



Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale

FIUME ROIA E TORRENTI LATTE E S. LUIGI

(Ambito di Bacino n° 1 – Roia)

PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO



RELAZIONE GENERALE

APPROVAZIONE	Delibera del Consiglio Provinciale di Imperia n. 20 del 27/02/2003
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Segretario Generale n. 104 del 22/11/2021
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. 50 del 15/12/2021 – parte II

SOMMARIO

0	PREMESSA	4
1	QUADRO GENERALE DI RIFERIMENTO	5
1.1	QUADRO ISTITUZIONALE, NORMATIVO E AMMINISTRATIVO DI RIFERIMENTO	5
1.2	NORMATIVA E CARATTERIZZAZIONE DELLE RIPARTIZIONI AMMINISTRATIVO, QUADRO ISTITUZIONALE, GIURIDICO ED AMMINISTRATIVO	7
1.2.1	<i>Normativa generale e pianificazione di bacino</i>	7
1.3	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI E RAPPORTI CON IL PIANO - DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE ANTROPICO E ASPETTATIVE DEL PIANO	10
1.3.1	<i>Contenuti del piano territoriale di coordinamento paesistico</i>	10
1.3.2	<i>Contenuti dei piani regolatori generali dei comuni</i>	18
1.3.3	<i>Contenuti del Piano della costa</i>	49
1.3.4	<i>Contenuti del Piano territoriale di coordinamento delle attività di cava</i>	52
1.3.5	<i>Contenuti del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale</i>	53
1.3.6	<i>Contenuti del Piano di Sviluppo Socio Economico della Comunità montana Intemelia</i>	54
1.4	OBIETTIVI E METODI DI PIANIFICAZIONE	61
1.4.1	<i>Metodi</i>	65
1.4.2	<i>Finalità e obiettivi del piano</i>	66
1.5	DATI UTILIZZATI	67
2	CARATTERISTICHE DEL BACINO	70
2.1	GEOGRAFIA	70
2.1.1	<i>Inquadramento dell'ambito di bacino</i>	70
2.2	GEOLOGIA	71
2.2.1	<i>Paleogeografia e litostratigrafia</i>	71
2.2.2	<i>Carta Geolitologica</i>	87
2.2.3	<i>Tettonica</i>	88
2.3	GEOMORFOLOGIA	90
2.4	IDROGEOLOGIA	96
2.4.1	<i>Gerarchizzazione dei corsi d'acqua</i>	97
2.4.2	<i>Caratteristiche idrogeologiche delle unità</i>	99
2.4.3	<i>Principali dispositivi idrogeologici</i>	99
2.5	USO DEL SUOLO E ASSETTO VEGETAZIONALE	100
2.5.1	<i>Carta della vegetazione reale</i>	100
2.5.2	<i>Formazioni vegetazionali</i>	102
2.5.3	<i>Aree nude o con vegetazione sporadica</i>	107
2.5.4	<i>Aree agricole</i>	107
2.5.5	<i>Carta di copertura ed uso del suolo</i>	108
2.6	DESCRIZIONE DELLA RETE IDROGRAFICA	116
2.6.1	<i>Morfologia dell'asta del Roia</i>	116
2.6.2	<i>Morfologia dell'asta del Bevera</i>	117
2.6.3	<i>Aste fluviali</i>	117
2.7	IDROLOGIA DI PIENA.....	120
2.7.1	<i>Premessa</i>	120
2.7.2	<i>Fiume Roia e torrente Bevera</i>	120
2.7.3	<i>Torrente Latte</i>	126
2.7.4	<i>Torrente San Luigi</i>	126
2.7.5	<i>Portate di Piano</i>	127
2.7.6	<i>Idraulica e definizione delle fasce di inondazione</i>	130
2.8	CARTA DEI CORSI D'ACQUA PUBBLICI	141
3	PROBLEMATICHE E CRITICITÀ DEL BACINO	175

3.1	PROBLEMATICHE DI TIPO GEOMORFOLOGICO. (SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO DEI VERSANTI)	175
3.1.1	<i>Pericolosità delle classi di uso del suolo</i>	176
3.1.2	<i>Attribuzione dei pesi ai tematismi</i>	183
3.1.3	<i>Litologie, geomorfologia, acclività</i>	184
3.1.4	<i>Sintesi dei relativi rapporti tra i fattori considerati</i>	187
3.1.5	<i>Commento alla carta della pericolosità e suscettività al dissesto dei versanti</i>	188
3.1.6	<i>Principali criticità di carattere geomorfologico all'interno del Bacino</i>	188
3.2	PROBLEMATICHE DI TIPO IDRAULICO (VERIFICHE IDRAULICHE E AREE INONDABILI)	190
3.2.1	<i>Aggiornamento aree storicamente inondate</i>	190
3.2.2	<i>Descrizione dei tratti d'asta principale dei corsi d'acqua e delle scelte schematiche per il calcolo idraulico</i>	190
3.2.3	<i>Verifiche idrauliche</i>	199
3.2.4	<i>Fasce d'inondabilità</i>	200
3.2.5	<i>Fascia di riassetto fluviale</i>	201
3.2.6	<i>Affluenti f. Roia in zona ex parco ferroviario (inserito con variante approvata con DDG 5815 del 02/10/2019)</i>	201
3.3	PRINCIPALI CRITICITÀ IDRAULICHE DEL BACINO	204
3.4	CONSIDERAZIONI SUL TRASPORTO SOLIDO	205
3.4.1	<i>Studio morfodinamico fiume Roia</i>	208
3.5	SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA (SIC)	209
4	RISCHIO IDROGEOLOGICO	214
4.1	RISCHIO GEOMORFOLOGICO	215
4.2	RISCHIO IDRAULICO	216
4.3	CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO	216

0 PREMESSA

Il presente piano è stato redatto quale piano stralcio sul rischio idrogeologico in adempimento dell'art.1, comma 1, del decreto legge 11 giugno 1998, convertito con modificazioni, nella L.267/98, ai sensi del comma 6-ter dell'art.17 della legge 18 maggio 1983, n°183 e successive modificazioni ed integrazioni. Il piano è quindi un primo stralcio che risponde nei contenuti a quanto richiesto nel citato D.L.180/98 e dal relativo "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 nella G.U. del 5.1.1999.

Il percorso di adozione è quello attualmente previsto in generale per i piani di bacino dalla normativa vigente, con particolare riferimento alla L.R.21 giugno 1999, n.18

Il Piano di Bacino in oggetto è stato individuato nel programma di attività provinciale con Delibera di G.P. n° 1073 del 26/06/1996 ed approvato dalla Regione Liguria con D.G.R. n° 2289 del 4 novembre 22/05/1996.

La Giunta Provinciale con provvedimento n.243 del 18.05.2000, sulla base dei curriculum pre-presentati, ha scelto il seguente gruppo di professionisti :

- Ing. Pietro CAVALLERO in qualità di capogruppo e responsabile nei confronti della Provincia;
- Ing. Arch. Stefano ACCINELLI
- Ing. Arch. Sandro GIORDANO
- Arch. Guido GAMBIN
- Dott. Geol. Gianfranco SECONDO
- Dott. Agr. Roberto BAU

Il suddetto incarico è stato integrato con Delibera di Giunta n° 37 del 24/01/01 per all'aggiornamento dei dati idraulici e geologici a seguito degli eventi alluvionali del mese di ottobre e novembre 2000.

Il controllo degli elaborati tecnici è stato curato dall'Ufficio Piani di Bacino con il supporto di professionisti incaricati con Delibera di Giunta n° 38 del 24/01/01.

CAPITOLO 1

1 QUADRO GENERALE DI RIFERIMENTO

1.1 Quadro istituzionale, normativo e amministrativo di riferimento

Il quadro di riferimento generale per la formazione del piano di bacino è rappresentato dalle norme contenute nella legge quadro 18 maggio 1989, n. 183.

Rilevanza particolare ha inoltre la legge 4 dicembre 1993, n°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

A livello regionale fra le leggi e le deliberazioni in materia di organizzazione della difesa del suo-lo, si ritiene opportuno citare la Deliberazione del Consiglio Regionale n° 94 del 21.11.1990, la Legge Regionale 28 gennaio 1993 n°9, la Legge Regionale 1994 n° 45 e la Legge Regionale 16 aprile 1984 n° 22.

Nella deliberazione citata, "Delimitazione definitiva degli ambiti relativi ai bacini di rilievo regionale", è riportata in allegato la descrizione dei diversi ambiti di bacino della Liguria. La delimitazione dell'ambito consiste, talvolta, nell'accorpamento di diversi bacini, limitrofi per posizioni ed analoghi per caratteristiche, e talvolta coincide con i limiti dello spartiacque di un preciso bacino imbrifero.

La Legge Regionale 28 gennaio 1993 n° 9, "Organizzazione regionale della difesa del suolo in applicazione della Legge 18 maggio 1989 n° 183" stabilisce le attività di programmazione e pianificazione, le attività competenti alla Regione, alle province, alle città metropolitane e alle comunità montane. Al Titolo II, "Autorità di bacino", sono definite le autorità di bacino di rilievo regionale, il comitato istituzionale, il comitato tecnico regionale, il comitato tecnico provinciale e della città metropolitana, le conferenze provinciali e della città metropolitana di Genova, l'Autorità di bacino del fiume Magra, l'Autorità di bacino del fiume Po' ed infine i compensi ai componenti dei diversi comitati tecnici. I contenuti del piano di bacino sono illustrati al Titolo III "Piani di bacino e programmi triennali".

Tra le "Norme transitorie e finali", Titolo IV, si sottolinea l'importanza dell'art. 26 nel quale al 1° comma si stabilisce che, sino all'approvazione dei piani di bacino, non sono autorizzabili nei corsi d'acqua pubblici tutti quegli interventi che, per la loro rilevanza o impatto ambientale, impediscano il naturale evolversi e l'equilibrio dei corsi d'acqua da un punto di vista idraulico, idrogeologico e idrogeomorfologico. In particolare con il 2° comma sono vietati interventi come coperture e tombinature dei corsi d'acqua pubblici, nuove edificazioni ad una distanza inferiore ai venti metri (all'interno dei centri urbani) o a metri quaranta (all'esterno) a partire dai limiti demaniali del corso d'acqua.

La Legge Regionale 16 agosto 1994 n° 45, si propone la disciplina degli interventi orientati alla difesa dalle calamità naturali ed alla salvaguardia dell'ambiente. Particolare attenzione è rivolta alle attività che, nel contesto della difesa del suolo, mirano ad una maggiore sicurezza urbana, ossia: a) azioni informative e previsionali, consistenti nella predisposizione di una rete di monitoraggio degli eventi meteoroidrologici, nella stesura di mappe delle aree inondate, nell'informazione da parte dei comuni agli abitanti delle stesse aree, nell'adozione di sistemi informativi, quali ad esempio adeguata segnaletica in zone a rischio; b) la manutenzione di ecosistemi fluviali, consistenti nella azioni atte a ricondurre a situazioni di corretto governo il

deflusso delle acque della rete idrografica; c) interventi strutturali, consistenti in opere volte alla riduzione delle condizioni di rischio idrogeologico.

In materia di rischio idrogeologico è stato emanato il decreto legge 11 giugno 1998, n° 180, "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", sull'onda di quanto avvenuto nella provincia di Salerno il 5 e 6 maggio 1998. Nell'art. 1, comma 1, è ribadita l'importanza di effettuare la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e la necessità di raccogliere tutti dati disponibili sul territorio da parte delle regioni e delle provincie. A tal fine, con il comma 3, il decreto prevede che, entro 15 giorni dall'entrata in vigore dello stesso, tutti gli enti in possesso di documentazione li comunichino alle regioni e alle provincie competenti. Nel comma successivo si stabilisce che gli organi di protezione civile dispongano, per le aree a rischio idrogeologico, piani urgenti di emergenza contenenti le misure per la salvaguardia dell'incolumità delle popolazioni, compreso il preallertamento, l'allarme e la messa in salvo preventiva. Il comma 5 affida alle regioni il compito di individuare "le infrastrutture e i manufatti di ogni tipo che determinano rischi idrogeologico, per i quali i soggetti proprietari possono accedere alle misure di incentivazione allo scopo di adeguare le infrastrutture e di rilocalizzare fuori dell'area a rischio le attività produttive e le abitazioni private". Decade il diritto a risarcimento di eventuali danni a seguito di calamità naturali, per quei soggetti che, pur avendone diritto, non abbiano usufruito delle incentivazioni proposte. Altro punto importante è riportato al comma 7, in cui si ribadisce che le regioni devono adottare un programma per il potenziamento della rete di monitoraggio meteo-idro-pluviometrica. Il decreto citato è in realtà una precisazione, nonché specificazione, di quanto già presente nella Legge n° 183.

E' evidente l'impegno da parte del legislatore in materia di difesa del suolo, in particolare emerge chiaramente la presa di coscienza delle responsabilità dell'uomo nei disastri naturali. Infatti nell'ultima legge citata è specificata la necessità di perimetrare le aree soggette a rischio idrogeologico e la conseguente messa in atto di provvedimenti tali da diminuire il rischio del verificarsi di danni a persone o cose. L'incentivazione per lo spostamento delle attività produttive e dei manufatti ubicati in aree a rischio, indica che deve essere recepito un importante concetto, ossia che il territorio a rischio deve essere rispettato e non ci si deve porre nella condizione che al rischio intrinseco del sito sia associato un danno a causa dell'antropizzazione.

In adempimento al comma 1, art.1, del suddetto D.L.180/98, l'Autorità di Bacino di rilievo regionale intende adottare, entro la scadenza posta nel 30 Giugno 2001 ed approvare entro il 30 giugno 2002, piani di bacino stralcio (ai sensi del comma 6 ter art.17 L183) sul rischio idrogeologico costituiti essenzialmente dalle due tematiche relative al rischio idraulico e rischio geomorfologico (susceptività al dissesto e rischio di frana).

Trattandosi di uno stralcio funzionale non esaurisce chiaramente tutte le tematiche previste dal piano di bacino completo, e viene approvato con le procedure ordinarie dalla L.R.18/99.

In materia forestale le leggi che regolamentano la gestione del patrimonio vegetazionale sono la L.R.n° 22 del 16 aprile 1984 con le relative circolari esplicative e la L.R. 4/99 che propongono di concorrere al miglioramento delle condizioni di vita e di sicurezza delle popolazioni, di conseguire il recupero delle forestazioni di terreni nudi o comunque abbandonati, di promuovere le funzioni ecologiche e paesaggistiche, di concorrere alla tutela dell'ambiente ed alla difesa idrogeologica.

Gli scopi citati sono perseguiti attraverso la conservazione, valorizzazione e sviluppo del patrimonio silvo-pastorale nonché la sistemazione idraulico-forestale ed idraulico-agraria.

L'ambito di applicazione delle leggi di cui sopra, riguarda il patrimonio silvo-pastorale della Regione, dei Comuni e degli altri enti pubblici nonché dei soggetti privati. Gli interventi ammessi al

fine di conseguire gli scopi della legge comprendono il rimboschimento e la ricostituzione boschiva, la valorizzazione e l'incremento del patrimonio silvo-pastorale, la difesa e la lotta fitosanitaria, l'assistenza tecnica, la propaganda, la ricerca e la sperimentazione di interesse regionale, la coltura ed il potenziamento dei vivai forestali, la prevenzione e la difesa dei boschi dagli incendi, la viabilità forestale.

La presente trattazione, "Piano di bacino dell'ambito n° 6 "Impero" ai sensi della L.R. n°267/98 stralcio riguardante la difesa idraulica ed idrogeologica ,fornisce la base cognitiva, per la futura realizzazione di interventi utili ad un ottimale uso del territorio, con particolare riferimento all'aspetto idraulico ed idrogeologico.

Il presente piano si propone un duplice obiettivo, ovvero fornisce una descrizione del territorio del bacino in esame attraverso opportune indagini, e propone una serie di interventi atti a ripristinare situazioni di disequilibrio.

Il lavoro è stato strutturato in base alle indicazioni proposte dal documentato "Raccolta dei criteri per l'elaborazione dei Piani di Bacino" pubblicato dalla Regione Liguria "Autorità di bacino di rilievo regionale" – Comitato Tecnico Regionale..

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 n°180/98, sono stati seguiti i criteri contenuti nelle seguenti raccomandazioni o note tecniche.

- Raccomandazione N°1/1995 "Metodologie per la mappatura delle aree soggette a rischio di inondazione"
- Raccomandazione n° 3 bis/1999 "Documento propedeutico all'informatizzazione dei dati e delle cartografie di base per la redazione dei piani di bacino
- Raccomandazione n°4 /1996 "Standard cartografici relativi alle legende per la carta di copertura del suolo, censimento dei fenomeni franosi
- Raccomandazione n°7/99 "Definizione delle fasce di inondabilità e di riassetto fluviale."
- Raccomandazione n°8/2000 "Redazione della carta del rischio idrogeologico nei piani stralcio di bacino"
- Linea Guida n°1/1999 "Rischio idraulico residuale nell'ambito della pianificazione di bacino regionale
- Linea guida n°2/2000 "Indicazioni metodologiche per la costruzione della carta di suscettività al dissesto dei versanti "
- Linea guida n°3/2000 "Schema di struttura e dei contenuti essenziali di un piano di Bacini stralcio sul rischio idrogeologico (ai sensi del comma 1, art.1, del D.L.180/98 convertito con modifiche in L.267/98)"

1.2 Normativa e caratterizzazione delle ripartizioni amministrativo, quadro istituzionale, giuridico ed amministrativo

1.2.1 Normativa generale e pianificazione di bacino

I Piani di bacino sono stati introdotti dalla legge 18 maggio 1989 n. 183 per assicurare un quadro di riferimento generale alla difesa del suolo, alla fruizione e gestione delle risorse idriche per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale e alla tutela dell'ambiente. All'interno della legge si può trovare la definizione del piano di bacino quale strumento sia conoscitivo, sia

normativo sia tecnico attraverso il quale debbono venire pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate agli scopi per cui la legge stessa è stata istituita.

In particolare è opportuno riprendere qualche considerazione per quel che riguarda la legge 183/1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" che definisce finalità, strumenti e modalità dell'azione della pubblica amministrazione in materia di difesa del suolo, introducendo importanti innovazioni nella normativa vigente e soprattutto nella filosofia con cui affrontare in maniera più integrata ed organica il complesso delle azioni intese a pianificare "il bacino".

Per il conseguimento di questi obiettivi la pubblica amministrazione deve svolgere ogni azione più opportuna sia di carattere conoscitivo sia di programmazione e pianificazione degli interventi nonché di esecuzione e di controllo dell'effettuazione degli stessi in conformità con le disposizioni contenute nella legge stessa.

Agli interventi di tipo strutturale si deve aggiungere un altro punto significativo, cardine del contenuto normativo richiamato, attraverso l'introduzione di misure non strutturali di governo del territorio che si deve concretare in un'intensa azione di presenza e richiamo.

Pertanto al quadro tecnico degli interventi deve necessariamente integrarsi un corpo normativo, specificamente studiato e calato nella realtà di ogni bacino, che disciplini le regole fondamentali di utilizzo del territorio in rapporto alle specifiche problematiche e criticità peculiari del bacino.

Per gli aspetti connessi alla pianificazione di bacini di rilievo regionale è necessario fare riferimento anche alla legge regionale 28 gennaio 1993, n. 9 che recepisce in sede regionale la legge nazionale 18 maggio 1983, n. 183, dove nell'art. 16 viene previsto il percorso di formazione ed approvazione del piano stesso.

I criteri per l'elaborazione dei piani di bacino sono stati approvati dal Comitato Istituzionale di rilievo regionale nella seduta del 20/12/1994 e forniti all'Amministrazione Provinciale per iniziare il percorso di formazione dei piani di bacino.

I criteri suddetti pur seguendo i principi ispiratori generali individuati nello schema del DPR "Criteri per la redazione dei Piani di bacino" atto d'indirizzo e coordinamento, trasmesso dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con nota n. 559/93/c.3.1.10 del 23/10/1994 e che ha ricevuto formale approvazione con DPR 18/7/1995 pubblicato sulla G.U. del 10/1/1996 e da un documento predisposto dall'Autorità di Bacino per il fiume Po, orientato alla formazione dello schema di Progetto del Piano di bacino, sono stati elaborati ed orientati con una forte finalizzazione regionale per calarli nel contesto territoriale del "paesaggio" ligure.

E' necessario ricordare sul piano legislativo statale una serie di disposizioni che non assolvono un ruolo fondamentale nella costruzione del piano stralcio in discussione ma che dovranno necessariamente trovare una verifica nelle fasi successive di estensione del piano a tutte le tematiche proprie pertinenti ed indicate dal combinato disposto della legge 18 maggio 1989, n. 183 e della legge regionale 28 gennaio 1993, n. 9.

I riferimenti fondamentali da citarsi si trovano nella legge 7 agosto 1990, n. 253 "Disposizioni integrative alla legge 18/5/89 n.183, recante norme per il riassetto organico e funzionale della difesa del suo-lo", nella legge 19 luglio 1993, n. 236 (art. 3) "Interventi urgenti a sostegno dell'occupazione", nel decreto legislativo 12 luglio 1993, n. 275 "Riordino in materia di concessioni di acque pubbliche", nella legge 4 dicembre 1993 n. 493 (art. 12) "Disposizioni per l'accelerazione degli investimenti ed il sostegno dell'occupazione e per la semplificazione dei procedimenti in materia edilizia", nella legge 5 gennaio 1994, n. 36 "Disposizioni in materia di

risorse idriche", nella legge 5 gennaio 1994, n. 37 "Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche e nel DPR 24 maggio 1988 n. 236 "Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16/4/87 n.183".

Di questo corso di leggi occorre in questa fase della pianificazione di bacino sottolineare la legge 4 dicembre 1993, n. 493 ed in particolare l'art. 12 che integra l'art.17 della L.n.183/1989 con il comma 6 ter che recita:

"I piani di bacino idrografico possono essere redatti ed approvati anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali che in ogni caso devono costituire fasi sequenziali ed interrelate rispetto ai contenuti di cui al comma 3" (richiama l'art. 17 della legge 18 maggio 1989, n. 183).

Anche se si opera per stralci si deve comunque garantire la considerazione sistemica del territorio e devono essere disposte, ai sensi del comma 6 bis dell'art.17 della L.n.183/1989, le opportune misure inibitorie e cautelative in relazione agli aspetti non ancora compiutamente disciplinati.

La scelta di attuare il percorso di formazione del Piano di Bacino attraverso stralci trova evidenti motivazioni nelle criticità che i bacini come questo in esame presentano per alcune significative connotazioni territoriali:

- la dimensione modesta del bacino idrografico che gravita però su un contesto urbanizzato con deflussi idraulici irregolari ed insufficiente;
- una condizione morfologica del bacino che finisce per incidere negativamente, dati i modestissimi tempi di corrivazione, sul fenomeno di smaltimento complessivo delle portate di massima piena,
- versanti che hanno subito intense modificazioni antropiche, con conseguente diminuzione del coefficiente di infiltrazione;
- la presenza di aree ripetutamente percorse dal fuoco con conseguente fenomeno di erosione.

Nella realtà prefigurata, la scelta di redigere il piano stralcio risponde all'esigenza di dotare i soggetti competenti di efficaci strumenti di governo conformi sia all'urgenza del problema che alla necessità di prevedere azioni tempestive di messa in sicurezza dell'ambito di bacino stesso.

La temporaneità delle misure di salvaguardia previste nel Piano stralcio, come previsto dall'art.12 della L.n.493/93, consente di procedere con le gradualità ed anche la sperimentabilità in tutti i casi di accertata criticità in cui, all'urgenza ed all'inderogabilità dell'iniziativa, possano non corrispondere conoscenze od analisi approfondite del problema.

Inoltre la tendenza all'abbandono dei territori montani ha favorito l'instaurarsi di molte situazioni critiche con conseguente aumento del dissesto idrogeologico.

L'approvazione del piano di bacino stralcio permetterà interventi coordinati con canali di finanziamento certi sia per opere di difesa del suolo, sia per interventi in aree classificate montane ai sensi e per gli effetti dell'articolo 39 e seguenti del R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, che nelle zone classificate da consolidare ai sensi della L.n.445/1908.

1.3 Strumenti di pianificazione vigenti e rapporti con il piano - descrizione dell'ambiente antropico e aspettative del piano

Ai sensi dell'art. 17, 4° comma, della Legge 183/1989 i Piani di bacino, in quanto dichiarati con valore di Piani Territoriali di settore, comportano l'onere, per le diverse Autorità competenti, di provvedere ad adeguare i rispettivi piani ed i relativi programmi alle indicazioni negli stessi contenute. Pertanto i Piani di Bacino si configurano di importanza prevalente ma non hanno effetti immediati ed automatici rispetto ai medesimi piani e programmi. Diverso è il rapporto intercorrente tra i Piano di Bacino e gli strumenti urbanistici, ai sensi dell'art. 17, 2° comma, della L.R. 9/1993, dove è prescritto che, per le ipotesi ivi indicate, detto Piano possa prevalere immediatamente sugli strumenti urbanistici comunali. Occorre pertanto che sia esplicitate le situazioni di sovrapposizione, interconnessione, criticità e contrasto dei Piani Territoriali, dei programmi e degli strumenti urbanistici vigenti, rispetto alle indicazioni del Piano, al fine della debita valutazione degli effetti da imprimere allo stesso nei termini dinanzi enunciati.

Sono stati presi in esame i seguenti Piani:

- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, approvato con D.C.R. n. 6 del 26.2.1990, in quanto contenente specifiche indicazioni sia di livello territoriale che di livello locale incidenti sull'assetto insediativo, geomorfologico e vegetazionale del suolo.
- Piani Regolatori Generali dei Comuni presenti nell'ambito di bacino, sia di quelli vigenti che di quelli in corso di revisioni.
- Piano Territoriale della Costa, adottato con D.G.R. n. 209 del 26.2.1999. Su detto Piano la Provincia di Imperia con Delibera del Consiglio del 14/9/1999 n° 78 ha espresso il proprio parere con osservazioni.
- Piano Territoriale di Coordinamento delle attività di cava, adottato con D.G.R. n. 699 del 7.3.1995, ai sensi della L.R. n. 63 del 30.12.1993, ed avente ad oggetto le disposizioni relative al rilascio di permesso di ricerca e all'esercizio di attività di cava e torbiere, in modificazione della L.R. 12/1979.
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, previsto dalla Legge Regionale Urbanistica n° 36/97, in corso di redazione da parte della Provincia di Imperia, che ha formulato gli indirizzi programmatici con Direttiva G.P. n° 190 del 26/05/1999.
- Piano di sviluppo socio economico della Comunità Montana Intemelja.

1.3.1 Contenuti del piano territoriale di coordinamento paesistico

Si tratta dello strumento di pianificazione territoriale esteso all'intera area regionale della Liguria.

ARTICOLAZIONE DEL PIANO

In rapporto alla sua configurazione complessiva, sotto i distinti profili dell'assetto insediativo, geo-morfologico e vegetazionale, il Piano Territoriale di Coordinamento paesistico individua le compatibilità e la disciplina degli interventi sul territorio, recando indicazioni e/o prescrizioni a livello territoriale e locale.

Il Piano prevede altresì i modi di successiva definizione di indicazioni a livello puntuale.

LIVELLO TERRITORIALE

Con riferimento al livello territoriale il Piano reca indicazioni aventi valore di indirizzo, di proposta e di recepimento. Gli indirizzi contenuti nel Piano si applicano all'intero ambito cui sono

riferiti, come delimitato nella cartografia di Piano, e sono preordinati ad assicurare il coordinamento di ogni successivo atto di pianificazione avente implicazioni significative sull'assetto fisico del territorio. Essi si distinguono in:

- a) indirizzi generali intesi a considerare l'assetto paesistico complessivamente inteso.
- b) indirizzi particolari intesi a considerare singole componenti del paesaggio.

Le proposte contenute nel Piano sono preordinate a consentire una migliore fruizione delle risorse paesistiche e le relative indicazioni sono riferite a contesti territoriali correlati al loro rispettivo contenuto, fermo restando il carattere orientativo delle stesse. Le indicazioni a carattere di recepimento hanno valore ricognitivo di iniziative volte alla realizzazione di grandi opere infrastrutturali in modo da non renderne in-compatibile l'attuazione con le previsioni del Piano, pur controllandone le implicazioni di ordine paesistico e ambientale.

Le indicazioni di indirizzo del Piano valgono nei confronti di ogni successivo atto di pianificazione ai sensi e per gli effetti dell'art.5, primo comma, della L.R. 22/08/84 n°39. Le indicazioni propositive del Piano hanno valore di segnalazione di specifici problemi e di individuazione delle relative soluzioni ai fini della eventuale adozione da parte dei Comuni, ove necessario, dei conseguenti atti di pianificazione urbanistica generale e/o attuativa, volti alla loro realizzazione. Le indicazioni a carattere di recepimento del Piano hanno valore di localizzazione di larga massima degli interventi previsti, e la loro definizione costituisce indicazione del Piano stesso ad ogni effetto.

LIVELLO LOCALE

Il Piano reca indicazioni aventi valore prescrittivo nei confronti degli interventi modificativi degli assetti in atto. Le indicazioni di livello locale prevalgono immediatamente sulle previsioni degli strumenti urbanistici comunali laddove risultino in tutto o in parte più restrittive di queste ultime. Le indicazioni di cui al comma precedente operano indipendentemente da eventuali previsioni difformi contenute in programmi e piani di Settore previsti dalle leggi vigenti.

Il Piano Territoriale di coordinamento paesistico (PTCP) fornisce indicazioni relativamente agli assetti

- insediativo
- geomorfologico
- vegetazionale

ASSETTO INSEDIATIVO

Gli indirizzi per l'assetto insediativo dei singoli ambiti territoriali assumono la denominazione di:

- mantenimento - che si applica nelle situazioni in cui il territorio ha raggiunto situazioni di equi-brio tra fattori antropici e ambiente naturale oppure dove sono sostanzialmente esaurite le po-tenzialità di intervento;
- consolidamento - dove permangono margini per interventi;
- modificabilità - dove la compromissione paesistica consente nuovi interventi non conformi oppure prevalgono le istanze urbanistiche e socio-economiche.

DISPOSIZIONI RELATIVE ALL'ASSETTO INSEDIATIVO

Regimi normativi:

Aree urbane:

Strutture urbane qualificate - SU

Parchi urbani - PU

Valori d'immagine - IU

Tessuti urbani - TU

Nuclei isolati - NI

Regime normativo di CONSERVAZIONE (CE)

Regime normativo di MANTENIMENTO (MA)

Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (CO)

Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo A (MO-A)

Insedimenti diffusi - ID

Regime normativo di CONSERVAZIONE (CE)

Regime normativo di MANTENIMENTO (MA)

Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (CO)

Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo A (MO - A)

Regime normativo di TRASFORMABILITA' (TR)

Insedimenti sparsi - IS

Regime normativo di CONSERVAZIONE (CE)

Regime normativo di MANTENIMENTO (MA)

Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO - B)

Aree non insediate - ANI

Regime normativo di CONSERVAZIONE (CE)

Regime normativo di MANTENIMENTO (MA)

Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO - B)

Regime normativo comune agli Insediamenti sparsi - IS ed alle Aree non insediate - ANI

Regime normativo di TRASFORMABILITA' (TR)

Attrezzature e Impianti - AI

Regime normativo di MANTENIMENTO (MA)

Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (CO)

Manufatti Emergenti - ME e Sistemi di Manufatti Emergenti - SME

Regime normativo di CONSERVAZIONE (CE)

Colture Agricole - COL

Impianti diffusi di Serre - IDS

Impianti sparsi di Serre - ISS

Regime normativo comune alle componenti dell'assetto insediativo

Regime normativo di TRASFORMAZIONE (TRZ)

INDICAZIONI DEL PTCP NELL'AMBITO DI BACINO

La maggior parte del territorio è indicata quale aree non insediate, ANI, con regime normativo MA, di mantenimento - tale regime si applica nelle situazioni in cui, pur in presenza di elevati valori naturalistici, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.

In corrispondenza delle dorsali montagnose principali (ad ovest quella che parte da Cima di Basa-vina e scende, passando per il Monte Grammondo, fino a Cima Giralda; ed est quella che interessa il Monte Abellio e il Monte Abelliotto, quindi le dorsali di Terre Bianche e Garduin, fino a quella di Monte Carbone giù fin oltre la Madonna della Virtù) e la zona particolarmente pregiata della Mortola Inferiore so-no indicate quali aree non insediate ANI con regime normativo CE di conservazione:

- tale regime si applica nelle parti di territorio di elevato valore naturalistico-ambientale e non interessate, o interessate in forme del tutto marginali e sporadiche, dalla presenza di insediamenti stabili, nelle quali qualunque pur modesta alterazione dell'assetto attuale può compromettere la funzione paesistica e la peculiare qualità dei luoghi.

Generalmente intorno alle frazioni, quali Calvo, Varase, Bevera, Mortola, Olivetta, Fanghetto, Airo-le, Collabassa, ecc. sono indicate delle zone IS, insediamenti sparsi, con regime normativo MA di mantenimento:

- tale regime si applica nelle situazioni in cui risulta compatibile con la tutela dei valori paesistico-ambientali, o addirittura funzionale ad essa, un incremento della consistenza insediativa, restando tuttavia nei limiti di un insediamento sparso e quindi tale da non richiedere la presenza di una rete infrastrutturale e tecnologica diffusa sul territorio.

In corrispondenza delle frazioni e dei nuclei abitativi l'indicazione più diffusa è quella NI, nuclei isolati, con regime normativo MO-A, modificabilità di tipo A:

- tale regime si applica laddove l'insediamento presenti aspetti di forte eterogeneità e disorganizzazione, tali da non essere riconoscibili in esso né caratteri prevalenti, né uno schema organizzativo cui attenersi.

Fanno eccezione i comuni di Olivetta, di Airole e le frazioni Mortola e Grimaldi dove l'indicazione è NI con regime normativa MA, di mantenimento:

- tale regime si applica a quei nuclei che presentano una ben definita caratterizzazione e un inserimento paesistico tali da consentire un positivo inserimento paesistico nella configurazione complessiva, non suscettibile peraltro di essere compromesso dalla modificazione di singoli elementi che concorrono alla sua definizione.

Il centro urbano di Ventimiglia è particolarmente ricco di indicazioni ma quella prevalente è natural-mente la TU, tessuto urbano:

- sono classificate come tessuti urbani tutte le aree urbane che non siano strutture urbane qualificate, parchi urbani e valori di immagine. Queste parti del territorio non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina urbanistica.

ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Gli indirizzi per l'assetto geomorfologico dei singoli ambiti territoriali assumono la denominazione di:

- mantenimento - che si applica nelle situazioni in cui gli interessi di ordine ecologico sono premi-nenti;
- consolidamento - dove si registrano condizioni di compromissione ambientale e/o di rischio per gli insediamenti;
- modificabilità - dove l'ambiente presenta una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico;
- trasformazione - nelle situazioni in cui l'accertata presenza di gravi condizioni di rischio imponga interventi profondamente incidenti sull'assetto idrogeologico complessivo del territorio oppure nelle situazioni in cui il livello di compromissione raggiunto renda necessari interventi di riqualifi-cazione ambientale e paesistica.

DISPOSIZIONI RELATIVE ALL'ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Disposizioni particolari:

Regime normativo di CONSERVAZIONE (CE)

Regime normativo di MANTENIMENTO (MA)

Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (CO)

Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo A (MO - A)

Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO - B)

Regime normativo di TRASFORMAZIONE (TRZ)

INDICAZIONI DEL PTCP NELL'AMBITO DI BACINO

In corrispondenza della dorsale montagnosa sita ad ovest, che parte da Cima di Basavina e scende, passando per il Monte Grammondo, fino a Cima Giralda, a est quella che interessa il Monte Abellio e il Monte Abelliotto e la costa marina in corrispondenza della Mortola vige il regime normativo CE di conservazione:

- tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali l'elevato valore paesistico-ambientale dell'insieme deriva in misura determinante dalla presenza di emergenze geomorfologiche e/o idrogeologiche che, singolarmente o complessivamente considerate, si trovano in condizioni di particolare vulnerabilità, anche sotto il profilo della loro identificazione.

A levante della sopraddetta dorsale sita a ovest, a ponente della dorsale del Monte Abellio, sulla dorsale di cima Bevera e Monte Carbone, le aree hanno regime normativo MA:

- tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali sono presenti elementi geomorfologici e/o idro-geologici con specifici valori ambientali o che contribuiscono in misura significativa a definire la configurazione paesaggistica del contesto.

Le aree lungo il Roia e il Bevera delle frazioni di Trucco, Varase e Bevera e la costa davanti al centro urbano di Ventimiglia hanno regime normativo di consolidamento CO:

- tale regime si applica nelle parti del territorio che presentano condizioni idrogeologiche comportanti rischi di compromissione per l'ambiente e/o pericoli per le attività insediate, e nelle quali peraltro si riscontrano valori paesaggistici o di fruizione che richiedono particolare attenzione.

Tutte le altre aree hanno generalmente regime normativo MO-B salvo quelle più vicine alla costa marina che hanno regime normativo MO-A:

- MO-B tale regime si applica in tutte le parti del territorio non assoggettate ai regimi normativi CE, MA, CO, MO-A.

- MO-A tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali i fattori geomorfologici e/o idrogeologici, pur essendo preminenti rispetto alla caratterizzazione ambientale degli insediamenti e delle strutture del paesaggio agrario, non sono tuttavia tali da imporre rigide limitazioni in ordine quantitativi, qualitativo o strutturale degli interventi.

La Cava Bergamasca e Ponte San Luigi hanno regime normativo TRZ:

- tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali, per effetto degli interventi passati o di attività tuttora in corso si registrano sotto i profili geomorfologico ed idrogeologico situazioni di grave compromissione paesaggistica ed ambientale.

ASSETTO VEGETAZIONALE

Gli indirizzi per l'assetto vegetazionale dei singoli ambiti territoriali assumono la denominazione di:

- mantenimento - che si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale appare in condizioni soddisfacenti;
- consolidamento - dove la copertura vegetale merita di essere modificata in modo da acquisire maggiore estensione o un miglior livello qualitativo;
- modificabilità - si applica in quelle situazioni vegetazionali che, occupando superfici molto estese in rapporto alle modeste doti competitive delle essenze dominanti, risultano distanti da un soddisfacente livello qualitativo.

DISPOZIONI RELATIVE ALL'ASSETTO VEGETAZIONALE

Le indicazioni investono le componenti del paesaggio costituite dai boschi e dalle praterie. Le norme non operano nei confronti delle aree interessate dalla presenza di colture agricole ed incluse nelle parti di territorio classificate come boschi e praterie.

Regimi normativi:

Regime normativo di CONSERVAZIONE (CE)

Regimi normativi di boschi:

Regime normativo di MANTENIMENTO (MA)

Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (CO)

Regime normativo di MODIFICABILITA' (MO)

Regime normativo di TRASFORMAZIONE (TRZ)

Regimi normativi delle praterie:

Regime normativo di MANTENIMENTO (MA)

Regime normativo di TRASFORMAZIONE (TRZ)

INDICAZIONI DEL PTCP NELL'AMBITO DI BACINO

LATTE - MORTOLA

Situazione estremamente eterogenea e frammentaria nella quale prevalgono nelle parti interne praterie arbustate e lembi di pineta termofila e nella fascia costiera colture specializzate con l'eccezione di un tratto di pineta tra Capo Mortola e Punta Garavano. I boschi occupano una superficie molto ridotta, sia per l'estensione delle colture lungo la fascia costiera, sia per la frequenza degli incendi sui versanti più in quota. Risulta indispensabile una maggior diffusione delle angiosperme termofile, idonee in rapporto alle condizioni ecologiche e scarsamente combustibili. L'estensione delle praterie è da ridurre per un ritorno della vegetazione legnosa.

BEVERA

Prevale sui versanti meglio esposti una associazione di pineta e di arbusti della macchia mediterranea e, sui versanti in ombra, il bosco misto di latifoglie. I boschi sono localmente pregevoli ma occupanti nel complesso una superficie ridotta in rapporto all'ecologia dei luoghi. Le praterie si sono generate per antichi disboscamenti e per il fuoco, la loro estensione è da ridurre in un ritorno delle vegetazione legnosa.

BASSA VALLE ROIA

La vegetazione nell'ambito risente della forte antropizzazione del territorio con la sola eccezione delle zone collinari prossime al crinale di levante nelle quali è presente un manto arboreo misto di pini, lecci e roverelle. La pesante antropizzazione dell'ambito ha ridotto le aree boscate ad occupare superfici modeste, anche le praterie sono di modesta estensione.

MEDIA VALLE ROIA

Nelle parti basse del territorio prevalgono l'uliveto e lembi di pineta termofila; nelle parti in quota prevalenza di praterie arbustate. I boschi occupano nel complesso una superficie ridotta rispetto all'ecologia dei luoghi; appare opportuna l'estensione delle aree boscate, mentre risultano necessari interventi innovativi sulla composizione delle essenze. E' da ridurre l'estensione delle praterie.

VENTIMIGLIA

L'ambito è caratterizzato da due diverse situazioni: l'esteso sviluppo delle colture specializzate e la diffusione di pregevoli nuclei di vegetazione esotica. L'estrema antropizzazione dell'ambito ha ridotto le aree boscate ad occupare superfici molto modeste

L'indicazione prevalente nell'ambito del bacino è PRT, BCT-TRZ-BAT prateria termofila, bosco di conifere termofile, trasformazione in bosco di angiosperme termofile.

Regime normativo di Trasformazione (TRZ) delle Praterie:

tale regime si applica nelle parti di territorio occupate da praterie il cui sfruttamento economico comporta pratiche dannose sotto il profilo ecologico o comunque da luogo ad effetti negativi per l'integrità idrogeologica dei versanti.

L'obiettivo è quello di ripristinare condizioni di equilibrio ecologico e di stabilità dei pendii, nonché di conseguire un più soddisfacente assetto paesistico e migliori livelli di fruizione. Si rendono necessari interventi preordinati al sollecito ritorno del bosco con essenze ecologicamente idonee.

Solo in Comune di Olivetta San Michele è presente una estesa zona BA-CO bosco di angiosperme termofile, consolidamento.

Regime normativo di Consolidamento (CO):

tale regime si applica nelle parti di territorio parzialmente o totalmente boscate, nelle quali le condizioni dello strato arboreo, pur essendo accettabili sotto il profilo delle essenze dominanti, siano invece nel complesso insoddisfacenti per quanto riguarda la percentuale di esemplari d'alto fusto ed il vigore vegetativo o nelle quali l'estensione della superficie boscata sia insufficiente in rapporto alle esigenze di presidio idrogeologico.

L'obiettivo della disciplina è quello di favorire l'incremento della superficie boscata e/o migliorare il livello qualitativo sotto i profili della funzione ricreativa, delle funzioni ecologiche e della produttività.

Sono pertanto consentiti quegli interventi, anche preordinati al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, rispettando, per quanto riguarda le essenze, le specifiche indicazioni contenute nella cartografia del Piano.

Vicino al centro urbano di Ventimiglia alcune parti hanno regime normativo COL-IDS colture agrico-le - impianti diffusi di serre che sono assoggettati al regime normativo del consolidamento interessando le parti del territorio nelle quali l'attuale diffusione degli impianti di serre caratterizza il paesaggio agrario in forme tali che lo stesso non risulta passibile di significative alterazioni per effetto di un ulteriore sviluppo.

Nei dintorni dei comuni di Olivetta, di Airole, delle frazioni, dei nuclei abitati sono sempre presenti parti di territorio con regime normativo COL-ISS colture agricole - impianti sparsi di serre. Obiettivo della disciplina è quello di assicurare che l'evoluzione delle attività agricole verso una maggiore efficienza e competitività trovi riscontro nelle forme del paesaggio agrario senza tuttavia alterare i caratteri prevalenti per cui la costruzione di nuove serre è assoggettata al regime normativo del mantenimento.

1.3.2 Contenuti dei piani regolatori generali dei comuni.

Nell'ambito della pianificazione di bacino risulta di interesse la valutazione delle potenzialità e delle previsioni di sviluppo antropico contenute nei vari livelli di pianificazione. L'ambito di bacino in oggetto è caratterizzato dalla presenza di centri urbani scarsamente popolati e di modeste dimensioni la cui struttura è tipica del borgo medievale ligure costituita da un agglomerato di case attraversato da viuzze generalmente idonee al solo passaggio di persone o animali. Anche le attività presenti, agricoltura, artigianato e turismo, sono modeste e i servizi di cui dispongono vanno scomparendo. Unica eccezione è la città di Ventimiglia, dove, oltre all'originario centro storico, che già rivestiva importanza regionale, si è sviluppato un grosso centro urbano, nelle zone pianeggianti, specie alla foce del Roia. In esso convergono molteplici attività che esercitano notevole influenza sulla vita del bacino. Si trovano infatti, lungo la zona del fiume, notevoli ed importanti centri commerciali, attività di tipo artigianale o piccole industrie, sedi e poli amministrativi di trasporti e comunicazioni, aree attrezzate di vario genere.

PIANO REGOLATORE DEL COMUNE DI VENTIMIGLIA

Il Comune di Ventimiglia è dotato di un Piano Regolatore Generale decaduto perché è trascorso il periodo decennale previsto dall'art. 1 della Legge Regionale n. 7 del 6/2/1974; le sue norme mantengono comunque un valore di salvaguardia fino all'approvazione del nuovo P.R.G.

L'Amministrazione comunale ha avviato le procedure per la stesura del nuovo P.R.G. istituendo un apposito "Ufficio speciale per la revisione del Piano Regolatore (U.S.P.R.)" avente come coordinatore l'Ing. Cesare Cigna, dirigente della V° ripartizione, e responsabile del procedimento l'arch. Daniela Sermenghi, funzionario. L'Ufficio si avvale anche di consulenti e collaboratori esterni.

IL PIANO URBANISTICO COMUNALE.

La LUR, oltre a operare nella direzione di un cambiamento nel sistema stesso di pianificazione e nel rapporto fra poteri e piani sovralocali rispetto al livello comunale, interviene significativamente sulla natura, contenuti e procedure del PUC. Tre sono gli elementi innovativi principali:

1. Il riconoscimento di una componente strutturale del piano fondativa, sostanzialmente stabile nel tempo e poco negoziabile (la cosiddetta descrizione fondativa).
2. la distinzione di fondo tra trasformazione e conservazione-riqualificazione del territorio comunale edificato e non.
3. l'introduzione, nel processo di formazione del PUC, del progetto preliminare.

Ai sensi dell'art. 24 della nuova legge urbanistica regionale il progetto preliminare del PUC deve essere costituito dai seguenti documenti :

1. descrizione fondativa;
2. documento degli obiettivi;
3. struttura del piano;
4. schema delle norme di conformità e delle regole di congruenza .

Dal disposto dell'art.25 della L.R. n° 36/1997 la descrizione fondativa risulta composta da analisi conoscitive e da sintesi interpretative estese all'intero territorio comunale e riferite a:

1. caratteri fisici e paesistici del territorio, negli aspetti geologici e geomorfologici, vegetazionali e insediativi;
2. processi storici di formazione delle organizzazioni territoriali e insediative,
3. processi socio-economici in atto a scala locale e di area vasta;
4. prestazione delle reti di urbanizzazione e dei servizi,
5. quadro di riferimento pianificatorio e dei vincoli territoriali.

Attualmente il Consiglio Comunale di Ventimiglia con deliberazione n. 61 in data 28 luglio 2000 ha preso atto della "Descrizione fondativa" del redigendo Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) ed ha approvato il "Documento degli obiettivi". Si sta procedendo con la progettazione del piano ma non è disponibile altra documentazione che quella già approvata. Per descrivere il possibile scenario urbanistico occorre quindi partire dal piano regolatore di cui si sta effettuando la revisione.

Il vecchio Piano Regolatore Generale del Comune di Ventimiglia, fu redatto dallo Studio Ing. Arch. - PISA ingegneri M. Auterio e F. Fiamma, e approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale N. 1253 del 22 maggio 1975. Dalla Relazione Generale si estraggono alcune "Valutazioni generali e ipotesi di sviluppo nella elaborazione del P.R.G.":

Ventimiglia è una città che ha scarsissima disponibilità di aree idonee all'espansione. Stretta nel quadrilatero costituito dalla ferrovia, dalle colline, dal mare, da una zona franosa in continuo movimento, essa suggerisce la prima coraggiosa proposta per il suo sviluppo: gli insediamenti residenziali in collina che riconfigurano una scelta già fatta dalla città nella sua storia a urbanistica.

La pressione della periferia sul centro commerciale e amministrativo della città e sulla fascia a mare è diventata di giorno in giorno sempre più intollerabile ed il sistema di grandi comunicazioni affidato all'Aurelia, alla variante della galleria Funtanin e alla statale 20, che

attraversano la città e si intersecano sul ponte dell'Aurelia più non regge al volume del traffico. Su queste arterie e sulla fascia a mare, disordinatamente sulle prime e con un criterio di eccessivo addensamento sulla seconda, ha avuto sfogo la pressione degli interessi edilizi.

Nella zona di ponente, dal Roia a Ponte S. Ludovico, interessi, quasi sempre in contrasto con una ordinata utilizzazione del suolo, hanno più volte tentato di disseminare una edilizia di scarso valore.

Le frazioni tipiche caratterizzanti l'interno del territorio hanno a loro volta subito aggressione con edifici che chiudono ampi settori di un panorama suggestivo ed unico.

Da quanto si è detto anche in modo schematico appare evidente come il tema urbanistico di Ventimi-glia debba basare i suoi elementi come positivi sulle seguenti scelte fondamentali: a mezzogiorno la zona turistica balneare costiera, riorganizzata nella viabilità a potenziata nelle attrezzature; verso l'in-terno oltre Ventimiglia, lo sviluppo residenziale, verso Ponente una sensata distribuzione degli insediamenti, sugli spazi recuperati con l'arginatura del Roia le attrezzature, gli svincoli, l'area a disposizione delle FF.SS. che deve abbandonare lo spazio ora occupato dalla squadra rialzo e quello della zona di Campasso.

Per un sensato ordine urbanistico e volendo far posto all'insediamento edilizio, il P.R.G. dovrebbe prevedere lo spostamento delle serre che si affacciano dalle zone indicate per espansione sul primo versante della zona di ponente, a che certo non qualificano il paesaggio. Ma ciò evidentemente se è auspicabile non è proponibile con i costi di produzione attuali. Il piano prevede allora per la fascia costiera una norma alternativa tale che consenta al coltivatore di mantenere la serra oppure, ove il piano lo preveda, di utilizzare lo spazio occupato da essa con edilizia abitativa per spostare altrove l'impianto floricolo, magari modificando il tipo di coltura.

ZONE DI ESPANSIONE RESIDENZIALE

Insedimenti in collina

La collina, dietro Ventimiglia, ha subito, ad opera dell'uomo, una profonda trasformazione. La vegetazione è stata distrutta ed è lontano perfino il ricordo delle preesistenze ambientali. Occorreva perciò fare qualcosa per questo versante sostituendo le serre con abitazioni ed alberature. Il nuovo impianto urbanistico in collina prevede tre nuclei di attrezzature di interesse pubblico (scuole, attrezzature commerciali, attrezzature ricreative, ecc.) ed intorno ad essi le fasce residenziali che seguono l'andamento della collina. Qui, con identiche caratteristiche, trovano posto anche alcuni nuclei di abitazioni da realizzarsi con interventi di edilizia sovvenzionata.

Insedimenti in pianura

Una spontanea direttrice di sviluppo della città è senza dubbio quella che va verso Nervia, nella stretta fascia pianeggiante individuabile fra la zona archeologica a il mare. Il tessuto urbano esistente a ponente, ormai consolidato, consiglia quindi una stessa maglia insediativa sia pure di diversa qualità a densità. Tuttavia questa proposta, coordinata con l'espansione in collina, attraverso il parco di Campasso e la zona archeologica, ha una logica diversa da quella che tende a generare congestionamenti sulla zona litoranea in quanto viene ad interessare trasversalmente anche la parte collinare. Altri insediamenti urbani sono stati previsti in località La Porra.

