi e la struttura della carta originale Corine Land Cover.

Dall'esame della carta allegata (vedi Tav. 7 – Carta dell'uso del suolo) si evidenzia la seguente suddivisione della superficie del bacino:

◆ bosco	96 %
◆ oliveti / culture arboree	1,5 %
◆ vigneto	2,5 %



In tutto il bacino del Torrente Castagnola i boschi di conifere sono la classe prevalente e ne occupano gran parte del settore nord orientale. I boschi misti di conifere e latifoglie, anch'essi largamente rappresentati, occupano invece la parte centrale del bacino, mentre i boschi di latifoglie sono prevalentemente situati nella parte più vicina al mare, soprattutto a ovest di Deiva Marina. Nella parte alta del bacino, frammisti ai boschi, sono presenti molti cespuglieti. Come in tutto il bacino, il climax è quello della lecceta.

Nella parte centrale del bacino sono presenti molti sistemi colturali e particellari complessi che occupano soprattutto la parte mediana dei versanti, mentre mediamente rappresentati sono le aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, situate ai margini del bosco, e le aree con vegetazione rada, corrispondenti a radure interne ai boschi.

Meno diffuse sono le colture agrarie, spesso associate ai sistemi colturali e particellari complessi, le colture permanenti, con prevalenza di oliveti sui vigneti, situate nella parte bassa dei versanti, e le aree urbane, rappresentate da Deiva Marina e da pochi altri agglomerati sparsi per l'intero bacino, soprattutto nei fondovalle.

## **2.6 Idrologia di piena**

All'interno del Piano di bacino relativo all'Ambito 18 "Ghiararo" redatto dalla Provincia della Spezia è stata inserita anche la relazione idrologica volta alla descrizione delle metodologie impiegate nella valutazione delle portate di piena utilizzate per la successiva analisi delle criticità idrauliche.

Per quanto attiene alla porzione di territorio di competenza della Provincia di Genova, essendo il reticolo idrografico assente o scarsamente sviluppato, non si riscontrano problematiche di tipo idraulico. Il contributo dei corsi d'acqua presenti è stato, comunque, considerato negli studi relativi al bacino del Torrente Castagnola presenti nel Piano elaborato dalla Provincia della Spezia.

Per quanto esposto il presente Piano non contiene valutazioni di carattere idraulico.

### 3. PROBLEMATICHE E CRITICITA' DEL BACINO

#### 3.1 Premessa

Lo studio fino a questo punto condotto sulle caratteristiche del bacino si pone alla base dell'elaborazione della carta di pericolosità, carta che ha il fine di individuare le criticità del bacino e suddividere il territorio in aree a differente grado di pericolosità. Dalla sovrapposizione delle classi di pericolosità con gli elementi a rischio, derivanti dall'analisi dell'uso del suolo, si giunge poi alla carta del rischio.

L'area di studio è caratterizzata da assenza di urbanizzazione e ampie zone prive di reticolo idrografico.

Nell'ambito del presente piano, quindi, la pericolosità è stata valutata sulla base della sola componente geomorfologica e la carta di pericolosità viene determinata dalla carta della suscettività al dissesto.

Sulla base dei dati a disposizione, tale carta si intende come rappresentativa della propensione di una determinata area all'innescò di movimenti di massa, sia in relazione alle caratteristiche intrinseche dei "materiali" sia alla maggiore esposizione nei confronti degli agenti morfogenetici.

In realtà la valutazione del reale stato di pericolosità presente sul territorio, intesa come la probabilità che un determinato fenomeno si verifichi, non può essere disgiunta dalla determinazione della dinamica evolutiva del fenomeno stesso. Quest'ultimo aspetto non può essere valutato aprioristicamente, anche attraverso sofisticati modelli di analisi territoriale, poiché dipende strettamente dalla tipologia del fenomeno e dal modello fisico e geotecnico del terreno che è possibile definire solo attraverso specifiche indagini geognostiche ed approfondimenti sul campo.