Zona di Ponente

Un discorso particolare, che tenga conto di tutti i gli elementi caratteristici del territorio per lo più preziosi, merita la zona di Ponente, dal Roia al Ponte S. Luigi. Non è un discorso semplice: insieme a notevoli pressioni insediative vi è la realtà "floricola" della zona. Proprio qui, anzi, l'indice

di produttività è più elevato, e la produzione è maggiore con caratteristiche di qualità irripetibili in altre parti. Ora, mentre un certo numero di sensati ed ordinati insediamenti avrebbero qualificato l'intero versante, liberandolo dalle serre, che sono vere e proprie deturpanti cascate di vetro e di plastica, non si può negare che ciò avrebbe generato una fase di forte recesso nella produzione floricola almeno fino alla decisione, da parte dei floricoltori, di scegliere nuove zone, di impostare nuovi impianti e magari di orientarsi per diverse colture.

Il P.R.G. lascia al P.R.P. prescritto per la fascia che va dalla ferrovia al mare, il compito di studiare con maggior precisione quegli insediamenti, quelle attrezzature e quegli impianti balneari che debbono inserirsi con oculata sensibilità nel territorio. Per il resto, oltre le ampie fasce di rispetto e di protezione che garantiscono le frazioni tipiche, la zona paleontologica, La zona botanica a le visuali panoramiche, l'edificabilità è stata regolata con norme attentamente verificate. Gli elementi paesaggistici di maggiore importanza sono così protetti dal piano come finora non era accaduto.

Zone per l'edilizia economica a popolare e per l'edilizia sovvenzionata.

Il territorio di Ventimiglia non offre la possibilità di zone di espansione per sistemare i moderni, attrezzati quartieri per l'edilizia economica e popolare. Ma, d'altra parte, non siamo neanche del parere che debba essere la zona ad indicare una determinate classe sociale, per cui, in linea di principio, abbiamo preferito zone ad edilizia mista in cui l'edilizia sovvenzionata si alterna con l'edilizia libera cosicché, nell'espansione, vi è posto per ogni tipo di richiesta di classe sociale. Sono stati perciò indicati dei nuovi nuclei nelle zone di espansione.

In base alla popolazione residente, calcolata per Ventimiglia, per l'anno 1990, in 37.000 unità, secondo le indicazioni del Ministero dei Lavori Pubblici, (dedotte dai dati complessivi in rapporto alla popolazione residente nei Comuni italiani) sembra opportuno prevedere per l'edilizia economica e popolare di Ventimiglia una aliquota del 50% degli abitanti di cui è previsto l'insediamento nel Comune nei prossimi vent'anni.

Sono state di conseguenza indicate zone idonee a ricevere oltre 6.000 abitanti.

INSEDIAMENTI INDUSTRIALI E ARTIGIANALI

Non c'è in Ventimiglia un settore principale in cui si svolgano le attività industriali per cui le poche esistenti, oltretutto di modeste proporzioni, sconsiglierebbero un'ampia localizzazione nel territorio. Tuttavia, siccome è indispensabile liberare il centro urbano da esse e concentrarle in aree idonee, onde sia possibile la loro espansione e razionalizzazione, è sembrato anche necessario favorire nel territorio l'insediamento e lo sviluppo di piccole e medie industrie manifatturiere con esclusione dei grandi complessi industriali.

Le zone scelte hanno i vantaggi che derivano dalla previsione di sufficienti risorse come terreni, acqua, energia, strade a anche ferrovia. Inoltre vicino alla zona industriale-artigianale il piano prevede un sufficiente insediamento di edilizia economica e popolare.

Occorre precisare che fra le aree a disposizione per l'industria e l'artigianato sono state incluse anche quelle che il progetto di regolazione del fiume Roia considera soggette al fiume a che sono da difendere ed eventualmente da recuperare per utilizzazione. La previsione, caldeggiata dalle organizzazioni sindacali sembra al di là di ogni ottimismo per il futuro industriale ed artigianale di Ventimiglia che ha, per la precisione, 1.200 addetti all'industria e 1.000 addetti all'artigianato. Il dato rilevato dall'ultimo censimento (3.620 addetti all'industria) è perciò inattendibile in quanto esso è comprensivo anche di addetti ad altre categorie economiche.

La modesta densità di addetti per ettaro determinata dal rapporto fra addetti all'industria e territorio a disposizione, consentirà l'immissione negli eventuali cicli produttivi industriali ed artigianali di quanti oggi sono costretti a varcare il confine per un posto di lavoro.

IL SISTEMA DEL VERDE - I PARCHEGGI

Fondamentale importanza, dato il carattere prevalentemente commerciale e turistico del territorio di Ventimiglia, assume, nelle previsioni di piano, l'organizzazione delle zone verdi e dei parcheggi. Secondo le soluzioni proposte il sistema del verde costituisce, insieme a quello delle infrastrutture viarie, le strutture primarie del territorio ed è stato organizzato in funzione di diverse finalità. Esso tende a costituire il connettivo funzionale fra le diverse aree organizzate del territorio.

Un importante sistema di verde è quello che si ottiene con il recupero dell'area ferroviaria di Campasso che, in parte attrezzato, costituisce un unico parco, percorribile solo attraverso passaggi pedonali, con una zona archeologica. La zona è servita da un parcheggio a livello della strada, ma sottostante al rilevato ferroviario, di circa 1 0.000 metri quadrati. Al parco si accederà invece attraverso una scalinata in quanto esso sarà conservato alla quota attuale.

Ampi parcheggi sono stati ricavati in sinistra e in destra del Fiume Roia a servizio della stazione di autocorriere, del mercato dei Fiori, del centro polisportivo. La prevista copertura del Fiume Roia fra il ponte delle ferrovie e quello dell'Aurelia, rende disponibile un'area di circa 4 ettari. Essa è destinata a parcheggio ed anche a mercato nel giorno di venerdì.

In particolare, lungo le sponde del Roia, sono previste Zone di servizio, Aree a parcheggio, Aree verdi e Zone Rb1 in cui si potevano costruire solo edifici residenziali con un indice di fabbricabilità $I_f = 0,50$ mc/mq, un numero massimo di tre piani abitabili, arretramento minimo dal ciglio stradale di m 5 e distanza dai confini di proprietà non inferiore a m 5.

Alla foce del Torrente Latte è indicata la Zona residenziale RO-5.

Nella "Descrizione fondativa" del redigendo Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) viene esaminato il P.R.G. vigente e il suo stato di attuazione:

IL P.R.G. VIGENTE

Il Comune di Ventimiglia è dotato di P.R.G. approvato con D.P.G.R. n.° 1253 del 22.05.1975. A tale piano sono state a varie riprese apportate varianti parziali per adeguarlo alle esigenze emerse, tra cui quella approvata dal D.P.G.R. n.°1349 del 29.11.1983, che introduce anche la disciplina dell'Autoporto.

La sua impostazione, antecedente l'entrata in vigore delle disposizioni della "Legge Ponte", non è ancora congruente con il clima economico e culturale che ispirò molti strumenti urbanistici generali del periodo successivo.

Il piano si distingue per:

- la caratterizzazione frontaliere della subarea, che incide sulla base economica locale e si traduce, anche in termini di impegno di spazio, nella zonizzazione;
- una debole capacità di tutela delle principali risorse naturali, paesistiche e ambientali del territorio comunale, al pari di analoghi SUG prodotti nel medesimo periodo, accompagnata da un'insufficiente tutela degli ambiti frazionali;

- l'obbligo di strumento attuativo per la riqualificazione dell'intera Ventimiglia Alta, che ha reso complicato l'avvio della riqualificazione della parte urbana, accompagnato da una normativa generale poco sensibile alla tutela del complesso dei caratteri topologici dell'edificato;
- un apprezzabile sforzo di tutela delle fondamentali risorse archeologiche, peraltro vano, in funzioni delle quali si prevedeva anche la dismissione del parco ferroviario del Nervia e il conseguente spostamento della funzione ospedaliera;
- un rinvio a SUA di estensione eccessiva che non hanno tenuto conto delle complesse realtà e della situazione di frazionamento della proprietà, rimanendo nella stragrande maggioranza inattuati;
- la previsione di frange di espansione, rilevanti dal confine fino a Ventimiglia Alta, scarsamente correlate a chiare esigenze funzionali e in alcuni casi anche ai caratteri fisiografici del supporto fisico;
- una dotazione di servizi distribuita per ampi comprensori e spesso con scarse correlazioni con le zone attualmente edificate che avrebbero reso necessaria una politica di massicce acquisizioni;
- il limitato sforzo di svincolare dall'attuale percorso dell'Aurelia il traffico di attraversamento, prevedendo unicamente una variante lungo il Nervia e il lungomare;
- la previsione di un permanente impianto portuale alla Margunaira;
- il debole tentativo di regolare il conflitto per l'uso della terra tra le funzioni urbane e quelle agricole, soprattutto relativamente al comparto floricolo per il quale sono destinati ambiti non congruenti dal punto di vista fisiografico e infrastrutturale;
- una zonizzazione funzionale non sempre corrente con il dato morfologico;
- una struttura normativa sommaria e assai generica, non sufficientemente connessa alla delicatezza del territorio e alla conseguente esigenza di disciplinare con maggior dettaglio numerosi aspetti, non ultimo il controllo delle destinazioni d'uso (ad esempio quelle alberghiere).

ATTUAZIONE DEL P.R.G. VIGENTE

Con gli studi dello stato di fatto si è istituito un confronto grafico tra previsione di piano e loro attuazione, al quale si rinvia per un maggior dettaglio. In questa sede sembra sufficiente limitarsi ad alcune considerazioni di carattere generale.

Tra i fattori che hanno influito sull'attuazione dello strumento, due assumono rilievo fondamentale:

1. il processo di profonda ristrutturazione economica degli anni 80 e 90, anche connesso alle vicende legate all'Unione Europea, alla sua moneta e al senso delle frontiere internazionali, con le rilevanti e negative conseguenze per le attività frontaliere e del settore secondario e particolarmente per l'occupazione locale ;
2. la variazione del regime dei suoli conseguente alla sentenza n° 5/80 della Corte Costituzionale.

Si tratta di evoluzioni che hanno minato alla base l'attuazione del Piano.

Alla luce di questi fatti entrano in crisi, sotto il profilo della sostenibilità corrente, la semplice conferma dei complessi esistenti e le relative previsioni, nonché la logica con la quale sono state individuate le zone destinate a servizi, logica che presupponeva la sussistenza di un rapporto

equilibrato tra potenzialità della finanza locale e costi di acquisizione della terra. Si spiega meglio sotto questo profilo la mancata attuazione, almeno pro quota rispetto all'edificazione, delle previste aree a servizi, che genera un fabbisogno pregresso. Ma la riflessione sulle linee generali dell'attuazione si dovrebbe spingere più lontano a motivare, ad esempio, la realizzazione residenziale della zona del Nervia rispetto alla originaria destinazione d'uso turistico-ricettiva e la mancata costruzione, sinora, del porto turistico. D'altra parte le difficoltà a realizzare quanto sopra aumentano per la mancanza di strumenti propri volti al turismo, alla riorganizzazione delle aree costiere e alle spiagge, all'attuazione delle previsioni di ricettività alberghiere e all'innalzamento complessivo dell'offerta di attrezzature (mentre nel contempo l'andamento dei flussi turistici si attesta un livello di modesta entità).

Per quanto concerne il tessuto residenziale, si è avuta una forte spinta all'edificazione in quelle aree ove era sufficiente la Concezione Edilizia Diretta (ad esempio Porra e S. Secondo). In tal modo si sono aggiunti all'esistente tessuti di tipo diffuso, anche caratterizzati da ampi fenomeni di abusivismo (Peglia), e soprattutto dalla carenza di chiari tracciati di infrastrutture viarie e dall'assenza di adeguati servizi pubblici.

Gli unici interventi residenziali di una certa consistenza attuati mediante SUA sono stati quelli di edilizia economica popolare.

- complesso residenziale dei Frati Maristi
- complesso residenziale di Roverino
- complesso residenziale di Gianchette

segnate anch'essi da carenza di aree a servizi pubblici.

Al contempo anche nella realtà rurale, la sovrapposizione tra previsione e attuazione ha denunciato notevoli distonie, dovute all'interpretazione di cui è stata oggetto la connessione casa - coltivazione del fondo, con la conseguente nascita di tessuti urbani a carattere estensivo in condizioni fisiografiche, urbanizzative e di frazionamento fondiario inadeguate. In merito all'aspetto della viabilità e dei parcheggi, l'esasperato accentramento delle funzioni (servizi e commercio) nella città bassa, che non ha trovato possibilità alternativa e di riequilibrio sul territorio, sovrapposto alle non risolte esigenze di attraversamento dell'abitato, ha ancora più accentuato il fenomeno della congestione. Del resto anche le previsioni di una nuova costruzione o di ampliamento della viabilità di quartiere nella piana compresa tra il Roia e il Nervia sono rimaste disattese.

Il vecchio piano consegna pertanto al nuovo il problema di eliminare le carenze, di colmare le aspettative della collettività come pure di adeguare il complesso dei servizi alle vigenti leggi ed alle esigenze di futuro sviluppo del Comune. Dalla lettura della carta dell'attuazione del vigente PRG emerge un disegno della città i cui punti fondamentali sono :

- il presidio effettuato sulle migliori aree di piana da parte di infrastrutture viarie e dello stesso stato con la ferrovia (Parco del Roia);
- lo sviluppo residenziale di una certa consistenza accentrata sulle sponde del Roia (Porra, Roverino, ecc.);
- il blocco edilizio dei nuclei frazionali e relativi servizi;
- l'espansione residenziale sparsa (tipo villa) sulle fasce agricole;
- la sostanziale conservazione delle aree di costa e dell'entroterra di ponente.

DOCUMENTO DEGLI OBIETTIVI

Dal "Documento degli obiettivi" è possibile conoscere le linee guida che intende perseguire l'Amministrazione Comunale per la trasformazione e lo sviluppo del territorio alcune delle quali inevitabilmente sono correlate con il Piano di Bacino in oggetto. Particolare importanza rivestono gli "obiettivi non negoziabili", in quanto attengono alle condizioni elementari di sicurezza e di efficienza funzionale del territorio e dell'ambiente, e che solitamente sono vincolanti:

A) **PAESAGGIO.** Il paesaggio può essere suddiviso in diversi ambiti omogenei ognuno portatore di diversi valori, vocazioni e criticità. La coerenza con l'obiettivo generale dello sviluppo turistico impone per il territorio le seguenti azioni:

1. conservazione dei valori di immagine delle zone costiere a ponente di Punta della Rocca, della Valle del Latte, dell'Alta Val Bevera e delle zone d'alta quota costituenti il complesso montuoso del Grammondo e del crinale di confine;
2. conservazione dei nuclei frazionali isolati;
3. riqualificazione del centro storico;
4. valorizzazione del paesaggio agrario dell'entroterra;
5. riqualificazione paesaggistica degli ambiti insediati di fondovalle della bassa Val Roia e bassa Val Bevera;
6. riqualificazione della cava Bergamasca e dei depositi fanghi;
7. tutela e sviluppo dei punti e dei percorsi panoramici
8. rinaturalizzazione degli ambiti fluviali con particolare riferimento alla foce del Roia (sito di interesse comunitario);
9. riqualificazione del fronte a mare della città;
10. valorizzazione paesaggistica e tutela della flora, fauna locale e delle emergenze geomorfologiche locali, quali le aree carsiche e il sistema di barme e grotte.

B) **BENI CULTURALI.** Una politica rivolta alla tutela e valorizzazione dei beni culturali potrà consentire un corretto sviluppo del comparto turistico oltre che costituire una inderogabile necessità di conservazione dell'identità storica dei luoghi.

C) **ECONOMIA.** Il PUC deve creare i presupposti per lo sviluppo economico del territorio puntando a creare alternative all'attuale economia prevalentemente basata sul commercio. Si dovrà pertanto ottenere:

20. mantenimento e valorizzazione delle attività.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Ventimiglia è sito all'estremo ponente del territorio Regionale, a confine con la Francia ed occupa la parte medio bassa delle Alpi Liguri degradante fino al mare. Ventimiglia confina ad est con i comuni di Camporosso e Dolceacqua, a nord con Airole e Olivetta S. Michele, ad ovest con la città di Mentone, Castellar e Castillon in territorio francese.

L'abitato, sviluppatosi sulla fascia di costa compreso tra il torrente Nervia ed il fiume Roia e lungo l'asta valliva di quest'ultimo, ha uno dei più estesi e tipici entroterra della Provincia d'Imperia

con una superficie territoriale pari a 54,01 kmq. Comprende paesaggi caratteristici come la vallata rurale del torrente Bevera e quella del Latte che immette direttamente sulla costa originando una piana sede di antiche e nobili residenze sin dal Seicento, nonché nuclei isolati tipici della Liguria, prospettanti sul mare, quali Grimaldi, Mortora Inferiore e Superiore, ecc. Geograficamente comprende un territorio per lo più montuoso e notevole è l'escursione altimetrica poiché si passa dal livello del mare ai 1.378 mt del Monte Grammondo.

Ventimiglia costituisce un'importantissima porta di accesso verso il Piemonte e la Pianura Padana attraverso il valico di Tenda (SS. N°20 della Valle Roia e del Colle di Tenda), ed è pure attraversata sulla costa da un'infrastruttura viaria costituita dalla Via Aurelia e dall'autostrada, fondamentale per i collegamenti con la bassa Francia e la Spagna. Analogamente è nodo ferroviario rilevante sia per il transito che per la sosta di convogli internazionali.

Il Comune di Ventimiglia con i suoi 26.788 abitanti al 1998 è un centro più che considerevole per il Ponente Ligure e rappresenta la terza città della Provincia di Imperia come popolazione.

Data la sua posizione di frontiera, mantenuta sino ad oggi, l'attività prevalente è il commercio, nonostante le potenzialità turistiche offerte dal territorio. Vivo è il settore florovivaistico favorito da un clima particolarmente mite, che nel secolo scorso ha richiamato importanti mecenati, fra i quali si ricorda Sir Thomas Hambury fondatore degli omonimi giardini botanici estendentesi su Capo Mortola, attualmente area protetta Regionale gestita dall'Università di Genova.

La particolare conformazione orografica del territorio ed i processi di urbanizzazione hanno fatto sì che in occasioni di precipitazioni di elevata intensità aree urbane siano state inondate dalle acque non più contenute nell'alveo (si ricorda in proposito gli eventi del 18/09/1950, del 01/10/1965, del 08/12/1977, del 02/03/1985 e 04/11/1994, 30/10/1998, nonché quelli recenti dell'autunno 2000).

CONTESTO TRANSFRONTALIERO

Nell'ambito dell'euro-territorio costituito dalle Provincie di Cuneo e Imperia e dal Dipartimento delle Alpi Marittime, Ventimiglia, ubicata in posizione baricentrica rispetto alla città di Nizza e Imperia, riveste un ruolo di centralità costiera tra due zone a forte vocazione turistica come la Riviera dei Fiori e la Costa Azzurra. Per la sua realtà di città di confine ha incrementato fortemente l'attività commerciale invertendo la tendenza in atto nel vicino comprensorio di Mentone che evidenzia un'elevata capacità di accoglienza Turistica.

La vocazione transfrontaliera è un dato intrinseco alle prospettive di crescita della città e del suo comprensorio. L'idea della Frontiera come contatto (non più come frattura) si sta sviluppando nell'attuale contesto caratterizzato dal processo di globalizzazione dell'economia e dalla crescita delle relazioni commerciali tra le zone di confine. Ventimiglia da città di confine ha la possibilità di diventare nodo strategico di una rete transfrontaliera, valorizzando le proprie opportunità territoriali.

In quest'ottica le zone sopra citate per la loro intrinseca bellezza naturale, per le emergenze storiche-archeologiche e per le presenze botaniche, unitamente alla già citata area regionale protetta dei Giardini Hambury, potrebbero costituire un vasto comprensorio a verde e a carattere culturale da rivalutare per una maggiore fruizione collettiva.

Anche le aree della bassa Val Roia, ad oggi in gran parte occupate dalle infrastrutture ferroviarie e dall'autoporto per lo sdoganamento delle merci, potrebbero essere riconvertite in attività volte ad uno sviluppo economico e tecnologico in un quadro di cooperazione transfrontaliera.

Ventimiglia risulta quindi ideale per diventare nodo strategico di una rete transfrontaliera e punto di convergenza di processi di sviluppo guidati, valorizzando le proprie opportunità territoriali potrebbe animare un territorio di sviluppo economico senza frontiere. In quest'ottica sono stati redatti studi e documenti pianificatori transfrontalieri, quali il programma INTERREG. In alcuni settori (l'approvvigionamento idrico, lo smaltimento dei rifiuti, la depurazione delle acque reflue, la scuola, il lavoro) esistono già consolidati rapporti di cooperazione. Ultimamente con il Comune di Mentone sono stati avviati ed in corso incontri operativi per addivenire ad una pianificazione urbanistica del territorio collegata.

OBIETTIVI GENERALI NELLA GESTIONE DEL TERRITORIO

Gli obiettivi da perseguire nella gestione del territorio possono essere riassunti in estrema sintesi come segue:

- a) promuovere la trasparenza e la partecipazione;
- b) recuperare , valorizzare, riqualificare il patrimonio culturale, ambientale e urbanistico;
- c) attuare una politica di solidarietà e di difesa dei diritti delle fasce sociali più deboli;
- d) adottare un'ottica comprensoriale, interregionale ed europea;
- e) riequilibrare le opportunità degli insediamenti comunali;
- f) agire per incrementare l'occupazione e la sua qualità anche in ambito extracomunale;
- g) risollevarle le condizioni del settore commerciale, promuovendo il ricupero della sua valenza turistica;
- h) incentivare l'artigianato in tutte le sue componenti;
- i) riscoprire la vocazione turistica del territorio comunale con un turismo non solo balneare ma vario (culturale, scolastico, sociale, degli anziani,...);
- j) salvaguardare, incentivare, valorizzare e sostenere le attività floricole.

Per quanto più attiene specificamente gli interventi sul territorio il programma prevede:

- a) la centralità del turismo, del commercio e della floricoltura;
- b) una grande attenzione all'artigianato indirizzato al turismo e a un'industria qualificata non inquinante, a basso impatto ambientale e a un terziario rivolto anche al mercato francese;
- c) una ferma azione per promuovere investimenti regionali, statali e comunitari.

ASPETTI NATURALISTICI

Il territorio del Comune di Ventimiglia con la notevole escursione altitudinale che la caratterizza, dal mare ai quasi 1.400 metri s.l.m. del Monte Grammondo, presenta aree di grande interesse naturalistico.

Già l'esistenza di ben 7 habitat di interesse comunitario (SIC), così come definiti dalla direttiva UE 92/43, può dar l'idea di tale ricchezza insieme alla presenza di ben 26 specie (tra animali e vegetali) endemiche, che presentano cioè un areale di diffusione limitato o esclusivo.

Oltre gli aspetti naturalistici terrestri, quelli forse più noti e di maggiore visibilità, occorre ricordare gli habitat marini che presentano, per esempio presso i fondali a poseidonia dei fondali di Capo Mortola e S. Gaetano, pregi altrettanto interessanti.

Gli aspetti vegetazionali del ventimigliese sono, tra quelli naturalistici, probabilmente i più interessanti. La notevole quantità di habitat presenti, giustificata, come già detto, dalla notevole escursione altitudinale del territorio e dalla conseguente vicinanza dell'ambito mediterraneo e di quello alpino, determina la larga quantità e varietà di tipologie vegetazionali. Così in aree relativamente ristrette, accanto a formazioni mediterranee a spiccato carattere termofilo, si rinvengono pinete a pino silvestre, caratteristiche di ambiti alpini, o praterie subalpine a carattere mesofilo.

I primi dati che emergono evidenti è l'estrema frammentarietà delle formazioni arboree ed arbustive che lo compongono nonché la forte presenza di colture di tipo prevalentemente olivicola, viticolo, orticolo e di insediamenti floricoli sia in serra che in pien'aria. Queste attività agricole hanno profondamente influenzato la composizione del manto vegetale nell'area oggetto di questo studio, anche oltre i confini degli insediamenti stessi attraverso per esempio, la diffusione di specie coltivate e sinantropiche, che ora si riscontrano largamente frammiste alla vegetazione spontanea.

CARATTERI DELLA STRUTTURA INSEDIATIVA

E' utile dare uno sguardo più ravvicinato all'area vasta, scindibile in varie realtà che per caratteri morfologici, vegetazionali o insediativi sono suscettibili di costituire ambiti con una relativa differenziazione. Tali ambiti tendono a "tagliare" in senso trasversale gli organismi territoriali definiti nelle vicende storiche di lungo periodo e si possono riconoscere:

a) l'ambito della piana costiera e le aste della bassa valle del Roia e del Nervia, caratterizzato dalla presenza di differenti tessuti urbani. Questi ultimi danno vita a un continuum che presenta diversi livelli di organizzazione, passando dall'omogeneità d'impianto di Ventimiglia e Bordighera alla diffusione insediativa di Vallecrosia, ove la compresenza di tessuti agricoli specializzati è molto forte: il processo di irraggiamento delle funzioni urbane porta con sé conflitti per l'uso della terra, ove si trovano in competizione opere infrastrutturali, funzioni urbane e territoriali di servizio, funzioni produttive e agricole, tessuti edilizi diffusi. La valle del Roia è caratterizzata dalla piana alluvionale della foce fino all'altezza della frazione Trucco ove il livello di antropizzazione è molto forte; la configurazione d'insieme vive sulla contrapposizione del tessuto e delle funzioni urbane che vanno risalendo dalla linea costiera verso la valle e le linee di forza del supporto fisico;

b) l'ambito costiero compreso fra la foce e il Roia e il confine francese caratterizzato da un sistema insediativo contraddistinto da nuclei storici a differente sviluppo ma di assoluta rilevanza, emergenze storico-archeologiche di importanza internazionale, processi di diffusione insediativa a sviluppo irregolare e bassa densità. Assolutamente rilevanti sono i connotati morfologici, tra cui emerge la piana costiera di Latte e alcuni terrazzi emergenti;

c) l'ambito di transizione tra la collina e il paesaggio montano della valle del Bevera, della media val Roia, della valle Barbaira, della media val Nervia ove prevalgono i connotati morfologici e vegetazionali rispetto a una rete insediativa scarsamente strutturata che ha contribuito alla conservazione dei caratteri naturalistici;

d) le parti delle valli del Roia e del Nervia ove sono compresenti caratteri collinari (tessuti colturali di legnose agrarie) e montani (boschi misti, praterie subalpine e vegetazione rupestre di

interesse scientifico internazionale), il sistema insediativo è ben definito nella conservazione delle logiche insediative di lungo periodo.

A fronte di una cospicua parte del territorio non insediata e caratterizzata da vegetazione, gli insediamenti antropici risultano quasi esclusivamente concentrati lungo gli assi costiero, valle del Roia, valle del Bevera, valle del Latte. Le aree coltivate, che costituiscono un continuum fra la fascia costiera ed il versante collinare prospiciente l'estremo tratto del fiume Roia, sono destinate in netta prevalenza a colture intensive e specializzate, mentre gli uliveti si localizzano principalmente in aree più interne, in particolare in cintura alle frazioni storiche. Le aree con presenza di serre di una certa estensione sono collocate a macchia di leopardo sul suolo agricolo con prevalente concentrazione, nelle zone basso e medio collinari.

Le aree insediate storiche si trovano lungo :

- l'asse costiero : il tessuto storico della Città Alta, le frazioni Mortola, Grimaldi;
- la valle del Roia: le frazioni di Bevera, Varase, Trucco, Verrandi, Seglia;
- la valle del Bevera: le frazioni di Calvo, S. Pancrazio, Serro, Torri, Villatella;
- la valle del Latte: le frazioni di Latte, Carletti, S. Antonio e Sealza, Calandri e S. Lorenzo, le località di Sgurra, Balli e Peiri.

Gli insediamenti abitativi più recenti si sviluppano sempre secondo le direttrici principali :

- a partire dalla piana costiera e della foce del Roia il tessuto urbano della Città Bassa e nelle immediate vicinanze il quartiere S. Secondo;
- lungo la direttrice costiera la località Ville;
- lungo la direttrice del Roia il quartiere di Roverino, le località Case Porra, S. Bernardo, S. Rocco.

Le aree pianeggianti in prossimità del fiume Roia sono occupate prevalentemente da grandi infra-strutture (parco ferroviario, aree autostradali), impianti tecnologici (autoporto, deposito autobus), attività artigianali-industriali .

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

La direttrice ferroviaria principale è naturalmente quella costiera: Ventimiglia è il terminale dei servizi nazionali ed è stazione di transito per i servizi internazionali diretti in Francia. A Ventimiglia si innesta inoltre la linea del Tenda verso il basso Piemonte.

Sul territorio comunale sono presenti altresì ampi spazi destinati alle attività ferroviarie, alcune sono utilizzate (Parco Roia), altre in via di dismissione (Parco del Nervia), che potrebbero costituire risorse di notevole importanza per lo sviluppo della città.

RETE DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Attualmente il territorio di Ventimiglia è servito da tre acquedotti differenti:

- l'acquedotto comunale, gestito dalla società A.I.G.A., soddisfa la maggior parte del fabbisogno idrico servendo il centro e gran parte dei quartieri periferici e delle frazioni;

- l'acquedotto di Camporosso, gestito dalla società S.A.D.A. , raggiunge il quartiere di S. Secondo e la parte del quartiere Nervia a monte della linea ferroviaria;
- l'acquedotto di Mentone, gestito dalla Società General des Eaux, serve, attraverso derivazioni, alcune frazioni a ponente e cioè Carletti, S. Antonio, Sealza, Mortola superiore e Grimaldi inferiore.

Esiste, inoltre, un acquedotto irriguo, privato gestito dal Consorzio irriguo Peidaigo, che approvvigiona circa 1000 utenti nella zona compresa fra la sponda destra del Roia e la Mortola, in particolare Se-glia, Peidaigo, Ville, S. Lorenzo e Calandri, con uno sviluppo di rete non sempre parallelo a quello comunale. E' ancora funzionante una sorgente autonoma per le frazioni di Villatella e Torri.

Nel corso dell'anno 1997 in attuazione ad un precedente accordo internazionale, è stato attivato e reso operativo un impianto di approvvigionamento diretto dell'acquedotto comunale dal pozzo di presa n° 2 dell'acquedotto francese, in località Porra, capace di erogare una portata pari a 400 l/s tale da soddisfare il 75% circa del fabbisogno cittadino. Un'ulteriore convenzione con la Società General des Eaux ha portato alla riduzione della quantità erogata per Ventimiglia a 300 l/s in cambio della possibilità di continuare a servire le frazioni di ponente tramite derivazioni dall'acquedotto francese. Nell'alveo del fiume Roia sono presenti pozzi di presa dell'acqua per l'approvvigionamento dell'acquedotto che fornisce numerosi centri abitati della Provincia di Imperia (acquedotto del Roia), ulteriormente potenziato mediante la condotta Roia bis.

RETE FOGNARIA

Il sistema fognario comunale ha uno sviluppo complessivo di circa 70 Km. ed è costituito sia da reti separate che miste: le prime sono funzionanti nella parte della città di più recente insediamento (zona di Nervia) , mentre nella restante parte della città la rete di drenaggio è di tipo misto. Nella restante parte del territorio comunale servito, le reti convogliano solo le acque nere.

PIANO REGOLATORE DEL COMUNE DI OLIVETTA SAN MICHELE

Il Comune di Olivetta San Michele è dotato di Piano Regolatore Generale adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 23 in data 25/09/1981 e approvato mediante D.P.G.R. n. 944 del 29/07/1983 con modificazioni. In esso il P.R.G. è nella sua totalità, salvo i centri edificati di Olivetta, San Michele e Fanghetto, a Zona "E" agricola (E1, E2, E3); solamente in corrispondenza del nucleo abitato di San Michele, in sponda destra del fiume Roia, sono state individuate due zone di espansione C: C2, completamento urbanistico e C3, turistico-ricettiva. Questo P.R.G. è scaduto per decorso del decennio previsto dall'art. 5 della L.R. 7/74 così come modificato dalla L.R. 30/92.

In data 29/10/96 il Consiglio Comunale ha adottato una Variante al Piano Regolatore Generale redatto dal Dott. Arch. Federico Notari di Ventimiglia.

INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO COMUNALE

Il Comune confina a nord e a ovest con la Francia, a est con il Comune di Airole e a sud con il Comune di Ventimiglia. Le caratteristiche del territorio comunale sono prettamente montane. Il fiume Roia e il torrente Bevera caratterizzano fortemente il territorio comunale. Il

paesaggio è caratteristico delle Alpi liguri, ricco di olivi e a macchia mediterranea; le zone destinate all'agricoltura sono chiaramente "strappa-te" alla montagna.

OBIETTIVI DELLA PIANIFICAZIONE

Gli obiettivi della pianificazione sono stati la salvaguardia del territorio sia naturale che insediato.. Tale intento trova attuazione mediante un uso rispettoso del territorio involto innanzitutto alla sua salva-guardia e valorizzazione in direzione dello sfruttamento delle sue risorse turistiche . Per ciò che concerne gli insediamenti esistenti si mira al recupero dei caratteri che hanno tipicizzato gli insediamenti antropici, mediante un recupero dei centri storici eliminando la superfettazione e utilizzando materiali appartenenti alla tradizione locale. Per gli insediamenti futuri si tende a fare realizzare nuovi volumi perfettamente inseriti nell'ambiente naturale e compatibili con l'esistente.

Parimenti importante è la rivitalizzazione economica del comune tramite lo sfruttamento delle sue risorse produttive, turistiche e agricole.

A livello generale, la pianificazione dovrà sostanzialmente essere preordinata a:

- salvaguardia dei valori paesistici d'insieme che caratterizzano le parti alte del territorio;
- miglioramento dei caratteri formali e funzionali dei nuclei storici e minori, consentendo limitati margini di intervento soprattutto per la loro riqualificazione;
- riorganizzazione e completamento delle opere infrastrutturali del territorio secondo forme compatibili con sue attitudini morfologiche;
- valorizzazione dei valori ambiente e storico-etnografici che caratterizzano i paesaggi naturali e gli insediamenti lungo il corso del Roia mediante eventuale creazione di un percorso pedonale e per escursioni a cavallo attrezzato lungo il fiume a partire dalla confluenza con il Bevera con possibilità di estensione oltre il confine dell'originaria via mulattiera antica che risale lungo la vallata sino al colle di Tenda;
- possibile creazione lungo tale direttrice itineraria di zone a campeggio ed attrezzature ludico sportive, riserve di pesca ecc.

OBIETTIVI DELLO STRUMENTO URBANISTICO GENERALE

a) Riqualificazione e valorizzazione dei nuclei storici.

Scopo indispensabile della variante del PRG è promuovere interventi atti a valorizzare i tessuti edilizi di impianto storico dove, data la precisa identità paesistica, maggiori sono le esigenze di salvaguardare i valori architettonici ed ambientali mediante :

- eliminazione degli elementi di contrasto volumetrico superficiale,
- il generale miglioramento delle condizioni igieniche e tecnologiche,
- l'insediamento di nuove funzioni purché compatibili con le caratteristiche tipologiche e strutturali e degli schemi di aggregazione degli edifici,
- miglioramento dello stato di urbanizzazioni e degli spazi di connettivo con idonei interventi di arredo urbano,
- predisposizione di aree di rispetto atte a garantire la lettura dell'immagine complessiva dei nuclei.

b) Riqualfica e complemento della struttura insediativa degli ambiti caratterizzati da edificazione recente. Trattasi di ambiti che hanno esaurito la disponibilità di significative risorse spaziali o si configurano come sfrangiatura dei principali tessuti urbani, entrambi caratterizzati da scadente qualità paesistica. Per essi il nuovo Piano si propone di definire nuove regole per controllare i completamenti edilizi così da consentire il raggiungimento di una precisa identità paesistica e di incentivare sia interventi di sostituzione edilizia atti ad eliminare gli elementi di maggior contrasto tipologico-architettonico che di miglioramento degli spazi di connettivo.

c) Individuazione di nuove zone di espansione residenziali. La variante del PRG si propone di individuare nuove zone di espansione la cui localizzazione ed il cui dimensionamento discendono dai seguenti criteri:

Localizzazione.

Dalle analisi della struttura insediativa generale del Comune ed, in particolare, dalla tipologia di impianto dei nuclei antichi particolarmente significativa sotto il profilo paesaggistico, è derivata la necessità di destinare all'espansione edilizia quelle zone che, per rapporto funzionale e visuale con gli insediamenti storici, possono accogliere nuove edificazioni senza compromettere il rispetto e l'integrità ambientale e che, inoltre, risultano dotate di sufficiente rete infrastrutturale.

Dimensionamento.

Per quanto attiene al dimensionamento, le previsioni di incremento vengono definite non tanto considerando le potenzialità insediative delle volumetrie già esistenti, le quali, concentrate nei centri storici, risultano peraltro dotate di una sufficiente urbanizzazione ed in gran parte destinate ad assolvere alle esigenze abitative della popolazione stagionale, bensì ipotizzando che esso possa conseguire da altri tipi di sviluppo.

Tra questi, in particolare, rientrano:

- il riuso e la valorizzazione dei centri antichi, non solo per turisti ma anche per residenti pendolari, realisticamente ipotizzabile dato il recente potenziamento della rete primaria di comunicazione dei centri costieri che consente una notevole diminuzione dei tempi di percorrenza;

- l'incentivazione dell'agriturismo, quale supporto non solo al turismo ma anche al ricupero delle attività agricole in oggi prevalentemente dismesse;

- la valorizzazione di ambiti particolarmente sotto il profilo paesistico da valorizzare con il l'inserimento di nuove funzioni per il tempo libero e per l'attività escursionistica con ricupero di alcune porzioni degli ambiti fluviali e dei percorsi storici.

d) Miglioramento generale dei servizi e delle infrastrutture d'uso pubblico nonché del sistema di viabilità sia veicolare che pedonale.

e) Regolamentazione dell'edificazione non solo sotto il profilo quantitativo ma soprattutto qualitativo introducendo precise regole da seguire nella definizione delle tipologie dei singoli manufatti e nella loro collocazione in rapporto agli assi strutturanti l'appoderamento agricolo e alla particolare morfologia dei luoghi.

STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL P.R.G.

Il piano viene attuato attraverso strumenti urbanistici attuativi o dirette concessioni od autorizzazioni ad edificare. L'intervento edilizio diretto è soggetto a concessione od autorizzazione da parte del Sindaco e riguarda tutte le opere che comportino trasformazioni urbanistiche o edilizie

del territorio comunale, nonché l'uso del suolo e del sottosuolo, quali opere di urbanizzazione, nuove costruzioni anche parziali, ristrutturazione, scavi e rinterri, ecc.

Sono strumenti di attuazione del P.R.G. , tutti disciplinati da norme nazionali e regionali:

- 1) i P.P.A.
- 2) i S.U.A. di iniziativa pubblica e privata
- 3) i P. E. E. P.
- 4) i P. O. I. di R.
- 5) i Programmi integrativi di intervento
- 6) i P. I. P

Sono inoltre compresi tra le procedure di attuazione, laddove previsti dalla norma di P. T. C. P. regionale ovvero dove richiesto dalla norma di zona del P.R.G., gli S.O.I. (Studi Organici di Insieme) da intendersi come strumenti preventivi o contestuali di verifica della congruenza ambientali e paesistica de-gli interventi.

AMBITI SOGGETTI A DISCIPLINA SPECIALE : CORSI D'ACQUA

1. I corsi d'acqua e le zone laterali che definiscono gli ambiti fluviali sono elementi fondamentali per la caratterizzazione del paesaggio in quanto assi di struttura del sistema morfologico del territorio.

Trattasi in prevalenza di ambiti naturalistici nonostante la presenza lungo le sponde di frantoi ed opere di regimazione.

2. Obiettivo della disciplina è quello di non alterare l'assetto paesistico attuale pur consentendo il miglioramento della percorribilità lungo i corsi d'acqua e l'inserimento, ove consentito dalla normativa ur-banistica del P.R.G., di strutture atte ad incrementare la fruizione dei singoli ambiti.

3. Interventi consentiti

- Riqualficazione degli argini che dovranno preferibilmente essere mantenuti allo stato naturale. So-no comunque vietati argini in cemento armato o con elementi prefabbricati. Gli argini non naturali dovranno essere rifiniti in pietra.
- Recupero della viabilità esistente. L'eventuale viabilità di nuovo impianto dovrà mantenere idoneo distacco dagli argini.
- Riqualficazione degli edifici esistenti nel rispetto delle caratteristiche tipologiche e delle tecniche costruttive originarie.
- Nuova edificazione per creazione di volumi di servizio alle attività ludico-sportive eventualmente ri-conosciute dalla normativa urbanistica del P.R.G. a condizione che le tipologie edilizie e gli elementi costruttivi riprendano i modelli dell'edificazione di origine antica riconosciuti di pregio.

AMBITI SOGGETTI A DISCIPLINA SPECIALE: SITI E PERCORSI PANORAMICI ED EMERGENZA NATURALI

1. Trattasi di ambiti singolari all'interno del territorio in quanto tali consentire aperture prospettiche per l'osservazione del paesaggio.

2. Obiettivo della disciplina è impedire che vengano realizzate occlusioni o riduzioni delle visuali panoramiche e nel contempo promuovere interventi finalizzati al recupero funzionale collettivo dell'intero sistema di accesso.

TESSUTI AGRARI

Si possono distinguere due zone agrarie a suscettività produttiva decrescente :

a - le zone meno acclive di fondovalle a maggiore intensità di coltivazione di tipo ortivo e vinicolo e quelle di mezza costa uliveto caratterizzate da un elevato livello di trasformazione dei suoli e della presenza di costruzioni isolate residenziali e di servizio per lo più attestate lungo i percorsi. In esse gli interventi devono essere finalizzati a far sì che le edificazioni e le trasformazioni morfologiche dei suoli non superano l'intensità compatibile con le potenzialità proprie del tessuto agricolo, riducendo al minimo l'incidenza della viabilità e delle urbanizzazioni.

b - le zone boscate e prative, spesso interessanti anche aree originariamente coltivate ed ora in stato di semi abbandono, dove presenza insediativa è scarsa e nelle quali l'edificabilità è ammessa solo come presidio del territorio.

Quasi ovunque è possibile riconoscere un accettabile rapporto tra insediamento ed ambiente agri-colo - naturale. Esso non preclude, in linea generale, la possibilità di prevedere un incremento della consistenza insediativa, a condizione che vengano mantenute le caratteristiche insediative della zona con particolare riguardo alle ricorrenze significative nella tipologia e nella ubicazione degli edifici in rapporto alla morfologia del terreno e sempreché ciò non implichi la necessità di realizzare reti infra-strutturali e tecnologie nuove ma si riveli sufficiente il potenziamento di quelle esistenti.

L'APPODERAMENTO AGRICOLO

Per appoderamento agricolo si intende l'assetto del territorio, prevalentemente utilizzato per coltivazioni, determinato da uno o più percorsi matrice che, in quanto tali, si configurano con assialità portanti degli insediamenti rurali. I tessuti fondiari quindi si configurano e si commisurano analogicamente ai tessuti urbani: essi hanno infatti da sempre rappresentato un'interpretazione umana nel suolo nelle sue potenzialità economiche implicando, pertanto, un preciso programma di organizzazione tecnico - fondiaria.

Sotto il profilo dell'utilizzo e conseguentemente del livello di antropizzazione raggiunta da questa parte del territorio comunale che, peraltro rappresenta la porzione prevalente dell'organismo territoriale elementare, si distinguono tra fasce di coltura: ortiva e/o olivicola, boschiva, prativa o incolta. Esse sono funzionalmente dipendenti dalle diverse altimetrie che dal fondovalle salgono al crinale principale, dalle condizioni di esposizione e di soleggiamento del versante e dalla presenza di corsi d'acqua. I maggiori segni di antropizzazione sono presenti nella fascia a coltura olivicola: quali terrazzamenti, strade interpoderali, antichi sentieri, episodi di edificazione, antica e recente funzionali all'attività agricola. In tali zone sembra, quindi, ammissibile la realizzazione di una modesta edificazione al fine di non impedire tendenze insediative spontanee ma compatibili, che, pur modificando l'assetto del territorio, non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.

Per la parte del territorio adibita a bosco e/o prateria, vista la scarsità degli interventi antropici e le difficoltà di accesso rispetto alle altre aree agricole, si ritiene opportuno consentire esclusivamente quelli interventi edificatori episodici essenzialmente funzionali ad un corretto sfruttamento agricolo del territorio stesso, nonché al suo necessario presidio.

Su tutto il territorio agricolo risulta infine prevedere:

- recupero e riqualificazione storico-paesistica dei percorsi originali, con particolare riferimento a quelli principali di mezzacosta e di crinale al fine di restituire una corretta valenza ambientale del territorio consentendone la conoscenza;

-recupero-riqualificazione tipologico-architettonica dei manufatti che concorrono alla sistemazione del suolo con particolare riferimento ai muri di fascia.

ZONE DI PREGIO NATURALISTICO AMBIENTALE

Zone boschive o prative con riferimenti rurali estensivi perimetrali nella disciplina paesistica di livello locale (P.T.C.P.) entro il regime normativo delle zone ANIMA o ANICE.

Anche a queste zone è legata la rinascita economica del Comune grazie allo sviluppo di attività in grado di incrementare le presenze di turisti sul territorio, diversi sono però i gradi di "sfruttamento" delle risorse delle differenti zone costituenti quest'ambito: così, mentre per il territorio ad Occidente è prevista solamente la percorrenza pedonale senza possibilità alcuna di insediamenti umani, in tutta la zona definita E4 questi ultimi sono invece consentiti e antichi percorsi saranno invece allargati per adeguarne la transitabilità. Più precisamente per ciò che concerne le strade: verrà ampliata quella che collega ponte Roncone; verranno create delle piste di servizio all'azienda agrifaunistica; realizzazione di un percorso panoramico da Bossarè in direzione Torri lungo il corso del torrente Bevera. In queste zone saranno consentite la residenza e l'impianto di aziende agrituristiche. Per evitare l'alterazione delle caratteristiche paesaggistiche sono state posti dei tetti alle edificazioni. Discorso a parte merita l'insediamento di una azienda agrifaunistica, tentativo di regolamentare la caccia sul territorio comunale trasformando così direttamente il bosco in ricchezza per coloro che potranno operare nell'ambito delle attività di contorno.

STRUTTURA INSEDIATIVA

Le abitazioni sono caratteristicamente addossate tra loro formando nuclei autonomi. Gli insediamenti più antichi sono concentrati in nuclei e sorgono in posizioni ben soleggiate e sopraelevate dai corsi d'acqua; fa eccezione la zona di San Michele che è sorta a seguito della strada che collega il Piemonte al mare, e quindi costituisce un punto di sosta del transito. I centri abitati sono:

- Olivetta, formata dalle località Pilon e Torre, è il capoluogo: ivi troviamo la sede comunale, l'Ufficio Postale, la scuola elementare, la Chiesa Parrocchiale, la sede delle ACLI con annesso bar, la Pro Loco ed un negozio di commestibili.

- Frazione San Michele che si sviluppa lungo la Statale 20. Ivi troviamo la stazione ferroviaria, una Chiesa, la "trattoria della stazione", un negozio commestibili, una macelleria.

- Frazione Fanghetto che sorge in sponda sinistra del Roia a ridosso del confine; essa è prevalentemente abitata da turisti. A margine, sulla sponda destra del fiume, si trova il posto di confine, con relativa caserma di Polizia ed un commestibile-bar-tabacchi.

- Frazione Bossarè che sorge a fianco del torrente Bevera in sponda destra; ivi troviamo una Chiesa ed un negozio di commestibili.

- Altre località: Ciantri, Case nere, Case Giauma.

L'ipotesi di sviluppo delle attività economiche legate al turismo e all'impianto sul territorio di aziende di trasformazione agroalimentare e artigianali porterà ragionevolmente ad un incremento della popolazione residente e soprattutto delle presenze turistiche.

POPOLAZIONE INSEDIATA E ATTIVITA' PRODUTTIVE

La popolazione residente ammonta, al 1991, a 294 unità con 11 residenti e 16 ospiti stranieri e si è mantenuta costante negli ultimi 30 anni.

In agricoltura sono presenti n. 6 addetti, nell'artigianato n. 7, nel commercio n. 6 e nel turismo n. 6 ad-detti.

DIVISIONE IN ZONE A CARATTERE URBANISTICO

Il P.R.G. suddivide il territorio comunale nelle seguenti zone omogenee :

1 - zone per insediamenti residenziali :

- zone A: residenziali con caratteristiche storiche - ambientali di pregio
- BS: residenziali sature
- B: residenziali di completamento
- BR: residenziali di ristrutturazione urbanistica

- zone C e CE: di espansione

2- zone produttive :

- zone D: zone per localizzazione nuovi insediamenti produttivi.

3 - zone per insediamenti turistici e ricettivi:

- zone Tc: zone per insediamenti ricettivi all'aria aperta.

4- zone agricole e boschive:

- zone E1: zone agricole produttive destinate prevalentemente a uliveto con presenza sporadica di vigneto, frutteto e colture orticole

- zone E2: zone boschive comprendenti le aree boscate e le radure intercluse o adiacenti

- zone Ea: zone agricole di rispetto ambientale e paesistico

5 - zone per attività di interesse generale :

- zone Fp: zone fluviali speciali a parco attrezzato

- zone En: zone speciali : emergenze naturali

- zone It: zone destinate a impianti tecnologici

6 - zone per servizi :

- zone Fi: zone per attrezzature per la pubblica istruzione

- zone Fc: zone per attrezzature di interesse comune civile e religiose
- zone Fv: zone per attrezzature per il gioco, lo sport, ed il tempo libero
- zone Pp: zone destinate a parcheggio pubblico.

- Lungo l'argine sinistro del Roia, intorno all'abitato di Fanghetto sono presenti le zone C3A e C3B, aree di sviluppo edilizio a bassa densità (residenza 70%, ospitalità e ricettività alberghiera nonché extra alberghiera 30%).

- A San Michele, lungo l'argine destro del Roia, è prevista la Zona C2, area di sviluppo edilizio a bassa densità, (residenza 70%, ospitalità e ricettività alberghiera 10%, distribuzione al dettaglio 10%, uffici 5% e autorimesse 5%). - A Olivetta, lungo l'argine sinistro del Bevera, è prevista la Zona C1E, area di sviluppo edilizio a bassa densità, (residenza 80%, ospitalità alberghiera max 20%).

ZONE AGRICOLE

Le zone agricole "E" rappresentano un esteso ambito omogeneo comprendente tutti i territori a vocazione rurale. Sono zone che si estendono su tutto il territorio comunale e presentano caratteristiche connotazioni dell'entroterra del ponente ligure: olivicoltura e orticoltura diffuse, frutticoltura e viticoltura episodiche. Il territorio è stato caratterizzato nel passato dall'intervento dell'uomo volto al suo sfruttamento agricolo tuttavia oggi si nota un panorama di generale abbandono.

- Le zone di Fanghetto e San Michele sono generalmente E3.

Il piano prevede sostanzialmente il mantenimento dei volumi attuali non prefigurandosi per il futuro un significativo aumento dell'attività agricola. Si prevede un miglioramento del tracciato ed un allargamento della strada che collega Torre a Bossarè, nonché la realizzazione di un tracciato ad ovest del torrente Bevera che ne segue a mezzacosta il corso, volto al servizio dei fondi che si trovano da questa sponda del torrente e ad una maggiore fruizione turistica di questo versante.

AREE PER ATTIVITA' PRODUTTIVE

Aree opportunamente dimensionate sono state destinate alle attività industriali, artigianali e commerciali di nuovo impianto con esclusione del commercio al minuto. Più specificamente, è stato previsto:

- per la zona D1 l'impianto di uno stabilimento di acquacoltura (a Fanghetto lungo l'argine sinistro del Roia)

- per la zona D2 possibilità di installare:

- impianti di trasformazione e conservazione agroalimentare,
- laboratori di ricerca e di analisi connessi alle attività produttive,
- uffici e mostre connesse alle attività produttive,
- magazzini e depositi connessi alle attività produttive,
- attività artigianali in genere.