Il concetto di pericolosità geomorfologica può essere, di massima, definito come:

$$\text{Pericolosità} = ( \text{suscettività} \times \text{cinematica e dimensione del fenomeno} )$$

Da questo discende che mentre nelle aree ad elevata suscettività al dissesto, o più ancora in quelle a molto alta suscettività, è immediatamente determinabile il grado di rischio associato, nelle aree a bassa suscettività può risultare errata una sua automatica associazione in quanto il grado di pericolosità territoriale non può prescindere dall'analisi delle condizioni al contorno e dalle caratteristiche delle aree limitrofe del territorio, oltretutto da quelle locali. Ad esempio, qualora un'area a bassa suscettività si trovi a valle di un corpo di frana la sua reale pericolosità potrà essere determinata solo a seguito di un'analisi approfondita che riesca a ipotizzare la possibile evoluzione (in termini spaziali, volumetrici e di velocità di movimento) del dissesto.

Questa necessità di eventuale acquisizione di dati di maggior dettaglio è un problema ricorrente per la gran parte dei bacini liguri.

Di seguito sono riportate le analisi e le elaborazioni effettuate per la redazione della carta suscettività al dissesto dei versanti.

## 3.2 Problematiche di tipo geomorfologico

### 3.2.1 *Suscettività al dissesto dei versanti*

Nell'ambito della revisione dei Piani ex-D.L. 180/98 si è proceduto ad un aggiornamento che ha comportato modifiche sostanziali alle carte di analisi, in particolare a quelle geomorfologiche; in conseguenza di ciò, vista la difficoltà oggettiva di aggiornare la carta derivata della suscettività al dissesto, si è deciso di "rigenerarla" completamente ottemperando così alle seguenti esigenze:

- aggiornare il tematismo "suscettività" alle carte di base modificate;
- uniformare i criteri di calcolo della suscettività tra un ambito e l'altro, in quanto in una prima fase erano stati usati criteri differenti;
- adeguare detti criteri alle raccomandazioni e alle indicazioni di Regione Liguria.

I documenti che sono stati presi come riferimento per la strutturazione della procedura di generazione della carta sono i seguenti:

- Linea guida relativa alle "indicazioni metodologiche per la redazione della carta della suscettività al dissesto dei versanti" (redatta da Regione Liguria);
- Piano pilota ex-D.L. 180/98 del Torrente Sturla (realizzato da Regione Liguria);
- Piano di bacino del Torrente Polcevera (realizzato dalla Provincia di Genova e già valutato positivamente da Regione Liguria nell'iter di approvazione del piano stesso)

Dall'insieme di queste indicazioni è nata una procedura informatica in ambiente GIS che, tramite l'assegnazione di "pesi" ad ogni elemento giudicato "influyente" ai fini del calcolo della suscettività, porta alla "somma algebrica" di tali pesi e alla realizzazione di una "gradazione di suscettività" che copre l'intero territorio analizzato; tramite la definizione di range si ricava la carta della suscettività al dissesto alla quale vanno sovrimposte alcune categorie tra le quali le frane "quiescenti" e quelle "attive" rispettivamente nelle classi "alta" e "molto alta"; i pesi utilizzati, i relativi range e le classi sovrainposte sono riportati nel paragrafo successivo e sono validi, è importante ricordare, per tutti gli Ambiti in aggiornamento.

La procedura informatizzata si basa sui dati di base georiferiti e strutturati su file Microstation J mediante l'utilizzo del software GIS Intergraph Mge e del database Microsoft Access '97 seguendo le raccomandazioni emanate da Regione Liguria; rispetto a dette raccomandazioni si sono rese necessarie alcune variazioni.

La procedura utilizzata ha diversi pregi e alcuni innegabili limiti che brevemente si elencano:

*pregi:*

- Risulta la procedura più "oggettiva" tra quelle sino ad ora utilizzate;
- Consente di uniformare i calcoli svincolandosi dalle considerazioni soggettive e quindi non omogenee dei rilevatori;

- Consente di collegare direttamente il dato di sintesi “suscettività” con i dati di analisi ed è quindi facilmente rigenerabile in caso di aggiornamento;

*limiti:*

- Tiene conto di pochi parametri rispetto ai molteplici fattori che influiscono sulla suscettività al dissesto;
- I fattori di cui si tiene conto sono riferibili alla “scala di bacino”; non sono considerati pertanto i fattori locali, come ad esempio opere antropiche di taglio dei versanti, opere di regimazione delle acque, ecc.
- Essendo una procedura automatizzata opera una “generalizzazione” piuttosto spinta e non consente di trattare i casi singolarmente;
- essendo una procedura che analizza contemporaneamente l’intero territorio in questione rende complessa qualsiasi verifica sul territorio che non sia a campione.
- Estremizza i limiti classici della carta della suscettività (valenza e correttezza dei pesi, coerenza dei dati di base utilizzati in riferimento al diverso ordine di grandezza considerato, rappresenta una stima della maggiore o minore probabilità di accadimento, corretta interpretazione del dato di valori di suscettività medio bassi, tale indicazione non esclude il verificarsi di movimenti franosi in tali aree).

### **Assegnazione dei pesi**

Per l’assegnazione dei pesi relativi ad ogni singola classe ci si è riferiti principalmente, dove possibile, a quelli già collaudati per il Piano di Bacino del Torrente Polcevera. Tuttavia sono stati ricalcolati quelli relativi alle formazioni litologiche, sia per derivare il peso delle litologie non presenti nel bacino del Polcevera sia per utilizzare il più ampio spettro di dati rappresentato dalla totalità della superficie degli ambiti.

Nella classe “buffer” sono stati raggruppati tutti gli elementi non areali per i quali è stato necessario realizzare un’area di contorno.

### **Formazioni litologiche**

I pesi relativi all’influenza delle differenti tipologie litologiche sono stati calcolati mediante la formula proposta da Regione Liguria che mette in relazione la superficie di affioramento con la totalità della superficie in frana sull’affioramento medesimo.

$$\psi = (1 / K) \times \varphi$$

dove:

$$K = \sum A''n / A_T$$

$$\varphi = A'n / A'n$$

A'n = Aree parziali di primo ordine: area totale di presenza della litologia n [km<sup>2</sup>]

A''n = Aree parziali di secondo ordine: aree interessate da movimenti franosi in atto o recenti all’interno delle A'n. [km<sup>2</sup>]

A<sub>T</sub> = Area totale del bacino [km<sup>2</sup>]

Si precisa che per rendere più significativi i calcoli sulle superfici sono stati “ipotizzati” i limiti litologici anche al di sotto delle coltri potenti (con spessore maggiore di metri 3), dato non presente nel livello informativo della carta geolitologica; questo espediente si è

reso necessario per non trascurare l'incidenza di tutti quei fenomeni geomorfologici coltri potenti.

I pesi ottenuti mediante la formula di cui sopra sono stati "normalizzati" per ogni Ambito e successivamente mediati tra tutti i 5 Ambiti.

Il risultato finale è stato successivamente modificato su tre pesi:

- la litologia **sns** – **serpentiniti scistose** è stata equiparata alla **sr** – **serpentiniti** per analogia di comportamento geomeccanico e per la scarsità areale dell'affioramento;
- per la litologia **cg** – **conglomerati** si è deciso di alzare il punteggio da 0 a 1 in considerazione dello stato di fratturazione dei conglomerati di Portofino.
- Per la litologia **gn** – **gneiss** è stato alzato il punteggio da 0 a 4 in considerazione del limitato affioramento e per analogia con i metagabbri.

I pesi finali utilizzati nella procedura sono riportati in Tabella 1.

<b>LITOLOGIA (GXX_DLT.DGN)</b>	<i>sigla</i>	<i>peso</i>
Argilliti	<b>ag</b>	<b>10</b>
Brecce	<b>bc</b>	<b>7</b>
Argilloscisti	<b>as</b>	<b>6</b>
Calcari	<b>c</b>	<b>5</b>
Serpentiniti	<b>sr - sns</b>	<b>4</b>
Calcescisti	<b>cs</b>	<b>4</b>
Metagabbri	<b>mg</b>	<b>4</b>
Gabbri	<b>gb</b>	<b>4</b>
Calcari marnosi	<b>cm</b>	<b>4</b>
Gneiss	<b>gn</b>	<b>4</b>
Diabasi e basalti	<b>db</b>	<b>3</b>
Marne	<b>ma</b>	<b>3</b>
Metabasiti	<b>mb</b>	<b>2</b>
Arenarie	<b>ar</b>	<b>1</b>
Conglomerati	<b>cg</b>	<b>1</b>
Diaspri	<b>d</b>	<b>0</b>
Calcari arenacei	<b>car</b>	<b>0</b>
Dolomie	<b>do</b>	<b>0</b>
Lherzoliti	<b>lh</b>	<b>0</b>
Quarziti	<b>qz</b>	<b>0</b>
<b>COPERTURE DETRITICHE (GXX_DLT.DGN)</b>		
Coltri detritiche potenti (sup. 3 mt)	<b>dt dt1 dt2</b>	<b>10</b>
Depositi alluvionali terrazzati rec.	<b>ar</b>	<b>5</b>
Depositi alluvionali terrazzati ant.	<b>aa</b>	<b>3</b>
Depositi alluvionali mobili attuali	<b>am</b>	<b>0</b>
Grossi riporti	<b>gr</b>	<b>10</b>