Per ciò che concerne più in particolare le attività di artigianato tipico della tradizione locale è permesso il riutilizzo dei fondi posti al piano terreno dei fabbricati ubicati nei nuclei e centri storici, al fine di favorirne la rivitalizzazione e di riutilizzare quelle superfici a livello stradale destinate in passato ad attività ormai abbandonate.

Vista la semplicità del settore produttivo e la scarsità di attività imprenditoriali, il settore terziario è attualmente praticamente assente. In ogni caso, è consentita l'ubicazione di uffici nei tessuti storici abitati, in quantità controllate per non snaturare nella destinazione d'uso questi nuclei, nel caso si presentasse la necessità di impiantare in loco questo comparto produttivo di sostegno alle attività economiche più tradizionali.

TURISMO

Lo sviluppo turistico del Comune è legato a:

- nascita dell'azienda agrifaunistica;
- impianto nuove aziende agrituristiche
- insediamento di circoli sportivi e culturali legati alla fruizione del paesaggio naturale;
- realizzazione del museo delle Alpi Marittime;
- creazione di percorsi pedonali ed escursionistici;
- nascita di due campeggi;
- incremento delle strutture ricettive alberghiere.

Le aree oggetto di interventi strutturali ed infrastrutturali di sviluppo turistico sono indicate con le sigle T:

T1 ricettiva-turistica (a Olivetta lungo l'argine sinistro del Bevera)

T2 campeggio Fanghetto (lungo l'argine sinistro del Roia)

T3 campeggio Bossarè

A queste aree è affidato parte dello sviluppo futuro del Comune in quanto capaci di generare eco-nomie locali. A tal fine si ipotizzano: la realizzazione di una casa-albergo per la terza età, tenuto anche conto delle positive esperienze dei vicini comuni francesi nell'alta Valle Roia; centri sportivi legati alla montagna e ai corsi d'acqua (equitazione, pesca, canoa, escursionismo, ecc.). A compendio di tali attività e per insediare in sito una struttura in grado di attirare gli appassionati anche ad una scala più ampia di quella locale e servire da memoria storica e punto di riferimento culturale di questo tratto alpino, si prevede la edificazione del museo delle Alpi Marittime.

PIANO REGOLATORE DEL COMUNE DI AIROLE

Il Comune è dotato di Piano Regolatore Generale adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 9 in data 21/04/1979 e approvato, con prescrizioni, dalla Regione Liguria mediante D.P.G.R. n. 304 del 04/03/1982 ed è dotato di Regolamento Edilizio adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 14 in data 20/01/1987 e approvato, con prescrizioni, mediante D.P.G.R. n.

1099 del 22/10/87. Questo P.R.G. è scaduto per decorso del decennio previsto dall'art. 5 della L.R. 7/74 così come modificato dalla L.R. 30/92.

In questo P.R.G. le aree site ai margini delle sponde del fiume Roia e del torrente Bevera sono generalmente indicate come ZONE E: Ep Parco (ex L.R. n. 40/77), Eb boschiva, E agricola generica; tutta-via vi si trovano anche aree con destinazioni diverse: Zona FF.SS. ferrovia, Zona D industriale-artigianale-deposito, Zona IT impianti tecnologici; Zone CE mista di espansione residenziale rada in un contesto agricolo e agricola, vicino al centro abitato di AIROLE.

In data 27/03/98 il Consiglio Comunale con deliberazione n. 10 ha adottato una Variante al Piano Regolatore Generale redatta dal Dott. Arch. Marinella Orso e dal Dott. Ing. Riccardo Martini.

INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO COMUNALE

Il Comune di Airole è situato nella parte estrema verso il confine francese della valle Roia; esso comprende parte delle Valli Roia e Bevera. Il suo territorio si estende dalla strada nazionale del Colle di Tenda e della Valle Roia sino al crinale principale (spartiacque con la valle Nervia) e, sul versante opposto, prosegue oltre lo spartiacque occupando una parte del versante destro della valle del Bevera. Confina con i comuni di Ventimiglia a sud e a est, Olivetta San Michele ad ovest, Dolceacqua ad est e con la Francia a nord.

STRUTTURA INSEDIATIVA

L'organismo territoriale è caratterizzato da una generale antropizzazione che si è strutturata nel tempo in base alla progressiva interpretazione nuova del suolo nelle sue potenzialità economiche, definendo tessuti urbani e tessuti fondiari correlati da un particolare sistema di percorsi (assi) e da un singolare sistema di emergenze. Il Comune di Airole comprende due insediamenti principali, Airole e Collabassa, situati a margine degli assi viari principali nelle zone dotate di migliori condizioni espositive e morfologiche; due nuclei minori di matrice storica, Case Noceire e Case Rossi-Fasceo; nonché da insediamenti sparsi, tra i quali assumono maggiore connotazione e peso insediativo Case Vigna e Case Parà, prevalentemente ubicati nei bassi e medi versanti, a maggiore vocazione agricola. Tali fasce di territorio, prevalentemente sistemate a terrazzamenti sono infatti utilizzate ad uliveto e, in alcuni casi, a vigneto ed orto.

Gli interventi di nuova edificazione interessano, quasi esclusivamente, le aree libere circostanti il nucleo di Airole; essi sono costituiti da edifici isolati.

ESTENSIONE E POPOLAZIONE ABITATIVA

La superficie dell'intero territorio comunale è pari a kmq 14,174 dei quali kmq 0,16 sono occupati dalla frazione di Airole con le relative aree di gravitazione circostanti e kmq 0,04 circa da quella di Colla-bassa.

La popolazione negli ultimi 15 anni è rimasta costante, per i residenti, intorno alle 496 unità complessive per tutte le località; mentre si è registrato un incremento della popolazione stagionale legato alla diffusione degli interventi di recupero e riuso del patrimonio edilizio storico.

ATTIVITA' PRODUTTIVE

L'attività agricola più diffusa è quella della coltivazione dell'ulivo, spesso però oggi effettuata part-time, con scarsa commercializzazione dell'olio e dei prodotti derivati in genere. Sono altresì presenti alcune zone destinate ad ortivi e vigneti, comunque poco rilevanti sotto il profilo della redditività economica

RAPPORTI CON IL PTCP

L'entrata in vigore della L.R. 6/91 ha imposto, in sede di redazione del nuovo P.R.G. di definire la disciplina di livello puntuale del PTCP, i cui contenuti si configurano da un lato quale elemento sostanziale per la verifica del livello locale del PTCP medesimo e dall'altro quale indicazione propedeutica indispensabile per la definizione delle nuove previsioni urbanistiche.

Il complesso delle analisi condotte sul territorio ha consentito di definire "zone ambientali omogenee" corrispondenti a sottozone della zonizzazione del livello locale del PTCP per ognuna delle quali sono state evidenziate le specificità al fine di disciplinare i modi d'uso in coerenza e valorizzazione con le peculiarità paesistico-territoriali così riconosciute.

Obiettivo della disciplina è quello di non alterare l'assetto paesistico attuale pur consentendo il miglioramento della percorribilità lungo i corsi d'acqua e l'inserimento, ove consentito dalla normativa urbanistica del P.R.G., di strutture atte ad incrementare la fruizione dei singoli ambiti.

Interventi consentiti:

- Riqualificazione degli argini che dovranno preferibilmente essere mantenuti allo stato naturale. Sono comunque vietati argini in cemento armato o con elementi prefabbricati. Gli argini non naturali dovranno essere rifiniti in pietra.
- Recupero della viabilità esistente. L'eventuale viabilità di nuovo impianto dovrà mantenere idoneo distacco dagli argini.
- Riqualificazione degli edifici esistenti nel rispetto delle caratteristiche tipologiche e delle tecniche costruttive originarie.
- Nuova edificazione per creazione di volumi di servizio alle attività ludico-sportive eventualmente riconosciute dalla normativa urbanistica del P.R.G. a condizione che le tipologie edilizie e gli elementi costruttivi riprendano i modelli dell'edificazione di origine antica riconosciuti di pregio.

ZONIZZAZIONE DEL PRG

I terreni siti sulla sponda sinistra del Roia hanno destinazione, quasi esclusivamente, come Zone "E" Agricole omogenee; esse sono suddivise in:

- zone E1.3, E1.4 = zone produttive agricole a oliveto e colture
- zone E2.2, E2.3 = zone boschive

- zone En1, En2, En3, En4, En5 = zone speciali: emergenze naturali

Lungo la sponda sinistra del Roia vi sono, in piccola parte, anche:

- Zona Bs, vicino all'abitato di Airole, Zona non suscettibile di sostanziale modificazione;

- Zone omogenee "F" di Interesse generale:

IT = zona destinata ad impianti tecnologici;

FP1 - FP2 = zone fluviali speciali a parco attrezzato;

FV12 = zona per localizzazione strutture ricettive all'aria aperta

FF.SS. = zona delle Ferrovie Statali

- Zone omogenee "D" Produttive:

D = Zona per localizzazione nuovi insediamenti produttivi.

Lungo la sponda destra del Roia, vicino a Collabassa, vi è una zona +C = zona per localizzazione strutture ricettiva all'aria aperta.

PIANO REGOLATORE DEL COMUNE DI CAMPOROSSO

Il Comune di Camporosso era provvisto di P.R.G., adottato dal C.C. con deliberazione n. 48 in data 24.04.1980 e approvato dal Presidente della G.R. con Decreto N. 294 in data 14.03.1985, soggetto a revisione. L'attuazione del Piano avveniva obbligatoriamente mediante S,U,A, nelle zone specificatamente previste nel P.R.G. mentre nelle altre zone avveniva mediante concessione edilizia diretta. In ambito Roia sono individuate le Zone A2, che individuano le aree dei nuclei storici frazionali di Brunetti, Balloi e Trinità, dove gli interventi erano soggetti a S.U.A.; in alcune parti vi sono Zone E3, che individuano aree di bassa e media collina con un indice di fabbricabilità fondiario di 0,03 mc/mq, ma la maggior parte delle aree erano zone E4, localizzate come aree di media e alta collina, prevalentemente occupate da vegetazione spontanea con un indice di fabbricabilità fondiario di 0,01 mc/mq e l'impossibilità di costruire serre.

L'Amministrazione Comunale, con deliberazione del Consiglio Comunale n. 11 del 29/4/99 ha adottato il Piano Urbanistico Comunale definitivo, ai sensi della L.R. n. 36/97, redatto dal dott. arch. M. Carmen Lanteri e dal dott. geol. Ampelio Verrando. Successivamente con deliberazione del C. C. n. 9 del 31/5/2000 ha approvato le osservazioni e con deliberazione del C. C. n. 3 del 17/1/2001 ha definitivamente approvato il piano e attualmente stanno decorrendo i termini di legge; ma, siccome costituisce variante al PTCP deve essere approvato anche in Consiglio Regionale.

Il bilancio dello stato di attuazione del vecchio P.R.G. rileva che le zone A2 non sono state oggetto di S.U.A. come era previsto dalle norme del P.R.G.; le zone E3 sono prevalentemente rimaste stabili nel loro assetto insediativo; le zone E4 si sono mantenute stabili nel loro assetto insediativo e vegetazionale.

Il PUC di Camporosso interviene in una fase di attuazione della nuova legge Urbanistica Regionale in cui il previsto quadro programmatico e progettuale sovraordinato è ancora in corso di elaborazione. Pertanto, in assenza della pianificazione territoriale di livello regionale, di quella di livello provinciale, di quella del piano di bacino, l'unico strumento sovraordinato rimane il PTCP. Ne deriva che una parte importante della stesura del Piano è stata rappresentata dalla lettura del territorio e di processi socio-economici in atto.

DOCUMENTO DEGLI INDIRIZZI E DEGLI OBIETTIVI

La definizione degli obiettivi generali del PUC discende direttamente dalla descrizione fondativa o meglio dall'individuazione dei caratteri peculiari, delle problematiche emergenti e delle potenzialità del territorio preso in esame. Tali obiettivi vengono qui di seguito riassunti :

1) Fattibilità del Piano. Per puntare all'efficienza del piano, al minimo scarto tra prefigurazione e attuazione, si riporta qua di seguito questa ulteriore e diversa articolazione degli obiettivi:

- Procedere all'attuazione del piano facendo ricorso, negli ambiti di conservazione e riqualificazione, alla concessione diretta unitamente ad una più mirata ed approfondita pianificazione che impone regole e tipologie preordinate e stabilite.
- valutazione della cooperazione dei soggetti privati nella base di attuazione delle aree soggette a trasformazione urbana.
- Previsione di servizi in aree strategiche e preferibilmente non insediate (aree gerbide o impro-duttive, aree demaniali).
- Previsioni di infrastrutture sulla sede di percorsi già esistenti, con tracciati che privilegiano la più facile realizzazione tecnica compatibilmente alla sostenibilità ambientali dell'intervento.

2) Sostenibilità ambientale dello sviluppo. Il principio della sostenibilità ambientale dello sviluppo, secondo il quale il soddisfacimento dei bisogni della società attuale deve realizzarsi senza compromettere le possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri, vuole essere un obiettivo della pianificazione comunale, e ciò in conformità alla nuova legge urbanistica regionale e agli indirizzi della nuova legge urbanistica nazionale.

Al sistema del piano dovrà essere quindi richiesta :

- La conservazione e valorizzazione delle risorse ambientali riconosciute uniche e non sostituibili. Si citano l'Oasi faunistica del Nervia, l'asta del torrente Nervia, il versante collinare dell'Alta via dei Monti Liguri, il versante collinare di Santa Croce, alcune forre e valloni, i calanchi di Brunetti.
- La cura e difesa del territorio anche in sede di previste trasformazioni urbanistiche
- La ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse.

- La tutela della funzione ambientale del verde privato: garanzia della conversazione di episodi quali giardini privati, alberature stradali, filari, alberi monumentali e gruppi di alberi emergenti.

3) Organizzazione, innovazione e sviluppo dei settori produttivi dell'economia comunale. Il processo di pianificazione comunale mira al miglioramento della qualità della vita della popolazione attraverso la promozione di opportunità di sviluppo economico e sociale. Tale obiettivo si articola in altri più specifici:

- Preservazione delle aree di effettiva produzione agricola di fondovalle e collinari in ambiti protetti e opportunamente disciplinati
- Potenziamento dell'area idustrindustriale-artigianale-commerciale a monte del tracciato auto-stradale con la previsione di una nuova espansione e con
- Potenziamento e sviluppo di attività turistiche dell'area a sud del rilevato ferroviario con la duplice prospettiva di un'organizzazione di spazi per il tempo libero e la salute del corpo o in alternativa la creazione di una darsena interna
- Possibilità di riqualificazione delle attività produttive esistenti sparse nel territorio con mirati interventi di recupero e sviluppo.

4) Miglioramento e realizzazione di nuovi servizi comunali e sovracomunali. Con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita della popolazione e dell'integrazione sociale, il processo di pianificazione deve assicurare ai cittadini una adeguata dotazione di servizi e di attrezzature collettive.

5) miglioramento e potenziamento delle strutture atte alla mobilità e all'accessibilità

6) Espansione. Tra gli obiettivi del piano il PUC si dà quello di evitare ulteriori espansioni che occupino aree ancora da urbanizzare. tale scelta richiede di concentrare il contenuto progettuale del piano sulle trasformazioni possibili di ogni luogo costruito: da quelle di trasformazione più intensiva a quelle di minore densità

7) Perseguimento delle qualità formali e di identificazione urbana. Con la finalità di conferire alla città e il suo territorio caratteri di polifunzionalità e di qualità formale che possono diventare positivi fattori di identificazione urbana il processo di pianificazione comunale tende al soddisfacimento dei seguenti obiettivi:

- Conservazione del patrimonio di interesse storico, archeologico, artistico e culturale. Tale patrimonio infatti, nel momento in cui la globalizzazione dei mercati tende ad omologare economie e stili di vita, contribuisce ad esaltare differenze e specialità che valorizzano appunto l'identità urbana.
- Caratterizzare i distretti di trasformazione con progetti e regole volti a conferire qualità formale allo spazio urbano attraverso tipologie edilizie adeguate, pesi volumetrici opportuni e una concezione organica degli spazi.

8) Perequazione urbanistica. Un obiettivo da perseguire è quello della necessità di una relativa indifferenza della proprietà immobiliare nelle scelte del piano urbanistico; indifferenza non "assoluta" ma "re-lativa" in quanto non va ritenuto riferirla tanto alla scelta di fondo generale del piano, quanto a ricercare all'interno del territorio urbano da trasformare-conservare.

INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO COMUNALE

Il territorio comunale di Camporosso la cui superficie territoriale è di 17,52 Km² è sito nel comprensorio intemelio. Comprende il primo tratto della Val Nervia e occupa parte del versante collinare della Val Roia.

Confina a Est con il comune di Vallecrosia e di S. Biagio della Cima, a Ovest con il comune di Ventimiglia, a Nord con il comune di Dolceacqua e a Sud possiede come delimitazione la linea costiera. Il territorio è geograficamente suddivisibile in area costiera, fondovalle e versanti collinari. L'area costiera è particolarmente stretta poiché interessa soltanto 300 mt di litorale. Il fondovalle è caratterizzato da una pianura di matrice alluvionale avente larghezza di circa 600 mt in prossimità della foce e di circa 350 mt in corrispondenza del confine settentrionale. L'area collinare sulla sponda sinistra ha il confine comunale localizzato al di sotto della linea di crinale mentre il versante collinare sulla sponda destra si estende oltre la linea crinale fino a raggiungere quote oscillanti tra i 100 e i 514 mt.

POPOLAZIONE INSEDIATA

Il Comune di Camporosso ospita 4642 abitanti nel 1991 che costituisce l'8% della popolazione residente nel comprensorio intemelio, quarto comune più popoloso dopo Ventimiglia (44%). Bordighera (19%) e Vallecrosia (13%). La densità della popolazione del 1991 è pari a 265 ab/Km².

LE PREVISIONI REGIONALI

Il PQR 92/95, in attesa di una completa revisione ed aggiornamento dei dati, adotta come previsione la stima OSA-ILRES, (contenuta già nel PQR 90-93) che quantifica per il Comune di Camporosso il fabbisogno abitativo medio annuo comunale di prima casa pari a 11 alloggi e stima la riqualificazione necessaria media annua pari a 38 alloggi.

AGRICOLTURA

Il settore agricoltura è il settore produttivo primario del Comune di Camporosso, sono presenti nel 1990 sul territorio 439 aziende con un numero 442 Unità Lavoro Agricolo per un valore di produzione lorda pari a circa 10 Milioni di € (Reddito Lordo Standard) che colloca l'attività agricola di Camporosso come impatto economico al sesto posto provinciale. Il reddito lordo standard per unità lavorativa è pari a 21.700 € milioni di lire che è un valore relativamente alto (nona posizione provinciale) rispetto alla media provinciale pari a 17.550 € rispetto alla media che si riscontra nella collina litoranea pari a 18.600 €.

Le aziende sono storicamente fondate sulla conduzione diretta (al 1991 costituiscono il 96%), mentre le aziende con salariati sono limitate a un numero di poca unità (al 1991 costituiscono solo un 4%). Il numero totale delle aziende, dopo aver subito un forte rialzo nel periodo 1961-1971 con un aumento percentuale delle imprese pari a + 21,2%, è in fase decrescente dal rilevamento del 71 con un saldo negativo pari a -13,37% nel periodo 1971-1991.

La superficie agricola utilizzata totale (S.A.U. = insieme dei terreni investiti a seminativi, orti familiari, prati permanenti o pascoli, coltivazioni legnose agrarie e castagneti da frutto, costituisce

la superficie investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole, tende a diminuire.

Oltre ai dati ufficiali sopra riportati è possibile formulare le seguenti considerazioni.

a) Floricoltura.

Il settore floricolo risulta nettamente prevalente nell'ambito dell'agricoltura del Comune. I dati del 1990 evidenziano inoltre che la floricoltura in piena area risulta più sviluppata (35,56% della SAU) rispetto a quella della serra (18,19%).

La floricoltura in piena aria si pratica prevalentemente nelle zone collinari e può definirsi "floricoltura mista" poiché caratterizzata dalla compresenza di vari tipi di coltivazioni agricole e anche ortofloricole. Vengono associate coltivazioni di piante arboree da fiore e fronda (mimosa, eucalipto, ginestra, agapanthus) con colture in serra (prevalentemente rose). Le coltivazioni di piena aria che si adattano bene alle acclività collinari, che richiedono tendenzialmente scarsi investimenti di capitale e un limitato impiego di manodopera rispetto alle colture in serra più impegnative, stanno più progressivamente distribuendosi sul territorio collinare. Tale fenomeno se da un lato permette l'utilizzazione di terreni in posizioni disagiate altrimenti improduttivi, dall'altro causa spesso l'indiscriminata di alberi d'ulivo secolari, l'abbattimento dei tradizionali muri in pietra a secco sostituiti da muri in cemento armato, l'allargamento delle fasce con la seguente modifica della morfologia naturale delle colline.

La floricoltura in serra si pratica tendenzialmente nelle aree pianeggianti di fondo valle.

b) Olivicoltura.

La coltivazione dell'ulivo era l'attività agricola prevalente ed economicamente più valida fino agli inizi del novecento. Successivamente, con l'affermarsi della floricoltura, la sua importanza è diminuita in maniera costante e sicuramente irreversibile. L'olivicoltura viene oggi praticata a livello di autoconsumo e senza resa produttiva significativa. Si prevede che nei prossimi anni vi sarà un ulteriore abbandono della S.A.U. a olivi sia per l'età media molto elevata degli operatori, che per la scarsa propensione all'attivazione di impianti specializzati, nonché per la mancanza di un'adeguata promozione del prodotto e di conseguenza l'impossibilità di competere con altre zone di produzione. Tale abbandono risulta a vantaggio dell'incolto o di altre colture più remunerative con l'inevitabile eliminazione di alberi d'olivo.

c) Viticoltura.

Anche la coltivazione della vite è praticata essenzialmente a livello di autoconsumo. Sono comunque presenti aziende di piccole e medie dimensioni che praticano la coltura del vitigno Rossese e del Vermentino.

LE LINEE GUIDA DEL PIANO

In conformità agli obiettivi del piano e in coerenza con la descrizione fondativa si espongono le linee guida del piano comunale. La principale idea guida che ha animato la stesura del PUC in tutte le sue fasi, da quelle delle conoscenze a quella delle proposte è stata la valorizzazione e salvaguardia del territorio inteso come risorsa finita. In sintesi le idee:

- 1) Riqualficare i tessuti edilizi esistenti.
- 2) Conservare i manufatti emergenti con valore storico - ambientale.
- 3) Dotare il Comune di una disciplina paesistica di livello puntale, che soprattutto in assenza di piani attuativi particolareggiati, consenta di evitare interventi non adatti alle caratteristiche del luogo, contrassegnati da spontaneismo e disorganicità del tessuto edilizio.
- 4) Completare gli spazi interclusi nei tessuti edilizi esistenti con la specifica localizzazione e dimensionamento degli interventi.
- 5) Trasformare aree già strettamente correlate alla maglia del tessuto edilizio esistente.
- 6) Potenziare l'area industriale-artigianale-commerciale.
- 7) Favorire la funzione turistica e produttiva del territorio anche attraverso la valorizzazione di due percorsi, uno esistente, l'altro da realizzare: l'Alta via dei monti Liguri e la pista ecologica pedonale e ciclabile che dalla Foce del Nervia conduce fino al confine con il Comune di Dolceacqua.
- 8) Realizzare un'area turistico-ricettiva nella zona a sud del rilevato ferroviario.
- 9) Privilegiare le scelte infrastrutturali in termine di viabilità principale pubblica e di servizi pubblici.
In alcuni casi la nuova viabilità, lungo l'argine sinistro del Nervia, è subordinata alla sistemazione idraulica del Torrente Nervia.
- 10) Dotare il piano urbanistico comunale di tutti quegli strumenti, regole, criteri che possono favorire, nel rispetto dell'interesse pubblico, le iniziative private mediante concessioni edilizie dirette convenzionate.
- 11) Utilizzare la perequazione urbanistica.

Il PUC si è dato carico di dettare disposizioni atte a garantire l'impianto urbanizzativo delle aree di trasformazione in relazione al rapporto tra la superficie coperta di manufatti e quella libera, con particolare riguardo agli aspetti idrogeologici.

Oltre alla prescrizioni della disciplina paesistica a livello normativo sono date precise indicazioni per garantire, negli ambiti di conservazione BR e BC ed in tutti i distretti di trasformazione, la permeabilità dei suoli attraverso un rapporto percentuale minimo di terreno permeabile.

Inoltre è stata inserita una norma (art. 17), valida su tutto il territorio comunale, finalizzata a evitare la distruzione delle canalizzazioni superficiali a la modifica delle condizioni di drenaggio superficiale, con particolare riferimento alla carta elaborata dal geologo Dott. A. Verrando riportante l'idrogeologia del territorio e le aree distinte per il loro grado di permeabilità, potenzialmente in posizioni critiche a seguito di precipitazioni di intensità e durata determinate. Si prevede altresì l'impiego delle tecniche di ingegneria naturalistica, applicate alla sistemazione dei versanti e dei corsi d'acqua (opere spondali).

L'intero territorio del Comune di Camporosso è suddiviso dal P.U.C. nelle seguenti tipi di zone:

- Ambiti di conservazione e riqualificazione, insediati e non insediati.

- Distretti di trasformazione.
- Infrastrutture e servizi pubblici e di uso pubblico.

Tali aree sono individuate nella cartografia di Piano e suddivise ulteriormente nelle seguenti zone ed elementi :

- Zona A : Centro storico e di particolare pregio ambientale.
- Fascia di rispetto del nucleo storico di Camporosso.
- Zone BR (BR1 □ BR7) di riqualificazione urbana e di recupero.
- Zone BC1, BC2, BC3, di Completamento e di riqualificazione.
- DR Ambito di riqualificazione urbana dei tessuti produttivi esistenti.
- Zona EF di produzione agricola specializzata di fondovalle.
- Zona EC di produzione floricola/viticola/olivicola di collina.
- EPA1 Territorio di presidio ambientale prevalentemente insediato.
- EPA2 Territorio di presidio ambientale prevalentemente non insediato.
- EPA3 Territorio di presidio ambientale con insediamenti sparsi.
- ENI Territorio non insediabile.
- TR1 Ambito di riqualificazione del tessuto edificato a destinazione turistico ricettiva.
- ME Emergenza storico-architettonica e relativa fascia di rispetto.
- MEG Emergenza storico-architettonica con annesso giardino di pertinenza da conservare.
- Torrente Nervia.
- OF Oasi faunistica del Nervia.
- Area di rispetto e conservazione delle sponde del torrente Nervia.
- Fascia di rispetto cimiteriale.
- Arenile di Camporosso Mare.
- ID impianti di distribuzione di carburante e servizi dell'auto.

DISCIPLINA DELLE SINGOLE AREE DI PIANO

Si riportano qui di seguito esclusivamente le discipline che interessano aree del territorio comprese nell'ambito Roia:

- A1 - Ambito di conservazione del nucleo frazionale. Interessa i nuclei frazionali di Trinità, Balloi, Bru-netti e Case Magauda.

Interventi ammessi: sui fabbricati esistenti sono ammessi interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione, restauro risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia, è ammesso l'ampliamento in misura non superiore al 15% per adeguamento igienico e funzionale.

- EPA2 - Territorio di presidio ambientale prevalentemente insediato: territorio prevalentemente occupato da aree agricole di carattere marginali dove si pratica tradizionalmente la coltura dell'ulivo e della vite e recentemente la floricoltura in pieno campo. Interessa la fascia di territorio che comprende le tre frazioni sopracitate. All'interno dell'ambito sono ammessi nuovi interventi mediante concessione diretta accompagnata da un atto unilaterale d'obbligo contenente l'impegno del concessionario e dei suoi aventi causa:

- alla conservazione della destinazione residenziale-agricola dell'edificio;
- alle eventuali prestazioni finalizzate al presidio ed alla tutela del territorio in analogia a quanto previsto dall'art. 36 LRL N° 36/97.

Si prevedono edifici residenziali monofamiliari o bifamiliari a 1 e 2 piani con H massima pari a mt.6,20 e manufatti tecnici connessi con lo svolgimento di attività agricole ad un piano ed H massima pari a mt. 4,00.

E' ammesso l'asservimento di lotti non contigui all'interno di un raggio di m. 1000 rispetto al perimetro del lotto indifferentemente tra i seguenti ambiti EPA1, EPA2, EPA3, EC1, EC2, EC3, ma comunque nella stessa posizione orografica.

I terreni, appartenenti all'ambito EPA2, compresi nel regime normativo ANI-CE e ANI-MA del PTCP non insediabile, sono dotati di indice che potrà essere trasferito al di fuori di detto regime, all'interno dell'ambito stesso.

- EPA3 - Territorio di presidio ambientale prevalentemente non insediato: aree collinari che presentano fenomeni di abbandono agricolo e di marginalità nelle quali sono in atto fenomeni di rinaturalizzazione spontanea. All'interno dell'ambito sono ammessi nuovi interventi mediante concessione diretta accompagnata da un atto unilaterale d'obbligo contenente l'impegno del concessionario e dei suoi aventi causa :

- alla conservazione della destinazione residenziale-agricola dell'edificio;
- alle eventuali prestazioni finalizzate al presidio e alla tutela del territorio in analogia a quanto previsto dall'art. 36 LRL N° 36/97.

Si prevedono edifici monofamiliari o bifamiliari a 1 o 2 piani con H massima pari a mt. 6,20 comprensivi di eventuali manufatti tecnici connessi con lo svolgimento di attività agricole.

E' ammesso l'asservimento di lotti non contigui all'interno di un raggio di m. 1.000 rispetto al perimetro del lotto indifferentemente tra i seguenti ambiti EPA1, EPA2, EPA3, EC1, EC2, EC3, ma comunque nella stessa posizione orografica.

I terreni appartenenti all'ambito EPA3, compresi nel regime normativo ANI-CE e ANI-MA del PTCP non insediabile, sono dotati di indice che potrà essere trasferito al di fuori di detto regime, all'interno dell'ambito stesso.

- ENI - Territorio non insediabile. La maggior parte del territorio compreso nel Piano di bacino ambito Roia ha questa indicazione. Esso è costituito da aree che per condizioni paesistico-ambientali e ar-cheologiche sono qualificate territorio non insediabile. Tali aree sono localizzate sia sulla destra oro-grafica del Nervia sia sulla sinistra. La destinazione urbanistica è di Riserva naturalistica, con vincolo di inedificabilità ad esclusione degli interventi ammessi.

Per il bosco, le colture silvicole, la riserva faunistica è previsto il mantenimento dell'ambiente naturale.

La residenza ed ogni forma di insediamento produttivo, sono ammessi solo all'interno degli edifici esistenti poiché le norme prevedono la conservazione della situazione attuale per quanto riguarda gli aspetti insediativi.

Non è consentito costruire edifici, aprire nuove strade e modificare le caratteristiche tipologiche dimensionali e di tracciato di quelle esistenti, nonché eseguire opere che alterino in misura percepibile la morfologia dei luoghi. E' consentito l'ampliamento delle strade esistenti solo a scopo antincendio.

Negli ambiti EF2, EC, EPA, ed ENI sono ammessi interventi agrituristici ai sensi della legge RL N° 33/1966 nel totale rispetto dei parametri di zona e delle alberature esistenti. Verso la costa, è sita una piccola area denominata ECI, area di produzione floricola, viticola e olivicola di collina.

1.3.3 Contenuti del Piano della costa

Il PTC della Costa adottato con D.G.R. n° 209 del 26.02.1999 propone due diversi indirizzi per i tratti di costa del Comune di Ventimiglia individuando un "ambito per la tutela attività" ed un "ambito progetto".

- Il primo tratto di costa, che comprende la zona dei Balzi Rossi, la villa Hambury, la Piana di Latte, collegate dalla via Romana, è confermato dal Piano nel suo carattere di area libera costiera.

Il Piano individua inoltre il specifico Ambito per la Tutela Attiva nella zona della Piana di Latte, al fine di favorire una maggiore valorizzazione dell'area in termini coerenti e compatibili con le caratteristiche ambientali e con le testimonianze storiche presenti.

- Per il secondo tratto comprende anche i comuni limitrofi di Vallecrosia e di Camporosso, fornisce le seguenti indicazioni di progetto :

1. una complessiva riqualificazione del fronte mare di Ventimiglia, collegata al ripascimento della spiaggia;
2. la previsione di un nuovo porto turistico in sostituzione del molo esistente sotto la Rocca;
3. il ricupero ambientale della foce del Roia mediante la ricollocazione delle funzioni attualmente pre-senti (parcheggio e campo calcio);
4. la conferma dell'area naturalistica alla foce del Nervia;
5. la ricerca di soluzioni per l'agevole attraversamento urbano anche attraverso il riuso delle parti fer-roviarie;
6. la percorribilità del fronte costiero per usi turistici;

7. la valorizzazione dell'area archeologica.

I temi individuati per ambito progetto AP1 - Ventimiglia sono i seguenti:

PT1 - Porti turistici, nuovo porto, fronte urbano

AR1 - Aree di riqualificazione urbanistica, ambito progetto n.1, urbano

AF1 - Aree ferroviarie, prossima dismissione, urbano

S1 - Spiagge, fronte urbano

PM2- percorsi al mare, passeggiata a mare, fronte urbano

AN1- Aree di interesse naturalistico paesistico ed ambientale, conservazione, foce fluviale

DP1 - Depuratori fognari costieri, biologico/f, fronte urbano

SV1 - Strade e viabilità, strutturale, urbano.

I temi progetto individuati per l'ambito di tutela attiva ATA1 - costa di Ventimiglia dai Balzi Rossi a Ville sono i seguenti:

PM1 - Percorsi a mare, sentiero, località Mortola, litorale

PA1 - Piana agricola, tutela risorsa, località Latte, litorale

AM1- Aree di interesse naturalistico marino, proposta , località Mortola, mare

AP1 - Aree parco costiere, Mortola - Villa Hanbury, litorale.

Il Piano conferma la localizzazione, nel tratto compreso tra Punta della Rocca e la foce del Roia, del nuovo porto, che dovrà avere un'articolazione dei moli tale da consentire alle agitazioni marine di distribuire verso levante gli apporti solidi del fiume, e fornisce chiare indicazioni per il suo dimensionamento, la sua funzionalità, i servizi a monte e l'inserimento del paesaggio.

Per quanto riguarda le aree ferroviarie, il Piano anticipa alcuni contenuti salienti del Progetto Direttore che dovrà essere redatto come primo risultato del protocollo d'intesa siglato in data 30/1/1998 tra Regione Liguria e Metropolis S.p.A., volto alla riqualificazione, riuso e valorizzazione delle aree, dei sedi-mi e degli immobili del patrimonio non più strumentali all'esercizio ferroviario.

Nell'ambito Ventimiglia - Bordighera si intende promuovere il recupero delle aree ferroviarie quale risorsa sia per la città che per il comprensorio in cui si inserisce per i valori presenti e la posizione transfrontaliera.

Ne conseguono le seguenti indicazioni specifiche:

Parco del Nervia :

- sito archeologico :
- risorsa naturalistica ambientale e naturale ;
- strutture per l'accoglienza turistica, musei, commercio ed itinerari turistici ;
- recupero volumi esistenti con minimo incremento delle volumetrie ;
- alta qualità progettuale, cura nell'uso dei materiali, attenzione alla contestualizzazione.

Aree a levante ex platee di lavaggio :

- sito archeologico;
- risorsa naturalistica ambientale e naturale;
- strutture per l'accoglienza turistica, musei commercio ed itinerari turistici;
- ricupero volumi esistenti con minimo incremento delle volumetrie;
- alla qualità progettuale cura dell'uso dei materiali , attenzione alla contestualizzazione.

Aree a ponente delle ex platee di lavaggio:

- aree urbane;
- risorse per la riorganizzazione e ristrutturazione urbanistica;
- destinazioni urbane compatibili; viabilità ed adeguamenti infrastrutturali, residenza, commercio, di-rezionali, servizi e verde;
- progettazione attenta agli allineamenti ed alla ricerca di linguaggio architettonico adeguato alla connotazione urbana dell'intervento;
- attenzione ai rapporti gerarchici ed alle connessioni con le limitrofe aree urbane;
- inserimento di viabilità a basso impatto ambientale.

Parco Roia:

- area strumentale all'esercizio FS;
- non ipotizzabili usi alternativi.

Per quanto riguarda la viabilità, il tratto dell'Aurelia compreso il confine di Stato e l'abitato di Venti-miglia dovrà essere valorizzato dal punto di vista paesaggistico con individuazione di spazi di sosta e belvedere e coordinato con progetto di recupero della percorrenza pedonale.

Per l'attraversamento di Ventimiglia il Piano prevede genericamente l'utilizzo delle aree ferroviarie dimesse, poiché un tracciato dell'Aurelia troppo a monte sarebbe di scarsa utilità, configurandosi come raddoppio dell'esistente autostrada, a scapito dell'efficacia del servizio. L'intervento dovrebbe anche permettere una valorizzazione dell'area archeologica, pesantemente penalizzata dall'attuale configurazione delle infrastrutture.

Il Piano propone le seguenti varianti al PTCP:

- la destinazione paesistica vigente IS-MA nella Piana di Latte è modificata in IS-CE (insediamenti sparsi - regime di conservazione);
- il perimetro della zona ANI - TRAI destinata alla realizzazione del porto turistico di Ventimiglia è modificato secondo due nuovi perimetri che interessano la baia, da Punta Rocca verso levante.

In merito al complesso delle previsioni di Piano l'Amministrazione Comunale, nei tempi previsti per legge, ha formulato puntuali osservazioni oggetto di Delibera del Consiglio Comunale n° 79 del 27/08/1999.

1.3.4 Contenuti del Piano territoriale di coordinamento delle attività di cava

Per la prima volta in Italia la Legge n. 1097 (29 novembre 1971) ha introdotto un regime di autorizzazione dell'attività di coltivazione, mentre con la Legge 30 marzo 1982, n. 18 si è provveduto ad un decentramento delle funzioni di pianificazione ed ammissione, affidando compiti distinti agli Enti Locali.

La Regione Liguria ha provveduto a disciplinare l'attività di coltivazione delle cave con l'emanazione della Legge regionale 10 aprile 1979, n.12 "Norme sulla disciplina della coltivazione di cave e torbiere", successivamente modificata dalla Legge regionale 26 gennaio 1983, n. 4, che prevedeva la redazione da parte della Regione di un piano territoriale di coordinamento delle attività di cava che individuasse le zone nelle quali può essere esercitata di attività di cave e torbiere, con effetto vincolante sul rilascio di autorizzazioni per l'esercizio di nuove attività estrattive successivamente all'entrata in vigore del piano medesimo.

In particolare la Legge regionale 10 aprile 1979, n. 12, introduce il sistema dell'"autorizzazione preventiva", e si caratterizza per il mantenimento di funzione in capo alla regione, alla quale rimangono affidate l'istruttoria delle domande, il rilascio delle autorizzazioni, la vigilanza ed il controllo sulle modalità di svolgimento dell'attività di coltivazione e degli interventi di recupero ambientale.

La disciplina dei piani territoriali di coordinamento è contenuta nella Legge regionale 22 agosto 1984, n. 39.

A livello di riferimento legislativo e normativo in materia di difesa del suolo in senso più generale è opportuno infine citare la Legge regionale 28 gennaio 1993, n. 9: "Organizzazione regionale della difesa del suolo in applicazione della Legge 18 maggio 1989, n. 183."

Con deliberazione della Giunta Regionale n. 4346 in data 18 settembre 1992 è stato adottato lo schema di orientamento del Piano Territoriale di coordinamento delle attività di cava ai sensi dell'art. 4 della sopracitata Legge regionale 33 agosto 1984, n.39.

La prima parte di detto schema risulta composta innanzitutto da una breve introduzione di carattere generale sugli aspetti caratterizzanti l'assetto geologico della Liguria e sulle attività estrattive presenti sul territorio regionale, seguita da un'analisi completa e dettagliata degli aspetti geolitologici generali del territorio ligure, riassunta anche nelle tav. 1-2-3-4 "Geolitologia della Liguria".

La seconda parte dello schema di piano riguarda l'analisi specifica delle attività di escavazione nell'ambito regionale, con analisi del peso economico delle attività medesime, la dinamica del numero di cave, le aziende esercenti, le aziende esercenti attività di cava, il valore della produzione, le previsioni di domanda, elementi sull'indotto dell'attività di cava, elementi di trasporto dei materiali di cava, contributo del settore all'economia regionale.

La terza parte infine riguarda la disciplina giuridica delle attività di cava, con un'elencazione delle attività di vincolo che trovano applicazione nelle attività estrattive ed impianti annessi.

La cartografia allegata allo schema di piano riporta anche la distribuzione dell'attività estrattiva storica ed attuale nelle singole province della Liguria (tavole 5-6-7-8), nelle quali viene riportata l'ubicazione delle cave attive o sospese e di quelle inattive, con individuazione delle tipologie di materiale estratto.

Dall'indagine storica risulta che nell'Ambito del Piano di Bacino n. 1 "Roia" sono state coltivate complessivamente le seguenti cave:

- Ventimiglia – Cava Moraè – esercente "Liguria Cave S.r.l."
– materiale calcare
- Ventimiglia – Cava Moraè – esercente "Liguria Cave S.r.l."
– materiale inerti
- Ventimiglia – Cava Bevera – esercente "Bosio Amadeo"
– materiale calcare
- Ventimiglia – Cava Bergamasca – esercente "F.Ili Carminati S.p.a." – materiale
inerti

Nel territorio dell'ambito rilevato l'attività estrattiva è stata quasi completamente abbandonata; tranne che per quanto concerne la cava definita come "Cava Bergamasca", esercente "F.Ili Carminati S.p.a.", e le altre cave vicine non esistono altre cave in esercizio. Si segnalano cave inattive di una certa importanza a sempre nel Comune di Ventimiglia, dislocate ai confini con il territorio francese, dove venivano cavati i calcari nummulitici.

1.3.5 Contenuti del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale previsto dalla Legge Regionale Urbanistica n° 36/97 è in corso di redazione da parte della Provincia di Imperia, che da oggi ha formulato gli indirizzi programmatori con Direttiva G.P. n° 190 del 26/05/1999.

Tra gli obiettivi non negoziabili vi è la tutela dei centri e nuclei storici. Per Ventimiglia vengono individuati le frazioni di Bevera, Calvo, Grimaldi Superiore, Mortola Inferiore, Sealza, Serro Inferiore, Sgorra, Torri Inferiore e Superiore, Trucco, Varase, Case Allavena, S. Antonio, Ventimiglia Alta, Villatella. Tutto ciò rientra nella tutela dell'identità storica e culturale del territorio.

Sono evidenziate le maggiori criticità viabili in corrispondenza dell'entrata di Ventimiglia all'altezza della provinciale della Val Nervia .

Gli obiettivi opzionali riguardano la pianificazione territoriale che gravita intorno alla politica di sviluppo.

Lo sviluppo del turismo occupa un posto centrale nell'attenzione e nelle strategie del PTC. La Provincia vede nel turismo un'industria a tutti gli effetti e considera le attrezzature per il turismo alla stregua di vere e proprie strutture produttive alle quali è necessario fornire spazi idonei a costi competitivi.

Il Documento degli obiettivi suddivide il territorio provinciale in ambiti turistici omogenei (ATO), intesi come "aree programma" delle quali sia possibile definire le specifiche vocazioni e conseguentemente prestazioni e obiettivi da conseguire.

In particolare si sofferma sul ventimigliese, compreso in ambito ATO 1, esteso anche al Basso Nervia, che costituisce uno dei due ambiti costieri più deboli sotto il profilo dello sviluppo turistico della Provincia. Infatti presenta modesta disponibilità di litorale balneare e lo sviluppo urbano è stato indotto da fattori diversi dal turismo (la frontiera, le funzioni commerciali); inoltre, per effetto della composizione geologica che lo distingue, presenta una morfologia pittoresca e accidentata.

Per tale ambito il turismo risulta da incentivare e sviluppare con orientamento culturale-ambientale.

Le risorse presenti e già in parte valorizzate (Balzi Rossi, Hanbury, Ventimiglia alta, archeologia romana) fanno appello a un turismo culturale ed ambientale che viene invece respinto dalla bassa qualità e dal disordine urbanistico del tratto costiero tra Roia e Vallecrosia.

La strategia territoriale ipotizzata è quella di organizzare un circuito di aggiramento, che colleghi le emergenze evitando le aree urbane e suburbane più dequalificate, con strutture di appoggio lungo il percorso, sfruttando la viabilità minore ed in particolare la strada di crinale tra Roia e Nervia: Grimaldi - Mortola - Latte - Ventimiglia alta - Valle Bevera - Dolceacqua - Foce Nervia - siti archeologici romani.

In quest'ottica vengono valorizzati interventi già effettuati su alcuni centri storici. L'ospitalità è affidata, più che alle strutture alberghiere, a strutture agrituristiche lungo il circuito, a campeggi e al recupero dei nuclei. Inoltre assume valenza strategica un forte intervento di riqualificazione della foce del Nervia (scalo ferroviario, teatro romano, oasi naturalistica).

Il PTC tiene in grande considerazione le pianure in quanto reputa tale aree risorse per lo sviluppo economico ed urbanistico seppur ritenute fragili sotto molti profili. La piana, in quanto spazio specifica-mente idoneo ad accogliere determinate funzioni, è una risorsa di livello territoriale la cui destinazione d'uso devono rispondere a un disegno di scala anche sovracomunale.

Nell'elenco delle aree pianeggianti di significativa estensione sono annoverate la piana del Roia e quella del Nervia. La Provincia prevede che per esse vengano determinate quote massime di superficie impermeabili, che non siano prive di aree a gestione naturalistica, che siano evitate attività a rischio per quanto concerne l'inquinamento del suolo e delle falde e che ne venga effettuato un uso improprio con una previsione di zone di espansione residenziali e turistico-residenziali.

1.3.6 Contenuti del Piano di Sviluppo Socio Economico della Comunità montana Intemelina

Il territorio della Comunità Montana Intemelina è costituito dai comuni montani dell'estremo Ponente ligure. La classificazione di comune montano deriva dalla L. 991/1952, che classifica come montani i co-muni di: AIROLE, APRICALE, BAIARDO, CASTELVITTORIO, DOLCEACQUA, ISOLABONA, OLIVETTA SAN MICHELE, PERINALDO, PIGNA, ROCCHETTA NERVINA, SEBORGIA e VENTIMIGLIA.

Il perimetro attuale della CMI risulta dalla ridefinizione operata dalla LR 20/1996 che, rispetto alla delimitazione originale, ha escluso la parte montana del comune di Sanremo e incluso totalmente il co-mune di Ventimiglia, in precedenza rappresentato dalla sola porzione interna. Esso confina con il territorio francese a ovest e a nord, ove i confini confluiscono nel vertice costituito dai monti Pietravecchia (m.2040) e Toraggio (m.1973), a est con il territorio della Comunità Montana di Valle Argentina, seguendo il crinale occidentale della valle Armea -che passa per i monti Colma (m.649), Bignone (m.1299), il passo di Ghimbegna e il monte Ceppo (m.1627), a sud con il comune di Camporosso e col mar Ligure, tramite il territorio del comune di Ventimiglia.

L'ampia distribuzione areale del territorio della C.M.I (oltre 28 Km²) comprende la bassa val Roia; la val Nervia; la valle del Verbone e la valle del rio Borghetto. I confini amministrativi sono a nord e ad ovest con la Francia; a nord e ad est con la Comunità Montana Argentina; a sud con i comuni costieri e di retrocosta.

Il territorio in questione si avvale di un modello di accessibilità riferibile a un insieme di strade di fondovalle, che connettono le aree interne alla costa seguendo i corsi d'acqua principali, senza collegamenti trasversali tra una vallata e l'altra, con le sole eccezioni di quelli tra Baiardo (valle del torrente S.Romolo) e alta val Nervia, in corrispondenza di Castelvittorio, e tra valle del Crosia e del Verbone con la media val Nervia, mediante la strada provinciale che sale a Perinaldo e raggiunge Apricale e Isolabona. La valle Roia è attraversata dalla statale n.20 per il colle di Tenda con un tracciato che interseca, e per brevi tratti affianca, quello della ferrovia. La valle del Crosia e del Verbone si collega infine alle valli Argentina e Armea attraverso il passo di Ghimbegna.

La forma, geometricamente non definibile, del territorio della CMI è irregolare compatta, solcata da nord a sud da due valli principali, incise dal fiume Roia e dal torrente Nervia, da cui si dipartono ramificazioni laterali, e da altri corsi d'acqua ortogonali alla costa di minor rilievo (torrenti Crosia/Verbone e Borghetto). Sotto il profilo geografico presenta caratteri di disorganicità riferibili a:

- assenza di collegamento viario tra le due valli principali, che hanno impedito la formazione di relazioni stabili e dinamiche economiche significative, nonché di una polarità forte, in grado di contrapporsi all'attrazione della fascia costiera;
- limitazione della valle Roia alla sola parte medio bassa, ricadendo la restante parte in territorio francese
- presenza di comuni tributari e dipendenti, in ordine ai servizi, di centri e territori esterni alla CMI, come Baiardo, gravitante su Sanremo tramite la valle del S.Romolo, Perinaldo (valle del Crosia) e Seborga (valle del Borghetto) su Bordighera.

La LR 33/1997 "Disposizioni attuative della legge 31.1.1994, n.97 (Nuove disposizioni per le zone montane)", in attuazione dell'art.3 della LR 20/1996, individua le fasce altimetriche e di svantaggio socioeconomico dei comuni della CM, al fine della graduazione e differenziazione degli interventi. Tenuto conto dell'andamento orografico, del clima, della vegetazione, delle difficoltà nell'utilizzazione agricola del suolo, della fragilità ecologica, dei rischi ambientali e della realtà socioeconomica, sono individuate quattro classi, così definite:

- A. Classe I. Comuni con alto indice di svantaggio.
- B. Classe II. Comuni con medio indice di svantaggio.
- C. Classe III. Comuni con basso indice di svantaggio.
- D. Classe IV. Comuni con minimo indice di svantaggio.

I comuni della classe IV con popolazione inferiore a 500 abitanti sono equiparati a quelli della classe III.

La stessa legge così classifica i comuni della CMI:

Classe I. PIGNA; ROCCHETTA NERVINA, CASTELVITTORIO, BAIARDO.

Classe II. OLIVETTA S.MICHELE.

Classe III. DOLCEACQUA, PERINALDO, APRICALE, AIROLE, ISOLABONA.

Classe IV. VENTIMIGLIA, SEBORGA.

COMPETENZE E AMBITO DI ATTIVITA' DELLA COMUNITA' MONTANA

In ossequio alle disposizioni vigenti, lo statuto della CMI, pubblicato sul BUR n.14 del 3.9.1997, parte terza, stabilisce all'art.3 le finalità dell'azione della CMI. Nel quadro della valorizzazione generale delle zone montane l'esercizio della funzione e la gestione degli interventi sono rivolti al perseguimento degli obiettivi seguenti:

1. il miglioramento e l'armonico equilibrio delle condizioni di esistenza della popolazione, particolarmente attraverso l'erogazione di servizi, la predisposizione di infrastrutture, la realizzazione di interventi anche di sostegno all'iniziativa economica e sociale, pubblica e privata, idonea a favorire il miglioramento stesso;
2. la difesa del suolo e dell'ambiente;
3. il rafforzamento della propria autonomia, democraticità e influenza in tutte le sedi rilevanti, sociali e istituzionali;
4. il potenziamento delle proprie funzioni sotto i profili dell'efficacia e dell'efficienza;
5. la promozione dell'esercizio associato delle funzioni comunali;
6. in generale, la tutela e la valorizzazione di ogni tipo di risorsa attuale e potenziale, della popolazione e del territorio.