**Tabella 1**

### Acclività dei versanti

Per il calcolo della suscettività è stata utilizzata la Carta dell'Acclività Regionale in scala 1:10.000 derivata dal modello digitale del terreno generato nell'ambito del progetto IT2000. I pesi assegnati ad ogni classe sono quelli già utilizzati per il Torrente Polcevera e sono riportati in Tabella 2.

<b>CLASSE DI ACCLIVITÀ (GXX_ACL.DGN)</b>	<i>sigla</i>	<i>peso</i>
Classe 1 (0 - 10 %)	<b>1</b>	<b>0</b>
Classe 2 (10 - 20 %)	<b>2</b>	<b>0</b>
Classe 3 (20 - 35 %)	<b>3</b>	<b>3</b>
Classe 4 (35 - 50 %)	<b>4</b>	<b>4</b>
Classe 5 (50 - 75 %)	<b>5</b>	<b>10</b>
Classe 6 (75 - 100 %)	<b>6</b>	<b>12</b>
Classe 7 (>100 %)	<b>7</b>	<b>13</b>

**Tabella 2**

### Uso del suolo

E' stato utilizzato un peggiorativo per la classe "ex-coltivi"; sono stati inoltre inseriti i pesi per i diversi indici di efficienza idrogeologica, lasciando a zero il peso dell'alta efficienza e attribuendo un peggiorativo alle altre due classi (Tabella 3).

<b>CLASSE DI USO DEL SUOLO (GXX_USO.DGN)</b>	<i>sigla</i>	<i>peso</i>
Ex coltivi	<b>2.5</b>	<b>3</b>
<b>INDICE DI EFF. IDROGEOLOGICA (GXX_USO.DGN)</b>		
Efficienza idrogeologica alta	<b>1</b>	<b>0</b>
Efficienza idrogeologica media	<b>2</b>	<b>1</b>
Efficienza idrogeologica bassa	<b>3</b>	<b>2</b>

**Tabella 3**

### Morfologia

Oltre allo stato della roccia e alle coltri "sottili" sono state prese in considerazione, ove presenti, le ex-cave, le ex-discardiche e le aree caratterizzate da ruscellamento diffuso areale (Tabella 4).

<b>STATO DELLA ROCCIA (GXX_MOR.DGN)</b>	<i>sigla</i>	<i>peso</i>
Roccia in buone cond. fav. al pendio	<b>R</b>	<b>0</b>
Roccia in buone cond. sfav. al pendio	<b>RS</b>	<b>2</b>
Roccia in scadenti condizioni	<b>RF</b>	<b>5</b>
Roccia non rilevabili	<b>R0</b>	<b>5</b>
<b>COLTRI SOTTILI (INF. 3 MT) (GXX_MOR.DGN)</b>		
Granulometria indifferenziata	<b>c</b>	<b>6</b>
Granulometria grossolana	<b>cg</b>	<b>6</b>
Granulometria fine	<b>cf</b>	<b>7</b>
<b>AREE SPECIALI</b>		
Ex cave		<b>3</b>
Ex discardiche		<b>3</b>

**Tabella 4**

### **Buffer**

Sono stati creati dei buffer per tutti quegli elementi lineari e puntuali che possono incidere sulla suscettività al dissesto; l'ampiezza dell'area è stata fissata in base ai possibili effetti morfologici causati dagli stessi elementi, tenendo conto anche della scala alla quale il calcolo restituisce i risultati. Per tutti gli elementi lineari si è usato un buffer simmetrico, cioè si è costruita un'area di uguale ampiezza da una parte e dall'altra dell'elemento, ad eccezione dell'erosione spondale il cui buffer è calcolato sul solo lato esterno. Per gli elementi puntuali il buffer è rappresentato da un cerchio (Tabella 5).