La CMI protegge e valorizza inoltre il proprio patrimonio ambientale assumendo iniziative concrete volte a perseguire:

1. la valorizzazione e lo sviluppo delle zone montane, il miglioramento delle condizioni di vita della popolazione, allo scopo di favorirne il reinsediamento ed evitarne l'abbandono;
2. la salvaguardia e il mantenimento dell'attività agricola, intesa come fonte di integrazione del reddito, produzione di beni utili alla comunità e strumento di presidio e di tutela del territorio.

IL PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DELLA COMUNITÀ MONTANA NEI COMPARTI INDIVIDUATI DALL'ART. 24 DELLA L.R. 20/1996.

RIASSETTO IDROGEOLOGICO, SISTEMAZIONE IDRAULICO-FORESTALE, USO DELLE RISORSE IDRICHE

La programmazione degli interventi sul territorio è subordinata alla regolamentazione delle destinazioni d'uso del territorio stesso, in funzione delle sue vocazioni naturali. Oltre a caratterizzare il territorio dal punto di vista geologico-geomorfologico e idrogeologico, il ruolo della geologia vuole avere come finalità la previsione e la prevenzione delle modificazioni ambientali prodotte dall'attività umana, che portano ai maggiori "rischi geologici".

Le conseguenze attive e più tristemente conosciute del rischio idrogeologico sono:

- le alluvioni delle zone di fondovalle;
- i problemi di subsidenza dovuti a sconsiderati emungimenti da falde acquifere e inquinamento delle stesse;
- le frane.

La conformazione orografica del territorio della C.M.I e' caratterizzata sostanzialmente da piane costiere e di fondovalle, da zone collinari a ridosso di queste e, procedendo verso l'interno, da zone montuose. Per ognuna di queste aree geografiche esistono problemi geologici diversi, ma quasi sempre imputabili ad errori umani nella gestione del patrimonio idrogeologico e vegetazionale.

Per le aree costiere i problemi più ricorrenti sono legati :

- alla gestione del patrimonio idrico, con sfruttamento a volte eccessivo delle falde acquifere e conseguente concentrazione delle sostanze inquinanti, compreso l'inquinamento salino dovuto all'ingresso delle acque marine.
- al rischio alluvionale delle aree di fondovalle.

Il sistema idrografico del ponente ligure è quello di un'area geologicamente "giovane", dove i corsi d'acqua sono lontani dal loro profilo di equilibrio, e le caratteristiche litologiche vedono prevalere sovente orizzonti impermeabili. Questi fattori sono la causa di un regime prevalentemente torrentizio, caratterizzato da periodi di magra e improvvise impetuose piene. Ora è evidente che per scongiurare gli effetti disastrosi delle piene occorre una politica di programmazione e prevenzione idrologica che è lontana da quella seguita sino ad oggi, che ha urbanizzato buona parte delle aree di fondovalle, costringendo gli alvei in canalizzazioni artificiali, irrigidendo tutto il sistema idrografico che rimane privo di ogni flessibilità.

Relativamente alle zone collinari e montane i problemi geologici sono prevalentemente legati alla stabilità del suolo e del sottosuolo, con manifestazioni superficiali tipiche come le frane ed erosione selvaggia dei suoli. Questi fenomeni, sovente consequenziali, dipendono quasi sempre da mancanza di manutenzione del suolo agrario dovuta al progressivo abbandono delle attività agricole collinari (ulivo) un tempo fortemente caratterizzanti questo ambiente, tanto da essere considerato un valore paesistico ambientale da preservare (vedi PTCP).

L'influenza degli apparati radicali delle piante di medio-alto fusto sulla stabilità delle coltri superficiali è indiscutibile, fungendo da collegamento tra la parte sciolta sub-superficiale e il sottosuolo, e frenando grandi variazioni di umidità nel terreno, dissipando il suo eccesso mediante evapotraspirazione.

La manutenzione delle strutture come i terrazzamenti hanno diversi effetti, tra i quali la regimazione naturale delle acque, dovuta alla riduzione media delle pendenze. Il terrazzamento comportando una riduzione della velocità media delle acque ha come diretta conseguenza la riduzione del loro potere erosivo. Nelle colture abbandonate o in via di abbandono il versante tende ad assumere quella condizione di natural declivio antecedente al terrazzamento, con aumento del potere erosivo delle acque, che agiscono prevalentemente su parti fini del terreno, compromettendone la fertilità.

La diminuzione dello spessore delle coltri detritiche su versanti acclivi e/o privi di manutenzione ha come ulteriore conseguenza la riduzione in termini di ritenzione idrica del terreno. Questa situazione comporta una saturazione quasi immediata delle coltri, con una riduzione drastica del tempo di corrivazione nei corsi d'acqua a valle, favorito ulteriormente dalle caratteristiche litologiche delle formazioni rocciose, che vedono sovente prevalere orizzonti argillosi (sia in Flysch sia Pliocenici), prossimi alla superficie.

La CM ha il compito di individuare nel Piano pluriennale di sviluppo socioeconomico e nei Programmi operativi annuali, gli interventi di sistemazione idrogeologica e idraulico-forestale all'interno del territorio di competenza.

Metodologia di indagine

Esame dei documenti bibliografici disponibili e studio del territorio, al fine di realizzare una mappatura territoriale in funzione della diversa suscettività al rischio idrogeologico.

Obiettivi

Le applicazioni pratiche relative a questo comparto saranno volte alla realizzazione di interventi che mirino al riassetto degli equilibri idrogeologici compromessi, e possibilmente alla loro prevenzione.

Repertorio dei progetti a carattere pubblico in atto (solo quelli compresi nell'ambito di bacino n. 1 Roia):

Nel 1998 sono pervenute alla CM undici richieste di finanziamento ai sensi della LR 46/1996, in parte già proposte l'anno precedente, tra cui:

OLIVETTA S.MICHELE

Sbarramento torrente Bevera (prot.6402 del 21.12.1998);

VENTIMIGLIA

Consolidamenti vari (prot.6509 del 29.12.1998);

AIOLE

Completamento rio Rivà (prot.6538 del 31.12.1998).

Considerati i criteri di priorità di cui all'art.5 della LR 46/1996, l'elenco approvato in data 28.1.1998 con deliberazione G.E. n.2/1998 e trasmesso in Provincia per l'anno 1998, nonché gli interventi elencati nella bozza del Piano di sviluppo socioeconomico per gli anni 1999-2001, la Giunta Esecutiva della CM, con deliberazione n.9 del 26.1.1999, ha approvato i progetti preliminari degli interventi da inserire nel Pro-gramma Provinciale di difesa del suolo per l'anno 1999, secondo l'ordine di priorità seguente (che si riferisce ai soli interventi nell'ambito di bacino n. 1 Roia):

- Lavori di consolidamento e protezione scarpate a monte della strada statale n.20 Valle Roia Km.134+519 e Km.134+700;
- Lavori di consolidamento e protezione scarpate a monte della strada statale n.1 Aurelia Loc. Grimaldi;
- AIOLE. Completamento consolidamento franoso rio Rivà -Ultimo lotto-
- VENTIMIGLIA. Consolidamenti muri loc. Forte S.Paolo, Scoglietti, Lisce, Marina S.Giuseppe, Ciabau-da;
- OLIVETTA S.MICHELE. Sbarramento artificiale torrente Bevera.

Determinazione delle priorità di intervento.

Premesso che l'ordine prioritario degli interventi verrà effettuato dalla Amministrazione anche sulla base di indirizzi strategici di programmazione, si forniscono tra gli altri i seguenti aspetti, che si ritengono indi-spensabili per la formulazione mirata della valutazione delle priorità:

1. Protezione dei centri abitati e aree strategiche da fenomeni di instabilità (salvaguardia pubblica inco-lumità).
2. Ultimazione lavori in corso d'opera.
3. Salvaguardia ed ampliamento delle aree naturali di esondazione.
4. Misure strutturali di difesa di tipo estensivo, ai fini del contenimento dell'erosione del suolo e dell'accentuazione dei fenomeni di trattenuta idrica e di infiltrazione (interventi mirati al recupero dei suoli abbandonati e dismessi; interventi di riforestazione ecc.).
5. Data di presentazione delle domande ecc.

Interventi in materia di difesa del suolo da realizzare:

COMUNE DI AIROLE

Consolidamento franoso in Rio Rivà.

COMUNE DI OLIVETTA SAN MICHELE

Sbarramento artificiale sul Torrente Bevera.

COMUNE DI VENTIMIGLIA

Consolidamento muri in località Forte S. Paolo.

Consolidamento versante in località Scoglietti

Consolidamento in località Lisce.

Consolidamento località Marina S. Giuseppe.

Consolidamento dissesti in località Ciabauda.

ACCESSIBILITÀ AL TERRITORIO, CON RIFERIMENTO ALLA VIABILITÀ VEICOLARE, A QUELLA DESTINATA A VEICOLI SPECIALI A CARATTERE PEDONALE ED ESCURSIONISTICO

Proposte di intervento.

La CM valuta l'opportunità di connettere il sostegno al miglioramento della viabilità al criterio del presidio ambientale, condizionandolo in primo luogo a una corretta progettazione (e conseguente corretta attuazione), attenta agli aspetti idro-geo-morfologici (regimazione delle acque, opere di contenimento, pendenze, caratteristiche del tracciato e del fondo stradale, inserimento ambientale, ecc.) e in secondo luogo all'impegno del mantenimento in buono stato di conservazione.

Un cenno particolare merita la viabilità a carattere escursionistico. Tenuto conto che i sentieri nel territorio della CM si sviluppano per circa 300 Km. risulta evidente l'impossibilità di assolvere alla manutenzione con le sole risorse a stretta disposizione del comparto e della stessa comunità, ma essa dovrà trovare risposta in una logica di presidio ambientale finanziabile nell'ambito delle risorse mobilitate dal parco delle Alpi Liguri.

Se la pulizia dei sentieri può apparire oggi poco produttiva in rapporto alla sua onerosità, in assenza di una cultura escursionistica, occorre tuttavia considerare la funzione antincendio fondamentale che può essere assolta dalla trama dei sentieri, sia come trincee tagliafuoco in caso di incendio raso, sia spesso come unica possibilità di accesso alle zone devastate dall'incendio.

Repertorio dei progetti e delle iniziative in atto:

Con il Piano stralcio 1997, la C.M. ha cofinanziato, a mezzo bando, i seguenti progetti proposti dai Comuni:

- AIROLE – Strada Collabassa e Strada Fasceo (Pavimentazione in battuto di cemento) – Im-porto Lavori 51.645 €;
- OLIVETTA S.MICHELE – Strada Interpodereale Rivoira (Pavimentazione in battuto di cemento) – Importo Lavori 27.888 €;

PATRIMONIO FORESTALE

L'art. 9 delle Legge 97/94 affida alla C.M. ampia competenza sul patrimonio forestale.

L'art. 9 della L.R. 33/97, consolida ed amplia tale competenza prevedendo altresì, d'intesa con i Comuni, le Organizzazioni montane e gli altri Enti interessati, compiti di tutela paesaggistica a fini produttivi, turistici e ricreativi, la manutenzione e il mantenimento delle infrastrutture finalizzate alla sistemazione idraulico-forestale, nonché azioni a favore dello sviluppo dell'economia del legno.

Nell'ambito del Programma Obiettivo 5B – Regione Liguria, in applicazione al Regolamento CEE 2085/93, misura 2.2, Azione 1 - sono stati elaborati da professionisti incaricati direttamente dalle amministrazioni comunali i piani di assestamento delle proprietà pubbliche silvo-pastorali dei Comuni di AIROLE, BAIARDO, DOLCEACQUA, APRICALE, CASTELVITTORIO, OLIVETTA SAN MICHELE, SEBORGIA e PERINALDO.

In attuazione a quanto previsto dai piani di assestamento silvo-pastorali, i comuni di APRICALE, BAIARDO, PERINALDO, CASTELVITTORIO, DOLCEACQUA, AIROLE e OLIVETTA SAN MICHELE, in applicazione del Reg. CEE n. 2085/93 art. 5 lettera i – Obiettivo 5B – Misura 2.2 – Sviluppo e salvaguardia e valorizzazione del patrimonio forestale – Azione 2 , hanno predisposto i progetti di massima ed hanno avanzato alla Regione Liguria, richiesta di finanziamento per interventi riguardanti:

- Conversione di ceduo in fustaia
- Latifogliamento di sovrassuoli a conifere
- Diradamento
- Rinfoltimento
- Ricostituzione del bosco degradato
- Rimboschimento
- Interventi straordinari per il riequilibrio floristico di boschi e cedui degradati
- Infrastrutture viarie
- Opere per la prevenzione degli incendi

Gli obiettivi che il piano intende perseguire fanno riferimento alla salvaguardia del territorio:

- Gestione diretta e qualificata dei beni silvo-pastorali

- Pianificazione e programmazione degli interventi sul territorio
- Difesa ambientale
- Valorizzazione, conservazione e recupero ambientale
- Protezione della flora e della fauna
- Garanzia per la qualità dell'ambiente e per il suo uso sociale
- Valorizzazione delle risorse nella economia locale
- Coltivazione e utilizzazione razionale delle foreste
- Produzioni tipiche del sottobosco

1.4 Obiettivi e metodi di pianificazione

Gli obiettivi generali del Piano sono sostanzialmente riferiti ai seguenti punti :

- difesa dell'incolumità della popolazione;
- difesa dei beni pubblici e privati dai danni di piena;
- conseguimento di condizioni di compatibilità tra utilizzo antropico del territorio e assetto fisico dello stesso rispetto alla dinamica dei fenomeni di piena e di instabilità dei versanti.

Il conseguimento di tali obiettivi comporta l'assunzione di alcune scelte strategiche. Esse riguardano :

a livello organizzativo generale:

- la riorganizzazione delle competenze amministrative ai fini di una coordinata gestione delle opere idrauliche, della polizia idraulica e del servizio di pronto intervento (art. 14 della legge 183/89);

a livello di gestione del rischio idraulico e idrogeologico sul territorio:

- l'assunzione del livello di rischio compatibile, al quale commisurare sia la realizzazione delle opere di difesa idraulica che le valutazioni di compatibilità delle attività di uso del suolo;
- gli adempimenti previsti dalla normativa vigente per gli interventi a carattere preventivo e per quelli di gestione degli eventi critici e di protezione civile;
- il collegamento tra la pianificazione della difesa del suolo, quella agricolo-forestale e quella urbanistica e territoriale, ai fini di una coerente gestione del rischio idraulico e idrogeologico sul territorio;
- la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei, da attuare su base sistematica, quale strumento indispensabile per il mantenimento delle condizioni di sicurezza previste;
- la manutenzione sistematica dei versanti, del territorio montano e delle aree in dissesto, con particolare riferimento alla forestazione e alla regimazione della rete minuta di deflusso superficiale, per la difesa dai fenomeni di erosione, di frana e legati ai processi torrentizi;
- la minimizzazione delle interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi flu-viali e con le porzioni dei versanti in condizioni di dissesto in atto e potenziale;

- la programmazione di interventi diffusi di sistemazione dei versanti con fini di aumento della permeabilità del suolo e di trattenuta degli afflussi meteorici e di assicurare una più efficace protezione del suolo nelle pendici scoscese e instabili.

In generale nella scelta degli interventi nell'ambito montano, sui versanti e sulla rete idrografica minore si devono limitare le opere di difesa attiva e/o passiva laddove si manifestano condizioni di rischio, intervenendo invece in modo preventivo, prevalentemente con azioni a carattere non strutturale, nella porzione di bacino dove i fenomeni di dissesto si originano.

I criteri generali di intervento rappresentano le linee di azione del Piano per il conseguimento sul territorio degli obiettivi di sicurezza posti, in funzione del grado di dissesto idraulico e idrogeologico presente e del relativo livello di rischio.

Sulle singole situazioni riscontrate sul bacino è generalmente necessario un insieme composito di misure di intervento, che richiede una descrizione il più possibile esaustiva di tutte le alternative possibili nell'ambito del processo di pianificazione.

I fenomeni di dissesto presenti sul territorio che generano locali condizioni di rischio idraulico e idrogeologico possono essere identificati sulla base:

- delle caratteristiche di pericolosità dell'evento idrologico o idrogeologico che provoca il dissesto, rappresentate dalla gravosità del fenomeno e dalla probabilità (ove valutabile) dell'evento stesso;
- dalle caratteristiche di vulnerabilità del territorio soggetto al dissesto, rappresentate dall'attitudine del sistema antropico (popolazione, contesto urbano, attività economiche, risorse naturali) a subire gli effetti dell'evento calamitoso, valutate in termini di frazione del valore del sistema che viene irrimediabilmente compromessa dall'evento potenzialmente pericoloso;
- dal livello di controllo e di protezione fornito dalle azioni di difesa presenti, costituite da opere idrauliche e di sistemazione dei versanti e da azioni di governo del territorio, che possono agire sulla riduzione sia della pericolosità che della vulnerabilità.

Il rischio attuale in una determinata area di bacino dipende anche dal funzionamento integrato dell'insieme delle misure di protezione, sia a carattere strutturale che non strutturale, già in atto.

Il rischio compatibile definisce le condizioni di assetto dei sistemi idraulici e idrogeologici del bacino che occorre conseguire. La sua valutazione dipende dalla domanda di sicurezza che esprime il contesto sociale ed economico che caratterizza il territorio; sicurezza intesa prioritariamente come incolumità della popolazione e come minimizzazione dei danni per gli insediamenti e i beni esposti.

La differenza tra rischio attuale e rischio compatibile individua la necessità di intervento che il Piano deve soddisfare.

Per i fenomeni connessi alla dinamica fluviale e torrentizia il rischio compatibile è strettamente correlato alla probabilità di superamento dell'evento di piena rispetto al quale dimensionare le opere strutturali di protezione e controllo (piena di progetto o piena di riferimento).

Per i fenomeni connessi alla dinamica dei versanti le condizioni di rischio compatibile sono invece generalmente riferite al conseguimento di condizioni di stabilità e sicurezza non caratterizzate dal punto di vista probabilistico trattandosi del controllo di fenomeni per i quali le previsioni di evoluzione non sono di norma quantificabili.

INDIVIDUAZIONE DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO

Le linee di intervento messe in atto dal Piano sono elencate secondo le seguenti tipologie:

a. Misure non strutturali.

Si tratta di misure che non incidono direttamente sulla piena e sui fenomeni di instabilità dei versanti, ma tendono ad evitare o ridurre l'impatto e i danni, attraverso operazioni sia di carattere preventivo che di gestione del decorso degli eventi critici.

a.1 Attività di previsione e sorveglianza.

Insieme delle misure, gestite a livello di presidio territoriale, per la minimizzazione degli effetti principali dei processi evolutivi (piene e frane), fondate sulla previsione degli eventi critici e sull'attivazione delle operazioni funzionali a seguirne e controllarne l'evoluzione limitandone l'impatto sul territorio. Sono state individuate le seguenti azioni prioritarie :

- individuazione delle esigenze di adeguamento dei servizi di monitoraggio meteo-idrologico di previsione in tempo reale della piena;
- messa in atto di dispositivi di sorveglianza e/o controllo strumentale di frana attiva o temporanea-mente quiescente;
- individuazione delle esigenze di adeguamento del Servizio di piena lungo il reticolo idrografico del bacino;
- definizione degli elementi di coordinamento e integrazione con le funzioni di protezione civile per le attività in fase di emergenza nel corso della gestione degli eventi critici (allarme alle popolazioni, evacuazione dalle aree in pericolo, interruzione della viabilità nei punti a rischio).

a.2 Regolamentazione dell'uso del suolo nelle aree a rischio.

L'insieme delle misure a carattere preventivo sono definite tramite elementi :

- delimitazione delle fasce fluviali e regolamentazione dell'uso del suolo all'interno di dette fasce;
- revisione degli strumenti urbanistici vigenti a scala comunale nelle aree a elevato rischio idraulico e idrogeologico e adeguamento delle relative previsioni, con particolare riguardo a quelle non ancora attuate, in termini di compatibilità con le condizioni di rischio del territorio;
- indirizzi alla programmazione a carattere agricolo-forestale per interventi con finalità di protezione idraulica e idrogeologica.

a.3 Mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici.

- manutenzione programmata sugli alvei e sulle opere idrauliche;
- manutenzione programmata a fini di difesa idrogeologica sui versanti e sulle opere di stabilizzazione dei movimenti franosi.

b. Misure strutturali di tipo estensivo.

Misure che possono influenzare o modificare alcune caratteristiche di una piena o migliorare le condizioni di propensione al dissesto di versante; per le piene la finalità è di ridurre la

gravosità degli eventi aumentando la capacità di infiltrazione e trattenuta degli afflussi da parte del suolo.

b.1 Interventi di riforestazione,

ai fini del contenimento dell'erosione del suolo e dell'accentuazione dei fenomeni di trattenuta idrica e di infiltrazione;

b.2 Interventi di miglioramento dell'uso agricolo del suolo,

ai fini del contenimento dell'erosione del suolo, dell'infiltrazione delle acque di pioggia, del deflusso superficiale e nelle reti di scolo;

b.3 Interventi integrati di rinaturalizzazione e recupero dei suoli

abbandonati e/o dismessi, di bonifica/drenaggio dei terreni, di recupero naturalistico;

c. Misure strutturali di tipo intensivo.

Misure che tendono a influenzare o modificare alcune caratteristiche degli eventi di piena e a stabilizzare o controllare i fenomeni di instabilità di versante.

Individuazione delle principali opere strutturali. Tipologie di intervento:

VERSANTI.

Opere di consolidamento delle frane e di sistemazione dei versanti:

- protezioni superficiali;
- opere di drenaggio;
- opere di sostegno.

Tecniche di ingegneria naturalistica (di copertura e di consolidamento):

- interventi di riforestazione;
- interventi integrati di rinaturalizzazione e recupero dei suoli;
- opere di idraulica forestale sul reticolo idrografico minore.

ALVEO.

Modellamento dell'alveo:

- Briglie o soglie di stabilizzazione del fondo alveo;
- Briglie di trattenuta del trasporto solido.

Difese spondali longitudinali e trasversali.

- risagomatura alveo inciso
- ricalibratura alveo inciso o di piena.

1.4.1 Metodi

1.4.1.1 Individuazione delle problematiche ambientali e territoriali più rilevanti.

La porzione dell'ambito di bacino presenta problemi di natura idraulica, relativamente a esondazione nella parte di fondovalle del bacino, e di natura idrogeologica, riconducibili a movimenti franosi nella restante parte.

Se da un lato possono essere individuati numerosi elementi di pericolosità correlabili alle caratteristiche geomorfologiche e idrologiche, dall'altro è possibile ridurre le criticità presenti in funzione degli effetti di queste sulle popolazioni interessate.

La criticità di carattere idrologico è conseguenza della diminuita capacità dei corsi d'acqua a smaltire il deflusso delle portate di piena. Su tale capacità, prescindendo da considerazioni di carattere meteo-climatico, ha senz'altro influito il generale processo di urbanizzazione. In particolare per il fiume Roia si rileva lo sfruttamento di entrambe le sponde verso la foce con la costruzione di infrastrutture e servizi e le conseguenti opere spondali che hanno canalizzato il fiume. I ponti di attraversamento veicolare e ferroviario, costruiti in epoca recente, non ostacolano il deflusso delle acque, mentre quelli più vecchi costituiscono una barriera anche per il notevole trasporto solido presente alla foce del Roia che ha innalzato l'alveo del fiume rispetto a quello esistente all'epoca della loro costruzione.

1.4.1.2 Definizione e scelta dei settori o delle aree su cui attuare prioritariamente la pianificazione.

In considerazione delle criticità presenti si ritiene che la pianificazione in oggetto debba riguardare, nell'ambito della tutela del territorio, le sistemazioni idrauliche ed ambientali, il consolidamento delle aree in frana, la bonifica delle aree in erosione non dimenticando comunque l'importanza di definire, ai sensi della L. n.493/1993, norme transitorie anche per quegli argomenti che non sono stati sviluppati in questo stralcio.

1.4.1.3 Definizione delle soluzioni tecniche, delle linee di intervento e di praticabilità degli obiettivi.

Le soluzioni tecniche previste dovranno essere in linea con quanto indicato all'art. 15 della L.R. n. 9/1993 e quindi rivolte alla rinaturalizzazione degli alvei, degli argini e delle sponde con opere di ingegneria naturalistica per le zone non insediate; interventi con tecniche di ingegneria classica saranno valutati in zone densamente insediate o dove la limitatezza degli spazi a disposizione o caratteristiche del sito non consentano altri tipi di interventi.

In merito alle sistemazioni di versante saranno preferite le tecniche basate sulla regimazione delle acque superficiali e sub-superficiali, sui drenaggi e su opere di basso impatto sul territorio; deve essere limitato solo allo stretto necessario il ricorso ad opere di difesa rigide ed impermeabili.

Occorrerà intervenire in via prioritaria in quelle zone a rischio ove maggiore è il pericolo per la pubblica e privata incolumità e dove maggiormente si sono fatti sentire i danni delle ultime alluvioni (tratto terminale dei corsi d'acqua principali) ma sarebbe auspicabile destinare una porzione degli stanziamenti anche per opere di bonifica di movimenti franosi e per il miglioramento vegetazionale, in considerazione dell'importanza che riveste per la stabilità globale di bacino la sistemazione idrogeologica di versante.

Bisognerà peraltro collegare tali interventi allo studio dei problemi socio-economici del bacino, alla necessità, per interesse pubblico, di intervenire su terreni privati e ad un'analisi costi-

benefici dalla quale risulti l'economicità delle scelte prospettate in termini di bilancio ambientale globale.

1.4.1.4 Individuazione degli strumenti e dei programmi di attuazione del piano

I piani di bacino sono attuati mediante strumenti operativi che possono ricevere risorse finanziarie diversificate in funzione del soggetto concedente.

Il percorso ordinario è quello individuato dall'art. 21 della legge 18 maggio 1989, n 183, ribadito e regionalizzato dalla legge regionale 28 gennaio 1993, n 9; il combinato disposto dalle normative citate in precedenza, prevede la definizione del programma triennale di intervento in cui vengono individuate tutte le azioni prioritarie da effettuarsi nell'ambito del bacino.

Tali programmi devono essere redatti tenendo conto degli indirizzi e delle finalità dei piani medesimi, per cui discenderanno dallo studio delle criticità e dalle soluzioni proposte.

Infatti la programmazione e pianificazione degli interventi e quindi la connessa definizione del quadro economico collegato non può prescindere da un quadro preciso delle risorse disponibili nell'arco del triennio e della specifica articolazione in annualità; la mancanza di certezza in questo specifico comparto, determina la necessità, in rapporto alla continua e costante rimodulazione delle risorse, di riprogrammare in continuazione il quadro tecnico delle priorità, con la conseguenza negativa di una ricorrente necessità di riformulare le priorità soprattutto in termini di rimodulazione economica delle stesse; tutto questo determina costanti difficoltà ai processi di pianificazione.

L'ulteriore elemento condizionante del processo di pianificazione si ripercuote sulla possibilità di definizione dei tempi di attuazione, condizionamento che si traduce in una eccessiva complessità del processo generale di programmazione delle risorse.

Nella fase di transizione, ovviamente, si verifica una sostanziale coincidenza dei documenti di programmazione; infatti lo schema previsionale e programmatico che sarà predisposto ai sensi della legge 183, più volte richiamata, ha, per quanto attiene il quadro degli interventi una sostanziale coincidenza con il programma triennale di interventi proprio della fase a regime, ovvero a piano di bacino approvato.

Infatti la prima attuazione della legge 183 e la prima fase della formazione del piano di bacino è rappresentata dalla predisposizione degli schemi previsionali e programmatici previsti dall'art 31.

Oltre che strumenti per la programmazione e l'attuazione degli interventi più urgenti, secondo le priorità, rappresentano il momento di individuazione degli obiettivi e delle priorità sui quali basare la specificazione degli strumenti di programmazione e di pianificazione alla scala di bacino.

1.4.2 Finalità e obiettivi del piano.

In merito agli obiettivi riguardanti le condizioni urbanistiche e geomorfologiche, la pianificazione di bacino deve essere particolarmente mirata a riequilibrare le aspettative urbanistiche con le esigenze, ormai imprescindibili, di tutela geomorfologica ed idrologico-geologica del territorio; quest'ultimo infatti è stato sfruttato nel tempo sempre più intensamente senza che ci si preoccupasse delle esigenze minimali dei corsi d'acqua, della stabilità dei versanti e della necessità di un'adeguata copertura vegetale, tale da assicurare una certa protezione dall'erosione dei suoli e del degrado ambientale.

Uno degli obiettivi fondamentali del Piano è quello di recuperare e determinare il maggior grado di compatibilità possibile attraverso una serie mirata di azioni.

La difesa idrogeologica e della rete idrografica riguarda in particolare la soluzione di tutte quelle situazioni critiche di rischio (insufficienza idraulica, movimenti franosi, assenza o carenza di copertura vegetale) che possono creare danni e pericolo per la pubblica e privata incolumità.

Gli interventi devono consistere, ove possibile, nella rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, nel recupero di eventuali aree golenali e di espansione, nel ripristino delle sezioni idrauliche indispensabili anche attraverso l'eliminazione e/o modifica di opere esistenti e nella bonifica delle zone in frana.

Riguardo alla regolamentazione dell'uso del territorio, con particolare attenzione al ridisegno delle relazioni tra aree urbane e le aree di pertinenza dei corsi d'acqua, andranno tutelate tutte quelle porzioni di territorio che, a seguito degli studi effettuati, risultino interessate dal deflusso di piena degli stessi corsi d'acqua.

Le scelte strategiche di fondo, a cui riferire sia il piano stralcio definito sia il piano di bacino nel complesso, riguardano:

- la definizione del rischio accettabile, al quale commisurare la pianificazione territoriale, i sistemi di misura e di controllo e quelli di gestione ordinaria e straordinaria in fase di emergenza;
- l'adozione del concetto di fasce di inedificabilità, più idoneo alla predisposizione di sistemi e metodi di protezione dalle piene superiori al livello ordinario;
- l'interattività tra la gestione idraulica dei corsi d'acqua, la gestione delle porzioni di versante e la gestione urbanistica degli insediamenti umani ed industriali;
- i ruoli da attribuire rispettivamente alle difese attive e passive, tenuto conto anche delle conseguenze economiche, dell'impatto sociale e dei limiti e del grado di protezione ottenibile con le difese passive.

Sono inoltre indicate le fasce di inedificabilità lungo i corsi d'acqua pubblici, onde superare le norme transitorie dell'art. 26 della L.R. n.9/1993, oltre a speciali normative per quelle superfici definite ad alta suscettibilità di dissesto.

1.5 Dati utilizzati

L'analisi del territorio è stata condotta su due differenti livelli. Il primo livello si è svolto su base cartografica e bibliografica. Il secondo livello è consistito nell'analisi diretta del territorio tramite l'ausilio delle fotografie aeree, i rilievi di campagna e i sopralluoghi al fine di giungere ad una conoscenza diretta del territorio in esame.

La base cartografica utilizzata è la Carta tecnica regionale nelle scale 1:10.000 e 1:5.000, cartacea e in formato raster.

Nel rilevamento si sono utilizzate le seguenti C.T.R.: 270030 - Mortola, 270040 - Ventimiglia, 257070 - Ponte Pau, 257110 - Airole, 257120 - Dolceacqua, 257150 - Torri, 257160 - Camporosso in scala 1:10000 e le 270031 - Mortola, 270034 - Grimaldi, 270041 - Piani di Vallecrosia, 270044 - Ventimiglia, 257072 - Ponte Pau, 257102 - Passo Cuori, 257111 - Monte Abellio, 257112 - Airole, 257113 - Bossa-rè, 257114 - Olivetta San Michele, 257123 - Cima Tramontina, 257124 - Rocchetta Nervina, 257151 - Torri, 257152 - Sealza, 257153 - Cima

Longaira, 257154 - Villatella, 257162 - Camporosso, 257163 - Roverino, 257164 - Varase in scala 1:5000.

- Piano territoriale di coordinamento paesistico della Regione Liguria.
- Descrizione fondativa e Documento degli obiettivi del nuovo P.R.G. del Comune di Ventimiglia; oggetto di presa d'atto e approvazione, rispettivamente, da parte del Consiglio Comunale con deliberazione n. 61 del 28/7/2000.
- Variante al P.R.G. del Comune di Olivetta San Michele adottata dal Consiglio Comunale con deliberazione in data 29/10/96.
- Variante al P.R.G. del Comune di Airole adottata dal Consiglio Comunale con deliberazione n. 10 in data 27/03/98.
- Piano Urbanistico Comunale del Comune di Caporosso approvato con deliberazione n. 3 in data 17/1/2001.
- Piano della costa della Regione Liguria.
- Piano territoriale di coordinamento delle attività di cava della Regione Liguria
- Piano territoriale di coordinamento provinciale della Provincia di Imperia
- Piano di sviluppo socio economico della Comunità montana intemelia.
- Università di Pisa, modellino idraulico finalizzato all'arginatura del fiume Roia (professori Auterio e Rossetti), predisposto tenendo conto degli eventi pluviometrici del Bacino Roia-Bevera degli ultimi 250 anni.
- Madame Garnier e Messieurs Robert Gentili CONSEIL GENERAL DES ALPES MARITIMES - Direction de l'aménagement du territoire départemental et de l'environnement - BP N° 3007 - 06201 NICE CEDEX 3 - Tel: 0493186830.
- Sito internet: <http://rdb.eaurmc.fr> ☐ reseaux et mesures ☐ accès cartographique.
- "Alpina S.p.a. progettazioni e consulenze": Progetto dei lavori di sistemazione idraulica del fiume Roia. Opere idrauliche di III categoria. Studio commissionato dall'ex "Consorzio idraulico di III categoria Roia/Bevera.
- Società "H&S s.n.c.", Università di Savona, via Cadorna 7 Savona.
- Piano-Programma di studi ed interventi relativi al riassetto ambientale dell'ambito territoriale della Provincia di Imperia. Studio Galli.
- "Sistemazione del bacino della Roia-Bevera" Conseil General Des Alpes-Maritimes e Provincia di Imperia.
- "Considerazioni e riflessioni sul tracciato del T. Bevera nella zona di Collabassa, prima della confluenza con il F. Roia", Atti dell'Istituto Geologico dell'Università di Pavia.
- "Considerazioni idrogeologiche e morfostrutturali sul bacino del torrente della valle di Latte", Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli studi di Pavia.
- La fonte di altri dati utilizzati è citata nella trattazione idraulica.
- Geologia tecnica . Nicotera et alii. ISEDI
- Le rocce sedimentarie. Marini. Opera universitaria Genova
- Carta geologica de la France. Foglio e libretto 1:50000

- Carta geologica de la France. Foglio e libretto 1:250000
- Nuove osservazioni e considerazioni sui lembi pliocenici ecc. . Boni et alii. Memorie geologiche
- Il Pliocene e la neotettonica nelle Alpi Liguri. Boni . Memorie soc. geol.
- Geologia delle Alpi Liguri: dati problemi, ipotesi. Vanissi et alii
- Memorie soc. geol
-

CAPITOLO 2°

2 CARATTERISTICHE DEL BACINO

2.1 Geografia

2.1.1 Inquadramento dell'ambito di bacino

L'area oggetto di studio di bacino è compresa nell'Ambito n. 1 "Roia", così come individuato nella delimitazione effettuata dalla Regione Liguria ed approvata con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 94 del 21 novembre 1990. Essa comprende, a partire da ponente: i bacini dei torrenti San Luigi e Latte; il bacino del torrente Bevera e quello del fiume Roia, entrambi solo per la parte meridionale sita in territorio italiano.

L'area rappresenta la porzione più ad W della Regione Liguria comprendente i territori dei seguenti comuni: Ventimiglia, Camporosso (per una piccola porzione), Airole ed Olivetta San Michele per uno sviluppo areale di circa 91 Km², superficie stimata su cartografia in scala 1:50.000. Dal punto di vista Amministrativo i Comuni ricadenti in tale ambito di bacino confinano con i Comuni rappresentati in Val Nervia: Camporosso, Dolceacqua e Rocchetta Nervina. Il territorio dei Comuni di Ventimiglia, Camporosso, Airole ed Olivetta San Michele è stato oggetto di studio proprio perché essi rappresentano i terreni dell'ambito n° 1 ROIA, costituenti il bacino del fiume Roia e di tutti i suoi affluenti, per la parte scorrente nel tratto italiano, e dei rivi che sono posti tra il fiume Roia e l'ex-confine di Stato (ad W del fiume Roia stesso).

I confini dell'ambito n° 1 ROIA (superficie complessiva 91 Km² circa) sono rappresentati ad E dal bacino del torrente Nervia, a N e ad W dal confine con la Francia (il Fiume Roia nasce dal Colle di Tenda, in Francia, alla quota di 1850 m. s.lm) e a S dal Mar Ligure.

Il fiume Roia ed il suo principale affluente, il Bevera, nascono nel massiccio Mercantour, entrambi scavano il loro corso nel massiccio montagnoso per congiungersi successivamente in territorio italiano e sboccare nel Mediterraneo, in Comune di Ventimiglia. La superficie totale del bacino imbrifero misura circa 672 Km².

Il percorso dei due corsi d'acqua avviene, per la parte che si svolge in territorio francese, interamente in zona montagnosa, diversa dal settore italiano non solo per la sua conformazione geomorfologica ma altresì per la natura della sua economia. Nei sette comuni francesi infatti (Moulinet, Sospel, Tende, La Brigue, Fontan, Saorge, Breil-sur-Roia), le principali attività lavorative sono rappresentate dal turismo, dal settore ospedaliero e paraospedaliero, dall'agricoltura e dalle imprese locali; un settore particolarmente sviluppato è quello dell'idroelettricità, data la peculiare conformazione dei siti nonché l'abbondanza di corsi d'acqua.

In Italia invece si rileva la presenza di un grosso centro urbano, Ventimiglia, dove convergono molteplici attività che esercitano notevole influenza sulla vita del bacino. Si trovano infatti lungo la zona del fiume notevoli ed importanti centri commerciali, attività di tipo artigianale o piccole industrie, poli amministrativi di trasporti e comunicazioni, aree attrezzate di vario genere. Lungo il bacino del Roia sono altri piccoli Comuni, Airole ed Olivetta San Michele, e per una parte del suo territorio anche Camporosso. Il Roia e la sua falda freatica svolgono un ruolo determinante per l'approvvigionamento idrico della zona costiera, sia francese che italiana.

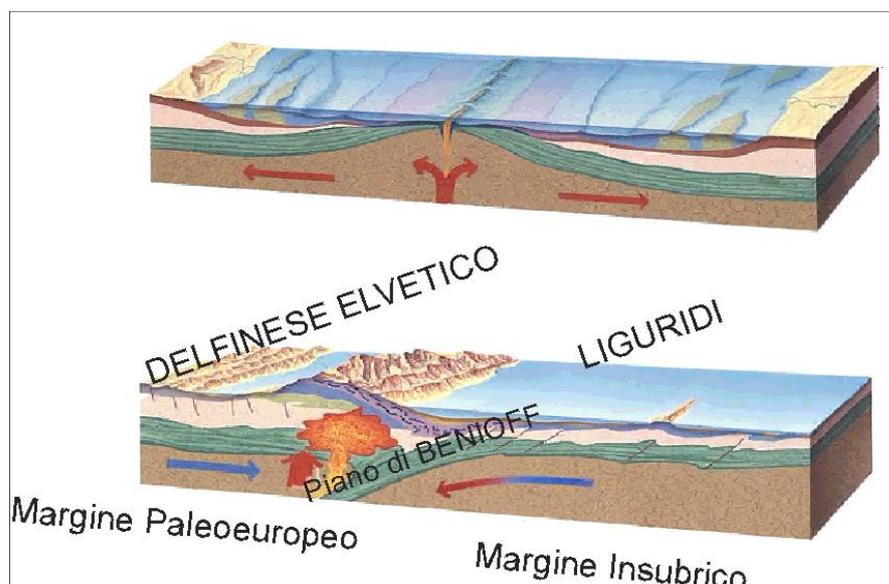
L'intera vallata del Roia costituisce inoltre un'importante via di comunicazione tra la costa ed il Piemonte attraverso la S.S. n° 20 e la RN 204 che collegano Ventimiglia con la provincia di Cuneo e soprattutto con le note località sciistiche e di soggiorno ubicate nella parte meridionale di

detta provincia. Il traffico veicolare, sia per motivi di turismo e di trasporto di merci e derrate, è quindi notevole ed intenso. Di conseguenza la vita della vallata risulta in larga misura influenzata dalla circostanza testé indicata.

Numerosi progetti stradali, nonché la crescente attrattiva dagli sport acquatici e il "turismo natura", determinano una nuova evoluzione delle attività umane sulla zona in questione.

2.2 Geologia

2.2.1 Paleogeografia e litostratigrafia



Il territorio in esame è costituito da grandi corpi rocciosi, le Alpi Liguri. Durante l'orogenesi alpina essi hanno subito delle deformazioni in conseguenza ai vari movimenti delle placche. Ogni catena montuosa è costituita da un insieme di "falde", o unità tettoniche, trasportate ed appilate in seguito alle deformazioni della litosfera, tali unità sono state dislocate dalla loro posizione originaria ed impilate le une sull'altra verso l'esterno dell'arco alpino, successivamente dapprima retroflesse, poi coinvolte nelle deformazioni di età e direzione appenninica.

I complessi rocciosi derivano:

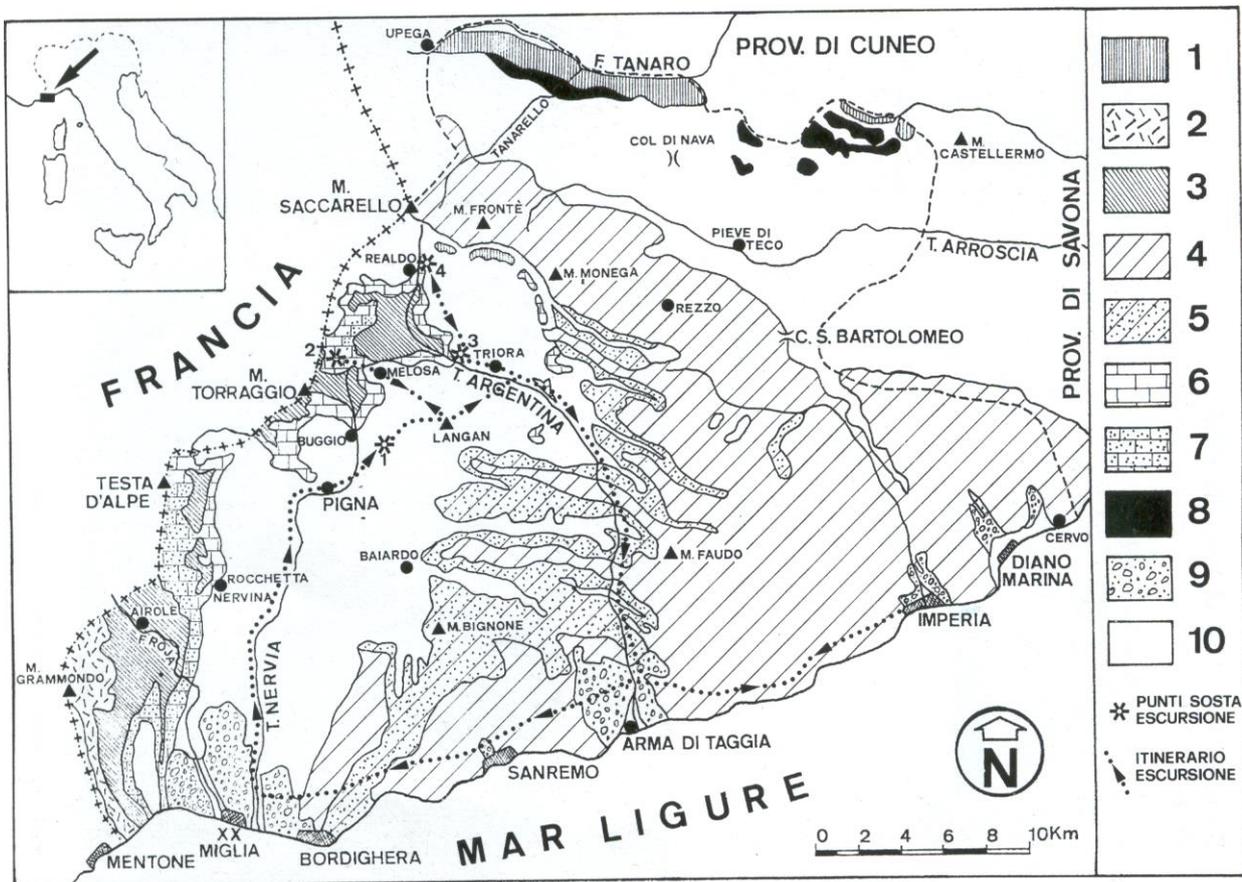
- a. dal continente paleoeuropeo (dall'esterno all'interno):
 - dominio delfinese-provenzale,
 - dominio sub-brianzone,se,
 - dominio Brianzone,se esterno, intermedio ed interno,
- b. dal suo margine s.s.
 - dominio piemontese s.l., la cui parte più esterna è detta prepiemontese
- c. dall'oceano piemontese-ligure
 - successioni ofiolitiche pre-flysch,

- successioni dei flysch.

è dubbio che vi siano coinvolti anche elementi di pertinenza insubrica o di un ipotetico microcontinente intraoceanico.

Le fasi salienti dell'orogenesi alpina si sono verificate, all'incirca tra i 90 e i 40 milioni di anni fa in seguito al movimento di avvicinamento e alla successiva collisione dei continenti paleoeuropeo e insubrico, separati da un oceano cui corrisponde il dominio piemontese-ligure caratterizzato dalla presenza di litosfera oceanica.

Questo importante evento tettonico produsse la deformazione sia dei materiali oceanici interposti con le relative coperture (in gran parte scomparsi per subduzione), sia quelli continentali più vicini alla zona di collisione che vennero traslati verso l'avampaese (regione verso la quale si verifica il trasporto delle falde tettoniche e perciò situata nella parte esterna della catena a falde) e più o meno appilati gli uni sopra gli altri da formare così un edificio a falde. Ognuna di queste falde costituisce una unità tettonica caratterizzata da una certa successione di terreni. Quindi sulle Alpi Liguri si riconoscono unità di pertinenza paleoeuropea ed oceanica mentre è difficoltosa l'individuazione di unità insubriche. Il dominio paleogeografico che interessa l'ambito in esame è rappresentato da quello delfinese-provenzale.



Carta geologica schematica della Provincia di Imperia.

- 1) Calcarei mesozoici dell'alta Val Tanaro.
- 2) Calcarei giurassici del Grammondo.
- 3) Calcarei marnosi del Cretaceo sup.
- 4) Flysch ad Helminoidea a prevalenza calcareo - Cretaceo sup. -.
- 5) Flysch ad Helminoidea a prevalenza arenaceo - Cretaceo sup. -.
- 6) Calcarei nummulitici del Luteziano.
- 7) Calcarei arenaceo-marnosi del Luteziano.
- 8) Lembi calcarei - Paleocene-Eocene -.
- 9) Conglomerati ed argille del Pliocene.
- 10) Flysch (flysch a blocchi, Flysch di Ventimiglia).

ERE	SISTEMI-PERIODI	SERIE-EPOCHE	PIANI	DOMINIO DELFINESE –PROVENZALE
QUATERNARIO		OLOCENE		
		PLEISTOCENE	TIRRENIANO	
			MILAZZIANO	
			SICILIANO	
			EMILIANO	
			CALABRIANO	
CENOZOICO	NEOGENE	PLIOCENE	ASTIANO	
			PIACENZIANO	
			TABIANIANO	
		MIOCENE	MESSINIANO	
			TORTONIANO	
			ELVEZIANO	
			SERRAVALLIANO	
			LANGHIANO	
			BURDIGALIANO	
	PALEOGENE	OLIGOCENE	CATTIANO	Secondo i francesi il Grès d'Annot arriva a depositarsi fino alla fine dell'Oligocene.
			RUPELIANO	
			LATTORFIANO	
		EOCENE	PRIABONIANO	Marne Priaboniane ¹ . Sono marne bluastre al taglio e giallastre se alterate. Grès di Annot ² flysch arenaceo pelitico del Priaboniano-medio e superiore.
			LUTEZIANO	Calcarei a Nummuliti ³ . Al tetto possono presentarsi livelli di transizione (calcarei finemente sabbiosi), si instaurano sui terreni del Cretaceo superiore.
			CUISIANO	Inizia con l'emersione del Delfinese fino all'Eocene medio, con sedimentazione continentale (trasgressione marina) definita con la serie di Trucco ⁴ .
PALEOCENE	ILERDIANO			
	THANETIANO			
	MONTIANO			
CRETACEO	SUPERIORE	DANIANO		
		MAASTRICHTIANO		

ERE	SISTEMI-PERIODI	SERIE-EPOCHE	PIANI	DOMINIO DELFINESE –PROVENZALE	
			SENONIANO	Calcescisti (calcarei marnosi del turoniano passanti a marne e marne calcaree). Le marne senoniane si distinguono perché sono solo trasposte.	
			TURONIANO	I calcari turoniani sono organizzati in pieghe a Chevron o isoclinali sovrapposte.	
			CENOMANIANO	Si instaura una serie trasgressiva sui terreni precedenti dal Neocomiano all'Albiano.	
		INFERIORE	ALBIANO	Aumentano gli apporti terrigeni si hanno perciò serie ridotte: micriti a cefalopodi (calcarei molto fini) a Sud e calcari e marne ad Ammoniti a Nord.	
			APTIANO		
			BARREMIANO		
			NEOCOMIANO		
		GIURASSICO	MALM	TITONIANO	Facies di scogliera a sud e pelagiti carbonatiche verso Nord.
				KIMMERIDGIANO	
				OXFORDIANO	
			DOGGER	CALLOVIANO	Terre nere, emipelagiti argillosiltose con livelli a posidonia alpina.
				BATONIANO	
	BAJOCIANO			Calcarei ad ammoniti. Alla fine del periodo inizia la trasgressione marina. sui terreni del Lias.	
	AALENIANO				
	LIAS		TOARCIANO	In tale periodo si stabilisce una struttura ad horst e graben che comportano una serie di lacune di sedimentazione con hard grounds e facies condensate con calcari ad ammoniti.	
			PLIENSACHIANO		
			SINEMURIANO		
			HETTANGIANO		
	TRIASSICO		SUPERIORE	RETICO	Facies evaporitica: carbonati, solfati, cloruri di Ca, Mg, Na, K. carbonati → anidrite o gesso → salgemma → solfati.
		NORICO			
		CARNICO			
		MEDIO	LADINICO	Piattaforma carbonatica.	
			ANISICO		
		INFERIORE	SCITICO	Arenarie più o meno arkosiche (feldspati 25%).	
PALEOZOICO	PERMIANO	SUPERIORE	Vulcaniti		
		INFERIORE			
	CARBONIFERO	SUPERIORE	serie grossolane di tipo continentale con peliti verdi e viola dovute allo sbancamento delle rocce esistenti. Si riscontra anche l'intrusione di vulcaniti acide.		
		INFERIORE			
Inizio fase di rifting con paesaggio ad horst e graben. nel pre-Paleozoico si avevano gneiss, anfiboliti e rocce granitoidi.					

¹ Le marne Priaboniane sono costituite da calcari ed argille con presenza di quarzo, muscovite, clorite e plagioclasti; la loro stratificazione è difficilmente riconoscibile. Il passaggio fra i calcari a Nummuliti e le marne può anche avvenire attraverso una serie tipo un equivalente laterale della serie di Trucco (serie di transizione) con la sostituzione di frazioni meno fossilifere e più detritiche.

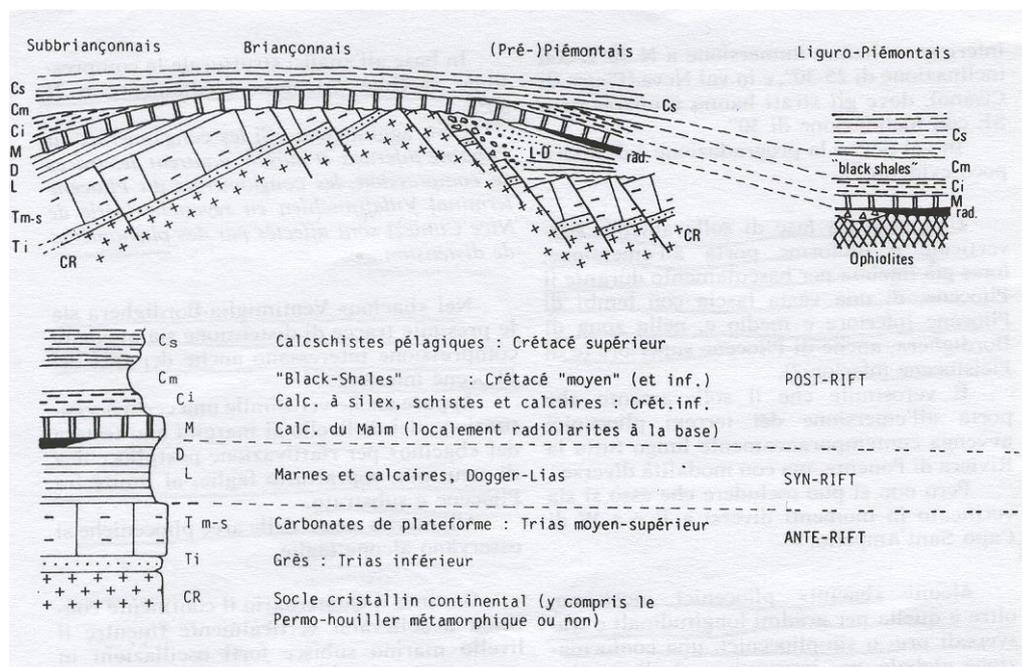
² Il Grès d'Annot è stato utilizzato dal Bouma per studiare le successioni torbiditiche che sono ben sviluppate.

³ I calcari a Nummuliti sono rappresentati da tre facies: calcarenitica, algale e grossolana. Nella Val Roia è rappresentata la facies calcarenitica anche se la differenziazione sul campo non è poi sempre ben visibile.

⁴ La serie di Trucco è costituita da conglomerati basali con ciottoli del cretaceo e marne nodulari a chiazze rosate e gialle con a volte la presenza di bioturbazioni legate a radici di piante, ecc. La parte sommitale (Eocene medio) è rappresentata da calcari marnosi scuri con selce nera, a volte bituminosi, e da marne bluastre tipiche del Luteziano continentale.

DOMINIO DELFINESE - PROVENZALE

Il dominio delfinese-provenzale è costituito da un basamento precarbonifero superiore corrispondente all'antico continente paleoeuropeo che affiora nel Massiccio dell'Argentera-Mercantour. Esso comprende diversi tipi di gneiss, anfiboliti e rocce granitoidi con una complessa storia tettonico-metamorfica iniziata prima del paleozoico e terminata con il ciclo ercinico.



Su questo zoccolo cristallino, si instaura fino al Permiano una sedimentazione influenzata da una complessa articolazione in horst e graben, probabilmente legati all'inizio della fase di rifting che porterà alla nascita del mare della Tetide.

Al di sopra del basamento è presente una copertura post ercinica con successioni detritiche a flore stefaniane seguite da terreni detritici continentali permiani, da terreni prima detritici con arenarie fini e poi carbonatici con calcari di piattaforma del Trias. Nel Giurassico e nel Cretaceo inferiore il settore sud orientale è caratterizzato dalla presenza di un'area emersa a SE e di un bacino allungato in direzione NE-SW. Al di fuori di tale bacino (subsidente) si stabilisce, durante il Lias, una tettonica ad horst e graben con conseguenti lacune nelle sequenze stratigrafiche.

Nel Dogger inferiore si nota un aumento dei depositi terrigeni e una diminuzione della profondità di sedimentazione, si hanno serie ridotte con micriti a cefalopodi a S e calcari e marne ad ammoniti a N. In tutta l'area di affioramento il Cretaceo è rappresentato da sedimenti di mare

aperto, costituiti alla base da calcari stratificati in banchi, passanti a calcari marnosi e marne calcaree non stratificate. Il Cretaceo superiore è caratterizzato oltre che da facies di scogliera (poco diffuse) da calcari e marne (emipelagiti a Foraminiferi, Cefalopodi e Inocerami).

L'unica differenza riscontrabile in campagna è data dal fatto che i calcari del Turoniano hanno la tendenza a riorganizzarsi in pieghe a chevron e/o isoclinali sovrapposte, mentre le marne senoniane, più incompetenti, si limitano ad una trasposizione generalizzata della superficie S0, corrispondente alla stratificazione originaria, lungo i piani prodotti dalle scistosità S1 e S2.

Con la fine del Cretaceo superiore il Dominio Delfinese-Provenzale è interessato da una emersione generalizzata che si protrae fino all'Eocene medio, con conseguente sedimentazione continentale o comunque non francamente marina. Essa da luogo alla successione di facies note in letteratura come Serie di Trucco.

Al di sopra dei calcari marnosi del Cretaceo superiore si trovano, in discordanza, dei conglomerati con frammenti degli stessi calcari cretaci e di marne nodulari a chiazze rosate e giallastre con *Microcodium* (Conglomerati a *Microcodium*) e bioturbazioni dovute a radici di piante: è questo il livello che documenta la rapida regressione dall'ambiente marino di probabile altofondo pelagico dei calcari sottostanti a quello continentale della facies *Microcodium*. Segue verso l'alto il cosiddetto Luteziano continentale, rappresentato dalle marne arenacee bluastre. Nella parte superiore della formazione alle marne si intercalano calcari marnosi di colore scuro, che verso il tetto della serie diventano dominanti: essi sono talvolta bituminosi e contengono spesso noduli plurichilometrici di selce nera. La loro età è Eocene medio.

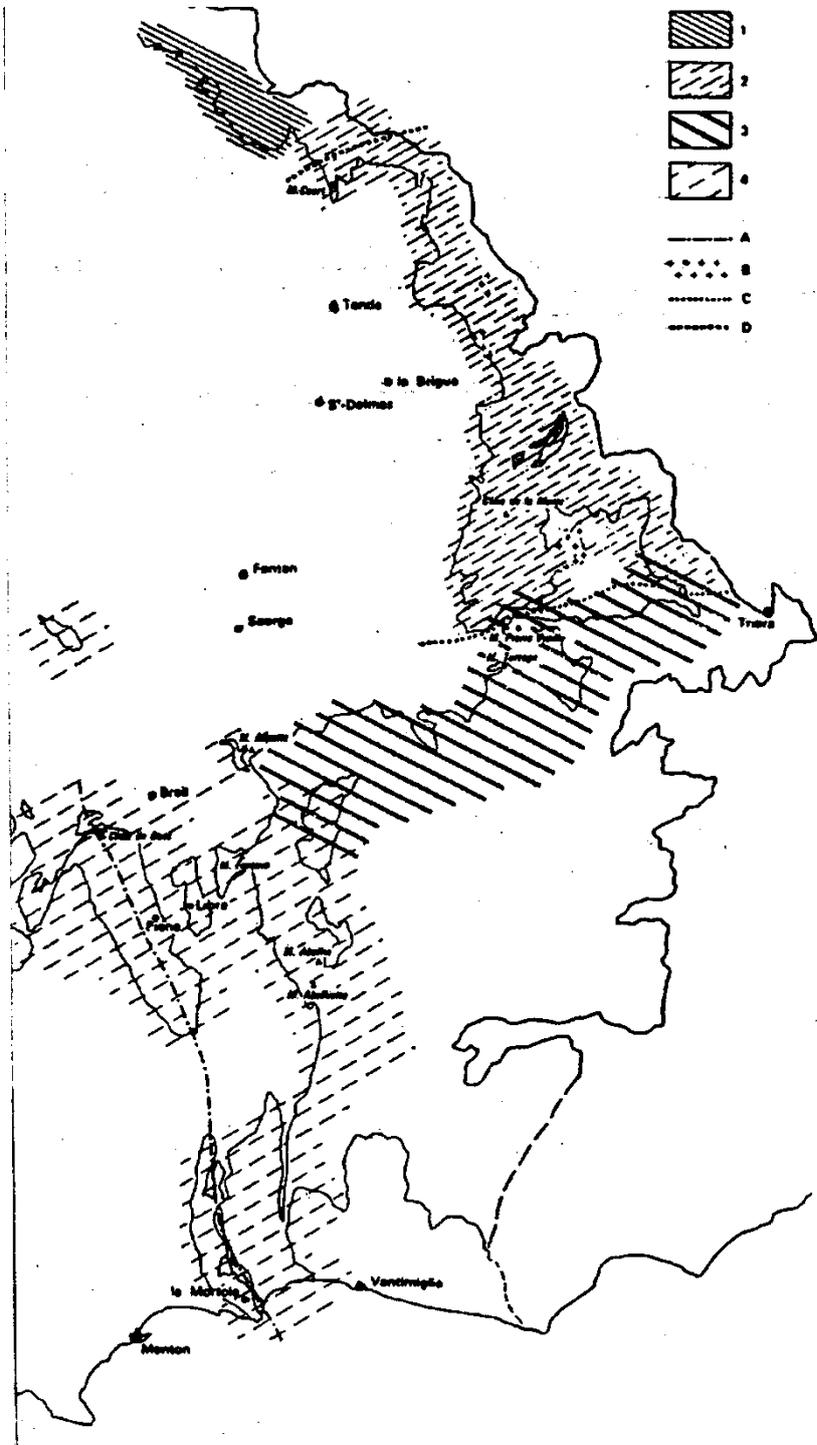
La trasgressione marina del Luteziano superiore-Priaboniano avviene quindi su di un'area precedentemente emersa e strutturata: ciò porta come conseguenza che la formazione tipica di questo periodo, detta dei Calcari Nummulitici, assuma differenti facies che possono essere distinte da S a N. Tra Latte, sulla costa, ed il massiccio dell'Arpette, il Nummulitico appare in facies calcarenitica.

La sedimentazione Eocenica caratterizzata prima da depositi conglomeratico-arenacei di ambiente di spiaggia, passa a termini rappresentati da facies tidali di piattaforma terrigena (calcari nummulitici) ad emipelagiti (Marne Priaboniane) e culmina con facies torbiditiche arenaceo-pelittiche (Grès d'Annot).

Nella sinclinale di Villatella la formazione arenacea, generalmente più tenera, con cemento talvolta argilloso, sono l'equivalente del Grès di Annot.

Nella parte sommitale il Grés è caratterizzato dalla presenza di olistostromi aventi due diverse provenienze: occidentale dalle marne priaboniane, orientale, dal Flysch a Helmintoidi di San Remo e dalle scaglie tettoniche situate alla base di quest'ultimo. Questa seconda alimentazione diventa predominante al tetto del flysch di Ventimiglia che prende il nome di Scistes à Blocs ed è sovrascorso dal Flysch nero subbrianzonese e dalle falde del Flysch di San Remo.

> Fig. 1 (da Lanteaume M., op. cit., 1991)
Carta schematizzata della ripartizione delle diverse facies appartenenti alla formazione dei Calcari Nummulitici.
 -1- facies a spessori ridotti;
 -2- facies grossolana;
 -3- facies algale;
 -4- facies calcarenitica.



In questa prima analisi delle falde che formano le Alpi Liguri, si nota che esse hanno una vergenza interna (retroflexioni e retroscorrimenti). L'evoluzione strutturale è stata caratterizzata da due fatti essenziali: la presenza di uno scollamento generale in corrispondenza delle evaporiti del Trias superiore e la sovrapposizione di due fasi tettoniche principali: la fase provenzale

(Cretaceo superiore - Paleocene) con assi di piegamento E-W e la fase alpina con assi all'incirca NW-SE.

Inoltre nel Ponente Ligure si nota la presenza di numerosi affioramenti di sedimenti detritici pliocenici poggianti in discordanza angolare con il substrato costituito dai litotipi precedentemente trattati. Generalmente il Pliocene ligure (Argille di Ortovero e Conglomerati di Monte Villa) comporta alla base un esilissimo livello di conglomerato trasgressivo ricco di matrice cui spesso (ai margini dell'affioramento) si accompagnano anche cospicui accumuli caotici di frana provenienti dal substrato più prossimo.

Essi testimoniano che la trasgressione pliocenica è avvenuta con grande rapidità invadendo una morfologia ben caratterizzata e che è stata dapprima controllata da imponenti dislocazioni, dai cui lembi rialzati venivano alimentati gli accumuli di frana. La velocità della trasgressione e l'entità notevole della subsidenza del substrato sono provate anche dal fatto che immediatamente al di sopra di questo livello conglomeratico segue un orizzonte di argille, argille marnose debolmente siltose, le cosiddette Argille di Ortovero la cui profondità di sedimentazione è valutata intorno ai 400-500m. Questa facies pelitica ha spessore variabile da pochi metri a oltre 200 e si presenta di norma molto compatta e massiccia.

I lembi Pliocenici emersi lungo la Riviera di Ponente nella zona oggetto di studio sono situati: al passo di San Paolo, al M. Frantoio, al M. Bellenda, al M. Magliocca - Ventimiglia alta, S. Antonio - Colla Sgarba (con il piccolo lembo adiacente di Camporosso), di S. Croce - Colle Aprosio, M. Bauso, Torre Mostaccini (gli ultimi cinque costituiscono il bacino di Ventimiglia - Bordighera).

Tali gruppi sono posti entro ampie insenature costiere nelle quali l'idrografia attuale confluisce da più direzioni, non tutte corrispondenti a quelle Plioceniche: bacino di Ventimiglia - Bordighera; mentre il gruppo di M. Bellenda, M. Frantoio e del P. San Paolo sono appoggiati ad un rilievo.

Nella zona Brianzonese il Pliocene ricopre solo unità interne e molto interne suddivise in zolle aventi rapporti e strutture complicati e non chiari.

Il Pliocene interessa l'anticlinale di Garavan, la sinclinale della Mortola sup., l'anticlinale della Mortola inf., la sinclinale di Latte, l'anticlinale di M. Pozzo. Le anticlinali della Mortola inf. e del M. Pozzo hanno conformazione particolare: tutte sono dirette a N nella parte settentrionale; a SE in quella meridionale dove sono per lo più anche accavallate a W.

A N le pieghe della Mortola, di Latte e di M. Pozzo si fondono nella fascia di Cretaceo, estesa, in direzione NE, dall'alta val del Corna al fianco orientale della val Roia.

Più a W, lungo la costa le condizioni di giacitura del substrato pre-pliocenico sono nascoste dai depositi pliocenici e quaternari fino a Bordighera.

Il bacino di Ventimiglia - Bordighera è in pratica compreso fra l'anticlinale di M. Pozzo diretta a NNW e l'anticlinale di M. Nero (sant'Ampelio) diretta a NNE; però nel suo sviluppo longitudinale, NW-SE appare sostanzialmente discordante rispetto all'andamento degli strati del substrato, che è in genere, NE-SW.

Interessa soprattutto vedere se il contatto fra Pliocene e substrato può essere attribuito:

- ad una normale (stratigrafica) sovrapposizione e ad un normale progressivo riempimento di una depressione,

- oppure fortemente inclinato che potrebbe essere legato ad erosione fluviale (particolarmente fluviale) in stadio molto giovanile, o a falesia in uno stadio precoce di evoluzione o ad una faglia.

Analizzando i vari lembi:

- Passo Forte San Paolo e M. Frantoio si appoggiano
- a NW ripide pareti del versante SE dei Colletti
- faglia possibile a monte di una linea NW

- M. Bellenda
- faglia possibile NW (limite NW)
- faglia possibile NW (limite NE)

bacino di Ventimiglia queste linee sono dirette a NW:

- M. Magliocca
- verticali i limiti NW-SE (linea del Km 3)
- Sant'Antonio - Colla Sgarba (linea di Sant'Antonio e linea di Trinità)
- Santa Croce - Case Raimondo (linea di Case Magaude)

A parte le prime due in elenco queste linee formano un fascio subparallelo da Brunetti a Torre Mostaccini con tratti spostati a SW man mano che ci si sposta a E.

Sono poi meno evidenti le linee dirette per N di:

- CaseFasciae,
- linea di Camporosso,
- limite occidentale del M. Magliocca (linea si San Lorenzo s.l.) che sembra separare il nucleo dell'anticlinale di M. Pozzo dalla sua ala orientale

Esistono inoltre lineazioni ENE-NE:

- linea di Oignana,
- linea di Calandri,
- linea di Seglia,
- linea del basso Caixe,
- linea del p.q. 178,
- linea del p.q. 12,
- linea di Torre Mostaccini.

Non sembra esserci alcun problema per:

- SW de il Monte,
- N dei Franchi - Case Gibellini,

- NW de il Sardo - Sant'Antonio.

Il Pliocene è dominato in modo particolare da due facies:

- una pelitica (argille e marne) → argille di Ortovero
- una conglomeratica → conglomerati di Monte Villa.

In realtà i litotipi presenti sono abbastanza vari:

- depositi con clasti di dimensioni variabili, anche grossolani (depositi di falesia, che da sciolti ed isolati passano a dispersi entro una matrice argillosa o argillo-sabbiosa o legati più o meno fortemente da un cemento calcareo o detritico e che da forme a spigoli vivi passano a forme perfettamente arrotondate; essi talora sono chiaramente in banchi e strati, talora massicci: per lo più sono poveri di macrofossili;
- depositi arenitici con caratteristiche mineralogiche e granulometriche variabili, in livelli intercalati entro i conglomerati e ad essi facenti passaggio o costituenti corpi a sé stanti; talora sterili, talora anche riccamente fossiliferi;
- depositi bio-calcarenitici con molti macrofossili;
- calcari marnosi e marne;
- argille: argille schiette, argille sabbiose, da riccamente fossilifere a sterili; (gli autori francesi le chiamano, in modo più corretto marne)
- incrostazioni clastico-organogene.

Le alluvioni mobili dei greti attuali, le alluvioni recenti, le antiche ormai terrazzate e i depositi di spiaggia, a granulometria prevalentemente ghiaiosa o sabbioso-limosa rappresentano gli episodi più recenti.

La granulometria è eterogenea, con prevalenza della frazione ghiaiosa nelle alluvioni torrentizie, e di quella sabbioso-limosa nella zona costiera per la spiaggia sommersa. I depositi non sono di norma cementati, né presentano alcuna apprezzabile costipazione. La composizione dei clasti riflette esclusivamente i caratteri litologici del substrato roccioso presente in quota, e solo in parte, localmente, di quello pliocenico.

Alluvioni antiche.

Si trovano lungo il Roia, il Bevera e Franchi li indica come:

"Alluvioni antiche, in parte ferrettizzate, costituenti terrazzi fino a 20 m. lungo il Bevera e il Roia, o luoghi con resti di *Elephas antiquus* (Camporosso in Valle Nervia)".

Questi terrazzi, la cui ossatura è costituita da materiale grossolano, sono interessanti perché sono testimoni di una fase notevole di rimaneggiamento ed anche di erosione: i depositi infatti in buona parte sono il prodotto del rimaneggiamento di quelli pliocenici; in parte però dovrebbero essere di neo-formazione, in quanto situati in zone nelle quali e a monte delle quali non c'è Pliocene (Val Bevera), almeno attualmente. In qualche caso invece possono rappresentare il prodotto di alterazione in posto di conglomerati pliocenici spianati dalle acque correnti e/o dal mare.

Fluviale recente.

Sono costituiti dalle numerose formazioni (coni e falde) lungo la costa, costituite da detrito a spigoli vivi e sabbie, arrossati.

Ne esiste uno pensile addirittura sopra la stazione di Ventimiglia, verso Nervia.



Foto 1 Calcari Giurassici delfinesi.



Foto 2 I calcescisti senoniani.

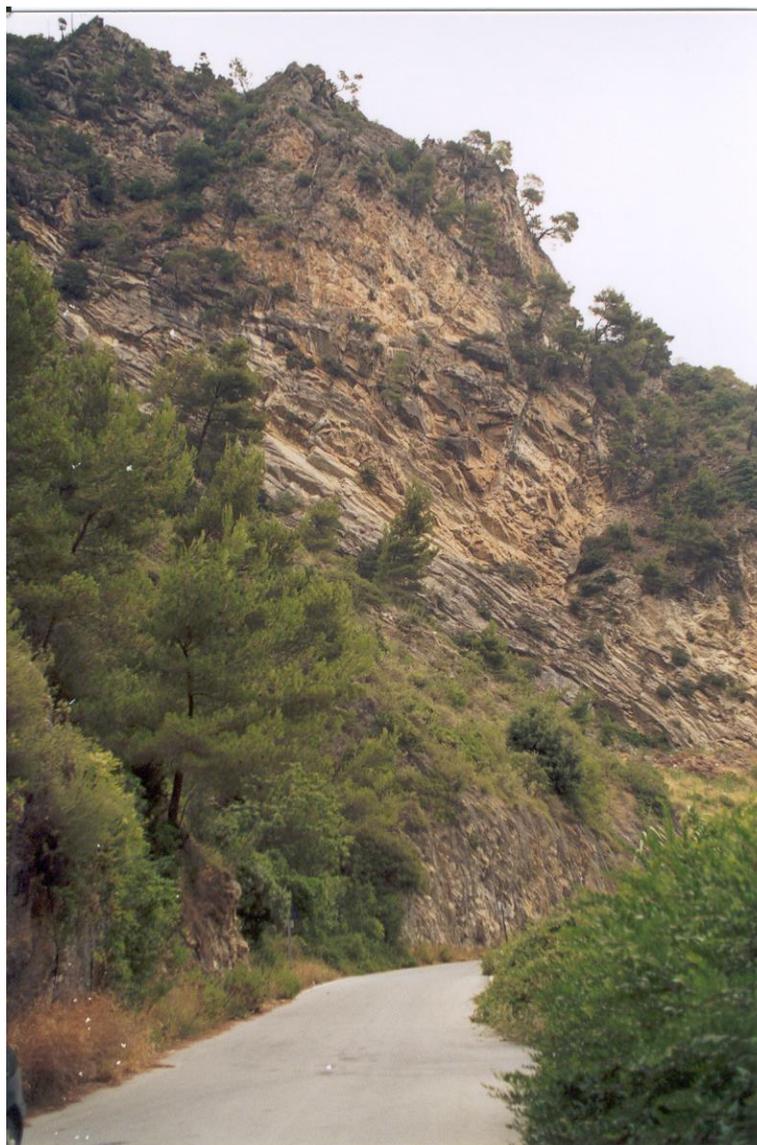


Foto 3 Il contatto fra i calcescisti e il Nummulitico.



Foto 4 Il contatto marne priaboniane e Flysch di Ventimiglia.



Foto 5 Conglomerati pliocenici



Foto 6: le argille plioceniche

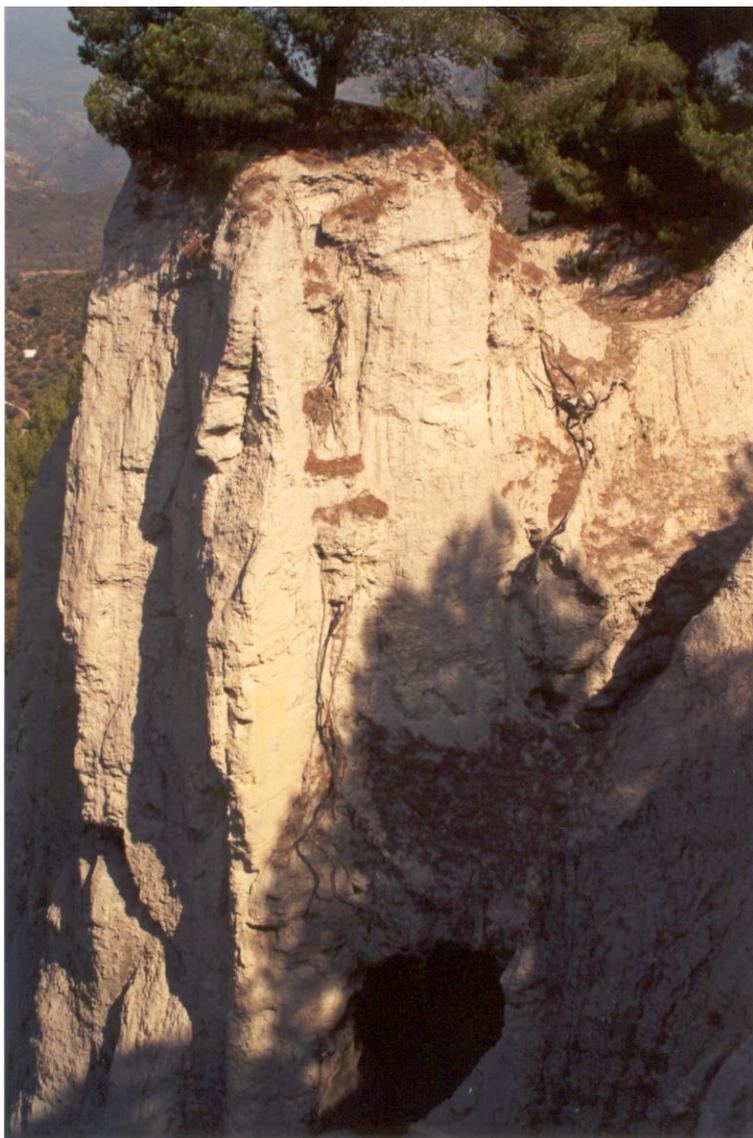


Foto 7 Le argille plioceniche.



Foto 8 Le alluvioni recenti.



Foto 9 Fenomeno di "slumping" nelle argille.

2.2.2 Carta Geolitologica

La geologia dell'ambito interessato è rappresentata nella TAV 1 Carta geolitologica. Per la redazione degli studi sono stati utilizzati : le pubblicazioni specificatamente indicate in bibliografie, gli studi e i progetti di Amministrazioni Pubbliche, Aziende pubbliche e private, le foto aeree in dotazione all'Amministrazione Provinciale e, ovviamente, l'esame diretto sul territorio.

Per il rilevamento di campagna e la stesura finale è stata utilizzata la cartografia 1:10.000 C.T.R.

La carta geolitologica è stata redatta in conformità alle legende emanate sotto forma di "Raccomandazioni" dall'Autorità di Bacino di Rilievo regionale.

Ricordiamo che, ad oggi e in attesa della prossima pubblicazione della carta geologica regionale alla scala 1:25.000 (tavole "Badalucco" e "Taggia"), primo ed essenziale riferimento geologico ufficiale resta il Foglio 102 "S. Remo" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, edito nel 1928 sulla base dei rilevamenti realizzati da Franchi, al quale si deve la prima formalizzazione di una "Zona ad Helminthoida". Da allora, tuttavia, numerosi studiosi, soprattutto italiani e francesi, hanno contribuito ad approfondire le conoscenze litostratigrafiche, cronostratigrafiche e sedimentologiche, pur senza modificare in modo veramente sostanziale le

originarie distinzioni effettuate da Franchi, che tutt'oggi conservano una loro validità in termini di corrispondenze litologiche e formazionali.

2.2.3 Tettonica.

Le lineazioni tettoniche riportate in carta derivano in parte dalla Carta Strutturale rilevata nel 1995 con un lavoro di ricerca da parte del DISTER di Genova, con fondi CNR-GNDT, ed in parte dallo studio geologico effettuato dalla Geosarc sul territorio del Comune di Ventimiglia e dall'analisi di vari altri lavori oltre all'indagine diretta.

La distribuzione areale delle lineazioni tettoniche è la conseguenza degli eventi tettonici verificatisi nelle fasi tardive dell'ultima orogenesi, a partire dal Miocene sino ad oggi. A questo riguardo si può suddividere tale periodo in 5 intervalli temporali, ognuno dei quali è caratterizzato da eventi specifici.

INTERVALLO 1

Questo intervallo temporale si caratterizza per l'intera sedimentazione Pliocenica, iniziata con la trasgressione marina. La sedimentazione che caratterizza tale intervallo è contraddistinta dalle argille basali e da potenti livelli conglomeratici. I fenomeni di basculamento costiero caratterizzavano la zona continentale per il suo sollevamento, e quella marina per il suo abbassamento. Questa situazione ha portato le aree del continente in forte erosione, con grande produzione di sedimenti, i quali si depositavano in aree subsidenti consentendone quindi poderosi accumuli. Si pensa che le lineazioni tettoniche presenti nel Pliocene siano residuali di analoghe Mioceniche. Si tratta di fratture e faglie dirette a componente prevalentemente verticale con orientazione preferenziale NW-SE.

INTERVALLO 2 Fine Pliocene - Inizio Quaternario

Il sollevamento delle aree continentali continua sino alla totale emersione dei sedimenti Pliocenici. Tale sollevamento non è omogeneo, bensì differenziale con maggior gradiente in direzione nord, il che ha fornito l'inclinazione della sedimentazione Pliocenica verso la linea di costa. Il sollevamento ha causato disturbi tettonici riconducibili a sistemi di faglie e fratture aventi due direzioni principali: NW (prevalente) e NE, che hanno sostanzialmente deformato e dislocato la sedimentazione Pliocenica.

INTERVALLO 3

Intervallo riferito al lasso di tempo corrispondente ai depositi in sovrapposizione stratigrafica ai Conglomerati Pliocenici sino alla deposizione del Fluviale Antico.

Le aree sono in continuo sollevamento con formazione di terrazzi marini. I sistemi di faglie attive hanno modellato la linea di costa che si va conformando secondo una morfologia molto simile all'attuale.

INTERVALLO 4

Intervallo di tempo corrispondente al lasso di tempo necessario per il modellamento dei terrazzi marini post-Calabrian, sino al Tirreniano compreso.

Il sollevamento delle aree continua ma in modo attenuato rispetto ai periodi precedenti. Si assiste al diradamento dei lineamenti tettonici che hanno caratterizzato la linea costiera ed il reticolo idrografico.

INTERVALLO 5

Lasso di tempo caratterizzante la sedimentazione post-Wurmiana.

Si assiste ad un graduale esaurimento dei movimenti differenziali tra aree continentali ed aree di piattaforma, sino all'instaurarsi di una fase di generale stabilità.

L'attività sismica degli ultimi 30 anni è sovente localizzata nel Mar Ligure, a non grandi distanze dalla costa. Tali eventi hanno indotto il Dipartimento della Protezione Civile ad emanare una recente ordinanza che ha individuato 63 Comuni della Provincia di Imperia quali zone ad elevato rischio sismico.

I comuni della Comunità Montana Intemelina sono tutti compresi ad esclusione di Ventimiglia.

Per questi comuni sarà indispensabile uniformare le progettazioni delle strutture alle normative esistenti per le zone sismiche.

Si rileva che in un prossimo futuro sarà altrettanto importante adeguare gli strumenti urbanistici generali di documenti che prevedano una mappatura del territorio in prospettiva sismica, evidenziando per ogni area i valori di incremento sismico.

Come si evince dall'analisi del reticolato idrografico, il bacino in studio è stato interessato anche in tempi recenti dalla riviviscenza e/o dal proseguimento delle principali deformazioni che hanno guidato la genesi e l'evoluzione dell'arco del Roia caratterizzandone lo stile.

La linea di costa attuale.

Essa è caratterizzata da Cap Martin a Latte dai promontori di Cap Martin e della Mortola, diretti a SR (la costa ha, nel complesso, direzione NE) in relazione con la struttura della zona ("arco del Roia").

Da Latte al Capo di Sant'Ampelio si ha un grande tratto rettilineo diretto a ESE, verosimilmente in relazione con una o due linee. Gli AA segnano una faglia Bordighera - Ventimiglia che raggiunge la "fossa tettonica del Nervia" per poi arrivare alla "fossa tettonica del Roia" diretta a N60W e attraverserebbe i depositi pliocenici di San Giacomo. Da altri AA vengono inoltre tracciate alcune linee con direzione N75W (linea di Bordighera) che partendo da Arziglia si arresta contro la linea del Roia e la linea (Capo Sant'Ampelio - Latte) che partendo da Sant'Ampelio si arresta contro la linea di Latte.

Forse è più giusto limitare la prima, a W, alla linea del Nervia e dare alla seconda un andamento un po' diverso, per esempio, in direzione NE, da Cap Martin a Nervia.

Piegamento dei terreni pliocenici.

Il bacino presenta evidenti tracce di deformazioni; basta pensare alla blanda sinclinale diretta a NW, che si può immaginare fra le direttrici di Castel d'Appio - Forte San Paolo e Santa Croce - M. Bauso.

Attualmente i depositi appaiono abbastanza livellati in direzione WSW- ENE: da Castel d'Appio (345) alle pendici Se del M. Carbone (350) a Santa Croce (356). Ciò farebbe pensare ad una deformazione pre o sin-pliocenica. Immersioni a SW, oltre che al Santa Croce, al M. Bauso e a Torre Mostaccini, sono però presenti anche a San Giacomo e a W del F. Roia, al M. Magliocca, a Case e fra il Monte e Forte San Paolo. Le caratteristiche geometriche degli strati, che per lo più hanno inclinazione superiore a quella originaria presumibile, oltre che da struttura sinclinale più o meno blanda con depressione assiale verso SSE-SE possono derivare, come s'è detto, da basculamento sinpliocenico. Chiare tracce di distensione sono presenti nei conglomerati del Pliocene inferiore del versante nordorientale del Monte, dove la roccia appare suddivisa e stirata secondo piani immergenti a NE con forte inclinazione. Naturalmente la struttura sinclinalica può derivare da compressione trasversale o da distensione nella stessa direzione con abbassamento della parte assiale. Le immersioni contrarie a quelle dello schema, sinclinalico, non potendo essere riportate a collasso di pacchi di strati, fanno pensare a fenomeni compressivi. Molto spesso le faglie postplioceniche sono riviviscenza di faglie pre o sinplioceniche. Le deformazioni postplioceniche derivano da fenomeni locali di compressione o di distensione in relazione o con l'emersione o con un sollevamento successivo differenziato o con fasi autonome di deformazione.

2.3 Geomorfologia

La geomorfologia dell'Ambito di bacino n. 1 "Roia" è rappresentata nella TAV. 2 Carta geomorfologica. Il bacino oggetto della presente ricerca è caratterizzato da una morfologia assai articolata essendo presenti profonde incisioni torrentizie ed essendo del tutto assenti, a parte il limitato apparato deltizio del Latte e la spiaggia alluvionale di Ventimiglia, le aree pianeggianti naturali (in realtà, i pendii della porzione medio-bassa del territorio sono interessate da fitto terrazzamento operato dall'uomo a scopo agricolo); inoltre si passa in breve spazio dal livello del mare ai rilievi che superano i 1000 m. Tutto il territorio è peraltro un susseguirsi di alti e bassi morfologici con dislivelli anche sensibili (spesso dell'ordine di alcune centinaia di metri), con incisioni torrentizie assai numerose e variamente orientate rispetto alle strutture esistenti, ma con una netta prevalenza di quelle sinclinaliche dirette verso i quadranti meridionali (in particolare quello si SE), il che conferisce a questa porzione della costa ligure un aspetto assai tormentato.

Tale configurazione è essenzialmente da imputarsi all'assetto strutturale della zona in esame, dove lo stile a pieghe (per lo più strizzate) viene ulteriormente articolato dalla presenza di faglie, prevalentemente subverticali.

Per quanto attiene poi alle porzioni di territorio interessate dalla presenza della copertura pliocenica, oltre ai movimenti areali e lineari riconducibili all'attività neotettonica, sono le caratteristiche litostratigrafiche dei depositi stessi che conferiscono aspetti morfologici diversi (ad esempio. Aree a blanda acclività in corrispondenza della sommità dei depositi conglomeratici di M. Bellenda e calanchi in corrispondenza di quelli argillosi di Castel d'Appio).

Anche la linea di costa si presenta assai articolata in relazione alla prosecuzione a mare delle strutture precedentemente ricordate, inoltre la costa stessa è alta (anche decine di metri) là dove le pieghe sono molto serrate (Capo Beniamino) e meno rilevate là dove le pieghe sono più ampie (Ventimiglia). Caratteristica inusuale è la piccola piattaforma d'abrasione che si estende davanti alla falesia di Capo Mortola, nonché la costa decisamente bassa in corrispondenza dei depositi alluvionali del rio Latte. Da sottolineare il fatto che il suddetto apparato è da considerarsi

"fossile", sia perché è interessato dalla presenza di due ripiani d'erosione l'uno inscatolato dentro l'altro, sia perché il suo fronte è in fase di smantellamento da parte dell'azione del mare, infine il corpo sedimentario appare sovradimensionato rispetto alle attuali caratteristiche idrauliche del corso d'acqua.

I calcari Giurassici sono interessati da morfologia carsica, parzialmente a carso nudo, ad assorbimento disorganizzato ed infiltrazione molto rapida. Si riscontrano i lapiez (campi solcati) a volte anche molto approfonditi.

I calcari marnosi del Cretaceo sono caratterizzati, a causa della loro maggiore erodibilità, da pendii più uniformi, con copertura di alterazione di varia potenza. Le morfologie di corrosione, superficiali sono assai rare: si tratta, per lo più, di solchi di corrosione, poco estesi in corrispondenza di leptoclasti e di piccole forme di erosione selettive, specie in corrispondenza dei noduli di pirrotina.

Maggior interesse morfologico presentano le zone più tettonizzate ove si osservano pareti, alte alcune decine di metri, che creano, con i sovrastanti calcari compatti del Nummulitico un paesaggio decisamente aspro. Le bancate dei calcari Nummulitici sono molto compatte e determinano la formazione di scarpate dovute ad erosione selettiva e/o strutturale (tipo valle di Ruasso). Le morfologie di corrosione superficiale sono molto sviluppate.

Morfologie aperte e con minor acclività caratterizzano i depositi dell'Eocene medio e quelli del Flysch di Ventimiglia, e le rare e poco potenti bancate affioranti sono incise da forme di corrosione poco marcate. Nelle zone a prevalenza arenacee si rinvengono nicchie di disfacimento.

I terreni pliocenici presentano una diversa morfologia a seconda che si tratti di conglomerati o di argille. I conglomerati sono interessati da locali manifestazioni di tipo paracarsico (M. Magliocca) e si osservano doline di crollo. Si rinvengono anche accumuli di terra rossa di decalcificazione. Imponenti morfologie calanchive interessano invece le argille.

Non dobbiamo poi dimenticare che l'area è esposta a venti e brezze di terra e di mare che, anche se non hanno costruito forme eoliche vere e proprie, contribuiscono ad accelerare i processi selettivi soprattutto in corrispondenza degli affioramenti a prevalenza arenacea del Flysch di Ventimiglia.

CARTA GEOMORFOLOGICA

Per la realizzazione della carta geomorfologica è stato di fondamentale importanza l'ausilio del rilevamento fotointerpretativo, eseguito su tutto il territorio con le foto aeree della Regione Liguria.

Tuttavia poiché la distinzione tra R, Rs, Rf è prevalentemente dettata dal diverso comportamento geomeccanico delle litologie presenti nell'area di fondamentale importanza è stato il rilevamento di superficie. Si sono evidenziate perciò le seguenti tipologie principali:

- **Roccia affiorante e subaffiorante con coperture detritiche discontinue fino a 1 m. di spessore.**

(R) Si tratta di aree in cui si rileva il substrato roccioso affiorante o subaffiorante, cioè coperto da una debole copertura, lo spessore della coltre è compreso fra 0 ÷ 1 m. con giacitura a reggipoggio.

La roccia, oltre al favorevole assetto giaciturale, possiede buone caratteristiche geomeccaniche e presenta una limitata fratturazione subparallela alle principali lineazioni.

(RS) Si tratta anche di substrato costituito da roccia affiorante o subaffiorante con giacitura a franappoggio, con modeste coperture con spessori variabili fra 0 ÷ 1 m., interessata da limitati fenomeni di fratturazione subparalleli alle principali lineazioni. Anche se l'assetto degli strati risulta a franappoggio con angolo inferiore a quello del pendio, considerando le buone condizioni strutturali del complesso, si rileva generalmente, ad eccezione di fenomeni locali, un equilibrio del complesso.

(RF) Substrato roccioso in scadenti condizioni di conservazione, alterato e/o particolarmente fratturato rispetto al pendio, sempre intendendo la possibilità di avere una coltre detritica di copertura ma pur sempre con spessori compresi fra 0 ÷ 1.

– **Coltri, coperture detritiche e depositi eluvio colluviali**

Le coltri di copertura sono diffuse soprattutto nella parte sud laddove affiorano il Flysch di Ventimiglia e il Pliocene per cui la percentuale di roccia affiorante risulta inferiore rispetto alla parte nord

– **Coltri, coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 ÷ 3m.**

. In questa classe vengono definite le coltri detritiche poco potenti di natura eluvio colluviale, derivano dall'alterazione della roccia in posto con scarso rimaneggiamento.

A seconda della natura del substrato su cui appoggiano le coltri possono essere distinte in:

- Coltri a scarso contenuto di argilla con matrice siltoso-sabbiosa sul substrato fliscioide ad elevata componente marnoso-argilloso.
- Coltri ad alto contenuto di argilla con matrice limoso sul substrato fliscioide ad elevata componente marnoso-argilloso presentano una certa coesione, che può variare anche in relazione alla frazione organica del detrito.
- Coltri con abbondante matrice detritica su substrato calcareo marnoso

In base alla granulometria le coltri si suddividono in:

(C) Coltri a granulometria indistinta, rappresentano la percentuale più elevata fra le coltri presenti.

(CF) Coltri a granulometria fine,

– **.Coltri, coperture detritiche potenti di spessore superiore a 3m.**

A questo insieme si annoverano le coltri detritiche potenti, di origine prevalentemente colluviale, insieme poligenico costituito da detriti di diversa natura derivante dalla litologia da cui prendono origine.

Si tratta generalmente di accumuli che sorgono al piede dei versanti o lungo i pendii a bassa acclività, generati dal trasporto e dall'accumulo ad opera del ruscellamento diffuso della roccia alterata. Qualitativamente si possono distinguere tre principali tipologie in conseguenza alla roccia "madre":

- Coltri argillose arenacee, dove predomina il Flysch di Ventimiglia e le argille di Ortovero, in cui la maggior componente deriva dal dilavamento delle piccole scaglie argillose ed in porzione secondaria da calcari ed arenarie.
- Coltri conglomeratiche sorgono ai piedi degli affioramenti Pliocenicici essenzialmente per trasporto gravitativi.

- Coltri argilloso calcaree tipiche delle aree a predominanza calcarea come i Calcari Giurassici e Cretacei , i Calcescisti, e le Marne Priaboniane che costituiscono coltri a granulometria elevata

Tali coltri vengono definite in base alla tipologia dei granuli che le compongono ed abbiamo quindi:

- (dt) a granulometria indistinta,
- (dt1) a granulometria fine,
- (dt2) a granulometria grossolana.

Le coltri sono dotate di debole coesione, presentano spessori variabili.

– **Depositi alluvionali**

Vengono suddivise in:

- Alluvioni antiche e recenti terrazzate (aa - ar)

Sono depositi costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati la cui composizione litologica rispecchia le formazioni rocciose più compatte presenti nel bacino, quali calcari marnosi e arenarie e sono generalmente ricoperti da suolo vegetale. Sono costituite da ghiaie e ciottoli arrotondati immersi in una matrice sabbioso-siltosa talvolta ferrettizzata nelle alluvioni antiche. Questo complesso risulta generalmente debolmente cementato ma in buone condizioni di stabilità.

- Alluvioni mobili attuali (amg)

Depositi costituiti essenzialmente da ghiaie e ciottoli arrotondati la cui composizione litologica rispecchia le formazioni rocciose più compatte presenti nel bacino, quali calcari, arenarie e marne. Le dimensioni dei clasti sono variabili a seconda della loro ubicazione lungo i corsi d'acqua; si va da alcuni millimetri nelle zone prossime al mare o comunque nelle aree di attuale deposizione nel tratto pianeggiante dove la velocità della corrente diminuisce fortemente, sino a diversi decimetri nella parte alta dei bacini. I limiti precisi di tali depositi hanno un carattere temporaneo, dato il carattere di mobilità e di modifiche a cui sono soggetti per effetto delle variazioni stagionali e pluriennali del deflusso delle acque.

Paleofrane

Antichi accumuli di corpi di frana di notevole estensione e spessore costituiti da materiale eterogeneo costituito da blocchi anche di notevole dimensione. Hanno raggiunto una condizione di equilibrio limite ma fattori esterni quali forte erosione, tagli stradali potrebbero provocare una loro riattivazione

FrA Corpo di frana attivo:

si tratta di aree instabili con mobilitazione di masse in fase evolutiva, dovuti a fluitazione di materiali di origine gravitativa per elevata acclività dei pendii e scalzamento del piede. Generalmente occupano per l'ambito interessato piccole porzioni, talora estensioni non cartografabili alla scala del piano. Più spesso data la superficialità dei fenomeni e la mancanza di un vero e proprio accumulo di frana si è preferito cartografarle come cigli di arretramento (rottore di pendio) attivi. Le frane, a cui è associata una scheda censimento fenomeni franosi, sono riportate

sulla carta della franosità reale con un codice che identifica la tipologia dei movimenti franosi, il comune a cui appartiene ed il numero

FrQ Corpo di frana quiescente:

occupano aree talora estese, essendo collegate a eventi gravitativi recenti che hanno interessato generalmente le coltri o il substrato. Allo stato attuale si trovano in condizioni di equilibrio limite. Le maggiori problematiche si rilevano in genere presso il piede o lungo i Rii che le percorrono, ove esistono fenomeni di erosione regressiva.

Fenomeni morfologici

- Rotture di pendio: vengono ricondotti in tale classe le brusche rotture di pendio derivate da erosione progressiva o da cause tettoniche.
- Frane non cartografabili in coltre e in roccia: fenomeni franosi che coinvolgono volumi e superfici molto limitati.
- Erosione di fondo: si sviluppa ove l'asta fluviale presenta una forte acclività unita specialmente alla presenza di lineazioni preferenziali e la natura litologica determina vie preferenziali di erosione generando fossi e solchi d'erosione.
- Ruscellamento diffuso: a causa dell'acclività, della giacitura delle condizioni sfavorevoli del substrato roccioso, la coltre eluviale subisce un intenso dilavamento da parte degli agenti
- Calanchi: sono particolari forme di erosione determinati dall'azione dell'acqua ruscellante su formazioni tenere quali le argille, essi sono disposti a gruppi ed organizzati in sistemi di vallecole minutissime confluenti in alvei maggiori, il fenomeno si riscontra esclusivamente nelle zone dove affiorano livelli argillosi. Non possono essere assimilati alle frane attive ma per la loro continua evoluzione sono da considerare zone ad elevata suscettività al dissesto.
- Coni detritici attivi: particolari forme di erosione che interessano i detriti di falda connessi alla presenza dei calcari dolomitici delfinesi come presso Passo Elsi e Passo del Corna .

Attività estrattiva è stata completamente abbandonata tranne per quanto concerne la cava definita come Cava Bergamasca. Numerose vivere sono le cave abbandonate di una certa estensione i cui fronti non sistemati sono soggetti ad erosione con caduta costante di materiale. Ne è un esempio la cava abbandonata presso Grimaldi e S.Luigi nel Comune di Ventimiglia, dove venivano cavati i calcari nummulitici.

CARTA DELLA FRANOSITÀ REALE

Frane attive

Appartengono a questa categoria movimenti franosi attivi, di cui fanno parte i movimenti gravitativi di ogni tipologia. Appare molto attiva la franosità alla media e piccola scala , poco profonda, soprattutto quella direttamente legata a fattori antropici quali la realizzazione sedi stradali sia principali che secondarie, sbancamenti, cattiva regimazione delle acque

La maggiore concentrazione delle frane è avvenuta quindi nella parte bassa del bacino (TAV. 8 SUD)

Si sono suddivise in due grandi categorie a seconda del grado di attività o di quiescenza.

Frane in roccia: Vengono cartografati i più evidenti a collassi di elementi lapidei.

Si possono distinguere delle frane di crollo e/o di scivolamento (rif. Carta della franosità reale); le prime consistono nel distacco di cunei rocciosi da pareti ripide o strapiombanti, le seconde si sviluppano lungo piani di discontinuità inclinati, ad esempio piani di strato (franappoggio) specialmente in situazioni di livelli argillosi che determinano lo scivolamento dei livelli superiori. In entrambi i casi agiscono sia la componente giaciturale del complesso, che le lineazioni ed i piani di fratturazione.

Le più evidenti frane di crollo avvengono in presenza dei conglomerati pliocenici (es, loc Roverino) con fratture beanti subverticali, sui calcari cretacei le cui lineazioni principali hanno giacitura da subverticale a franappoggio più inclinata del pendio. (Loc S. Luigi) e sulle formazioni fliscioidi (loc. Olivetta).

Frane in detrito: Il movimento di origine gravitativo dei materiali detritici avviene per elevata acclività dei pendii, scalzamento al piede o perdita di coesione da parte delle coltri.

Statisticamente prevalgono fenomeni di scivolamento di coltre sottile legati alle scadenti caratteristiche del substrato roccioso: intensa alterazione, permeabilità molto bassa.

Censimento fenomeni franosi

I corpi franosi sono stati descritti in apposite schede che costituiscono allegato al presente piano, privilegiando zone che interessano le attività umane

Le schede sono state suddivise nei quattro comuni Airole, Olivetta S. Michele, Camporosso, Ventimiglia. Per ciascun comune la numerazione dei vari tipi di frana parte sempre dal numero 1 .

Sono state inserite anche le schede dei fenomeni franosi principali già censiti dall'Ex Genio Civile e numerate seguendo il sistema informatico Regionale SINA.

CARTA DELL' ACCLIVITÀ DEI VERSANTI

La Carta delle Acclività dei versanti, TAV. 5, fornisce una visione del territorio in funzione delle sette classi di pendenza morfologica.

CLASSE 1

A questa classe appartengono tutte le aree del territorio con pendenze morfologiche comprese tra 0 e 10%. Dalla lettura della Carta si evidenzia che a tale classe appartengono prevalentemente le aree alluvionali marine e fluviali, e le aree pertinenziali di raccordo con i versanti.

CLASSE 2

Aree con pendenze morfologiche comprese tra 10% e 20% sono le aree di alto morfologico e i versanti vicino alle aree di basso morfologico.

CLASSE 3

Aree con pendenze morfologiche comprese tra 20% e 35%, sono le più rappresentate nel territorio compreso nel piano.

CLASSE 4

Aree con pendenze morfologiche comprese tra 35% e 50%. Sono la zona collinare.

CLASSE 5

Aree con pendenze morfologiche comprese tra 50% e 75%. Sono caratteristiche dell'area a est.

CLASSE 6

Aree con pendenze morfologiche comprese tra 75% e 100%. Sono i versanti delle cime più alte.

CLASSE 7

Aree con pendenze morfologiche oltre il 100%. Sono i versanti delle cime più alte, il basamento nummulitico, il Complesso pliocenico ed i corsi d'acqua fortemente erosi.

2.4 Idrogeologia

La Carta idrogeologica con la gerarchizzazione del reticolo idrografico è rappresentata nella TAV.3. Il reticolato idrografico dell'area in esame costituisce, per le sue caratteristiche morfostrutturali, una nota particolare del paesaggio: infatti spesso i corsi d'acqua scorrono molto incassati in valli piuttosto strette. Analizzando il percorso delle due aste principali ci si accorge subito che esiste uno stretto rapporto fra le diverse aste. I problemi Bevera-Latte non possono essere disgiunti dai problemi più complessi che hanno comportato e guidato l'evoluzione spazio temporale del ben più ampio sistema Roia Bevera. Appare evidente che il sistema Roia – Bevera ha risentito in modo determinante di attività tettoniche locali che si sono sovrapposte all'assetto strutturale regionale, attività che, peraltro, sembrano tuttora non del tutto quiescenti. Se è vero che il Roia ha catturato il Bevera può anche essere vero che il Rio Russo ha operato la cattura dell'alto corso del Rio di Sgarra, mentre il Latte rappresenta la naturale continuazione del Bevera.