<b>TIPOLOGIA DI BUFFER</b>	<b>buffer</b>	<b>peso</b>
Limite formazionale ( <i>gXX_dlt.dgn</i> )	<b>25+25</b>	<b>1</b>
Faglia ( <i>gXX_str.dgn</i> )	<b>25+25</b>	<b>2</b>
Erosione concentrata di fondo ( <i>gXX_mrf.dgn</i> )	<b>25+25</b>	<b>7</b>
Erosione spondale ( <i>gXX_mrf.dgn</i> )	<b>0+25</b>	<b>7</b>
Orlo di terrazzo ( <i>gXX_mrf.dgn</i> )	<b>15+15</b>	<b>3</b>
Rottura di pendio ( <i>gXX_mrf.dgn</i> )	<b>15+15</b>	<b>3</b>
Frana puntuale attiva ( <i>gXX_fra.dgn</i> )	<b>r. 25</b>	<b>25</b>
Frana puntuale quiescente ( <i>gXX_fra.dgn</i> )	<b>r. 25</b>	<b>20</b>
Conoide detritica puntuale ( <i>gXX_fra.dgn</i> )	<b>r. 25</b>	<b>10</b>
Ciglio di frana attivo ( <i>gXX_fra.dgn</i> )	<b>25+25</b>	<b>10</b>
Ciglio di frana quiescente ( <i>gXX_fra.dgn</i> )	<b>25+25</b>	<b>2</b>

Tabella 5

### **Classi di suscettività al dissesto**

La sommatoria dei pesi applicati alle singole classi è stata suddivisa in range per la definizione delle classi di suscettività al dissesto, come da Tabella 6.

<b>CLASSE DI SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO</b>	<b>sigla</b>	<b>range</b>
Molto bassa	<b>Pg0</b>	<b>Pg0&lt;7</b>
Bassa	<b>Pg1</b>	<b>7&lt;=Pg1&lt;14</b>
Media	<b>Pg2</b>	<b>14&lt;=Pg2&lt;20</b>
Elevata	<b>Pg3b</b>	<b>Pg3b&gt;=20</b>

Tabella 6

### **Classi sovrainposte**

In ottemperanza alle raccomandazioni della Regione Liguria ed in conformità con la Normativa del Piano, in considerazione del fatto che la *Carta della suscettività al dissesto* ha anche contenuti normativi, sono state sovrainposte le classi elencate in Tabella 7.

Si precisa che alla classe cave attive, miniere attive e discariche in esercizio non è stata attribuita alcuna classe di suscettività in quanto dette aree sono normate da specifici Piani di Settore e dalla normativa di Piano stesso; per quanto riguarda le altre aree speciali (ex cave, ecc.), la classe sovrainposta è stata resa “trasparente” per lasciare visibile anche la suscettività calcolata.

<b>CLASSE SOVRAIMPOSTA</b>	<b>Classe di suscettività</b>	<b>sigla</b>
Frana attiva	<b>Molto elevata</b>	<b>Pg4</b>
Frana quiescente	<b>elevata</b>	<b>Pg3a</b>
Frana relitta o stabilizzata	<b>elevata</b>	<b>Pg3b</b>
DGPV	<b>elevata</b>	<b>Pg3b</b>
Area a franosità attiva diffusa	<b>elevata</b>	<b>Pg3a</b>
Area a franosità quiescente diffusa	<b>elevata</b>	<b>Pg3b</b>
Frana superficiale – soil slip quiescente	<b>elevata</b>	<b>Pg3b</b>
Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio	<b>Area speciale</b>	<b>Tipo A</b>
Ex cave, ex miniere	<b>Area speciale</b>	<b>Tipo B1</b>
ex discariche e riporti antropici	<b>Area speciale</b>	<b>Tipo B2</b>

**Tabella 7**



## 4. RISCHIO IDROGEOLOGICO

### 4.1 Premessa

Il concetto di rischio inteso come rischio totale è basato sulla combinazione di più fattori di natura tecnica, ma anche socio-economica, tramite la nota espressione formale del rischio:

$$R = P \times E \times V,$$

dove:

P: pericolosità, intesa come la probabilità che si realizzino le condizioni di accadimento dell'evento calamitoso;

E: valore degli elementi a rischio, intesi come persone e beni;

V: vulnerabilità, intesa come la capacità degli elementi a rischio a resistere all'evento in considerazione.