L'analisi morfometrica dei bacini è stata eseguita allo scopo di ottenere una valutazione quantitativa delle caratteristiche del reticolo di drenaggio dell'area e possibilmente evidenziare alcune relazioni tra i risultati di tale analisi e le osservazioni di carattere geomorfologico e geologico fatte nel corso del rilevamento sul terreno e da foto aeree.

Inoltre, al fine di fornire una valutazione del tutto orientativa sul deflusso torbido dei torrenti e conseguentemente sul grado di erodibilità dei terreni affioranti nell'area, i dati sul drenaggio sono stati rielaborati secondo la metodologia proposta da CICCACCI et al. 1981.

I metodi utilizzati sono quelli da tempo introdotti dai geografi fisici americani (Strahler e Horton) ed applicati in molte ricerche anche nella regione Italiana. Tuttavia va tenuto sempre presente che tali metodi sono nati per indagini in regioni con caratteristiche climatiche e litostrutturali omogenee su vaste aree.

Nelle condizioni geologico-strutturali dei bacini oggetto di studio, invece, è possibile che le eventuali anomalie del reticolo possano essere ricondotte a diverse cause e pertanto non vi siano sempre risposte univoche e semplici.

Inoltre, l'alto grado di antropizzazione ha fortemente alterato il reticolo di drenaggio naturale e pertanto i valori ottenuti dalla gerarchizzazione dei canali sono anomali soprattutto nelle aste terminali, dove l'uomo ha particolarmente concentrato le sue attività.

2.4.1 Gerarchizzazione dei corsi d'acqua

La gerarchizzazione dei corsi d'acqua è stata eseguita secondo il metodo di Strhaler sulla carta a scala 1:10.000 e con controllo su foto aeree; essa è rappresentata nella TAV. 3 Carta idrogeologica con la gerarchizzazione del reticolo idrografico.

I tratti sono riportati, con diversa simbologia a seconda dell'ordine, nelle tavole della carta idrogeologica.

Le aree sono state misurate con il planimetro Salmoiraghi, mentre per la valutazione delle lunghezze dei canali è stato adottato il metodo della carta millimetrata, previa suddivisione in trattini rettificati.

I valori indicano una densità di drenaggio medio-alta, con un reticolo idrografico che ha raggiunto un grado di evoluzione intermedio.

I diversi valori riflettono inoltre il diverso grado di evoluzione dei bacini manifestatamente legato alla loro composizione litologica.

L'analisi morfometrica di un bacino idrografico e la relativa gerarchizzazione dei corsi d'acqua ci aiuta nello studio della sua storia evolutiva e non solo.

N. dei corsi d'acqua dei vari ordini gerarchici:

- Primo ordine = 2081 (Nu1)
- Secondo ordine = 439 (Nu2)
- Terzo ordine = 95 (Nu3)
- Quarto ordine = 42239 (Nu4)
- Quinto ordine = 4 (Nu5)

Il calcolo del **rapporto di biforcazione Rb**, ossia il rapporto fra il numero dei segmenti fluviali di un dato ordine ed il numero dei segmenti di ordine immediatamente superiore, si può scrivere così:

- $Rb = Nu/(Nu+1)$

che applicato al nostro caso diventa:

- $Rb = Nu1/Nu2 = 4,74$
- $Rb = Nu2/Nu3 = 4,62$
- $Rb = Nu3/Nu4 = 4,31$
- $Rb = Nu4/Nu5 = 5,5$

- $Rb \text{ Medio} = Nu1/Nu2 = 4,79$

Secondo Horton varia da un minimo di 2 nelle regioni pianeggianti o poco inclinate, a 3 o 4 nelle regioni montane o molto incise. Il dato molto elevato, derivante da grandi valori puntuali, evidenzia come la regione in cui si ubica il Fiume Roia sia non solo molto incisa, ma abbia un carattere giovanile e sia stata interessata da fenomeni tettonici e caratterizzate da eterogeneità litologica.

Sono queste due, infatti, le cause che generano valori elevati del rapporto di biforcazione.

Un altro importante parametro, che possiamo ottenere conoscendo il numero totale dei corsi d'acqua e la superficie dell'intero bacino, è la frequenza di drenaggio, che ci permette di conoscere quante linee di drenaggio abbiamo in media per ogni chilometro quadrato.

Linee totali di drenaggio = (2640 + le 3 linee non considerate nella gerarchizzazione per la mancanza di dati sulla loro complessità in territorio francese) 2643

Superficie totale del bacino (parte italiana) = 87,278 Km²

- Frequenza di drenaggio = $2643/87,278 = 30,3$ (linee al Km²)

Questo dato medio è estremamente variabile lungo il bacino idrografico del fiume Roia, infatti, esso è soprattutto con valori decisamente alti nelle porzioni di territorio topograficamente più elevate, mentre man mano che ci si avvicina al mare la frequenza diminuisce per la confluenza dei vari corsi d'acqua in quello principale.

2.4.2 Caratteristiche idrogeologiche delle unità

Tra le unità quaternarie e prequaternarie affioranti nell'ambito oggetto di studio, sono rappresentati tutti i gruppi idrogeologici fondamentali, con tipi e grado di permeabilità variabili in un vasto campo. Si passa da terreni impermeabili, a rocce e terreni molto permeabili per porosità e fessurazione. Per grado di permeabilità decrescente, sono stati distinti i seguenti gruppi:

- **Formazioni e terreni permeabili prevalentemente per porosità**

(PP) Appartengono a questo gruppo tutti i depositi quaternari di natura alluvionale, fluviali o fluvio-marini (am, ar), e le coperture detritiche.

- **Formazioni e terreni permeabili per fessurazione e fratturazione**

(PF) Appartengono a questo gruppo i Calcari a Nummuliti del dominio delfinese provenzale, i Calcari dolomitici del dominio Delfinese Provenzale del Giurassico e il Cretaceo delfinese rappresentato da calcari marnosi, talora selciferi. Tra le formazioni prequaternarie, possono esservi attribuiti i conglomerati superiori (cgCMV), che associano ad una moderata permeabilità per porosità una variabile componente per fessurazione/fratturazione;

- **Formazioni e terreni semipermeabili**

(SP) Appartengono a questo gruppo le Marne Priaboniane del dominio Delfinese Provenzale e il Flysch di Ventimiglia, sia nella facies "normale" (carFYV), sia in quella fortemente tettonizzata (asFYV). Nel primo caso, si tratta di una permeabilità per modesta porosità, mentre per le unità litoidi la permeabilità è per fessurazione/fratturazione, legata alle fratture e diaclasi presenti generalmente nel solo livello più superficiale e che però va via via diminuendo nell'ammasso roccioso.

- **Formazioni e terreni impermeabili**

(IM) Appartengono a questo gruppo la formazione delle Argille di Ortovero (aORV) e la formazione a Microcodium del dominio Delfinese provenzale. Nel primo caso, nonostante l'alta porosità dei sedimenti argillosi, le dimensioni dei meati sono così ridotte che l'acqua assorbita viene pressoché totalmente trattenuta come acqua di ritenzione, mentre nel secondo caso alla bassissima porosità e permeabilità primaria della roccia, si associa un'elevata capacità di autosigillazione delle fratture e dei meati.

2.4.3 Principali dispositivi idrogeologici

L'assetto strutturale e tettonico delle varie unità descritto in precedenza, vede la prevalenza di formazioni impermeabili o semipermeabili nella porzione Sud dell'ambito del bacino, mentre nella parte Ovest e Nord si presentano condizioni alquanto più articolate.

Nelle aree di affioramento del Flysch di Ventimiglia si sviluppa un'idrografia quasi esclusivamente di superficie, caratterizzata da un reticolo ad elevata densità di drenaggio, tendenzialmente dendritico, con incisioni brevi e numerose. Le emergenze idriche sono limitate e scarsamente produttive, legate ad accumulo in strutture di blande sinformi o, più spesso, all'esistenza di sistemi di fratture subverticali dotate di una certa estensione e continuità. Un secondo dispositivo per limite di permeabilità definito si verifica al contatto tra i Conglomerati di M.

Villa (cgCMV) e le sottostanti Argille di Ortovero (aORV); la produttività è complessivamente assai modesta.

E' abbastanza frequente il caso in cui le emergenze si producono non esattamente al contatto tra le due diverse litologie, bensì più in alto, ancora nel "corpo" della sovrastante formazione più permeabile, presumibilmente per fenomeni di riempimento e successivo trabocco in seno alla roccia acquifera.

Lungo le dorsali montuose più prominenti e particolarmente esposte alle correnti umide marine, sono presenti diverse sorgenti di modesta portata, che non traggono origine da un limite di permeabilità connesso alla presenza di diverse litologie, ma da fenomeni di condensazione del vapor acqueo all'interno della rete di fessurazioni dell'ammasso roccioso.

Le piane fluvio-deltizie terminali e, in particolare quelle delle aste principali, rappresentano acquiferi, peraltro intensamente sfruttati e assai presumibilmente al limite della loro potenzialità. Le falde sono spesso di tipo multistrato, contenute nei livelli ghiaioso-ciottolosi e separate da strati impermeabili, o più spesso semipermeabili. Durante gli studi della presente fase, è stata effettuata una ricerca presso enti e amministrazioni pubbliche di dati ottenuti tramite perforazioni o indagini geofisiche. La documentazione è risultata carente, incompleta, spesso di difficile accessibilità, e non ha fornito, pertanto, elementi conoscitivi di significativa utilità.

2.5 Uso del suolo e assetto vegetazionale

• CENNI METODOLOGICI

Si è proceduto dapprima alla fotointerpretazione di foto aeree a colori e contemporaneamente all'esame delle tavole dell'Ortofotocarta regionale in scala 1:10000 del 1986, a cui sono seguite puntuali e meticolose osservazioni dirette sul terreno, al fine di verificare l'esatta rispondenza delle informazioni derivate dalle riprese aeree e dalle ortofotocarte.

Le aree relative alle diverse tipologie vegetali e categorie di uso del suolo sono state poi delimitate, così come prescritto dalle Raccomandazioni dell'Autorotà di bacino di rilievo regionale della Liguria , (Raccomandazione n°4/1996) su Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10000.

Le sezioni interessate sono state la n° 270030 Mortola, la n° 270040 Ventimiglia, la n° 257110 Airole, la n° 257120 Dolceacqua, la n° 257150 Torri, la n° 257160 Camporosso.

2.5.1 Carta della vegetazione reale

La Carta della vegetazione reale è rappresentata nella TAV. 6.

La legenda della carta in oggetto segue gli standard cartografici prescritti dall'autorità di bacino regionale della Liguria :

PRATERIE

PRATI E PASCOLI

ARBUSTETI

macchia mediterranea

arbusteto mesofilo o submontano

arbusteto subalpino e montano

FORMAZIONI DI ANGIOSPERME TERMOFILIE

a prevalenza di leccio

a prevalenza di roverella

formazioni miste (roverella, leccio, orniello, carpino nero, ecc.)

FORMAZIONI DI CONIFERE TERMOFILIE

pino marittimo

pino d'Aleppo

pino domestico

FORMAZIONI MISTE DI CONIFERE E ANGIOSPERME TERMOFILIE

FORMAZIONI DI ANGIOSPERME MESOFILIE

a prevalenza di faggio

a prevalenza di castagno

fustaia (da frutto)

ceduo

formazioni miste (carpino nero, castagno, acero, roverella, cerro, ecc.)

FORMAZIONI MISTE DI ANGIOSPERME E CONIFERE MESOFILIE

FORMAZIONI DI CONIFERE MESOFILIE

a prevalenza di pino silvestre

a prevalenza di pino nero

a prevalenza di abete bianco

a prevalenza di abete rosso

a prevalenza di larice

formazioni miste

RIMBOSCHIMENTI CON SPECIE ESOTICHE

FORMAZIONI RIPARIALI (ontano nero, salice, pioppo, ecc.)

AREE NUDE O CON VEGETAZIONE SPORADICA

FORMAZIONI DI ZONE UMIDE D'ACQUA DOLCE

AREE AGRICOLE

Utilizzate T = terrazzate

sottoutilizzate invase da infestanti

14.2 non utilizzate in evoluzione naturale T = terrazzate

Grado di copertura

Per le formazioni cartografate dal punto 4 al punto 9 viene indicato il grado di copertura arborea con le seguenti sigle:

BR bosco rado grado di copertura dal 20% al 50%

BB bosco grado di copertura dal 50% al 100%

2.5.2 Formazioni vegetazionali

Il territorio del bacino idrografico del fiume Roia in territorio italiano si distribuisce dal livello del mare sino ai 1378 m. slm del Monte Grammondo. Sono presenti pertanto in esso sia formazioni vegetali tipicamente mediterranee (è questa l'area generalmente individuata dall'associazione del leccio o *Quercetum ilicis*), proprie delle zone costiere e dell'immediato entroterra collinare, sia formazioni vegetazionali più tipicamente alpine, proprie del piano montano.

PRATERIE

Le aree prative sono costituite da rada vegetazione erbacea rappresentata da gramineti di specie rustiche favorite dagli incendi, quali *Brachypodium rupestre* e *Bromus erectus* e da composite quali *Helycrisum italicum*, associata a vegetazione arbustiva rappresentata da specie quali *Spartium junceum*, terebinto (*Pistacia terebinthus*), *Erica arborea*, *Cistus salvifolius*, *Calicotome spinosa*, *Rosa sp.*

Vengono incluse sotto la dicitura "praterie", anche le coperture erbacee site a bassa quota nelle quali l'evoluzione verso l'arbusteto risulta ancora in fase iniziale.

ARBUSTETI

Questa classe occupa una superficie di complessivi 2.180 ha, in massima parte rappresentati da macchia mediterranea (indicata in legenda con il codice 3.1). Si tratta generalmente di formazioni arbustive derivanti dall'abbandono di terreni un tempo coltivati, aventi struttura tipica della macchia di basso fusto, costituita da arbusti alti da un metro e mezzo a due metri, con scarsa presenza d'essenze arboree.

Nelle aree più degradate a causa del passaggio del fuoco, la macchia assume un aspetto di gariga, riconoscibile per i suoi arbusti radi e di modesta statura, per la pressochè totale scomparsa degli esemplari arborei e per la fitta copertura erbacea.

Da un punto di vista floristico trattasi di cenosi xeriche a netta prevalenza di graminacee tra cui *Bromus erectus*, *Brachypodium rupestre*, tipica specie rustica favorita dagli incendi, *Brachypodium distachyum*, *Festuca gr. rubra*.

Nello strato arbustivo troviamo gli arbusti: *Spartium junceum*, a fioritura primaverile e comune sui suoli calcarei e argillosi, rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), tipico arbusto aromatico che non oltrepassa la sottozona media del "Lauretum", terebinto (*Pistacia terebinthus*), tipica latifoglia sclerofilla comune soprattutto nelle macchie degradate, alaterno (*Rhamnus alaternus*) specie che allo stesso modo del lentisco è considerata caratteristica di associazioni termo-mediterranee, ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus*), *Coriaria myrtifolia*, *Cistus albidus* (la macchia a cisti è la più diffusa tra le comunità a basso fusto; i cisti sono tipiche specie pirofite, addensate in conseguenza d'incendi) e specie dei *Quercetalia ilicis* come leccio (*Quercus ilex*), *Phyllirea angustifolia*, dotata di resistenza all'aridità, garantita da marcati caratteri di sclerofillia e dall'apparato radicale profondo, *Calicotome spinosa*, *Erica arborea*, specie spiccatamente pirofita, *Myrtus communis*, il più piccolo tra gli arbusti sclerofilli di macchia, *Lonicera implexa*, lentisco (*Pistacia lentiscus*), specie caratteristica dell'associazione *Oleo-Lentiscetum*, coincidente con la fascia termo-mediterranea; il lentisco è però anche reperibile nella fascia meso-mediterranea, sia pure allo stato di cespuglio basso e mai capace di dominare.

Un arbusto particolare, in quanto spontaneo esclusivamente negli incolti litoranei e nelle rupi marittime è l'*Euphorbia dendroides*, presente nella zona di Grimaldi e della Mortola inferiore. E' specie che può raggiungere i tre metri d'altezza, caratteristica per la forma semiglobosa assunta dall'insieme delle sue ramificazioni biforcute.

Analogamente alle zone dei piani inferiori la mancata utilizzazione delle aree agricole ed il degrado causato dal passaggio del fuoco, ha incrementato lo sviluppo degli arbusteti nel piano supramediterraneo.

La copertura erbacea è rappresentata da prevalenza di specie dei *Festuco-Brometea*, ordine *Brometalia erecti*, quali *Brachypodium rupestre* e *Bromus erectus*.

Tra gli arbusti si nota un progressivo impoverimento delle specie più tipicamente mediterranee ed un aumento di specie mesofile come *Cytisus sessilifolius*, carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), ginestra cinerina (*Genista cinerea*), ginepro comune (*Juniperus communis*), scotano (*Cotinus coggygria*), pero corvino (*Amelanchier ovalis*).

Tali formazioni occupano i versanti del Monte Abellio, del Monte Colombin (versante sud), della Serra di Gatta nonché i versanti del Monte Ciucco di Gerri, di Cima Bassavina e le parti inferiori dei versanti del Monte Monetto, nonché la parte cacuminale del Monte Butetta ed il versante nord-est su substrato di calcari giurassici.

FORMAZIONI BOSCHIVE

La superficie boscata è pari complessivamente a 1.936 ha, dei quali 1.510 rappresentati da boschi di Conifere. I restanti 426 ha sono rappresentati da formazioni di angiosperme allo stato puro o in formazioni miste (ha 92 in complessivo) o frammiste a resinose (ha 334).

FORMAZIONI DI ANGIOSPERME TERMOFILE E FORMAZIONI MISTE DI CONIFERE E ANGIOSPERME TERMOFILE

Le formazioni di angiosperme termofile sono presenti nel bacino sia in consociazione con conifere termofile (pino d'Aleppo e marittimo), sia come boschi misti di latifoglie, sia come popolamenti a prevalenza di leccio (*Quercus ilex*).

Nei boschi misti di latifoglie è presente la roverella (*Quercus pubescens*), specie xerofila e frugale che ben si adatta a terreni calcarei, argillosi, aridi, rocciosi e ben si presta a colonizzare ambienti denudati.

La roverella in funzione della quota e nelle aree più fresche può consociarsi con il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) specie arborea a fogliazione precoce, tipica dei querceti, molto correlata alla roverella; nello strato arboreo si possono riscontrare sporadicamente l'orniello (*Fraxinus ornus*), una delle caducifoglie più resistenti all'aridità, frugale ed eliofila, reperibile anche allo stato di cespuglio nei boschi xeromorfi di roverella, l'acero campestre (*Acer campestre*), tipica specie che concorre alla costituzione dello strato inferiore dei querceti ove si afferma soprattutto ai margini degli stessi, ed il ciliegio montano (*Prunus avium*).

Nel sottobosco arbustivo si rilevano *Spartium junceum*, *Calicotome spinosa*, *Rhamnus alaternus*.

Nello strato erbaceo si rilevano sia graminacee quali *Brachypodium rupestre*, *Bromus erectus*, *Festuca gr. rubra* che leguminose rappresentate da varie specie appartenenti al genere *Trifolium*.

Il leccio (*Quercus ilex*), specie qualificante della vegetazione del Mediterraneo occidentale, è presente in sporadici popolamenti siti in aree marginali; trattasi generalmente di popolamenti a portamento arbustivo con scarsa presenza di sottobosco.

Nelle esposizioni più fredde il leccio si consocia con il carpino nero, L'acero campestre, l'orniello e con specie sporadiche come il pino marittimo, il pino silvestre e la roverella.

Particolare importanza riveste infine il ceduo di leccio che si riscontra in territorio del comune di Olivetta San Michele sul versante sud della Cima Testa di Cuori (m. 1100) e nella parte mediana del versante sud del Monte Monetto. Si tratta di popolamenti derivati da una passata applicazione sistematica del governo a ceduo, con una età di circa 45 anni, un'altezza media di m. 6 e forma arbustiva.

Il fitto popolamento di Testa di Cuori risulta essere una delle leccete pure meglio conservate in tutta la Liguria.

FORMAZIONI DI CONIFERE TERMOFILE

Nelle esposizioni a sud a quote inferiori su terreni calcarei, molto poveri, talora ad elevata rocciosità prevale il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), specie pioniera e frugale, senza particolari esigenze di suolo, la più rustica e termofila tra i pini mediterranei.

In alcune zone in prossimità del mare, come ad esempio la zona della Mortola, è frequente a piccoli nuclei costieri e rupestri.

Il sottobosco è rappresentato da specie del Quercum-Pinetum halepensis quali lentisco (*Pistacia lentiscus*), *Calicotome spinosa*, smilace (*Smilax aspera*), rubia (*Rubia peregrina*), *Brachypodium rupestre*.

Dove il bosco di pino d'Aleppo risulta degradato con substrato eroso si riscontrano nel sottobosco arbusti di modesta statura quali *Rosmarinus officinalis*, *Rhamnus alaternus*, *Juniperus oxycedrus*, *Euphorbia spinosa*.

Nelle esposizioni meno favorevoli per il pino d'Aleppo ed a quote superiori prevale nelle pinete il pino marittimo (*Pinus pinaster*), pianta eliofila, sociale e colonizzatrice, che può presentarsi in consociazione con il pino d'Aleppo o quasi in purezza nelle esposizioni a nord.

La distribuzione altimetrica spesso supera i limiti della fascia meso-mediterranea e segue sempre le colline con suoli silicatici.

La funzione idrogeologica si risolve soprattutto nella prevenzione dell'erosione a cui i suoli arenacei, preferiti dalla specie, sono particolarmente soggetti.

Le pinete di pino marittimo presenti nel piano supramediterraneo (da 600 a 1000 m. slm) si differenziano da quelle del piano inferiore perché più rade e fortemente degradate; salendo in quota compare il pino silvestre. Il pino marittimo in quanto specie pioniera con scarsa copertura, ha una composizione di sottobosco indipendente dalla sua presenza.

La fisionomia di base è la macchia bassa con Erica arborea, specie pirofita che si rigenera per polloni, cui si associano con maggiore o minore abbondanza specie acidofile quali ginestra cinerina (*Genista cinerea*), leccio (*Quercus ilex*), *Calicotome spinosa*.

Le eccezioni al sottobosco ad erica sono rappresentate da casi edafici estremi, ove l'infima fertilità consente solo l'insediamento di specie estremamente frugali quali *Brachypodium rupestre* ed *Euphorbia spinosa*.

Nei terreni più volte percorsi dal fuoco il sottobosco può essere rappresentato solo da arbusti pionieri quali la *Calicotome spinosa* o da specie pioniere pirofite appartenenti al genere *Cistus*.

Attualmente l'importanza del pino marittimo risulta oltre che dal frequente passaggio del fuoco, compromessa dagli attacchi parassitari del *Matsucoccus feytaudi* Duc., attribuiti a crisi d'aridità.

Il *Matsucoccus feytaudi*, appartenente all'ordine degli Emitteri ed alla famiglia dei Margarodidae è una minuscola cocciniglia della lunghezza di pochi mm, comunemente nota come "cocciniglia della scorza del pino", che attacca esclusivamente il pino marittimo; proviene dalle pinete del sud della Francia (Var, Alpi marittime) ed ha invaso, a metà degli anni settanta, il Ponente ligure. Si insedia principalmente sui tessuti corticali della pianta ospite, dai quali trae alimento succhiando la linfa. Non provoca direttamente la morte delle piante, ma solo un indebolimento.

Le piante attaccate ed indebolite dal *Matsucoccus*, vengono poi portate a morte da altri insetti fitofagi che s'insediano in un secondo tempo.

Le neanidi, mobili in due soli periodi dell'anno di 20-30 giorni ciascuno (gennaio/febbraio – aprile-maggio) sono anch'esse minuscole. Il periodo di massimo pericolo per la diffusione delle forme giovanili (neanidi) comprende pertanto i mesi su citati, mentre in altri periodi, il rischio è rappresentato dal trasporto passivo di cisti mature, femmine fecondate e femmine con uova. Le neanidi vivono pochi giorni sulla scorza, poi penetrano nelle profondità delle screpolature della corteccia, e lì tra le fessure della scorza si fissano e con il loro stiletto boccale succhiano la linfa. Iniettano inoltre fitotossine nei tessuti cambiali che portano a modificazioni intracellulari, con conseguente formazione di resine. Provocano inoltre lesioni dirette che indeboliscono gli alberi, causando l'ingiallimento progressivo e poi l'arrossamento dei rami, con estesi seccumi della fronda.

Permettono infine l'impiantarsi di altri insetti corticicoli cronologicamente "secondari", tutti legati ad habitat di pineta, quali il coleottero curculionide *Pissodes notatus*, il coleottero scoltide *Tomicus destruens* ed i coleotteri cerambicidi *Monochamus galloprovincialis* e *Arhopalus syriacus*, che indeboliscono ulteriormente le piante e le portano a morte.

L'unica strada percorribile al fine d'evitare ulteriori degradi delle pinete di pino marittimo è quella d'interventi di tipo selvicolturale con l'esecuzione di tagli fitosanitari selettivi che lascino adeguata copertura arborea, mantenendo la dominanza del pino marittimo nelle zone ove prevalgono le piante con discreta vigoria vegetativa, e di tagli a raso (con asportazione del materiale utilizzabile e distruzione sul posto o in idonee piazzole, del materiale residuale), nelle zone ove i pini sopravvissuti sono una esigua minoranza e prevalgono le piante morte in piedi da tempo e/o i soggetti deperiti, malformati, privi del cimale.

FORMAZIONI MISTE DI ANGIOSPERME E CONIFERE MESOFILIE

Le formazioni miste di Angiosperme e Conifere mesofile sono presenti ad esempio nel piano montano del territorio di Olivetta San Michele, dalla località Gerri sino al Monte Butetta.

Sono legate principalmente alla diffusione del pino silvestre (*Pinus sylvestris*) in associazione a specie mesofile quali carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), che alle quote massime è esclusivo delle esposizioni più calde, acero campestre (*Acer campestre*), nocciolo (*Corylus avellana*), specie ampiamente pollonante, pero corvino (*Amelanchier ovalis*), *Cytisus sessilifolius*, tipico arbusto quasi glabro, d'aspetto xeromorfo.

FORMAZIONI DI CONIFERE MESOFILIE

Le pinete di pino silvestre (*Pinus sylvestris*), specie microterma, pioniera, eliofila, capace di rinnovazione solo ove il terreno non risulta eccessivamente inerbato, occupano i versanti del Monte Monetto ed il versante est del Monte Butetta, e si sviluppano su substrati calcarei giurassici e su ex coltivi (seminativi, lavandeti).

Oltre al pino silvestre si riscontrano nello strato arboreo: pero corvino (*Amelanchier ovalis*), tipica specie da sottobosco di pinete di pino silvestre, molto legata a suoli calcarei o marnosi, farinaccio o sorbo montano (*Sorbus aria*), arbusto moderatamente xerofilo, presente spesso su suoli argillosi ed in esposizione sud, Rosa sp e specie dei Quercio-Fagetea come roverella (*Quercus pubescens*), acero campestre (*Acer campestre*), nocciolo (*Corylus avellana*).

La copertura dello strato erbaceo è rappresentata da graminacee quali *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Calamagrostis varia*, da leguminose quali *Trifolium pratense* e *Vicia* sp. e da rubiacee quali *Galium corrudifolium*.

FORMAZIONI RIPARIALI

Si tratta di formazioni discontinue, a densità molto variabile e limitate a ridotte fasce o corridoi limitrofi ai corsi d'acqua, difficilmente cartografabili a causa della loro ridotta estensione.

Nello strato arboreo sono presenti specie igrofile come il pioppo nero (*Populus nigra*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) ed il salice bianco (*Salix alba*); sporadicamente si può rilevare anche la robinia (*Robinia pseudoacacia*).

L'ontano nero, specie arborea più tollerante della sommersione prolungata delle radici, è un tipico costituente delle formazioni di ripa; è inoltre specie sociale, adattabile, poco longeva e mediamente eliofila. Vegeta inoltre in ambienti inondati o paludosi, formando boschetti puri o misti con pioppi, salici e altre piante igrofile, comportandosi come specie miglioratrice del terreno, in quanto nei tubercoli radicali presenti nelle radici vi sono batteri in grado di fissare l'azoto atmosferico, migliorando così la carenza di azoto che di solito si riscontra nei terreni molto umidi; svolge inoltre efficace azione antierosiva delle rive dei corsi d'acqua.

Il salice bianco, presente dal piano basale fino a 1000 m. d'altitudine, costituisce solitamente formazioni miste con altre specie igrofile, lungo i corsi d'acqua su terreni fertili, profondi, soggetti a periodica sommersione.

Nello strato arbustivo delle formazioni di ripa si riscontra il salice (*Salix* sp) e piccoli nuclei di canna domestica (*Arundo donax*).

Nello strato erbaceo, spesso rigoglioso, troviamo tipicamente *Urtica dioica*, *Nasturtium officinale*, *Cyperus fuscus*, *Carex* sp.

2.5.3 Aree nude o con vegetazione sporadica

Rientrano in tale categoria le cenosi tipiche di rocce e faglie e le formazioni erbacee ed arbustive dei suoli rocciosi a forte pendenza, presenti particolarmente nelle parti alte dei versanti a substrato roccioso superficiale.

2.5.4 Aree agricole

Vengono suddivise in:

- aree agricole utilizzate
- aree agricole sottoutilizzate invase da infestanti
- aree agricole non utilizzate in evoluzione naturale

Caratteristica comune alle aree agricole, anche nell'ambito di altri bacini, ma particolarmente evidente nell'ambito del bacino del fiume Roia, è la sistemazione del terreno a ripiani orizzontali detti "terrazzamenti", sostenuti da muri in pietra a secco.

Terrazzamenti e muri sono visibili peraltro anche in alcune zone in oggi completamente occupate da arbusteti, ove le originarie sistemazioni per la mancanza da anni d'interventi manutentori sia sui muri stessi che sulle opere di regimazione delle acque, si presentano in stato d'estremo degrado.

Non si rilevano terrazzamenti esclusivamente nelle zone di crinale ed in alcune zone d'impluvio e riparie.

Le aree agricole utilizzate risultano occupate dalla coltivazione dell'olivo (in particolare nella zona di Airole e di Collabassa e nella vallata del Bevera), in misura minore dalla coltivazione della vite e limitatamente alla zona costiera ed alle vallate che si estendono verso il mare, da coltivazioni floricole con tipologie aziendali prevalentemente orientate sulla produzione di steli fiorali recisi (rosa e specie da mazzeria) e di fronda fiorita recisa (ginestra, mimosa, grevillea), in misura minore sulla produzione di "verde ornamentale" (*Ruscus racemosus*, *Pittosporum variegatum*) e piante grasse e ornamentali.

In generale le aziende floricole sono concentrate nelle vicinanze dei centri abitati (Ventimiglia e frazioni: Bevera - Latte - Varase).

Le aree agricole sottoutilizzate sono rappresentate da limitate aree di terreno coltivato, limitrofe ad altre aree non più coltivate, invase da vegetazione infestante.

Le zone in oggetto si riscontrano nelle zone più elevate investite ad olivo o nelle zone agricole eterogenee ove prevale la consociazione tra colture orticole e floricole.

Le aree agricole non utilizzate in evoluzione naturale sono rappresentate dagli ex coltivi, in oggi invasi da vegetazione erbacea ed arbustiva, rappresentati da terreni agricoli da tempo dismessi, posti in genere alle quote più elevate, di difficile accesso, con scarsa o nulla dotazione idrica.

Occorre precisare che in linea generale la classe degli ex coltivi coincide con le superfici ad oliveto abbandonate, che si presentano in oggi invase da vegetazione infestante a carattere sarmentoso rappresentata principalmente da rovi e vitalba (*Clematis vitalba*).

2.5.5 Carta di copertura ed uso del suolo

La carta di copertura ed uso del suolo è rappresentata nella TAV. 7. La legenda della carta di copertura ed uso del suolo segue gli standard cartografici prescritti dall'autorità di bacino regionale:

TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE

ZONE URBANIZZATE

tessuto urbano continuo

tessuto urbano discontinuo

ZONE INDUSTRIALI, COMMERCIALI E RETI DI COMUNICAZIONE

aree industriali o commerciali

reti autostradali, ferroviarie e spazi accessori

aree portuali

aeroporti

AREE ESTRATTIVE E DISCARICHE

aree estrattive

discariche

ZONE VERDI ARTIFICIALI NON AGRICOLE

aree verdi urbane

aree sportive e ricreative

TERRITORI AGRICOLI

SEMINATIVI

seminativi in aree non irrigue

seminativi in aree irrigue

seminativi, vivai, colture ortofloricole in pien'aria

T = terrazzati

seminativi, vivai colture ortofloricole in serra

T = terrazzati

COLTURE PERMANENTI ARBOREE

vigneti T = terrazzati

frutteti T = terrazzati

oliveti T = terrazzati

PRATI E PASCOLI

ZONE AGRICOLE ETEROGENEE T = terrazzati

EX COLTIVI T= terrazzati

TERRITORI BOSCATI ED AMBIENTI SEMINATURALI

PRATERIE

ZONE BOScate

ZONE CARATTERIZZATE DA VEGETAZIONE ARBUSTIVA

ZONE CON VEGETAZIONE RADA O ASSENTE

Spiagge, dune

rocce nude

aree con vegetazione rada (calanchi, conoidi detritici)

aree percorse da incendi recenti inferiori a due anni

ZONE UMIDE

ZONE UMIDE INTERNE

CORPI IDRICI

ACQUE CONTINENTALI

corsi d'acqua, larghezza minima alveo m. 10

bacini d'acqua

ACQUE MARITTIME

TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE

ZONE URBANIZZATE

Zone urbanizzate a tessuto urbano continuo, coincidenti con i centri abitati.

Zone urbanizzate a tessuto urbano discontinuo, coincidenti con le aree periferiche urbane nelle quali si assiste alla perdita progressiva dei caratteri propri delle zone agricole.

- ZONE INDUSTRIALI, COMMERCIALI E RETI DI COMUNICAZIONE

- aree industriali o commerciali

- Si riscontrano essenzialmente in un'ampia fascia longitudinale parallela al corso del fiume

- Roia, localizzata principalmente ai margini della strada statale 20.

- reti autostradali e ferroviarie

- rappresentate dall'autostrada A 10 Genova-Ventimiglia e dalla linea ferroviaria Genova-Ventimiglia e Ventimiglia-Breil-Cuneo. Da rilevare inoltre nella zona di Ventimiglia, lungo il versante idrografico destro del fiume Roia, lo scalo merci.

Occorre ricordare inoltre che la val Roia è percorsa dalla statale 20 che entra in territorio francese presso il valico di Fanghetto, proseguendo poi come route nationale n° 204 e rientrando nuovamente in territorio italiano oltre il colle di Tenda.

- AREE ESTRATTIVE E DISCARICHE

Le aree estrattive sono rappresentate esclusivamente dalla "cava Bergamasca" sita tra le frazioni Bevera e Calvo di Ventimiglia.

A riguardo delle discariche è da rilevare la presenza di una discarica di materiali inerti sita in fraz. Trucco di Ventimiglia.

- ZONE VERDI ARTIFICIALI NON AGRICOLE

Aree verdi urbane: zone comprese nel tessuto urbano ricoperto da vegetazione, localizzate lungo le zone costiere; riscontrabili in particolare nel tessuto di Ventimiglia e costituite da aree pubbliche o private a giardino ed a parco, con dominanza di pino domestico (*Pinus pinea*) che s'impone per le sue dimensioni e per gli effetti estetici della sua chioma ad ombrello o di palme (*Washingtonia filifera* e robusta, *Phoenix canariensis* e *dactylifera*).

Tali aree, oltre ad assumere una notevole funzione paesaggistico-ornamentale e permettere la fruibilità di "spazi naturali" inseriti strutturalmente nell'artificialità della città, svolgono anche una funzione specificatamente ecologica, rappresentando un "polmone verde" al centro di aree urbane a forte insediamento abitativo.

Di notevole interesse in località Mortola inferiore il "Giardino botanico Hanbury", uno dei più importanti giardini d'acclimatazione del mondo, che occupa con i suoi 18 ha circa tutto il costone che dalla Mortola inferiore scende al mare.

Il giardino, che si presenta come una vasta oasi ricca di vegetazione esotica, costituito nel 1.867 da sir Thomas Hanbury ed attualmente affidato in gestione all'Università di Genova, si sviluppa su un'estensione complessiva di 18 ettari, 9 risultano occupati da specie spontanee, essenzialmente pini d'Aleppo e specie della macchia mediterranea, 9 da flora esotica; il rigoglio di esemplari propri di lontani paesi del mondo testimonia la straordinaria potenzialità del Giardino come luogo di acclimatazione per vegetali aventi esigenze ecologiche molto dissimili. Degne di particolare menzione sono le piante delle foreste australiane, con esemplari appartenenti ai generi Eucalyptus, Callistemon, Melaleuca, Acacia, Brachychyton, le succulente tipiche di vari deserti del globo (gen. Agave, Aloe, Beucarnea, Euphorbia, ecc), le specie che compongono il giardino giapponese, le cicadee dell'estremo oriente e del Sud-Africa (Cycas revoluta e specie dei generi Encephalartos, Dion e Macrozamia).

Oltre al succitato giardino "Hanbury" esistono nel territorio del comune di Ventimiglia, altri due giardini botanici creati da inglesi e soltanto da pochi anni visitabili, seppure saltuariamente.

Il più antico parco inglese è quello al confine di Ponte S.Luigi, voluto dal medico inglese Bennet nel 1.865, più noto come "Villa Voronoff"; agli inizi del novecento è nato invece il giardino di "Villa Boccanegra" sito in frazione Latte di Ventimiglia, creato dall'appassionata Ellen Willmott.

Aree sportive e ricreative: trattasi di attrezzature sportive sempre all'interno del tessuto urbano (stadio da calcio "Peglia" in Ventimiglia, campi da tennis, ecc) e piccolissime aree attrezzate a parco giochi per l'infanzia riscontrabili nei centri abitati.

Aree sportive e ricreative: trattasi di aree rappresentate da campeggi e da rovine archeologiche (teatro romano di Ventimiglia).

• TERRITORI AGRICOLI

Vivai, colture orto-floricole in pien'aria ed in serra.

Nell'ambito del bacino del fiume Roia, limitatamente alla zona costiera ed alle vallate che si estendono verso il mare fino ad un'altitudine massima di 250-300 m. s.l.m., si constata una certa estensione delle colture floricole da reddito, sia in pien'aria che sotto serra, come s'evince anche dai sottoriportati dati inerenti la S.A.U (superficie agricola utilizzata) interessata da coltivazioni floricole, distinta per comune (dati della seconda indagine conoscitiva sulla produzione floricola della provincia d'Imperia a cura dell'ufficio statistico della Camera di Commercio d'Imperia - 1.999):

- Comune di Airole: S.A.U totale a fiori: ha 2,15 (dei quali 0,50 sotto serra) - n° totale aziende floricole: 9 - indirizzo principale: fronde verdi.

- Comune di Camporosso: S.A.U totale a fiori: ha 73,17 (dei quali 44,56 sotto serra) - n° totale aziende floricole: 170 - indirizzo principale: fronde verdi e fiorite.

- Comune di Dolceacqua: S.A.U totale a fiori: ha 49,21 (dei quali 12,57 sotto serra) - n° totale aziende floricole: 156 - indirizzo principale: colture da mazzeria per il fiore reciso.

- Comune di Ventimiglia: S.A.U totale a fiori: ha 213,98 (dei quali 44,56 sotto serra) - n° totale aziende floricole: 424 - indirizzo principale: fronde verdi e fiorite.

Il comune di Olivetta San Michele non presenta S.A.U interessata da coltivazioni floricole.

Nel comprensorio sono inoltre presenti vere e proprie aziende leader a carattere vivaistico-industriale, dotate di modernissime strutture, localizzate prevalentemente nelle frazioni Bevera e Varase di Ventimiglia.

- In fraz. Bevera: azienda "Sisagri" specializzata nella radicazione su scala industriale di talee di garofano – azienda "Nirp – Rosa Nova" all'avanguardia nella selezione e produzione di nuove varietà di rosa.

- In fraz. Varase: azienda "Lorenzi & Ballestra" specializzata nella produzione di piante grasse - azienda "Roia Plant" – azienda "Wilma Benso".

Tra le coltivazioni in pien'aria si rilevano in misura maggiore piante per la produzione della fronda fiorita recisa (ginestra, mimosa, grevillea) ed in misura minore piante per la produzione di "fronda verde ornamentale" (*Ruscus racemosus*, *Pittosporum variegatum*, *Eucalyptus* vari).

Un cenno particolare meritano le colture della ginestra e della mimosa, in quanto quelle maggiormente effettuate nell'ambito del bacino.

La ginestra (*Genista monosperma*) è una leguminosa arbustiva, coltivata per la fronda fiorita recisa, introdotta in Riviera intorno ai primi anni del secolo con lo scopo d'ottenere una produzione di fiori nel periodo invernale; rimasta coltura marginale fino agli inizi degli anni '50 è andata sempre più diffondendosi, per merito anche di nuove varietà ottenute dai floricoltori da seme e per selezione agamica, che si distinguono principalmente per la grandezza del fiore, per il profumo, per la flessuosità dei rami e per l'epoca di fioritura (da ottobre ad aprile a seconda della varietà). E' pianta che si adatta a tutti i terreni purchè di facile e rapido scolo e che preferisce le zone riparate dai venti. Le piante normalmente vengono allevate a cespuglio e la regolarità della forma viene mantenuta con la potatura che s'effettua con l'intento di correggere i tagli fatti con la raccolta dei fiori e di promuovere l'emissione di nuove vegetazioni vigorose.

Oltre alla Acacia (*Mimosa*) *floribunda*, specie tipicamente rifiorente, sono presenti nell'ambito del bacino le due varietà originate per mutazione dalla Acacia *dealbata* e dalla Acacia *decurrens*: la varietà "Tournaire", altamente precoce con fioritura nel mese di gennaio e la varietà "Gaulois", più tardiva in quanto fiorisce in febbraio e nelle località più fredde anche a fine febbraio-inizio marzo.

Le mimose sono essenze calcifughe con preferenza per i terreni sciolti, neutri o acidi. La forma d'allevamento normalmente adottata è quella a piramide e a colonna, consistenti in un fusto principale dal quale si dipartono fin dal basso più o meno orizzontalmente i rami secondari così che la pianta resta rivestita fino a terra.

A riguardo delle serre occorre precisare che sempre più si perfezionano le tecniche di costruzione che si adeguano alle esigenze delle colture, allo svolgimento delle singole operazioni di coltivazione con il minor dispendio di lavoro, all'impiego di materiali più idonei anche in relazione alla durata ed al costo.

Tra le colture floricole effettuate sotto strutture fisse, quella che si rinviene con maggior frequenza è quella della rosa per il fiore reciso.

Sempre di più ci si sta orientando verso la coltivazione su substrato inerte ("coltivazione fuori suolo"), in luogo dei sistemi tradizionali quali la coltura a terra o in bancali; i fattori principali che hanno portato alla scelta di questo innovativo sistema produttivo sono rappresentati essenzialmente dalla presenza di terreno ormai inadatto a livello chimico-fisico e dalla scarsa disponibilità idrica.

- COLTURE PERMANENTI ARBOREE

Vigneti

I vigneti sono rappresentati in prevalenza da filari sparsi, spesso consociati ad altre colture, si da farli rientrare nelle "zone agricole eterogenee" che concentrano in poco spazio indirizzi colturali differenti (vite, coltivazioni floricole, ortaggi, ecc).

Pur tuttavia si sono rilevate alcune aree, peraltro di limitate estensione, ove trovansi vigneti specializzati. Trattasi di vigneti per la produzione di uva da vino, rappresentati da piante appartenenti ai tipici vitigni liguri quali "Pigato", "Vermentino", "Rossese"

Le piante, specie negli impianti più vecchi, come è tradizione nel Ponente per i vitigni dotati di buona fertilità basale, quale quelli indicati, presentano potatura tradizionalmente corta con la presenza di alberelli potati a speroni.

Si riporta di seguito la S.A.U a vite (compresi vini DOC e DOCG) al 1.990, distinta per comune (dati del IV censimento dell'agricoltura - 1.990):

- Comune di Airole: S.A.U a vite: ha 0 – S.A.U totale: ha 59,19 - incidenza: 0%
- Comune di Olivetta San Michele: S.A.U a vite: ha 4,93 - S.A.U totale: ha 140,44 - incidenza: 3,5%
- Comune di Dolceacqua: S.A.U a vite: ha 63,86 - S.A.U totale: ha 397,07 - incidenza: 16%
- Comune di Camporosso: S.A.U a vite: ha 33,95 - S.A.U totale: ha 298,89 - incidenza: 11,35%
- Comune di Ventimiglia: S.A.U a vite: ha 52,68 - S.A.U totale: 627,69 incidenza: 8,3%

Totale S.A.U a vite: ha 155,42 - S.A.U totale: ha 1523,28 - incidenza: 10,20%

Oliveti

Anche se manca ancora uno studio sistematico sulle cultivar da olivo della Liguria è possibile tuttavia affermare, sulla base delle attuali conoscenze, che l'aspetto più caratterizzante al riguardo è dato dalla limitata eterogeneità varietale in conseguenza della presenza di poche cultivar, delle quali la "Taggiasca" a Ponente e la "Razzola" a Levante sono le più significative.

La cultivar "Taggiasca" è diffusa con particolare rilevanza in provincia d'Imperia, dove di fatto diventa l'unica cultivar. E' cultivar a buona produttività, che risulta costante quando la pianta è ben coltivata e soprattutto se viene irrigata. La resa in olio è piuttosto elevata (oltre il 22%) ed il prodotto risulta particolarmente pregiato.

Dal punto di vista orografico gli oliveti di "Taggiasca" si collocano in zona collinare entro una fascia altimetrica che va da pochi metri slm fino a 300-400 m. slm, caratterizzata un po' ovunque da pendenze talmente accentuate che hanno reso necessario, per l'insediamento della coltura avvenuto nel corso dei secoli, la sistemazione delle pendici con terrazzamenti sostenuti da muri in pietra a secco; ove vengono effettuati interventi manutentori sia sui muri che sulle opere di

regimazione, i terrazzamenti hanno concorso e concorrono ad attenuare notevolmente i fenomeni d'erosione del suolo per ruscellamento, favorendo lo scolo delle acque nel terreno.

Dal punto di vista strutturale gli impianti sono caratterizzati da elevate densità di piantagione che in molti casi supera abbondantemente un'intensità di 500 piante/ha. L'eccessiva fittezza è la causa principale dello sviluppo eccezionale in altezza delle piante che superano spesso i 6-8 metri e che pertanto più che essere assimilate a piante coltivate sono comparabili a piante forestali.

Le piante, a seguito della scarsa penetrazione di luce all'interno delle chiome, assumono un portamento filato con chiome fortemente acrotone, mentre il tronco spesso è sottile e privo di ramificazioni per un lungo tratto basale; tale conformazione, unitamente alla natura accidentata dei terreni, agli scarsi interventi manutentori eseguiti ed alla scarsa presenza di addetti, ha provocato una sensibile restrizione delle aree olivicole coltivate.

Di recente sono stati attuati interventi di ristrutturazione degli oliveti basati su due interventi fondamentali interdipendenti e conseguenti l'uno all'altro: il diradamento dell'oliveto fino a riportare il numero di piante ad ha in un rapporto ottimale tra superficie interessata dalla proiezione della chioma e superficie scoperta di terreno ed il successivo abbassamento della chioma con sviluppo in altezza non superiore a 3.5-4 metri, fino a determinare una struttura stabile (forma di allevamento "ad ombrello") negli olivi ristrutturati tale da rendere agevoli tutte le operazioni colturali dirette alle piante.

L'esecuzione di tali interventi, anche al fine d'evitare l'ulteriore abbandono o la sottoutilizzazione è stata incentivata e si spera in futuro lo sarà ancor più, anche attraverso l'erogazione di finanziamenti come previsti dal Regolamento CEE n° 2078/92 e dal recente Regolamento CE – Misura a 1 Sottomisura 5.3, rivolta ad incentivare le comunità rurali interessate dalla coltura dell'olivo al mantenimento della coltura stessa mediante le normali pratiche colturali, nel rispetto dell'ambiente ed a salvaguardia del territorio, sia sotto l'aspetto idrogeologico che paesaggistico, anche in considerazione del fatto che la coltura dell'olivo, con la necessaria manutenzione dei muretti e la regimazione delle acque, ha svolto un'azione insostituibile contro il dissesto idrogeologico dei versanti.

Si riporta di seguito la S.A.U ad olivo al 1.990, distinta per comune (dati del IV censimento generale dell'agricoltura - 1990):

- Comune di Airole: S.A.U ad olivo: ha 53,67 - S.A.U totale: ha 59,19 - incidenza: 90,67%
- Comune di Olivetta San Michele: S.A.U ad olivo: ha 46,71 - S.A.U totale: ha 140,44 - incidenza: 33,25%
- Comune di Dolceacqua: S.A.U ad olivo: ha 220,15 - S.A.U totale: ha 397,07 - incidenza: 55,44%
- Comune di Camporosso: S.A.U ad olivo: ha 100,39 - S.A.U totale: ha 298,89 - incidenza: 33,58%
- Comune di Ventimiglia: S.A.U ad olivo: ha 189,62 - S.A.U totale: ha 627,69 - incidenza: 30,20%

Totale S.A.U ad olivo: ha 610,54 - S.A.U totale: ha 1523,28 - incidenza: 48,62%.

• PRATI E PASCOLI

Trattasi di superfici a copertura erbacea, utilizzate per il pascolamento, peraltro limitato, del bestiame. Si tratta generalmente di cenosi xeriche a prevalenza di graminacee tra cui

Brachypodium rupestre, Brachypodium distachyum, Bromus erectus, Festuca rubra ed ovina, Dactylis glomerata, ecc.

A causa del loro sottoutilizzo, le superfici a prato e pascolo tendono ad essere invase da cenosi arbustive ascrivibili al Prunetalia spinosae con presenza di Prunus spinosae, Rosa sp, Rubus fruticosus.

- ZONE AGRICOLE ETEROGENEE

Le zone agricole eterogenee, largamente rappresentate nel territorio del bacino del fiume Roia, specie nelle vicinanze dei centri abitati, sono zone a superficie agricola frammentata nelle quali si concentrano in poco spazio appezzamenti, solitamente terrazzati, adibiti a coltivazioni diverse anche in consociazione (filari di vite, colture orto-floricole, piccole aree ad olivo).

- EX COLTIVI

Si rimanda a quanto già indicato nel capitolo dedicato all'assetto vegetazionale, a riguardo delle aree agricole non utilizzate.

- TERRITORI BOSCATI ED AMBIENTI SEMINATURALI

A riguardo delle praterie, delle zone boscate e delle zone caratterizzate da vegetazione arbustiva, si rimanda a quanto descritto nel capitolo dell'assetto vegetazionale.

- ZONE CON VEGETAZIONE RADA O ASSENTE

rocce nude (rappresentate in cartografia con il numero 3.4.2.):

trattasi di superfici a rocciosità affiorante e coperte da rada vegetazione in forma prevalentemente arbustiva, rappresentata quasi esclusivamente da Quercum ilex e Juniperus comunis.

Tali formazioni sono rilevabili ad esempio nelle zone del Passo del Corna e di Cima Longoira a confine con il territorio francese (CTR di Torri).

aree con vegetazione rada:

trattasi di aree ad erosione incanalata di tipo calanchivo, con presenza di pino d'Aleppo; tali aree sono visibili in loc. Castel d'Appio.

aree percorse da incendi recenti inferiori ai due anni:

trattasi di aree interessate da incendi recenti, con presenza di materiali carbonizzati, nelle quali non si è ancora ricostituita una adeguata copertura vegetale a protezione del terreno; gli incendi hanno interessato sia boschi che arbusteti.

Un vasto incendio il loc. "Sealza" di Ventimiglia ha interessato circa 12 ha di bosco misto di pino d'Aleppo e marittimo, incendi di minore estensione (loc: Mortola superiore, Cima Raimondo di Bevera, Balloi) hanno interessato quasi esclusivamente arbusteti.

- **CORPI IDRICI**

- bacini d'acqua: riscontrata la presenza di un bacino d'acqua della superficie di mq. 20.000 ca in fraz: Varase di Ventimiglia.

2.6 Descrizione della rete idrografica

2.6.1 Morfologia dell'asta del Roia

Il corso del Roia interessa un bacino molto ampio con superficie pari a circa 672 Km² tra le più estese rispetto agli altri bacini imbriferi presenti sul territorio ligure. Il tracciato si sviluppa in direzione Nord-Sud a partire dal colle di Tenda fino al mar Ligure, attraversando il versante delle Alpi Marittime. Il bacino superiore del Roia ha carattere morfologico e climatico prettamente alpino. In generale qui i monti, le cui vette si mantengono oltre i 2000 metri, sono dirupati e le loro pendici raggiungono rapidamente le valli. Mancano quasi pianori o zone a dolce pendio e terre pianeggianti si riscontrano solo presso Vievola, Tenda e nella valle del Levenza.

Il bacino inferiore presenta pure, per un lungo tratto del fiume, i caratteri orografici del bacino superiore, se pure un poco meno aspri, ma poi i contorni tendono ad addolcirsi sino a che ai monti ripidi succedono i colli a dolce pendio.

Il tronco vallivo del fiume Roia, al suo ingresso in territorio italiano, a monte di Airole, si presenta con alveo ancora incassato tra aspre sponde rocciose e si apre successivamente in un vasto alveo ciottoloso, poco a monte della confluenza del torrente Bevera. Più a valle, sino alla foce, le pendici collinari si allontanano dal corso d'acqua dando luogo ad ampi e profondi depositi alluvionali, fra i quali le acque del Roia si scavano alvei mobili e vaganti spesso suddivisi in diversi rami. La zona più ampia dell'alveo ha inizio verso la località Trucco, ove esso è largo circa 150 m e raggiunge la sua massima ampiezza di circa 650 m a valle della confluenza del Bevera e subito a monte di Ventimiglia.

Il corso d'acqua si estende, quindi, interamente attraverso rilievi montani e solo in corrispondenza dell'abitato di Trucco sbocca in una zona parzialmente pianeggiante di fondo valle. Il fiume, da questo punto fino alla foce, attraversa zone densamente abitate. Lo sviluppo edificatorio ha comportato, in tempi passati, interventi che hanno modificato la regimazione delle acque, tra questi meritano di essere ricordati: in sponda sinistra, il rilevato in corrispondenza dell'abitato di Trucco e, in sponda destra i piazzali dell'Autostrada dei fiori, dell'Autoporto e del Parco merci ferroviario.

A qualche centinaio di metri dalla foce, le esigenze urbanistiche della Città di Ventimiglia hanno costretto le acque del fiume Roia in un alveo largo poco più di 100 m; in epoca recente, in funzione della variante da parte dell'ANAS della S.S. n. 20, è stato realizzato una parte dell'argine in sponda sinistra che dal ponte sul fiume Roia del Centro Storico arriva fino a monte della centrale dell'Acquedotto di Sanremo.

Bacino Fiume Roia

- Superficie: Km² 672
- Lunghezza asta principale: Km 48

Bacino Fiume Roia in territorio francese

- Superficie: Km² 593

Bacino Fiume Roia in territorio italiano

- Superficie: Km² 79

2.6.2 Morfologia dell'asta del Bevera

Il corso d'acqua si estende prevalentemente in territorio francese attraverso rilievi morfologicamente acclivi. Il tracciato è compreso tra lo spartiacque occidentale e quello orientale altimetricamente più modesto. Il territorio è scarsamente urbanizzato. Nel tratto terminale, poco prima della confluenza con il fiume Roia, l'alveo è interessato in sponda destra dalla presenza della Cava Bergamasca e dai relativi impianti di lavorazione. L'alveo è delimitato da una mantellata di scogli che delimitano il cosiddetto "lago di fango", formato dai fanghi di lavaggio del materiale lapideo. Il torrente Bevera ha un bacino imbrifero esteso a 157 Km² dei quali la maggior parte (127 Km²) ricadenti in territorio francese.

Bacino del torrente Bevera

- Superficie: Km² 157

Bacino del torrente Bevera in territorio francese

- Superficie: Km² 127

Bacino del torrente Bevera in territorio italiano

- Superficie: Km² 30

2.6.3 Aste fluviali

Sul territorio scorrono le seguenti aste fluviali: (da E a W):

- rio San Secondo, nasce dal Monte delle Fontane ed ha un andamento NNW-SSE tranne nella parte finale del suo corso dove ruota di circa 90° e si presenta nella Piana di Ventimiglia con direzione SW. Non presenta affluenti di particolare rilievo.
- fiume Roia nasce in Francia e si presenta in Italia nel territorio del Comune di Olivetta San Michele. Il suo andamento sinuoso, nella parte alta del corso, caratterizza la morfologia con profonde gole e pareti strapiombanti in stretti meandri ed attraversa il territorio con direzione all'incirca NW-SE. A livello della frazione Trucco (Ventimiglia) il suo corso cambia completamente diventando meno sinuoso ed assumendo una direzione circa N-S. Il fiume nel suo scorrere incontra numerosi affluenti, alcuni di notevole importanza, come il Torrente Bevera suo maggior affluente, che rappresenta una cattura morfologica operata a scapito della valle in cui oggi scorre il Rio Latte. Gli affluenti che rivestono una discreta importanza sono in riva destra:

- Rio Tron (Francia - Olivetta San Michele),
- Torrente Bevera (Francia - Ventimiglia),

ed in riva sinistra:

- Vallone Dudin (Olivetta San Michele),
 - Rio Mantici (Airole),
 - Rio Parà (Airole),
 - Rio del Vallon (Airole),
 - Rio delle Bocche (Ventimiglia),
 - Rio di Van (Ventimiglia),
 - Vallone Verrandi (Ventimiglia),
 - Vallone Trinità (Camporosso - Ventimiglia),
 - Vallone dei Lodi (Camporosso - Ventimiglia),
 - Rio Fogliaré (Camporosso - Ventimiglia).
- c. rio Latte, rappresenta la continuità del vecchio paleo-Bevera. Oggi questo rio è rimasto l'unico tributario di questo bacino che nel Pliocene (?) doveva prolungarsi nell'attuale Val Bevera con l'omonimo rio, ma movimenti tettonici legati a faglie tardive ne hanno permesso la cattura da parte del Fiume Roia. Il suo corso presenta, nella parte alta, un andamento W-E per poi disporsi con andamento N-S. Come affluenti di destra di una certa importanza si ricordano:
- Vallone Roasso (Ventimiglia),
 - Rio di Sgorra (Ventimiglia),
- non esistono affluenti di sinistra degni di nota.
- d. rio Belvedere, con andamento NNW-SSE, non presenta affluenti degni di nota.
- e. Vallone della Sorba, con andamento NW-SE, non presenta affluenti degni di nota.
- f. Rio San Luigi, con andamento N-S, non presenta affluenti degni di nota.

Si registra la presenza altri rii di minor importanza dal punto di vista delle portate e della lunghezza dell'asta stessa.

Un discorso particolare deve essere fatto per il Torrente Bevera, in quanto nonostante sia un affluente del F. Roia, drena, tramite i suoi affluenti, una larga parte della Val Roia. Il suo corso, paragonabile a quello del fiume maggiore presenta un andamento meandriforme ed incassato e tendenzialmente N-S, nell'alta Val Bevera, mentre, avvicinandosi alla confluenza, il suo letto diventa alluvionale e la direzione di deflusso si dispone in direzione W-E (cattura fluviale). I suoi maggiori affluenti sono solo quelli di destra, in sinistra orografica si ricorda solamente il Rio Lunas (Olivetta San Michele):

- Rio Tuvo (Olivetta San Michele),
- Rio Giaurusso (Olivetta San Michele),

- Rio di Gerri (Olivetta San Michele),
- Rio Vignazza (Olivetta San Michele - Ventimiglia),
- Valle della Noce (Olivetta San Michele - Ventimiglia),
- Valle Balestra (Ventimiglia),
- Rio Merè (Ventimiglia),
- Vallone Corna (Ventimiglia),

Ognuno di essi rappresenta un sottobacino in cui è possibile dividere ulteriormente il territorio, e proprio utilizzando tale suddivisione verrà analizzata la situazione idrogeologica dell'area.

La direzione di scorrimento delle aste fluviali più importanti è tendenzialmente governata dai massicci calcarei giurassici e cretacei ad W; a N e al centro i terreni del cretaceo superiore e dell'eocene determinano ruscellamenti di media importanza viceversa, nella parte E del territorio, i terreni Oligocenici sono responsabili di scorrimenti senza punte importanti.

Gli spartiacque del bacino n°1 sono rappresentati dai seguenti punti notevoli, fra le parentesi le relative quote in m. slm:

- Piana di Ventimiglia (0 m. slm);
- San Giacomo (265 m. slm);
- Monte delle Fontane (475,5 m. slm);
- Madonna della Neve (354 m. slm);
- Monte Baraccone (515,2 m. slm);
- Terre Bianche (455,5 m. slm);
- Monte Corto (431,9 m. slm);
- Cima d'Aurin (465,2 m. slm);
- La Colla (487,5 m. slm);
- Cima Tramontina (551,9 m. slm);
- Monte Erisetta (671,2 m. slm);
- Poggio del Cane (660 m. slm);
- Testa Maimona (733 m. slm);
- Monte Abelliotto (898,8 m. slm);
- Sella dei due Abeti (750,4 m. slm);
- Monte Abellio (1014,7 m. slm);
- Sorgenti rio Sambola (859,8 m. slm);
- Crinale Ponte di Cin (1091 m. slm).

2.7 Idrologia di piena

2.7.1 Premessa

Nell'ambito della pianificazione di bacino, al fine di individuare aree a diversa pericolosità idraulica e di determinare le portate di progetto, è necessario associare ai valori di portata al colmo di piena una probabilità di accadimento, o in altri termini, un tempo di ritorno.

Al fine di descrivere in termini probabilistici le portate di piena, la Regione Liguria ha conferito al "Centro di Ricerca in Monitoraggio Ambientale – CIMA" dell'Università di Genova, l'incarico relativo all'esecuzione dello studio per la "Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri". I risultati di questo studio (nel seguito indicato per brevità come studio "CIMA"), forniscono i valori al colmo di piena richiesti.

Detto studio è basato sulla regionalizzazione delle precipitazioni intense dei bacini del versante tirrenico e di un successivo utilizzo di un modello afflussi – deflussi di tipo semidistribuito. Inoltre, la modellazione della portata defluente è basata sulla caratterizzazione geomorfologica della risposta del bacino, descritta da un modello digitale del terreno (a risoluzione 225mx225m) e dalle mappe litologiche e di uso del suolo (a risoluzione 100mx100m).

I risultati sono riportati in apposite tabelle. Per ogni singolo bacino idrografico sono presenti un minimo di due tabelle, simili per struttura ma differenti nei contenuti, principalmente:

nella prima tabella (tabella di tipo 1) sono elencate le portate "Q" (m³/s) al colmo di piena per diversi tempi di ritorno T_r ottenute alla foce e, quando forma e dimensione del bacino lo rendono necessario, in corrispondenza delle principali confluenze per i relativi sottobacini.

la seconda tabella (di tipo 2) riporta i valori di una variabile "c" in funzione dei tempi di ritorno T_r , e costituisce lo strumento per la stima delle portate "Q" (m³/s) di piena in una qualunque sezione di chiusa all'interno del reticolo idrografico del bacino, avente corrispondente area "A" (Km²), tramite l'espressione: $Q = c A^{0.75}$.

È stato fissato in $A=10$ Km² il limite minimo della grandezza dell'area di chiusa per il quale lo studio CIMA è ritenuto valido. Per bacini d'area inferiore ai 10 Km² i valori tabulati rappresentano portate non prudenziali.

Per la stima rapida di portate relative a piccoli bacini compresi fra 2 e 10 Km², e, distintamente, minori di 2 Km², il CIMA stesso (come corollario alla ricerca eseguita e nell'ambito della relazione tecnica descrittiva) consiglia ed illustra un metodo classico opportunamente adattato al territorio ligure, la cui utilizzazione è stata molto semplificata da adeguate tabelle numeriche. Nelle suddette tabelle i valori sono, infatti, funzione della latitudine del bacino e della sua tipologia. La metodologia di stima della portata di piena in piccoli bacini è riportata in dettaglio nello studio CIMA a cui si rimanda per maggiori chiarimenti.

Nella valutazione dei parametri idrologici del presente piano di bacino è stata utilizzata la metodologia normale dello studio CIMA per la valutazione delle caratteristiche idrologiche dei sottobacini, del Latte e del San Luigi.

2.7.2 Fiume Roia e torrente Bevera

Per la descrizione orografica e topografica si rimanda alla parte idrogeologica del presente studio. Per lo studio idrologico del bacino si riportano le seguenti considerazioni.

Nell'ambito programma di cooperazione transfrontaliera Italia – Francia ALCOTRA 2014-2020 – progetto Concert-Eaux è stato aggiornato il modello idrologico a scala di bacino sulla base dei dati disponibili più recenti, che ha condotto alla rivalutazione delle massime portate di piena annuali e dei relativi idrogrammi per i tempi di ritorno di interesse e per le principali sezioni significative del bacino. L'attività è stata realizzata dal gruppo idrologia del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università di Genova (agosto 2019), in accordo con i criteri ed indirizzi per la valutazione delle portate di piena e degli idrogrammi ex DGR 357/2008.

La prima fase dello studio idrologico ha riguardato l'analisi statistica delle serie storiche di precipitazione per il bacino transfrontaliero e relativa acquisizione dati per la parte italiana e francese.

L'analisi statistica delle altezze di precipitazione massime annuali di assegnata durata è stata effettuata utilizzando come modello probabilistico la distribuzione generalizzata d'estremo, GEV (Generalized Extreme Value) tipicamente utilizzata per descrivere il comportamento di variabili idrologiche d'estremo. La stima dei parametri della distribuzione è stata condotta utilizzando il metodo della massima verosimiglianza.

Per ciascuna stazione pluviometrica situata all'interno del bacino del Roia di cui si disponeva di una serie storica di osservazioni pluviometriche si riporta sinteticamente la procedura di analisi adottata:

- estrazione dei valori massimi annuali di precipitazione per le durate riportate negli annali idrologici: 1, 3, 6, 12 e 24 ore;
- determinazione dei momenti campionari di ciascuna serie di osservazioni di assegnata durata: media, varianza e coefficiente di variazione;
- determinazione della serie unica delle altezze di precipitazione normalizzate rispetto al corrispondente valore medio dell'altezza di precipitazione massima di assegnata durata;
- stima dei parametri locali ε , α e k della distribuzione d'estremo generalizzata, GEV.

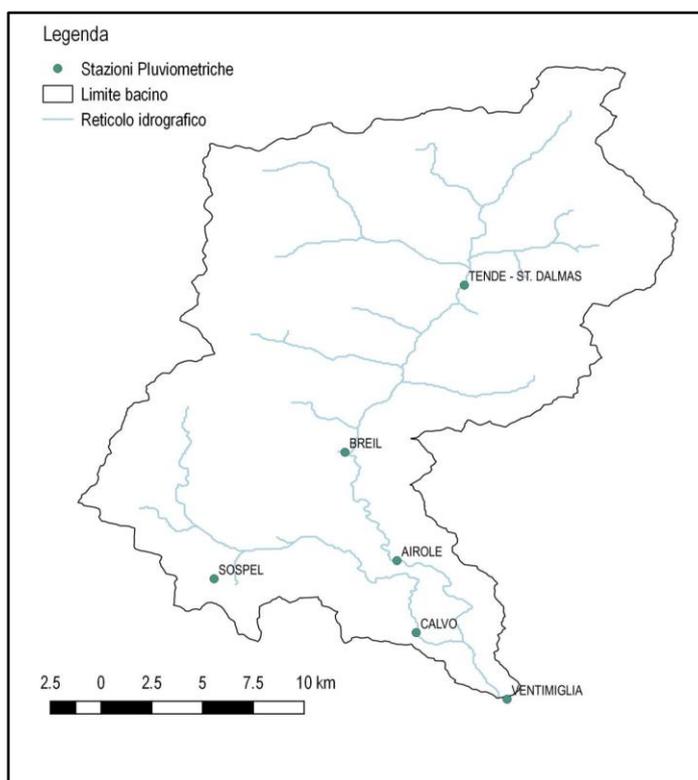


Figura 1: localizzazione delle stazioni pluviometriche del bacino del Roia

A partire dai risultati ottenuti nell'analisi a scala locale, si è osservato un comportamento simile nel regime di precipitazione estremo. In particolare, confrontando le 6 serie di osservazioni pluviometriche, si è osservata una consistenza dei valori osservati sia in termini di valori medi delle altezze massime di precipitazione per assegnata durata sia in termini di coefficienti di variazione. Inoltre le curve di crescita a scala locale mostrano anch'esse un comportamento consistente a scala di bacino.

Pertanto sulla base delle osservazioni precedenti si è deciso di condurre un'analisi statistica a scala di bacino determinando il fattore di crescita del bacino del Roia a partire dall'analisi statistica delle altezze massime di precipitazione normalizzate valutate per tutte e 6 le stazioni di misura. L'analisi è stata condotta assumendo una distribuzione d'estremo generalizzata (GEV) analogamente a quanto effettuato su scala locale. Si osserva che la curva di crescita del bacino del Roia è stata stimata utilizzando la stessa procedura proposta per l'analisi a scala locale considerando un'unica serie storica di altezze massime annuali che include le osservazioni relative alle 6 stazioni pluviometriche.

Le verifiche di rappresentatività condotte hanno confermato che la curva di crescita stimata per l'interno bacino del Roia può essere considerata rappresentativa dei regimi di precipitazione valutati a scala locale almeno per quanto riguarda le 6 stazioni pluviometriche oggetto di analisi.

L'obiettivo dell'analisi del regime pluviometrico d'estremo condotta prima a scala locale e poi di bacino è volto alla determinazione delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP) valide per il bacino del Roia. Le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica sono state determinate utilizzando la classica forma monomia nell'ipotesi di modello probabilistico scala invariante, per cui possono essere descritte dalla seguente espressione:

$$h_T(d) = a_1 w_T d^n$$

dove a_1 rappresenta il coefficiente di scala delle LSPP ed è pari al valore atteso della pioggia massima annuale per la durata di riferimento assunta pari ad un'ora (pioggia indice), w_T è il fattore di crescita ed n rappresenta l'esponente di scala adimensionale con cui la variabilità del fenomeno si trasmette dalla scala di riferimento alle altre scale temporali.

A partire dalle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica è possibile costruire eventi di precipitazione sintetica di assegnata durata ed assegnato periodo di ritorno. Tali eventi sintetici costituiscono la forzante pluviometrica di input del modello idrologico.

Gli eventi sintetici sono stati costruiti utilizzando un semplice ietogramma rettangolare che ipotizza una precipitazione costante per tutto l'evento di precipitazione. Per la determinazione delle altezze di precipitazione che caratterizzano gli eventi simulati attraverso il modello idrologico è stato considerato un intervallo di durate nominali variabili tra 1 e 20 ore a scansione oraria. Pertanto, per ogni periodo di ritorno considerato sono stati simulati 20 eventi di precipitazione ad intensità costante. La simulazione di eventi di precipitazioni compresi in tale intervallo di durate garantisce la simulazione dell'evento critico per le diverse sezioni del bacino idrologico oggetto di indagine.

Considerando la distribuzione spaziale dell'evento di precipitazione è stato assunto un coefficiente di ragguaglio areale pari a 0.75. Si noti che tale coefficiente è stato utilizzato per tenere in considerazione la distribuzione spaziale dell'evento estremo sull'intero bacino; si è pertanto considerato un volume di pioggia pari a quello definito attraverso la linea segnalatrice di possibilità pluviometrica per assegnata durata e tempo di ritorno, mentre l'intensità di precipitazione è stata valutata riferendosi ad una durata effettiva maggiore rispetto alla durata nominale. Ne consegue che l'intensità di precipitazione sull'intero bacino risulta inferiore a quella derivata direttamente dalla LSPP rispettando tuttavia i volumi di precipitazione affluiti.

L'attività successiva è stata l'implementazione del modello idrologico, realizzato tramite una schematizzazione semi-distribuita, in cui sono stati individuati i sottobacini caratterizzati da una superficie scolante compresa tra 1 e 10 km² per un totale di 116 sottobacini; il reticolo idrografico è stata distinto in tratti caratterizzati da superficie scolante direttamente sull'asta inferiore ad 1 km², individuando 1391 tratti di reticolo idrografico. Il bacino del Roia risulta così strutturato in 1507 unità di cui 116 sottobacini e 1391 tratti; dal punto di vista teorico, il modello idrologico può fornire l'idrogramma di piena di assegnato periodo di ritorno in corrispondenza di ciascuna delle 1507 sezioni.

La valutazione delle perdite idrologiche e conseguentemente la determinazione della precipitazione efficace è stata effettuata applicando il metodo del Curve Number (CN) proposto dal Soil Conservation Service degli Stati Uniti (SCS, 1985). Nel caso specifico del bacino del Roia, il valore del CN è stato parametrizzato utilizzando le informazioni relative all'uso del suolo nonché le informazioni relative alla permeabilità del suolo già utilizzate nel progetto Eurobassin. In particolare le 26 classi di copertura del suolo definite dal progetto CORINE Land Cover, integrate con le informazioni di uso del suolo contenute nel database cartografico della Regione Liguria (aggiornato al 2015) limitatamente alla porzione di territorio italiano del bacino, sono state allineate con le classi di uso del suolo proposte dal Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti d'America (USDA). Inoltre sono state definite 7 tipologie di suolo in accordo con le classi di permeabilità definite per l'intero bacino del Roia di cui 4 corrispondono alle classi di suolo standard proposte dall'USDA (denominate A, B, C e D) mentre le altre 3 classi costituiscono le classi intermedie di tipologia di suolo già utilizzate nel progetto Eurobassin (denominate A-B, B-C e C-D).

La risposta idrologica dei 116 sottobacini individuati nel bacino del Roia è stata rappresentata riferendosi ad un modello idrologico concentrato tipicamente utilizzato nella modellazione idrologica di piena: l'idrogramma unitario istantaneo – IUH (Instantaneous Unit Hydrograph). Tale modello si basa su tre ipotesi fondamentali: risposta del sistema (bacino) di tipo concentrato, lineare e tempo invariante. La più comune espressione analitica dell'IUH è costituita formalmente dalla funzione densità di probabilità di una variabile casuale t (tempo) distribuita secondo la distribuzione Gamma a due parametri n e k (Nash, 1957). Trattandosi di un bacino non strumentato, i valori dei parametri n e k del modello dell'idrogramma istantaneo unitario di Nash sono stati espressi in funzione delle caratteristiche geomorfologiche del bacino parametrizzate secondo le leggi di Horton.

Il modello di trasformazione afflussi-deflussi relativo a ciascun sottobacino è stato pertanto determinato applicando la seguente procedura: determinazione della precipitazione efficace affluente al sottobacino attraverso il metodo del SCS-CN proposto dal Soil Conservation Service e rappresentazione la risposta idrologica del bacino attraverso il modello di Nash dove i parametri n e k sono stati determinati sulla base delle caratteristiche geomorfologiche di ciascun sottobacino in esame.

Per la convoluzione lungo i tratti del reticolo idrografico, il modello idrologico fa riferimento allo schema numerico proposto da Muskingum – Cunge (Cunge, 1969).

In seguito, al fine di verificare l'affidabilità nel modello con particolare riferimento al bilancio dei volumi e la stima delle portate di picco sono state riprodotte alcune simulazioni di eventi intensi osservati dalla rete pluvio-idrometrica del bacino del Roia; in particolare si è preso come riferimento la stazione pluviometrica di Airole per la quale si disponevano di registrazioni continue di precipitazione e livello idrometrico.

Per la valutazione delle portate al colmo di piena, per ciascun periodo di ritorno, sono stati utilizzati in ingresso al modello idrologico gli eventi sintetici (ietogramma rettangolare) valutati a partire dalla linea segnalatrice di possibilità pluviometrica valutata a scala di bacino; per via dell'indeterminatezza della durata dello scroscio critico, la simulazione viene condotta per diverse

durate dell'evento sintetico, ricercando, tramite la risoluzione del problema di ottimo, l'evento critico, ossia la piena che produce la massima portata al colmo che si realizza per la particolare pioggia di durata critica.

La valutazione delle portate al colmo di piena di assegnato periodo di ritorno è stata effettuata complessivamente per 8 differenti periodi di ritorno, in particolare per T pari a 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 anni. La determinazione dei differenti quantili di portata al colmo è stata effettuata per 9 sezioni del bacino del Roia di cui 6 in territorio italiano e le restanti 3 in territorio francese.

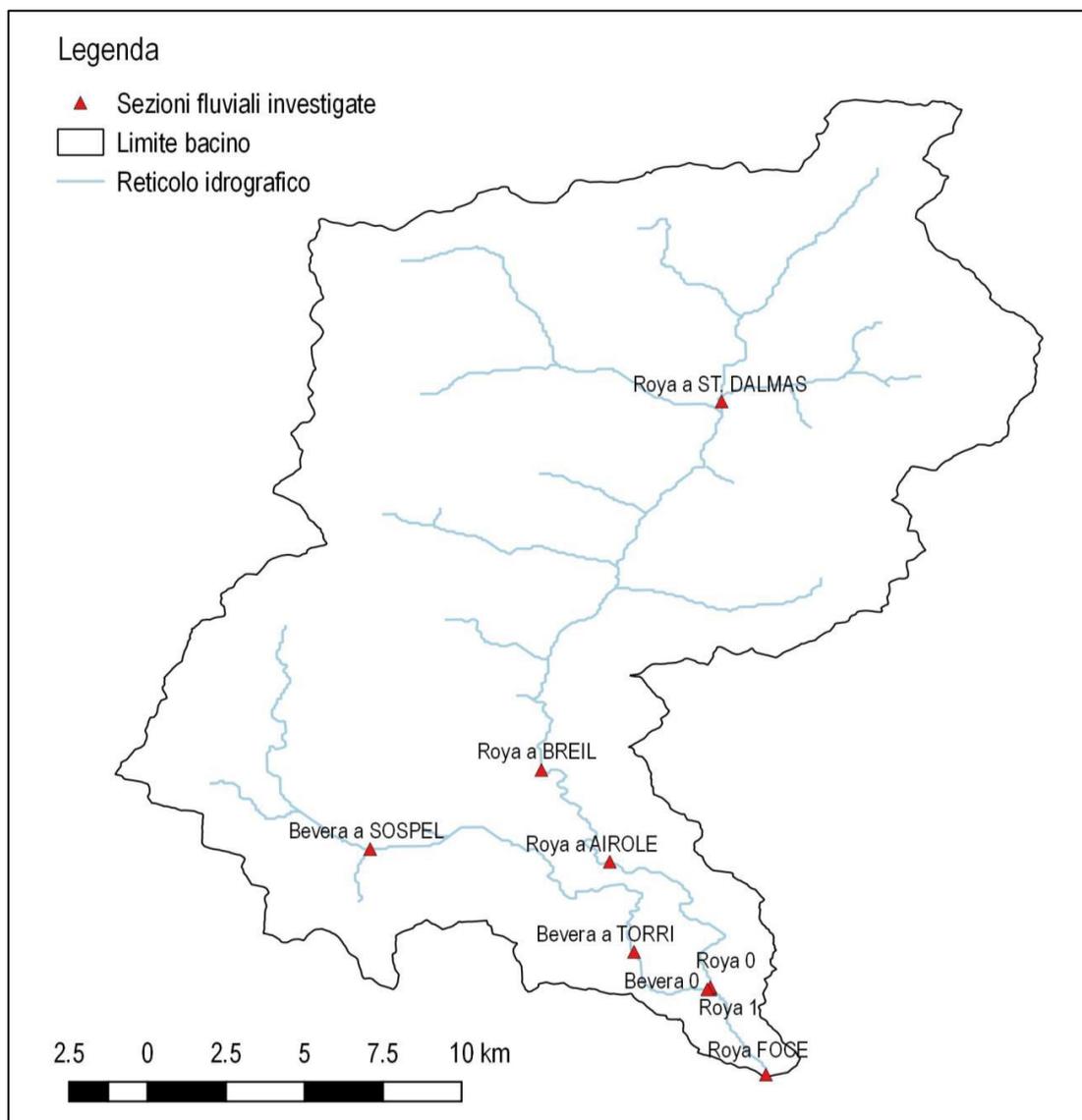


Figura 2: localizzazione delle sezioni oggetto di indagine per il bacino del Roia.

Nella tabella seguente sono riportati i quantili di portata al colmo per le sezioni del bacino del Roia oggetto di indagine.

Area [km ²]	671	661	503	481	461	167	159	149	79
T [anni]	Roia Foce	Roia 1 valle Bevera	Roia 0 monte Bevera	Roia Airole	Roia Breil	Roia St Dalmas	Bevera 0	Bevera Torri	Bevera Sospel
2	334	332	251	246	242	95	81	76	44
5	586	582	443	440	435	174	144	136	80
10	791	787	606	602	597	241	197	186	111
20	1017	1012	787	784	778	318	256	242	147
50	1355	1352	1062	1058	1052	434	344	327	200
100	1645	1645	1295	1292	1287	536	419	400	247
200	1974	1973	1556	1553	1547	646	502	480	298
500	2447	2447	1935	1931	1923	811	624	598	375

La tabella seguente riporta il confronto con i precedenti valori, valutati specificatamente dal CIMA, prima dell'aggiornamento 2021.

Area [km ²]	671	672	661	660	503	485	481	470	149	155
T [anni]	Roia – Foce		Roia 1 – Valle Bevera		Roia 0 – monte Bevera		Roia Airole		Bevera Torri	
	Studio	PdB	Studio	PdB	Studio	PdB	Studio	PdB	Studio	PdB
50	1355	1150	1352	1140	1062	920	1058	900	327	579
200	1974	1700	1973	1680	1556	1350	1553	1320	480	836
500	2447	2000	2447	1970	1935	1600	1931	1560	598	1006

Dal confronto dei risultati, per quanto riguarda la sezione di chiusura del Roia, si può osservare che i valori ottenuti dallo studio risultano più severi rispetto a quelli precedenti, mentre nel caso del sottobacino del Bevera, i risultati dello studio presentano valori dei quantili notevolmente inferiori; tale differenza è dovuta alla particolare scelta effettuata nel piano di bacino dove, per tener conto della limitata estensione temporale dei dati pluviometrici a disposizione (17 anni compresi tra il 1937 e il 1975), è stato utilizzato un fattore moltiplicativo di sicurezza pari a 2.31, senza condurre nessuna modellazione idrologica di dettaglio.

Per la valutazione degli idrogrammi di piena si è fatto riferimento alla simulazione di idrogrammi equivalenti nell'ipotesi di criticità idrologica in base alla quale gli eventi di interesse sono prodotti da un assetto meteorologico caratterizzato dall'invarianza di scala rappresentata dall'esponente caratteristico, n . L'idrogramma equivalente risultante dalla simulazione dell'evento sintetico di durata d e periodo di ritorno T , è caratterizzato da una portata di piena inferiore alla q_T . I risultati delle simulazioni per le 20 durate costituiscono l'ensemble degli idrogrammi equivalenti T -ennali. La sequenza di idrogrammi di piena con portata al colmo inferiore a quella di riferimento ma con volumi di piena più cospicui risulta necessaria ai fini della valutazione delle aree potenzialmente soggette ad esondazione.

2.7.3 Torrente Latte

Le caratteristiche orografiche e topografiche del bacino del Torrente Latte sono riportate nello studio idrogeologico a cui si rimanda. Per le considerazioni idrologiche si riporta quanto segue.

Come per gli altri bacini esaminati nel presente studio valori di portata al colmo per tempi di ritorno pari a 30, 50, 100, 200 e 500 anni sono stati dedotti direttamente dallo studio CIMA in cui sono stati calcolati, a titolo esemplificativo, i valori sotto riportati:

- **Torrente Latte – Portata massima al colmo per assegnato tempo di ritorno**

T ritorno	Q_c (T)
[anni]	[m ³ /s]
2.9	30
30	80
50	90
100	110
200	140
500	160

2.7.4 Torrente San Luigi

Le caratteristiche orografiche e topografiche del bacino sono riportate nello studio idrogeologico allegato a cui si rimanda. Per le considerazioni idrologiche si riporta quanto segue.

Per calcolare le portate per aree di bacino $2 < A < 10$ km² può essere utilizzata la correlazione illustrata nella relazione CIMA appositamente per i piccoli bacini secondo una procedura semplificata.

Viene stimata la portata indice riferita al tempo di ritorno $T_r = 2.9$ anni, secondo l'espressione:

$$Q_{2,9} = C_Q \cdot A \cdot (0.25 + 0.27 \cdot A^{1/2})^{-0.48}$$

in cui A è l'area del bacino (pari a 3.3 km²) ed il parametro C_Q viene dedotto da valori tabellari in base alla classificazione del bacino e della sua posizione (longitudine).

In base ad attenta analisi delle caratteristiche topografiche geologiche ed urbanistiche del bacino idrografico del torrente San Luigi, esso risulta di tipo C (Bacini caratterizzati da un basso grado d'urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 5% e 30%. CN=75), e la longitudine è 7° 32.5', per cui si deduce:

.

$$C_Q = 3.35$$

Si ricava pertanto il valore della portata indice pari a:

$$Q_{2,9} = 12.7 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dalla tabella "fattore di frequenza delle portate per i tempi di ritorno di interesse tecnico", del più volte citato studio CIMA si deducono le portate di piena del bacino in esame corrispondenti ai diversi tempi di ritorno

T [anni]	5	10	30	50	100	200	500
K_T	1.29	1.79	2.90	3.47	4.25	5.02	6.04
$Q_c(t)$ [m ³ /s]	16.4	22.8	36.9	44.2	54.2	64	77

2.7.5 Portate di Piano

Si riporta di seguito la tabella indicante le portate di piena con tempi di ritorno pari a 50, 200 e 500 anni, in funzione dell'area di bacino sottesa dalle diverse sezioni di chiusura

Area [km ²]	671	661	503	481	461	167	159	149	79
T [anni]	Roia Foce	Roia 1 valle Bevera	Roia 0 monte Bevera	Roia Airole	Roia Breil	Roia St Dalmas	Bevera 0	Bevera Torri	Bevera Sospel
2	334	332	251	246	242	95	81	76	44
5	586	582	443	440	435	174	144	136	80
10	791	787	606	602	597	241	197	186	111
20	1017	1012	787	784	778	318	256	242	147
50	1355	1352	1062	1058	1052	434	344	327	200
100	1645	1645	1295	1292	1287	536	419	400	247
200	1974	1973	1556	1553	1547	646	502	480	298
500	2447	2447	1935	1931	1923	811	624	598	375

:

- **Torrente Latte – Portata massima al colmo per assegnato tempo di ritorno**

Tr=50 anni	Tr=200 anni	Tr=500 anni
90	140	160

- **Torrente S.Luigi – Portata massima al colmo per assegnato tempo di ritorno**

Tr=50 anni	Tr=200 anni	Tr=500 anni
44	64	77

Per tutti i rimanenti torrenti dell'ambito del presente Piano di Bacino, compresi pertanto gli affluenti delle suddette aste principali non menzionati nella precedente tabella, caratterizzati da una superficie di bacino compresa tra 2 e 10 Km² le formule da utilizzare per il dimensionamento di nuove opere o per l'adeguamento di quelle esistenti sono quindi le seguenti per T=200 anni :

classificazione dei bacini regionali per la stima del valore di CN.

Tipo	Descrizione	CN
A	Bacini di tipo residenziale, industriale o commerciale caratterizzati da un elevato grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili superiore al 60%.	92
B	Bacini caratterizzati da un medio grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 30% e 60%.	87
C	Bacini caratterizzati da un basso grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 5% e 30%.	75
D	Bacini caratterizzati da estesa copertura arborea. Estensione delle aree impermeabili inferiore al 5%.	67

Il riferimento alle condizioni standard sopra riportate consente di esprimere la portata con tempo di ritorno 2.9 anni come:

$$Q_{2,9} = C_Q \cdot A \cdot (0.25 + 0.27 \cdot A^{1/2})^{-0.48} \quad [m^3s^{-1}];$$

mentre le portate per il tempo di ritorno del piano (T=200 anni) si ottengono dalla

$$Q_T = 5.02 Q_{2,9} \quad [m^3s^{-1}];$$

Il coefficiente di portata, C_Q , in funzione del tipo di bacino e della sua posizione è il seguente :

Longitudine		Bacino Tipo			
gradi	primi	A	B	C	D
7	30	5,15	4,30	3,29	2,89
7	32,5	5,24	4,38	3,35	2,94
7	35	5,34	4,46	3,41	3,00
7	37,5	5,44	4,54	3,47	3,05
7	40	5,54	4,62	3,54	3,11
7	42,5	5,63	4,70	3,60	3,16
7	45	5,73	4,79	3,66	3,22
7	47,5	5,83	4,87	3,73	3,27
7	50	5,93	4,95	3,79	3,33
7	52,5	6,03	5,04	3,86	3,38
7	55	6,13	5,12	3,92	3,44
7	57,5	6,23	5,21	3,98	3,50
8	0	6,33	5,29	4,05	3,55

Longitudine		Bacino Tipo			
8	2,5	6,43	5,37	4,11	3,61
8	5	6,53	5,45	4,17	3,66
8	7,5	6,63	5,54	4,24	3,72
8	10	6,73	5,62	4,30	3,77
8	12,5	6,82	5,70	4,36	3,83
8	15	6,92	5,77	4,42	3,88
8	17,5	7,01	5,85	4,48	3,93
8	20	7,10	5,93	4,54	3,98
8	22,5	7,19	6,00	4,59	4,03
8	25	7,28	6,07	4,65	4,08
8	27,5	7,36	6,14	4,70	4,13
8	30	7,44	6,21	4,75	4,17
8	32,5	7,48	6,25	4,78	4,20
8	35	7,52	6,28	4,80	4,22
8	37,5	7,55	6,30	4,82	4,24
8	40	7,58	6,33	4,84	4,25
8	42,5	7,61	6,35	4,86	4,27
8	45	7,63	6,37	4,87	4,28
8	47,5	7,65	6,38	4,89	4,29
8	50	7,66	6,40	4,89	4,30
8	52,5	7,67	6,40	4,90	4,30
8	55	7,67	6,41	4,90	4,31
8	57,5	7,68	6,41	4,90	4,31
9	0	7,67	6,40	4,90	4,30
9	2,5	7,66	6,40	4,90	4,30
9	5	7,65	6,38	4,89	4,29
9	7,5	7,63	6,37	4,87	4,28
9	10	7,60	6,35	4,86	4,26
9	12,5	7,57	6,32	4,84	4,25
9	15	7,53	6,29	4,81	4,22
9	17,5	7,49	6,25	4,78	4,20
9	20	7,44	6,21	4,75	4,17

Longitudine		Bacino Tipo			
9	22,5	7,41	6,18	4,73	4,15
9	25	7,38	6,16	4,72	4,14
9	27,5	7,35	6,14	4,70	4,12
9	30	7,32	6,11	4,67	4,10
9	32,5	7,27	6,07	4,65	4,08
9	35	7,22	6,03	4,61	4,05
9	37,5	7,16	5,98	4,58	4,02
9	40	7,10	5,93	4,53	3,98
9	42,5	7,02	5,86	4,49	3,94
9	45	6,94	5,80	4,44	3,90
9	47,5	6,86	5,72	4,38	3,85
9	50	6,76	5,64	4,32	3,79
9	52,5	6,65	5,56	4,25	3,73
9	55	6,54	5,46	4,18	3,67
9	57,5	6,42	5,36	4,10	3,60
10	0	6,30	5,26	4,02	3,53
10	2,5	6,16	5,14	3,94	3,46
10	5	6,02	5,02	3,84	3,37
10	7,5	5,86	4,89	3,75	3,29
10	10	5,70	4,76	3,64	3,20
10	12,5	5,53	4,62	3,54	3,10

2.7.6 Idraulica e definizione delle fasce di inondazione

2.7.6.1 Fiume Roia e torrente Bevera

Nell'ambito programma di cooperazione transfrontaliera Italia – Francia ALCOTRA 2014-2020 – progetto Concert-Eaux è stato affidato un incarico alla società DHI per l'implementazione di un nuovo modello idraulico del fiume Roia e del suo affluente torrente Bevera (maggio 2020).

Lo studio recepisce i risultati dello studio idrologico descritto al capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e anche quelli dell'incarico affidato alla società GTER, sempre nell'ambito del progetto transfrontaliero, per il rilievo topografico delle sezioni di alveo del fiume Roia per un tratto di lunghezza pari a circa 8,5 km, compreso tra località ponte Bocche, a monte di località Trucco, e la foce, e per un tratto di circa 1 km in corrispondenza della località Airole e del torrente Bevera, per un tratto di lunghezza pari a circa 4 km, compreso tra località Torri e la confluenza con il fiume Roia.

Nell'ambito dello studio idraulico tale rilievo topografico è stato sottoposto ad attenta analisi e verifica ed è stato poi opportunamente integrato al fine di renderlo idoneo alla finalità dell'incarico.

Il modello idraulico è stato implementato tramite il codice di calcolo MIKE FLOOD del DHI, che combina le potenzialità di MIKE HYDRO River e di MIKE 21, facendo intervenire nell'ambito di uno stesso strumento l'uno o l'altro codice in funzione delle specifiche esigenze di rappresentazione geometrica e di simulazione necessarie: MIKE HYDRO River per la simulazione monodimensionale di tratti di alveo incisi e per il deflusso idrodinamico attraverso strutture quali ponti, tombini e salti di fondo, MIKE 21 per il deflusso nelle aree golenali o di esondazione e di invaso.

La scelta adottata è stata quella di imbastire un setup modellistico unico comprensivo delle tratte oggetto di studio. Il modello si estende dunque da località Airole a foce, per ciò che concerne il fiume Roia, e da località Torri alla confluenza con il fiume Roia per ciò che riguarda il torrente Bevera.

I corsi d'acqua sono stati descritti con oltre 70 sezioni per il fiume Roia e oltre 30 per il Bevera, come riportato nella figura seguente; per la parte esterna all'alveo è stato utilizzato il modello digitale del terreno di risoluzione 1 m elaborato su rilievo LIDAR dal MATTM nell'ambito del progetto nazionale di telerilevamento.

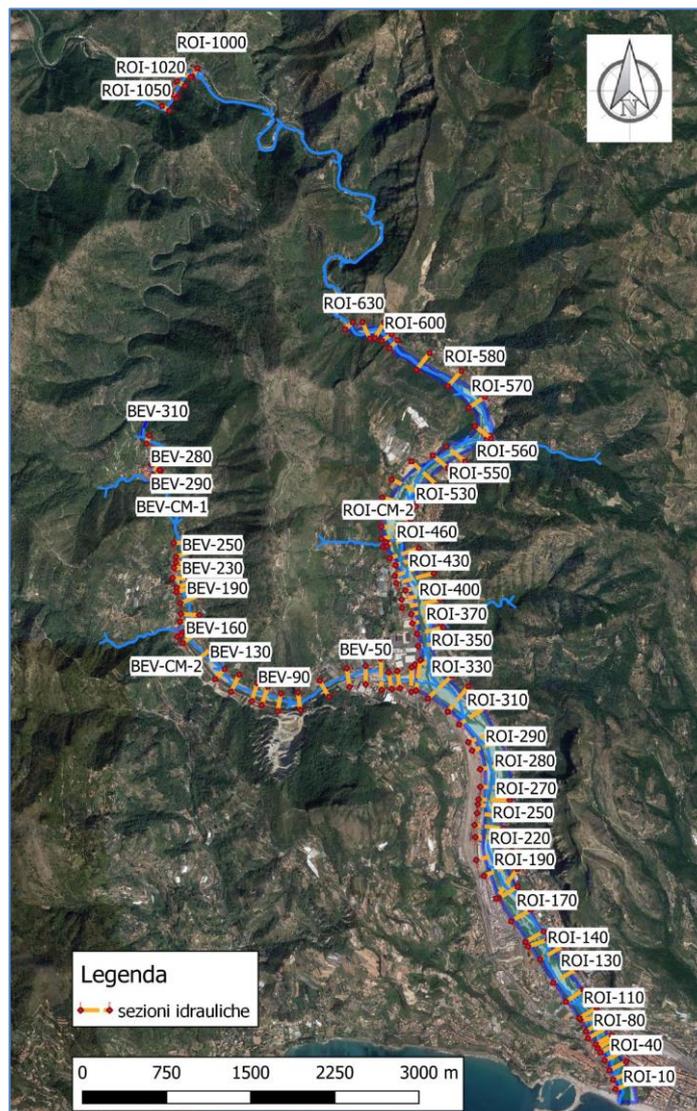


Figura 3: traccia planimetrica delle sezioni idrauliche utilizzate nello studio

Le numerose strutture presenti in alveo sono state implementate in MIKE HYDRO come *combined structures*, ossia come strutture composte da una tombinatura per simulare la corrente in pressione e da uno stramazzo per simulare il passaggio dell'acqua al di sopra dei manufatti. Qualora l'impalcato risultasse ad una quota decisamente sopraelevata rispetto al piano campagna limitrofo, le strutture sono state inserite a luce libera.

Quali coefficienti di scabrezza in alveo sono stati confermati i valori già utilizzati nella revisione precedente del piano di bacino, ossia $K_s = 30 \text{ [m}^{1/3}\text{s}^{-1}]$ sul Roia e $35 \text{ [m}^{1/3}\text{s}^{-1}]$ sul Bevera.

Quale condizione al contorno di monte sono stati imposti gli idrogrammi con più elevato valore di portata al colmo, come calcolati nello studio DICCA; inoltre è stata assegnata una portata distribuita su tutto il corso d'acqua tale per cui in corrispondenza della successiva sezione di calcolo delle portate venisse riprodotto il corrispondente idrogramma.

Quale condizione al contorno di valle è stato fissato un livello del mare pari a 0.5 m s.l.m. per l'intero set di simulazioni. Tale valore è stato scelto a valle di una specifica analisi di sensitività dove sono stati comparati diversi livelli del pelo libero del mare, in un intervallo da 0 a 2 m s.l.m. L'analisi ha mostrato come la scelta di questo valore sia ininfluente nella definizione delle aree allagabili, in quanto l'esondazione provocata nel tratto terminale del corso d'acqua è imputabile agli elementi antropici, quali attraversamenti, presenti in quest'area.

Per la costruzione della griglia di calcolo **bidimensionale**, tenuto conto dell'estensione significativa dell'area di studio, pari a circa 6.5 x 10 km, è stato ricampionato il DTM in celle di dimensioni 2x2 metri; Il ricampionamento è stato effettuato svolgendo un'operazione di media tra le celle, ad eccezione di quelle corrispondenti a specifici elementi geografici, sovramontanti e sottomontanti, per i quali è stato considerato rispettivamente il valore massimo e minimo tra le celle.

In un secondo momento, il dato topografico è stato corretto localmente affinché venissero rappresentate tutte le vie di deflusso potenzialmente interessate dalla propagazione dell'onda di piena. La presenza di sottopassaggi carrabili o pedonali non è sempre identificata correttamente nel prodotto DTM, nonostante esse costituiscano una reale via di passaggio per l'acqua esondata. Grazie all'analisi incrociata tra immagini satellitari, CTR e sopralluogo queste sono state identificate ed inserite nella topografia del modello. Inoltre sono stati attentamente verificati i tratti spondali sulla base del rilievo topografico, per garantire la corretta simulazione dell'esondazione, dal modello monodimensionale al bidimensionale e viceversa.

A valle della costruzione e affinamento della griglia di calcolo, è stata aggiunta l'impronta delle strutture antropiche (edifici e più in generale di tutti quegli elementi che non possono venir sormontati dalle acque), sulla base della Carta Tecnica Regionale o di foto satellitari recenti o sopralluoghi.

Analogamente al modello monodimensionale, anche quello bidimensionale ha necessità di impostare le condizioni al contorno del dominio di calcolo. Nel caso del modello in esame, la forzante deriva esclusivamente dalle portate non contenute nell'alveo del corso d'acqua durante eventi di piena; di conseguenza non sono state inserite condizioni di monte nel modello 2D. Relativamente alle condizioni di valle, coerentemente con la condizione di valle del modello monodimensionale, è stato impostato un livello del mare pari a 0.5 m s.l.m.

Per quanto riguarda la scelta del coefficiente di scabrezza, si è deciso di diversificare i valori di scabrezza a seconda dell'uso del suolo del bacino, essendo presenti in uguale misura

aree urbane e aree agricole/boschive. La classificazione delle aree è stata fatta sulla base della carta delle più recenti immagini satellitari distinguendo tra:

- aree urbane, a cui è stato assegnato un valore di Gauckler-Strickler pari a $50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$;
- aree agricole/boschive, a cui è stato assegnato un valore di Gauckler-Strickler medio pari a $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$;

Il modello bidimensionale, oltre alla descrizione geometrica, al coefficiente di scabrezza e alle condizioni al contorno, necessita del coefficiente di viscosità turbolenta ("eddy viscosity"). Quest'ultima è legata alla non uniforme distribuzione del campo delle velocità e può essere simulata nel modello in differenti modalità. Nel presente caso è stato adottato un coefficiente costante per l'intero dominio di calcolo, con un valore pari a $0.8 \text{ m}^2/\text{s}$.

Sulla base degli schemi geometrici e delle condizioni al contorno illustrate nei precedenti paragrafi, sono state condotte le simulazioni idrauliche degli eventi associati ai tre tempi di ritorno considerati di 50, 200 e 500 anni, per le aste fluviali oggetto di studio.

I risultati delle simulazioni idrauliche lungo l'asta del torrente **Bevera** per i diversi tempi di ritorno mostrano una limitata estensione degli allagamenti, principalmente localizzati in prossimità di località Torri e località Calvo.

Il tratto di asta fluviale del **Roia** nei pressi di località Airole non presenta particolari criticità idrauliche per i diversi tempi di ritorno.

Per il tratto più a valle, da Località Trucco fino a foce per una distanza di circa 9 km, la portata con **tempo di ritorno 50 anni** risulta prevalentemente contenuta all'interno dell'alveo del corso d'acqua, con esondazioni che interessano parzialmente solo il tratto a monte della confluenza con il torrente Bevera, oltre a piccole aree estremamente localizzate. La quasi totalità degli attraversamenti risulta con un franco idraulico superiore ad un metro, con la sola eccezione per la passerella pedonale Squarciafichi, localizzata in prossimità della foce (ROI-10). Il pelo libero dell'onda di piena raggiunge l'impalcato della struttura, ma rimane contenuta all'interno delle arginature che localmente presentano quote più elevate. Tra le strutture con franco idraulico minore si segnalano i ponti ferroviari localizzati in prossimità della sezione ROI-100, dove il franco idraulico risulta essere comunque di circa un metro.

Lo scenario di inondazione avente **tempo di ritorno 200 anni** mostra un'estensione significativa dell'area allagabile, che interessa sia zone ad uso agricolo ed industriale, nel tratto più a monte, che il centro abitato della città di Ventimiglia.

Procedendo da monte verso valle, si riscontra un ampliamento dell'area allagabile in prossimità di località Trucco, già interessata dall'evento con tempo di ritorno cinquantennale. In quest'area, la diversa morfologia del terreno si traduce in diversa entità dei massimi tiranti idrici, con aree più depresse in cui i valori raggiungono i 2 metri ed aree più rialzate in cui i tiranti sono inferiori ai 70 cm.

Più a valle, nel tratto compreso tra le sezioni ROI-540 e ROI-510, l'esondazione interessa le aree limitrofe al corso d'acqua su entrambe le sponde. In sponda destra vengono raggiunte dalla propagazione dell'onda di piene diverse aree comprese tra Via Comunale di Varase ed il corso d'acqua. In sponda sinistra si determina un ampliamento dell'area rurale già identificata nello scenario con portata cinquantennale.