L'individuazione delle aree a rischio idrogeologico è una elaborazione prevista nella pianificazione di bacino stralcio dell'Autorità di bacino regionale già in atto, ma anche esplicitamente richiesta dall'Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180/98", pubblicato sulla G.U. del 5.1.1999.

La carta del rischio idrogeologico fa quindi parte degli elaborati necessari dei piani stralcio per il rischio idrogeologico e prevede la definizione di alcune classi di rischio attraverso l'incrocio delle classi di pericolosità (in questo caso rappresentate, come già visto, dalla sola carta della suscettività al dissesto di versante) con gli elementi a rischio derivanti dalla carta di uso del suolo.

Lo scopo è essenzialmente quello di individuare aree più a rischio di altre, anche a parità di pericolosità, in dipendenza degli elementi che vi si trovano. Tramite la gradazione del rischio R si individuano infatti le zone in cui ad elevate criticità idrogeologiche è associata una maggiore presenza umana e, di conseguenza, si determinano le zone da difendere prioritariamente.

La carta del rischio idrogeologico, quindi, fornisce un quadro della situazione attuale del rischio nel bacino, utile in termini assoluti per valutare la criticità del bacino stesso, anche in relazione ad altri bacini. Essa rappresenta inoltre un importante strumento, anche se non il solo, per determinare con un criterio oggettivo le misure più urgenti di prevenzione e la priorità degli interventi di mitigazione (strutturali ma anche non strutturali).

Nella fase della pianificazione degli interventi si dovranno comunque valutare anche considerazioni di carattere più ampio della sola sovrapposizione delle carte di pericolosità con la carta degli elementi a rischio. Benché infatti la carta del rischio individui le aree con un maggiore carico insediativo o valore economico che ricadono in classi di alta pericolosità, non è detto che le criticità del bacino si limitino a quelle a più alto rischio evidenziate nella carta, né che la soluzione dello specifico problema debba vedersi esclusivamente come un intervento localizzato.

Nei termini più ampi di gestione integrata del territorio si devono prevedere interventi che, oltre ad essere finalizzati alla mitigazione del rischio esistente, mirino comunque al riequilibrio del bacino nella sua unitarietà, così come previsto nelle dichiarazioni fondative della L. 183/89.

Si noti, infine, che la carta del rischio non sostituisce le mappature del rischio dei piani di protezione civile, pur costituendone un supporto essenziale, in quanto non è stata elaborata ad una scala di sufficiente dettaglio, soprattutto per quanto riguarda la classificazione degli elementi a rischio. Ai piani di protezione civile a livello comunale spetta naturalmente il compito di individuare e dettagliare i singoli elementi presenti in relazione alle loro funzioni, alla loro destinazione d'uso e alla loro specifica vulnerabilità, e soprattutto di individuare le opportune misure (non strutturali) di prevenzione e mitigazione del rischio per le diverse aree.

## **4.2 Determinazione del rischio idrogeologico**

Il rischio idrogeologico, che ai sensi del D.L. 180/98 è costituito da rischio idraulico e rischio geomorfologico, è stato nel caso in esame determinato tramite l'approccio sopra descritto, che considera il solo rischio idrogeologico derivante dalla suscettività al dissesto. Il metodo è stato applicato (così come suggerito anche dall'atto di indirizzo relativo al citato D.L.) in modo più qualitativo che quantitativo. Non è stato cioè individuato il valore degli elementi a rischio in termini quantitativi né la specifica vulnerabilità dei singoli elementi, ma si è fornita una valutazione più globale e qualitativa che consente di individuare i fattori essenziali attraverso una procedura semplificata e che permette una sua gradazione in classi.

In particolare, si ribadisce che nel presente caso si è assunto che la pericolosità P sia rappresentata dalla carta di suscettività al dissesto, dal momento che fasce fluviali di inondabilità su rii di modesta estensione e forte pendenza come quelli presenti nell'area di studio perdono di significato.

Si è inoltre assunta uniforme, e quindi pari a 1, la vulnerabilità degli elementi a rischio, volendo dare un maggior peso alle caratteristiche degli elementi a rischio rispetto alla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento, dato di difficile valutazione allo stato di conoscenza attuale nell'ambito del presente piano, anche per ragioni di scala dell'analisi.

La definizione degli elementi a rischio, secondo quanto indicato nella raccomandazione n. 4 dell'Autorità di bacino Regionale, si basa sull'analisi della carta di uso del suolo e sull'individuazione delle seguenti quattro classi:

- E0 : aree disabitate o improduttive
- E1: edifici isolati, zone agricole
- E2: nuclei urbani, insediamenti industriali e commerciali minori infrastrutture minori
- E3: centri urbani, grandi insediamenti industriali e commerciali, principali infrastrutture e servizi

Secondo la definizione del Comitato Tecnico Regionale i diversi gradi di rischio si determinano attraverso una matrice nella quale vengono posti in relazione le classi di pericolosità (nel presente caso quella geomorfologica) con le classi degli elementi a rischio così come desunte dalla carta dell'Uso del suolo.

Da tale intersezione, si ottengono le seguenti quattro classi di rischio:

- R1: rischio moderato
- R2: rischio medio
- R3: rischio elevato
- R4: rischio molto elevato

Si è inoltre ritenuto di introdurre un'ulteriore classe di rischio R0 definita come rischio lieve o trascurabile, che permette di estrarre le situazioni a rischio minore in ragione di pericolosità estremamente basse o di completa assenza di valenze socio-economiche. Tale classe è, in pratica, qui rappresentata dal complemento delle aree comprese nelle quattro classi di rischio rispetto alla superficie dell'intero bacino.

La carta del rischio idrogeologico che viene redatta rappresenta quindi le cinque classi di rischio sopra individuate e ha come finalità principale l'evidenziazione delle situazioni di maggiore criticità che possono produrre danno all'uomo e/o ai suoi beni.

#### **- Elementi a rischio**

La carta degli elementi a rischio (vedi Tav. 8) è stata redatta sulla base della carta dell'uso del suolo attraverso la seguente classificazione:

<b>Classe</b>	<b>Elementi a rischio</b>	<b>Sigle uso del suolo</b>	<b>Specifiche</b>
E0		2.3 - 2.5 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.4.1 - 3.4.2 - 3.4.3 - 3.4.4	Prati e pascoli - Ex coltivati - Praterie - Zone boscate - Zone caratterizzate da vegetazione arbustive - Aree con vegetazione rada o assente - Rocce nude - Vegetazione rada (calanchi, conoidi detritici) - Aree percorse da incendi recenti inferiori a 2 anni
E1		1.3.1 - 1.4.1 - 1.4.2 - 2.1.1 - 2.1.2 - 2.1.2.1 - 2.2 - 2.2.1 - 2.2.2 - 2.2.3 - 2.4 - 3.4.1	Aree estrattive (dismesse) - Aree verdi urbane - Aree sportive - Seminativi in aree non irrigue e irrigue - Seminativi e vivai in piena aria - Colture permanenti arboree - Vigneti - Frutteti - Oliveti - Zone agricole omogenee - Spiagge
E2		1.1.2 - 2.1.2.2	Tessuto urbano discontinuo - Infrastrutture viarie principali (al di fuori del tessuto urbano continuo) - Seminativi e vivai in serra
E3		1.1.1 - 1.2.1 - 1.2.2 - 1.2.3 - 1.3.2	Tessuto urbano continuo - Aree industriali e commerciali - Reti autostradali - Aree portuali - Discariche

Dall'analisi della carta degli elementi a rischio risulta che:

- l'area in esame ricade quasi completamente in classe E0, in quanto l'insediamento urbano è praticamente assente.
- le uniche classi E1 sono localizzate principalmente nei territori coperti da vigneti ed oliveti
- non sono presenti classi E2 ed E3

#### **- Rischio geomorfologico**

Come già evidenziato l'analisi del rischio geomorfologico (vedi Tav. 9) viene affrontata, con un certo grado di approssimazione, ponendo a confronto gli elementi a rischio con le aree del bacino caratterizzate da una suscettività al dissesto di versante.

La matrice di intersezione utilizzata può essere così schematizzata:

<b>SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO DEI VERSANTI</b>					
<b>ELEMENTI A RISCHIO</b>	Suscettività molto bassa	Suscettività bassa	Suscettività media	Suscettività alta	Aree in frana attiva
<b>E0</b>	<b>R<sub>0</sub></b>	<b>R<sub>0</sub></b>	<b>R<sub>0</sub></b>	<b>R<sub>1</sub></b>	<b>R<sub>1</sub></b>
<b>E1</b>	<b>R<sub>0</sub></b>	<b>R<sub>1</sub></b>	<b>R<sub>1</sub></b>	<b>R<sub>2</sub></b>	<b>R<sub>3</sub></b>
<b>E2</b>	<b>R<sub>0</sub></b>	<b>R<sub>1</sub></b>	<b>R<sub>2</sub></b>	<b>R<sub>3</sub></b>	<b>R<sub>4</sub></b>
<b>E3</b>	<b>R<sub>0</sub></b>	<b>R<sub>1</sub></b>	<b>R<sub>2</sub></b>	<b>R<sub>4</sub></b>	<b>R<sub>4</sub></b>

### 4.3 Carta del rischio idrogeologico

Dall'applicazione della matrice del rischio geomorfologico alla combinazione tra la carta di suscettività al dissesto e quella degli elementi a rischio si è individuata la zonizzazione in classi di rischio riportata nella Carta del Rischio Idrogeologico.

L'analisi della carta evidenzia la seguente classificazione del bacino:

- R0 (aree a rischio nullo o trascurabile): rappresenta l'area maggiormente diffusa su tutto il territorio;
- R1 (aree a rischio geomorfologico moderato): interessano soprattutto i vigneti ed oliveti
- R2 (Aree a rischio geomorfologico medio) sono presenti, in porzione molto ridotta, in prossimità della frana individuata

## **5. PIANO DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO**

La pianificazione degli interventi fa riferimento all' *"Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del Decreto Legge 11 giugno 1998, n. 180/98"*, pubblicato sulla G.U. del 05/01/1999.

Tale documento prevede l'individuazione dell'insieme di interventi atti a ridurre il rischio a livelli prefissati; gli interventi vengono classificati come strutturali e non strutturali, attivi e passivi.

Il piano degli interventi costituisce l'insieme dei provvedimenti da adottare in relazione alle criticità individuate in precedenza; la priorità da assegnare a ciascun intervento deriva dall'analisi dell'urgenza e del grado di rischio per persone e beni. In particolare l'ordinamento degli interventi è basato sulle carte di pericolosità, carta di suscettività al dissesto e carta delle fasce di inondabilità, e sulla carta del rischio idrogeologico, elaborata sulla base dell'uso del territorio.

Nel piano degli interventi allegato al Piano di bacino stralcio per il rischio idrogeologico Ambito 18 predisposto dalla Provincia della Spezia non sono contemplati interventi ricadenti nell'area di interesse della Provincia di Genova, come emerge, in effetti, dal grado di rischio riscontrato.

## **6. AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO**

Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico (Regio Decreto n. 3267/1923), originariamente perimetrate dal Corpo Forestale dello Stato su base cartografica I.G.M. in scala 1:25.000, sono state riportate su cartografia aggiornata C.T.R. alla scala 1:10.000 al fine di renderne più leggibili i contorni e ridurre il margine interpretativo.

A tale scopo si sono utilizzate le mappature originali e le declaratorie che descrivevano a parole i confini delle aree soggette a vincolo; per la trasposizione si è tenuto come obiettivo quello di appoggiare detti confini ad oggetti morfologici precisi, come corsi d'acqua o crinali, o a manufatti facilmente riconoscibili anche su cartografia, come strade o muri di contenimento.

Nel territorio dell'Ambito 18, interamente compreso nel Comune di Moneglia, l'area sottoposta a vincolo è delimitata perlopiù dal limite comunale (e provinciale) e dal limite di Ambito, tranne che una piccola porzione di zona esclusa dal vincolo per la quale si è seguita la traccia della mulattiera citata in declaratoria e riportate sulla CTR in scala 1:5.000.