Tra le aree esondabili più significative si identifica quella in sponda sinistra al corso d'acqua, nel tratto compreso tra le sezioni ROI-430 e ROI-360 (Ponte Roia). Nel tratto subito a monte del Ponte Roia, parzialmente interessato anche dalla portata cinquantennale, i tiranti

risultano significativi, con valori locali che raggiungono i 2 metri. Nel tratto più a monte, in prossimità dell'area dell'Acquedotto di Mentone e Ventimiglia, l'estensione rimane confinata dai riempimenti presenti lungo l'area.

Avvicinandosi al centro cittadino di Ventimiglia, la prima area interessata da esondazione è il piazzale, ad oggi utilizzato come parcheggio, localizzato tra Via Tenda e l'argine sinistro del fiume Roia. In questo tratto i tiranti sono di modesta entità, con valori mediamente compresi tra i 0.1 – 0.5 m. Nonostante la limitata estensione dell'area allagabile, i tiranti in alveo sono prossimi al superamento della sponda di destra, con un livello del pelo libero che risulta di circa 10 cm al di sotto di essa.

Nel tratto terminale del corso d'acqua, principalmente tra le sezioni ROI-30 e ROI-10, il fiume Roia esonda su entrambe le sponde con conseguente propagazione nel centro abitato di Ventimiglia. In sponda destra l'estensione risulta più limitata rispetto a quanto accade in sponda sinistra, dove le caratteristiche orografiche della zona ne limitano la propagazione. Tuttavia, quest'area è raggiunta da tiranti dell'ordine di 1 m e velocità a tratti anche superiori ai 2 m/s.

In sponda sinistra l'esondazione si distribuisce in tutta il centro urbano, rimanendo confinata a nord da Via Cavour e ad est da Via Chiappori. In quest'area la distribuzione dei tiranti e le velocità è variabile a seconda della morfologia delle diverse aree, a tratti sopraelevate, a tratti depresse.

Le opere di attraversamento del corso d'acqua, il cui intradosso è raggiunto dall'onda di piena, risultano essere la Passerella pedonale Squarciafichi e i ponti ferroviari della linea Ventimiglia-Nizza e Ventimiglia-Cuneo. Si sottolinea anche un franco idraulico inferiore al metro sia per Ponte Cassini che per il Ponte Andrea Doria, nelle rispettive sezioni di monte.

Come già emerso per la portata cinquantennale, la Passerella Squarciafichi risulta un elemento di criticità per la propagazione dell'onda di piena. L'esondazione infatti nel tratto terminale è dovuta ad un innalzamento del profilo proprio a monte di essa causato dal restringimento localizzato indotto dal manufatto antropico.

Un secondo elemento di criticità idraulica risultano essere gli attraversamenti ferroviari in prossimità della sezione ROI-100. Anche in questo caso, il forte restringimento localizzato determina un innalzamento del profilo idraulico a monte di essa, con superamento delle quote spondali in sinistra e un ridotto franco in sponda destra per le sezioni poste a monte dell'opera stessa (sezione ROI-110).

Lo scenario di esondazione avente **tempo di ritorno 500 anni** mostra un notevole incremento dell'area esondabile rispetto agli scenari precedenti; oltre ad un ampliamento delle fasce già individuate, viene interessata in modo significativo l'area urbanizzata collocata nel tratto del fiume Roia posta a valle del ponte autostradale.

Fino alla confluenza con il torrente Bevera, le macro-aree interessate da esondazione sono per lo più quelle già identificate dagli scenari più probabili. Tuttavia, l'estensione di queste aree risulta più ampia così come risultano più elevati i massimi tiranti idrici e le velocità.

Proseguendo verso valle, l'esondazione interessa diverse macro-aree ricadenti nel tratto più urbanizzato del bacino.

Nella zona a valle del ponte autostradale, il fiume Roia esonda da entrambe le sponde principalmente tra le sezioni ROI-130 e ROI-100, interessando la zona di Peglia, in sponda destra e l'area limitrofa a Corso Limone Piemonte e Via Tenda in sponda sinistra.

L'esondazione lungo questo tratto è determinata dal brusco restringimento dovuto alla presenza dei ponti ferroviari in prossimità della sezione ROI-100 che determina l'innalzamento del profilo idraulico nel tratto a monte. Il volume d'acqua esondato si distribuisce nel territorio limitrofo a seconda dell'orografia della zona confluendo, in sponda destra, fino a valle della ferrovia attraversando i sottopassaggi carrabili di Via Peglia e Via Freccero.

A valle della ferrovia, le sponde arginali vengono superate in diversi tratti, In sponda sinistra al fiume, l'estensione è pressoché limitata a nord dal piazzale della stazione e ad est da Via Chiappori. In sponda destra, l'esondazione si estende in tutta l'area limitrofa a Via Freccero, il tratto della Via Aurelia che collega Via Freccero e Via Trossarelli, per poi proseguire fino a Piazza Marconi. I tiranti in quest'area raggiungono livelli piuttosto elevati, con valori superiori ai 2.5 metri, nelle zone più depresse.

I ponti più critici dal punto di vista idraulico per questo scenario sono risultati quelli del tratto terminale del corso d'acqua, a partire dai ponti della linea ferroviaria Ventimiglia-Nizza e Ventimiglia-Cuneo, Ponte Cassini, Ponte Andrea Doria e la passerella pedonale Squarciafichi.

Ai fini della perimetrazione delle fasce di pericolosità idraulica occorre procedere, oltre all'analisi di dettaglio dei risultati delle simulazioni effettuate, alla verifica della robustezza del risultato ottenuto in termini di estensione delle aree allagabili. Infatti, laddove il franco idraulico rispetto alle sponde risulti limitato, tale cioè da non garantire la "capienza certa" in alveo del deflusso, e le aree circostanti al corso d'acqua risultino prevalentemente pianeggianti, piccole variazioni del livello potrebbero provocare significative differenze nelle perimetrazioni.

Per tale ragione risulta necessario effettuare, laddove necessario, ulteriori scenari di simulazione in condizioni più gravose al fine di verificare la sensitività del modello alla variazione delle condizioni.

Nel caso specifico, l'onda di piena generata dall'evento cinquantennale del fiume Roia attraversa la sezione terminale del corso d'acqua, ROI-10, con un franco idraulico rispetto all'intradosso della passerella Pedonale pressoché nullo. Per questo evento si è deciso di ipotizzare la parzializzazione della sezione ROI-10, quantificabile in una riduzione della sezione di circa il 10 % determinata ipotizzando l'occlusione della prima luce da sinistra della passerella. Dato il notevole impatto della sezione ROI-10 sull'area esondabile nel centro di Ventimiglia, si è deciso di simulare anche l'evento duecentennale nella stessa ipotesi di parzializzazione della sezione, per valutare una possibile estensione significativa dell'area allagabile rispetto a quanto già identificato nelle condizioni attuali.

Inoltre, per l'evento duecentennale, dato il limitato franco idraulico rispetto alle quote spondali nel tratto a monte della sezione ROI-100, ed il potenziale impatto sull'area allagabile che una potenziale occlusione di questa sezione potrebbe generare, è stato simulato lo scenario di sensitività che considera la parzializzazione della sezione stessa, in questo caso quantificabile in una riduzione della sezione di circa il 15 %.

Per ciò che concerne il torrente Bevera non sono state adottate le metodologie finora citate in quanto non risulterebbero un valore aggiunto nella definizione delle aree allagabili. I ponti infatti risultano con franchi di sicurezza adeguati a tutti gli scenari ed il corso d'acqua non presenta sezioni particolarmente critiche. Tuttavia, si è voluto valutare l'impatto di eventi alluvionali più intensi, capaci di generare idrogrammi più consistenti rispetto a quelli già definiti. Per ognuno dei tempi di ritorno, sono stati valutati gli effetti sulle aree esondabili determinati da idrogrammi incrementati del 10 %.

Riassumendo, gli scenari di sensitività analizzati risultano:

- a) scenario di parzializzazione della sezione ROI-10 per evento con tempo di ritorno 50 anni;
- b) scenario di parzializzazione della sezione ROI-10 per evento con tempo di ritorno 200 anni;
- c) scenario di parzializzazione della sezione ROI-100 per evento con tempo di ritorno 200 anni;
- d) scenario con incremento di portata nel torrente Bevera.

Nello scenario a) si ha un notevole incremento dell'area esondabile, a discapito di quanto definito nello scenario base, per cui l'onda di piena risultava contenuta nelle arginature. La parzializzazione della sezione determina un incremento dei tiranti tra le sezioni ROI-10 e ROI-20 non contenuta dalle rispettive arginature. I tiranti, seppur mediamente di modesta entità, raggiungono Via Cavour e Via G. Matteotti in sponda sinistra, mentre rimangono limitati al tratto terminale di Via Trossarelli in prossimità della foce.

Nello scenario b) l'estensione dell'area esondabile risultante dall'ipotesi adottata risulta tendenzialmente maggiore rispetto a quella già identificata dallo scenario attuale. In sponda destra, data la conformazione orografica della zona, l'estensione rimane molto simile e gli edifici interessati risultano quelli già precedentemente individuati. In sponda sinistra si ha un comportamento analogo, con la sola eccezione dell'area lungo la passeggiata G. Oberdan, interessata maggiormente dall'evento di piena.

Nello scenario c) si riscontra un notevole incremento dell'area esondabile, che interessa principalmente la zona di Peglia dove i tiranti in molte aree raggiungono valori al di sopra dei due metri. Da Via Peglia l'esondazione si propaga fino a Via Freccero passando attraverso i sottopassaggi carrabili presenti al di sotto dei rilevati ferroviari andando ad allagare la zona circostante. In sponda sinistra, l'esondazione va ad interessare le abitazioni in prossimità di Via Tenda e Via Sospello.

Nello scenario d) i risultati ottenuti confermano le aree già individuate, mentre risultano globalmente incrementati i tiranti e velocità massime, seppur in modo non significativo.

Infine sono state definite le mappe di inondabilità ottenute dall'involuppo dei risultati dei vari scenari analizzati con l'individuazione degli ambiti normativi di fascia B ex DGR 91/2013, come riportate nelle mappe allegate.

Le attività collegate ai tematismi idraulici sono proseguite con l'individuazione della **fascia di riassetto fluviale**, definita ai sensi dell'art.12 della normativa di piano. Poiché come emerge dalla definizione stessa, la delimitazione di tale fascia è conseguenza anche di scelte pianificatorie del Piano, la proposta fornita in questo approfondimento idraulico è stata maggiormente improntata a valutazioni di natura idraulica, in modo da fornire elementi utili da integrare, in seguito, con valutazioni più ampie e proprie della pianificazione di bacino.

Pertanto, sono stati considerati quali eventi di riferimento gli stessi utilizzati per la tracciatura delle fasce di pericolosità idraulica. A partire dagli allagamenti di tali eventi si è definito un criterio di selezione degli stessi in modo da delimitare la componente preponderante in termini di deflusso superficiale, da comprendere all'interno della fascia, considerando accettabile che allagamenti residuali con valore marginale di portata defluente non vengano inseriti: in questo modo la fascia di riassetto fluviale, oltre naturalmente all'alveo attivo, delimita tutte le aree in cui defluisce la piena duecentennale a meno di contributi marginali.

Operativamente il criterio sopradescritto si può esplicitare valutando la grandezza idrodinamica della densità di flusso, che rappresenta sostanzialmente la portata defluente nel

dominio bidimensionale per unità di cella, per la quale si è preso quale riferimento il valore di soglia di $1 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$. In analogia alle classi di tiranti e velocità poste alla base della classificazione degli ambiti normativi di fascia B, tale valore corrisponde a una combinazione di tiranti mediamente superiori al metro e velocità mediamente dell'ordine di 1 m/s .

A seguito della rappresentazione di tale tematismo, filtrato sul valore di soglia definito, si è proceduto con la perimetrazione della fascia di riassetto fluviale tenendo in considerazione sia gli elementi urbanistici presenti nel territorio, le caratteristiche fisiche del corso d'acqua e le aree ritenute di pertinenza fluviale.

Un'ulteriore attività realizzata nello studio è stata l'analisi dell'impatto della vegetazione in alveo sulle aree inondabili. L'attività è stata condotta per l'evento duecentennale, prevedendo una variazione del coefficiente di scabrezza della sezione, valutato sulla base della letteratura disponibile sull'argomento.

Nel complesso, l'impatto della potenziale crescita di vegetazione in alveo risulta quello di determinare localmente un innalzamento dei tiranti e una maggiore estensione, seppur limitata, laddove era già stata individuata criticità con lo scenario attuale. Tuttavia, a livello puntuale sono state individuate due aree in cui l'impatto risulta più sostanziale: in prossimità della sezione ROI-550 e della sezione ROI-100.

In generale, la presenza di maggiore vegetazione in alveo non rappresenta di per sé un fattore di maggiore criticità. Va altresì indicato che in quei punti in cui le opere di contenimento della piena risultano già essere vulnerabili, la mancanza di una pulizia periodica dell'alveo può mettere in maggiore evidenza la citata vulnerabilità. Analisi idrauliche di dettaglio, come quella effettuata nel presente studio, possono fornire indicazioni molto utili per focalizzare gli interventi in modo mirato su specifici tratti del corso d'acqua, riuscendo ad ottenere una maggiore efficienza degli interventi e una relativa riduzione dei costi.

In tal senso, le risultanze del presente studio indicano come prioritario per la pulizia dell'alveo il tratto compreso tra le sezioni ROI-120 e ROI-90 e quello compreso tra le sezioni ROI-550 e ROI-530.

Un'ulteriore approfondimento è stato condotto per verificare l'incidenza del terrapieno posto in sponda sinistra in prossimità della foce sulla definizione delle aree allagabili determinate dalla portata duecentennale. L'analisi svolta prevede la totale rimozione di questo riempimento, ipotizzando un letto del fiume uniforme. Sono state quindi modificate le sezioni idrauliche del tratto di foce, e con tali geometrie è stato simulato l'evento con tempo di ritorno 200 anni. L'impatto della rimozione del riempimento risulta nel complesso ininfluenza sulla definizione delle aree esondabili che risultano pressoché inalterate. Non si ritiene pertanto tale intervento funzionale alla mitigazione della pericolosità idraulica.

2.7.6.2 Torrenti Latte e San Luigi

Al fine di analizzare l'idraulica dei sottobacini dei torrenti, Latte e San Luigi, è stato eseguito un rilievo celerimetrico riferito a punti di quota nota sulla Carta Tecnica Regionale (scala 1:5000).

Il rilievo è stato dettagliato soprattutto nelle zone che interessano centri abitati e, più in generale, nei tratti finali delle aste fluviali.

E' stato inoltre eseguito un dettagliato rilievo fotografico, indispensabile per la preparazione del calcolo e per la corretta calibratura del modello idraulico.

Il calcolo idraulico è alla base della valutazione dei tiranti idrici con cui defluiscono le portate di piena individuate in precedenza dalle considerazioni idrologiche.

Dalla valutazione dei tiranti idrici si passa alla determinazione delle aree soggette a rischio d'inondazione riferendo le quote di pelo libero, con adeguato franco di sicurezza (minimo 1 m per i ponti, 0.5 m per le difese spondali), alle rispettive quote topografiche dei terreni latistanti e/o alla sicurezza intrinseca delle sponde esistenti, protette e non protette.

In particolare, come risulta evidente dalla metodologia sopra esposta, la determinazione delle aree inondate è chiaramente condizionata dalla definizione topografica del terreno che, nel caso specifico, è la cartografia aerofotogrammetrica in scala 1:5000, integrata con i rilievi celerimetrici effettuati, oltre che dalla precisione matematica della modellazione idraulica adottata. Pertanto, per tenere in debito conto i suddetti limiti della modellistica adottata, come d'uso, nelle zone a forte antropizzazione si è utilizzato il concetto di **rischio idraulico residuale**, incrementando il valore dei franchi di sicurezza scelti e valutando l'eventuale possibilità di eventi eccezionali (concentrazione di materiale fluitato, accentuate erosioni localizzate, instabilizzazione di sponde naturali e/o protette, modificazioni morfologiche, ecc) in grado di condizionare negativamente la sicurezza idraulica della zona.

2.7.6.3 *Analisi storiche*

Al fine di comprendere e caratterizzare con maggiore precisione i regimi idraulici attuali, nell'ambito della pianificazione di bacino, si è proceduto ad esaminare tutti gli studi e progetti esistenti,

I principali studi a disposizione sul Fiume Roia e sul Torrente Bevera e i relativi aspetti salienti degli studi esaminati sono elencati in calce al capitolo:

2.7.6.4 *Modello idraulico di riferimento (torrenti Latte e San Luigi)*

Al fine di definire l'assetto idraulico delle aste fluviali in esame è stato implementato un modello di moto permanente, che consente di considerare la variazione graduale delle sezioni d'alveo e la presenza di manufatti, restringimenti e rapide variazioni di sezione.

La determinazione del profilo di moto permanente viene realizzata utilizzando il codice HEC-RAS "River Analysis System" - Versione 1.1 (U.S. Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center).

Il calcolo del profilo idraulico della corrente avviene in condizioni di moto unidimensionale gradualmente vario a portata costante, mediante la risoluzione delle equazioni di bilancio energetico; il codice applicato consente anche di calcolare rapide variazioni di profilo (dovute alla presenza di ostacoli al deflusso, restringimenti di sezione, passaggio di stato di una corrente).

Le elaborazioni relative alla situazione in esame sono riportate nell'allegato 1.1 al piano; il significato dei dati riportati nelle tabelle è il seguente:

<i>River Sta</i>	= codice della sezione di elaborazione; corrispondente alle sezioni indicate nelle mappe
<i>Qtotale</i>	= portata di calcolo
<i>Min Ch El</i>	= quota di fondo alveo
<i>W.S. Elev.</i>	= altezza idrometrica calcolata

<i>E.G. Slope</i>	= pendenza motrice
<i>Vel Chnl</i>	= velocità di deflusso
<i>Froude # Chl</i>	= numero di Froude della corrente
<i>Area</i>	= sezione interessata dal deflusso
<i>Top Width</i>	= larghezza pelo libero in sommità
<i>Lenght Chnl</i>	= distanza fra le sezioni

Dal punto di vista della continuità di portata, la verifica idraulica in regime di moto permanente dei tratti di corso d'acqua prescelti, avviene attraverso una schematizzazione di calcolo che considera la portata sempre costante lungo l'intero tratto considerato.

Nel caso che la corrente superi i limiti estremi delle sezioni topografiche l'acqua viene comunque contenuta in alveo da argini fittizi verticali.

Nella ricerca del tirante idrico in corrispondenza delle diverse sezioni successive, il codice di calcolo (HEC RAS) segue lo schema generale di risalire verso monte quando la corrente è lenta e, viceversa, di scendere verso valle quando la corrente è veloce. Pertanto, esiste sempre la necessità di almeno una condizione al contorno come dato d'ingresso.

2.7.6.5 Parametri per la caratterizzazione del modello

I parametri necessari per la definizione del modello di calcolo sono i seguenti:

- Geometria dell'alveo
- Portata di verifica
- Coefficienti di scabrezza
- Coefficienti di perdita di carico per contrazione/espansione

GEOMETRIA DELL'ALVEO

E' stato eseguito un rilievo celerimetrico sull'asta dei torrenti Latte e San Luigi; tale rilievo è stato sempre riferito e collegato a punti di quota nota sulla Carta Tecnica Regionale (scala 1:5000) per poterlo estendere ad una porzione di territorio sufficientemente ampia, latistante il corso d'acqua in esame, ricavando la topografia dalla suddetta cartografia.

PORTATA DI VERIFICA

Le portate sono state definite costanti lungo i tratti specificati in seguito per ciascun corso d'acqua. I valori numerici di dette portate sono stati assunti pari al valore al colmo calcolato in precedenza nel capitolo "Assetto idrologico".

COEFFICIENTI DI SCABREZZA

Come d'uso i coefficienti di scabrezza adottati per le simulazioni, tenuto conto di quanto specificato nei "Criteri per la redazione dei piani di bacino" dell'Autorità di Bacino di Rilievo

Regionale – “Definizione delle fasce di inondabilità e di riassetto fluviale”, sono schematizzati come riportato nella tabella che segue:

ALVEO	C Strickler alveo [m s ^{-1/3}]	C Strickler golene [m s ^{-1/3}]
LATTE	25	20
SAN LUIGI	25	20

Si precisa che il codice di calcolo utilizza il coefficiente di scabrezza di “Manning”, che è il reciproco del coefficiente di Gauckler – Strickler.

COEFFICIENTI DI PERDITA DI CARICO CONCENTRATA

Come d'uso, i coefficienti utilizzati nelle simulazioni per il calcolo delle perdite di carico concentrate sono i seguenti:

Tra sezioni (Gradual transitions):

TIPO PERDITE	COEFFICIENTE
Contrazione	0.1
Espansione	0.3

In prossimità dei ponti (Typical Bridge sections):

TIPO PERDITE	COEFFICIENTE
Contrazione	0.3
Espansione	0.5

2.7.6.6 Condizioni al contorno del modello

Le condizioni al contorno del modello idraulico di moto permanente sono i livelli piezometrici ipotizzati, o conosciuti, nelle sezioni di “partenza”, ovvero quelle da cui inizia la procedura di calcolo; in particolare per il regime idraulico di *corrente lenta* la condizione al contorno è il livello del tirante idrico nella sezione più a valle, mentre per il regime di *corrente veloce* è il livello piezometrico nella sezione più a monte del tronco di corso d'acqua in esame.

Data la notevole lunghezza e varietà dei tronchi studiati, le simulazioni vengono condotte in regime di corrente di tipo “misto”; tale regime consente di effettuare la simulazione sia in corrente lenta che in corrente veloce, e quindi, determinando la funzione *spinta* in tutte le sezioni dell'alveo viene costruito il profilo idraulico di calcolo, nel quale sono evidenziati i tronchi di regime lento e veloce, e viene inoltre localizzata la posizione del *risalto idraulico* che necessariamente si instaura nei passaggi da corrente veloce a corrente lenta.

L'individuazione di tali punti singolari è di fondamentale importanza per la progettazione delle opere di rivestimento e protezione dai fenomeni erosivi.

Per i vari tratti dei corsi d'acqua esaminati, sono state adottate le seguenti condizioni al contorno:

ALVEO	Sezione di monte	Sezione di valle
LATTE	Livello piezometrico di moto uniforme	Livello piezometrico di moto uniforme
SAN LUIGI	Livello piezometrico di moto uniforme	Livello piezometrico di moto uniforme

NB: I punti di giunzione (Junction) per le condizioni al contorno (Boundary Conditions) vengono messi automaticamente dal programma di hec-ras

2.8 CARTA DEI CORSI D'ACQUA PUBBLICI

La base cartografica utilizzata per la redazione della carta dei corsi d'acqua pubblici è la Carta tecnica regionale nella scala 1:10.000 cartacea e in formato raster.

Sono state tracciate tutte le aste fluviali dalla foce alle origini, compresi affluenti e subaffluenti e tutta la rete idrologica minore .

Le aste fluviali di primo ordine che non hanno origine da sorgente e lunghezza inferiore ai 500 m. vengono escluse.

Per le aste fluviali di primo ordine che non hanno origine da sorgente e hanno lunghezza superiore ai 500 m. vengono esclusi i primi cinquecento metri.

Per le aste fluviali di primo ordine che sboccano direttamente a mare e lunghezza superiore ai 500 m. vengono esclusi i primi cinquecento metri

ALLEGATO ANALISI STORICA

N	DATA	TIPO DI DOCUMENTO
1	1966	Progetto dei lavori di sistemazione idraulica del fiume Roia. Opere idrauliche di III categoria
2	1967	Proposta di classificazione nella terza categoria delle opere del Fiume Roia.
3	1969	Progetto per la sistemazione idraulica del fiume Roia e del Torrente Bevera. Opere idrauliche di III categoria.
4	1969	Autostrada Ponte San Luigi - Savona. Progetto esecutivo.
5	1970	Opere per la sistemazione idraulica del tratto vallivo del fiume Roia e del suo affluente Bevera.
6	1970	Denuncia danni alluvione 19 Novembre 1970
7	1970	Elenco delle ditte e dei mappali facenti parte del comprensorio Consorziale arginatura del Roia.
8	1973	Progetto di variante a quello approvato per la difesa delle opere Provvisorie del rilevato autostradale.
9	1975	Ricerche sperimentali su modello idraulico del fiume Roia da casa Galleani allo sbocco a mare.
10	1990	Appalto concorso per la progettazione ed esecuzione delle Indagini e delle opere relativi all'acquedotto del Roia.
11	1991	Piano - programma di studi ed interventi relativi al riassetto Ambientale dell'ambito territoriale della provincia di Imperia.
12	1994	Sistemazione dei terreni di captazione. Sponda sinistra del Fiume Roia.
13	1995	Comune di Ventimiglia - Rinnovo di Concessione di aree Demaniali ad uso pista di accesso alla "Cava Bergamasca".
14	1999	Variante al progetto approvato di sistemazione idraulica del Torrente Bevera nel tratto prospiciente la Cava Bergamasca

DOC. N° 1 - Progetto dei lavori di sistemazione idraulica del fiume Roia. Opere idrauliche di III categoria. – Alpina S.p.A. Progettazioni e consulenze. Progettista: Ing. Fabris.

Finalità del progetto.

I concetti informatori del presente progetto e le opere che ne sono conseguite sono stati decisi con l'assistenza del Prof. Giuseppe Evangelisti, allora Ordinario di Costruzioni Idrauliche presso la Facoltà di Ingegneria della Università di Bologna. Le opere di sistemazione progettate si basarono sui seguenti criteri fondamentali:

- Foce del fiume Roia: per ottenere uno sbocco libero del fiume fu deciso di mantenere anche per le portate di magra un deflusso regolato, mentre per proteggere la sponda destra dalle esondazioni venne prevista la realizzazione di due moli in scogliera radicati alla spiaggia e la realizzazione di un alveo di magra con gabbionate fra la foce ed il ponte dell'Aurelia. Inoltre venne studiata una protezione della sponda destra, con rivestimento in calcestruzzo di 300 m e sopraelevamento delle quote del terreno.
- Soglia fissa in calcestruzzo nell'alveo del fiume in corrispondenza del ponte dell' Aurelia, per stabilizzare la parte terminale dell'alveo del fiume ed impedire eventuali eccessive escavazioni.
- Rettifica dell'alveo del fiume in sponda destra fra il ponte dell'Aurelia ed il ponte FF.SS., per difendere dalle erosioni la strada statale in sponda destra e per migliorare il deflusso delle piene. Venne prevista la costruzione di un muro in calcestruzzo di altezza variabile da 4 a 5 metri, munito di materasso parascavo in gabbioni metallici.
- Regolarizzazione dell'alveo del fiume fra il ponte FF.SS. e Case Galleani, per eliminare il pericolo di esondazioni a causa dei notevoli depositi accumulatisi a monte del ponte FF.SS. Per tale ragione la regolarizzazione avrebbe dovuto protrarsi per 2 km a monte del ponte stesso, costituendo una rettifica del fiume, caratterizzato da alveo di magra della larghezza di 50 m e tirante massimo 1m, e da alvei di morbida e piena, quest'ultimo capace di smaltire una portata di massima piena eccezionale di 1000 mc/s.
- Sistemazione dell'alveo del fiume fra Case Galleani e la confluenza con il torrente Bevera per eliminare l'andamento disordinato del fiume in piena e per un futuro recupero di terreno da destinarsi all'agricoltura.
- Sistemazione dell'alveo del fiume e difesa dei terreni da Case Allaveni alla località Trucco, per proteggere l'alveo medesimo da ulteriori asportazioni e per recuperare le zone asportate dall'andamento disordinato delle piene del fiume.
- Sistemazione dell'alveo e difesa dell'abitato di Bevera e dei terreni della piana del torrente a monte del ponte stradale, per proteggere soprattutto l'abitato di Bevera che ad ogni piena veniva minacciato dall'andamento disordinato del fiume.

Parametri per il dimensionamento.

La relazione idrologica venne redatta dal Servizio Idrografico del Ministero dei LL.PP. – Sezione di Genova – e trasmessa all'Ufficio del Genio Civile di Imperia. I dati ufficiali che

interessarono l'indagine sono quelli che furono citati nella pubblicazione n° 17 del Servizio Idrografico Centrale e negli Annali Idrologici nelle edizioni 1939 - 1953 e 1963.

Per ciò che riguarda le portate di piena, le più estese osservazioni sui livelli del Roia furono eseguite in corrispondenza della centrale di Airole; l'evento più significativo, riscontrato allora, raggiunse ivi un livello di 10 cm superiore al piano della centrale, mai variato dal tempo in cui essa fu costruita. In corrispondenza dell'idrometro situato circa 100 m più a valle della centrale, per mezzo del quale è possibile stabilire una esatta corrispondenza tra livelli e portate, si vide transitare una corrente caratterizzata da un tirante idrico di circa 7,50 m al quale corrisponde la portata di 865 m³/s.

Non si avevano notizie circa i valori di questa piena lungo l'affluente Bevera e sul Roia a valle della confluenza. Considerando però che la portata di 865 m³/s è poco più della metà di quella massima catastrofica prevedibile, si ritenne che anche altrove si potesse conservare lo stesso rapporto e che conseguentemente il Roia a valle della confluenza abbia visto transitare una portata di circa 1000 m³/s. Basandosi su tali valori ed escludendo di prendere in considerazione quelli catastrofici desunti dalle osservazioni su altri corsi d'acqua, si affermò che il deflusso delle acque nei due rami del Roia e del Bevera, a monte della confluenza, sarebbe stato da ritenersi largamente assicurato.

Per quanto riguarda le condizioni del deflusso nel tratto prossimo alla foce, la piena più elevata registrata in tali anni fu quella del 28 Novembre 1954 che raggiunse l'altezza idrometrica di 2,59 m. Anche maggiore, da quanto si è potuto accertare, fu quella del Novembre 1940, ma di essa non si hanno purtroppo dati precisi, perché intervenuta allorquando l'idrometro rimase inefficiente per cause belliche.

Sulla base di alcuni rilievi eseguiti nel tratto compreso tra il ponte dell'ANAS ed il mare il 13 dicembre 1957 sembra che i risultati forniti dalle ordinarie formule dell'idraulica fossero piuttosto attendibili, essendosi riscontrata una perfetta corrispondenza tra i valori con esse calcolati. Si ricavò così per l'altezza idrometrica di 2,59 m una portata di 530 m³/s.

Nella piena del 12 Dicembre 1957, risultata di poco inferiore alla precedente, si ebbe una portata massima a Ventimiglia di 436 m³/s, pari al 69% di quella presunta che era dell'ordine di 630 m³/s. Non è facile presumere quale sarebbe stato il valore della portata nel caso che il Roia fosse stato arginato, è certo però che esso sarebbe stato certamente superiore a quello indicato. Ammesso in via approssimativa che esso potesse raggiungere un valore del 90%, e considerando che la piena massima fino ad allora realizzatasi, venne stata stimata in 1000 m³/s a valle della confluenza con il Bevera, si pensò che alla foce si dovesse contare su una portata di circa 900 m³/s.

I dati trasmessi all'Ufficio del Genio Civile di Imperia, vennero successivamente rielaborati dai progettisti e consulenti dell'Alpina S.p.A. di Milano, i quali applicando opportuni metodi di

calcolo statistico affermarono che il colmo di piena di probabilità secolare per il Roia ad Airole è di 1185 m³/s, con un contributo unitario di piena di circa 2,50 m³/s kmq. Questo valore coincide praticamente con l'evento eccezionale avvenuto il 17.11.1940, dove alla stazione di misura sul fiume Roia a Piena è stato rilevato il colmo di 1120 m³/s.

Per quanto riguarda la ricerca della portata massima eccezionale, al colmo, di probabilità secolare nel fiume Roia alla confluenza con il torrente Bevera, venne utilizzata l'espressione proposta dal Marchetti sull'andamento del contributo unitario di piena al variare della superficie del bacino imbrifero. Il risultato ottenuto per il bacino complessivo fu dell'ordine dei 1300 m³/s, pienamente giustificato nei diversi valori del tempo di corrivazione per i colmi di piena dei due distinti bacini e trascurando l'attenuazione dovuta ai seguenti fattori: la grande permeabilità dei materiali costituenti l'alveo e la presenza di numerose casse di colmata previste nella proposta sistemazione. Da uno studio più accurato si poté ritenere che l'effetto complessivo di laminazione del colmo di piena non dovesse risultare inferiore al 20%; con tale ammissibile presupposto, la portata massima eccezionale al colmo a carattere secolare da assumersi a base delle verifiche idrauliche del fiume Roia nel tratto dalla confluenza alla foce risultò di circa 1000 m³/s.

Per quanto riguarda il tratto dalla località Trucco alla confluenza, poiché viene a mancare l'apporto del torrente Bevera, che non si trova concomitante con quello del fiume Roia, si volle ritenere agli effetti delle verifiche idrauliche una portata massima eccezionale al colmo a carattere secolare di circa 900 m³/s, esistendo in questo tratto un letto ghiaioso abbastanza ampio e casse di colmata.

Infine per il tratto del torrente Bevera fino alla confluenza, dato che l'allargamento dell'alveo inizia poco a valle della località Torri e considerata la presenza di casse di colmata a monte di Bevera, si ritenne attendibile un'attenuazione del colmo di piena non inferiore al 20% e pertanto agli effetti delle verifiche idrauliche venne stimata una portata massima eccezionale al colmo a carattere secolare di circa 650 m³/s.

I risultati ottenuti non contrastarono in definitiva con i dati di piena esposti nella relazione trasmessa dalla Sezione Idrografica di Genova all'Ufficio del Genio Civile di Imperia, ma anzi vennero da essa convalidati.

Stato realizzativo del progetto.

L'elaborato con tutta la documentazione prescritta e corredato della relazione dell'Ufficio Del Genio Civile di Imperia in data 01.12.1966 fu trasmesso, tramite il Provveditorato Regionale alle OO. PP. per la Liguria, al Ministero dei LL.PP. Questo Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con voto n°18 reso nell'adunanza del 20 gennaio 1967 mosse molteplici osservazioni sul progetto presentato, disponendo che esso fosse rielaborato in base alle prescrizioni formulate e da sottoporre nuovamente al Consiglio Superiore per esame e parere.

Con successiva ministeriale n°624 del 19 giugno 1967 veniva comunicata, con incarico della prescritta esecuzione, l'avvenuta emissione del D.M. 14 aprile 1967 n°510 con il quale era stata disposta la classifica nella terza categoria delle opere idrauliche occorrenti per la sistemazione del fiume Roia per km 7.700 a partire dalla foce fino alla frazione Trucco e del torrente Bevera dalla confluenza con il Roia per km 1.300 a monte della confluenza stessa.

DOC. N° 2 – Proposta di classificazione nella III categoria delle opere idrauliche per la sistemazione del fiume Roia da Varase alla foce in Comune di Ventimiglia.

Finalità del progetto.

Per la classificazione nella III categoria delle opere idrauliche prevista dal T.U. del 25.04.1904 n°523, venne a suo tempo avanzata domanda dal Sindaco di Ventimiglia autorizzato dalla deliberazione di Giunta in data 06.10.1964; il problema fu esaminato dal Consiglio Superiore che ebbe a restituirlo all'Ufficio proponente con numerose osservazioni di cui le principali erano le seguenti:

- limitare la arginature a carattere continuo.
- tener conto degli insediamenti necessari per l'Autostrada dei Fiori entro i limiti della difesa idraulica.
- rielaborazione della relazione idrologica da eseguire a cura dell'Ufficio Idrografico del Genio Civile, completa dei dati idrologici giustificativi inerenti le proposte di sistemazione idraulica.
- descrizione e stima sommaria delle opere previste.
- delimitazione del comprensorio interessato alla classificazione ed i cui beni traggano beneficio diretto e indiretto delle opere idrauliche proposte, eliminando le discordanze esistenti nel Comprensorio proposto dall'Ufficio del Genio Civile e quelle relative alla deliberazione del Consiglio Comunale di Ventimiglia.

La proposta di classifica in III categoria delle opere idrauliche necessarie alla sistemazione del fiume Roia, dalla foce all'abitato di Trucco, e di parte del torrente Bevera per un chilometro e mezzo circa dalla confluenza col Roia, venne quindi ritrasmessa dall'Ufficio del Genio Civile al Ministero dei Lavori Pubblici, completata di un progetto di massima nel quale vennero previste le opere idrauliche di sistemazione dei due tronchi dei corsi d'acqua citati, ai fini del riconoscimento delle opere medesime nella terza categoria ai sensi del detto T.U. Sulla proposta di classifica e sulle opere proposte si è espresso favorevolmente l'Ispettore Generale del Provveditorato alle OO.PP. per la Liguria.

I lavori proposti, secondo il progetto di massima allegato, prevedeva, in corrispondenza della foce, la riduzione dei forti interrimenti ed ostruzioni nel tratto tra lo sbocco a mare ed il ponte ferroviario, e la difesa da eventuali inondazioni per la città di Ventimiglia.

Procedendo dalla foce, i lavori tendenti ad ottenere un libero deflusso a mare, prevedevano la costruzione di due moli a scogliera, radicati alla spiaggia, onde impedire i depositi che si formano normalmente in periodo di magra e che, cementati col tempo, costituiscono una barra solida non facilmente asportabile dalle acque di piena.

Vennero poi previsti i seguenti lavori:

- costruzione di soglie fisse in calcestruzzo nell'alveo del fiume in corrispondenza del ponte stradale dell'Aurelia e del ponte ferroviario;
- rettifiche e sopraelevazione dei muri di protezione e di sponda in detta zona;
- dal ponte ferroviario in poi venne prevista una sistemazione di alveo contenuta fra due argini rivestiti in calcestruzzo fondati su diaframma continuo, dell'altezza di circa 4 m con inclinazione 2/3;
- allo scopo di dare un più definitivo alveo alle acque magra o di morbida, venne prevista una serie di pennelli costruiti in gabbioni sommergibili;
- all'alveo di magra venne assegnata una larghezza di 50 m con alveo regolarizzato e con pendenza 0.6%;
- la larghezza complessiva della sezione sarebbe dovuta risultare di 140 m e, secondo i calcoli idraulici, idonea ad una portata di 1500 , con un franco di 0,50 m.

A monte del tratto di fiume così inalveato furono previste sistemazioni varie per lo più realizzate con opere elastiche, in parte sommergibili e ciò tanto per il successivo tratto del fiume Roia fino alla località Trucco indicata, che per il tratto di torrente Bevera.

Parametri per il dimensionamento.

I dati ufficiali che interessarono la presente indagine sono quelli citati nella pubblicazione numero 17 del Servizio Idrografico Centrale e negli Annali Idrologici. Come riportato nel precedente DOC. N° 1, la Società Alpina provvide a redigere una relazione idrologica sulla base dei dati ufficiali rilevati negli annali ed alle stazioni di misurazione. L'Ing. Fabris in data 25.07.1966 si occupò del calcolo della portata massima assoluta a valle della confluenza del Bevera ed alla foce nei vari casi di frequenza ricorrenti. Applicando il metodo statistico probabilistico suggerito dal Prof. Supino, giunse a stabilire che la portata di massima piena registrata nel 1940, a monte della confluenza col torrente Bevera, potesse avere una frequenza di carattere centennale e che alla confluenza con tale torrente la portata massima assoluta con frequenza centennale risultava di 1300 m³/s.

Seguirono poi considerazioni teoriche sulla possibilità di laminazione delle portate dalla confluenza Roia – Bevera alla foce, per la quale vennero esposti i seguenti dati conclusivi:

- portata con frequenza centennale 1000 m³/s;

- portata con frequenza cinquecentennale 1360 m³/s;
- portata con frequenza millenaria 1440 m³/s.

Le considerazioni contenute in tale relazione furono sottoposte all'esame dell'Ufficio del Genio Civile per il Servizio Idrografico, il quale con un proprio rapporto redatto in data 18.01.1967 espresse il proprio parere, convenendo sull'impostazione generale data alla relazione, sia per quanto riguarda il rilevamento dei dati ufficiali presso le stazioni di misura, sia per il calcolo idraulico. Il suddetto Ufficio tuttavia non concordava con l'Ing. Fabris su quanto riflette le possibilità di laminazione dalla confluenza Bevera – Roia al mare, e ciò non solamente perché ritenute eccessive, ma soprattutto in considerazione delle variazioni che il regime idraulico avrebbe subito a seguito delle opere di sistemazione previste.

Per questo motivo l'Ufficio del Genio Civile di Genova per il Servizio Idrografico concluse la sua relazione con i seguenti dati caratteristici, riguardanti le portate massime assolute alla foce del fiume Roia:

- portata con frequenza centennale 1200 m³/s;
- portata con frequenza bicentennale 1400 m³/s;
- portata con frequenza pluricentennale 1500 m³/s.

Sulla base del provvedimento di classifica, a mente dell'art. 38 del T.U. 25 luglio 1904 N°523. venne costituito il relativo Consorzio obbligatorio di cui alla deliberazione n°1 del 25 febbraio 1968 resa esecutiva con omologazione del Prefetto n° 1732 del 9 marzo 1968.

Il Consorzio così costituito diede incarico agli Ingegneri Michele Auterio e Renato Rossetti di Pisa di predisporre il nuovo progetto, sulla base di quanto osservato dal Consiglio Superiore LL.PP. con voto n°18 del 20 gennaio 1967.

Con lettera 18 agosto 1969 del Consorzio Roia – Bevera, tale nuovo elaborato corredato della deliberazione di approvazione del Consorzio n° 3 del 20 aprile 1969 venne inviato all'Ufficio del Genio Civile di Imperia che provvide a rimmetterlo direttamente al Ministero LL.PP. in esecuzione di quanto disposto al penultimo capoverso della Ministeriale N°450 del 19 aprile 1967.

Il nuovo progetto, redatto come detto sopra a cura del Consorzio di III categoria del fiume Roia, seguì in linea di massima i criteri adottati nell'elaborazione del precedente progetto a firma dell'Ing. Fabris, anche se dovevano essere apportate tutte le modifiche richieste nel citato voto reso dal Consiglio Superiore dei LL.PP. unitamente ad altre ritenute necessarie per una migliore regolamentazione idraulica.

Inoltre, secondo la relazione idrologica allegata al nuovo progetto, la valutazione di portata massima pluricentennale del Roia nei suoi vari tratti e del torrente Bevera alla sua confluenza,

risultava alquanto superiore rispetto alle previsioni delle precedenti relazioni, ed in base a questi ultimi dati sarebbero state verificate le sezioni di deflusso nei nuovi tratti arginati.

DOC. N° 3 - Progetto per la sistemazione idraulica del fiume Roia e del torrente Bevera. Opere idrauliche di III categoria. – Consorzio per la sistemazione di un tratto del fiume Roia e del torrente Bevera - Ventimiglia.

Finalità del progetto.

I criteri di progettazione della sistemazione idraulica del fiume Roia, nel tratto di circa 8 km a monte della sua foce in mare e di un breve tratto del torrente Bevera, nonché quelli per l'impostazione dello studio idrologico e di calcolo idraulico, furono decisi attraverso la consulenza del Prof. Corrado Ruggiero, allora docente f. r. di Idraulica nell'Università di Pisa.

Le opere idrauliche di sistemazione del tratto predetto del fiume vennero classificate di III categoria a seguito di apposito progetto a suo tempo elaborato e presentato all'Ufficio del Genio Civile di Imperia. In tale progetto vennero proposte determinate opere idrauliche di sistemazione consistenti in difese di sponda (muri ed arginature), rettifiche di alveo e pennelli sommergibili. A parere dei tecnici incaricati dal Consorzio si ritenne opportuno apportare modifiche alle opere proposte ed ai criteri assunti nell'impostazione dei vari problemi. Le modifiche più importanti riguardarono:

- la valutazione della portata massima pluricentennale nel tratto finale del fiume Roia, da Case Galleani al mare, passò da 1000 m³/s, valore fornito dallo studio presentato dal Genio Civile, a 1550 m³/s.
- la presenza di numerose coppie di pennelli avrebbe dato luogo a notevoli formazioni di depositi, con eccessiva riduzione di spazi al libero deflusso della corrente.
- l'eccessiva sporgenza dei muri guardiani alla foce andava ridotta.
- era necessario garantire, attraverso la nuova situazione fluviale, la possibilità di trasporto dei materiali solidi trascinati da monte durante le piene, senza eccessiva alterazione dell'equilibrio del fiume.
- era necessario prevedere opportune difese di sponda in talune curve e del Bevera.

È evidente che per evitare la formazione di depositi nella zona a monte del ponte della ferrovia Nizza – Genova, era necessario una inalveazione del Roia in sezione ristretta e cioè fino alla località Case Galleani, ove bisognava proteggere opportunamente la zona adibita ad insediamento agricolo e industriale. Con tale nuova inalveazione si intendeva così raggiungere altresì lo scopo di difesa dalle esondazioni di vaste zone in destra e anche in sinistra del corso d'acqua, così da renderle atte a futuri insediamenti urbani.

Si ritenne necessario disporre alcune soglie di fondo, di altezza opportuna, atte a ridurre la pendenza dell'alveo ad un valore tale che la velocità media della corrente, a sistemazione avvenuta, risultasse ridotta in modo però da consentire ancora il trasporto di materiali di determinate dimensioni.

Nel tratto del fiume Roia a monte di Case Galleani, fino alla confluenza del Bevera, si ritenne invece opportuno lasciare una certa elasticità di movimento ai deflussi: venne previsto da un lato (sponda sinistra) una protezione a scogliera, ove fosse necessario, delle sponde concave e dall'altro lato una serie di pennelli sommergibili di vario sviluppo atti a permettere l'espansione delle piene superiori a un certo valore, praticamente quelle superiori ai 1000 m³/s. In definitiva si sarebbero formati con il tempo dei depositi tra i vari pennelli e la zona così delimitata sarebbe potuta essere utilizzata ai fini agricoli. Poiché tali pennelli vennero supposti sommergibili, una certa espansione della massima piena avrebbe potuto svilupparsi nella zona dove essi dovevano essere inseriti, il che avrebbe originato una sia pur ridotta laminazione della piena.

Per quanto riguarda il tratto del fiume Roia a monte della confluenza con il Bevera, fino alla località Trucco, nella relazione idraulica venne effettuato un computo dei livelli di piena in corrispondenza ad una portata massima di 1300 m³/s, avute presenti le zone riservate per insediamenti agricoli ed industriali, da proteggere con arginature, nonché una ulteriore zona di estensione sulla sinistra del Roia da Ponte a Varase ed altra zona più a monte, sempre in sinistra, da riservare a sfruttamento agricolo.

Infine, per quel che riguarda il breve tronco del torrente Bevera subito a monte della confluenza, venne ritenuto possibile riservare una zona per sfruttamento agricolo industriale disponendo un argine di protezione in sponda sinistra di altezza da determinare in corrispondenza del ponte stradale sul Bevera per raggiungere verso monte la strada per Bevera. Verso l'alveo per una striscia di larghezza di circa 100 m dall'argine una ulteriore utilizzazione poteva così essere riservata a zona agricola mediante l'inserimento di pennelli sommergibili disposti normalmente all'argine predetto e forniti di testa e martello. La quota della sommità arginale e dei pennelli furono calcolati in modo da permettere nel tratto in esame un deflusso di 700 m³/s. Va osservato che i colmi di piena massimi dell'ultimo tronco del Bevera e del tronco del Roia a monte della confluenza non sono fra loro cumulabili per cui il colmo di piena di 1550 m³/s calcolato per il tratto finale del fiume Roia non doveva essere considerato quale somma dei due colmi predetti.

Dimensionamento delle opere di protezione della foce dagli interrimenti.

La situazione alla foce era particolarmente critica a causa dell'enorme cumulo di depositi. Infatti nei periodi di magra il letto si riduceva ad un breve tratto in sponda destra, della larghezza di circa 10 m. Per tale ragione si ritenne opportuno prevedere la costruzione alla foce di due moli laterali per vincolare la quota 0.00 allo sbocco e contemporaneamente l'aumento graduale della

pendenza fino allo 0.3% del fiume dovuto alla quota di fondo della prima soglia. Ne sarebbe risultato pertanto un aumento di velocità con relativo trasporto dei depositi a mare. I moli guardiani sarebbero stati collegati con opportune opere di protezione delle sponde fino al raggiungimento dei muri di difesa progettati.

Muri di sponda.

Tutto il tronco finale del Roia, circa 800 m, compreso fra il ponte della ferrovia Nizza – Genova ed il mare avrebbe avuto a difesa, sia sulla sponda destra sia sulla sinistra, muri di sponda di varia altezza. Il franco minimo del ciglio di tali muri sul livello di massima piena assoluta (1550 m³/s) sarebbe stato di circa 80 cm.

Arginature.

Le arginature di difesa progettate si riferirono al tratto del fiume Roia rettificato, tra il ponte ferroviario e Case Galleani. Si tenne in questo tratto, calcolato per una portata massima di 1550 m³/s, un franco minimo sul livello di massima piena di 0.60 m, ritenuto sufficiente data la assoluta eccezionalità della massima piena posta a base dei calcoli. Per un tratto di una ventina di metri in sponda sinistra a monte del ponte ferroviario venne previsto un muro di sostegno in calcestruzzo onde agevolare il deflusso delle piene attraverso le luci del ponte.

Altri tratti di muri di sponda furono previsti anche in corrispondenza delle tre soglie, con sviluppo per ciascuna posizione di una cinquantina di metri, parte a monte e parte a valle della soglia stessa.

Vennero inoltre previste opportune arginature di protezione dalle esondazioni, anche in condizioni di massima piena assoluta, sul fiume stesso a monte della confluenza con il Bevera, nei tratti sede di insediamenti agricoli ed industriali, sia in sponda destra che sinistra. Infine un tratto di arginatura venne previsto in sponda sinistra del Bevera, a monte del ponte alla confluenza, anche qui per proteggere dalle piene una zona riservata ad insediamenti industriali ed agricoli. Si prese in considerazione un franco sul livello di massima piena, calcolata per una portata di 1300 m³/s per il Roia e per 700 m³/s per il Bevera, di 50 cm.

Tutti gli argini avrebbero dovuto presentare una larghezza in sommità di m 4, pendenza scarpata 3/2, rivestimento in calcestruzzo verso acqua e blocco di immersione alla base di 1.50 x 0.60.

Repellenti.

Laddove non è stato assolutamente indispensabile progettare arginature o muri di sponda, vennero previste opere di difesa repellenti, in grado di consentire la sistemazione dell'alveo spingendo la corrente gradualmente ed il più dolcemente possibile secondo la direzione voluta. Gli spazi fra i repellenti, che avrebbero subito progressivo interrimento, sarebbero stati destinati all'agricoltura mentre le teste avrebbero costituito la nuova linea di sponda.

Si pensò di sistemare il tronco a monte di Case Galleani fino alla confluenza con il Bevera, con pennelli sommergibili posti alla reciproca distanza di 200 m, in modo tale che la testa di ciascun pennello non venisse ad essere superata che in occasione di piene superiori ai 1000 m³/s. In località Trucco, sempre sull'asta valliva del Roia, si avrebbe dovuto disporre altri pennelli sommergibili, allo scopo di poter riservare ad uso agricolo una parte dell'alveo in sponda sinistra.

Sul corso del Bevera, per un tratto di circa 800 m a monte del ponte ferroviario alla confluenza, si sarebbe adottata una soluzione mista costituita da difesa con argine insommergibile e quattro pennelli ortogonali, sommergibili. La posizione dell'argine longitudinale e la quota di sommità vennero stabiliti in relazione alla possibilità di lasciare defluire una portata massima eccezionale di 700 m³/s. Il franco arginale sulla massima piena fu stimato in 50 cm.

Infine alcuni brevi pennelli a martello dovevano essere disposti normalmente all'argine in sponda destra del Roia subito a monte della confluenza, per difendere l'argine stesso, data la possibilità di formazione di gorghi notevoli dovuti all'effetto d'urto delle correnti dei due corsi d'acqua.

Sotto il profilo strutturale e funzionale la scelta cadde sui repellenti del tipo deformabile a gabbioni metallici, che rispetto agli altri tipi offrono garanzie di largo e diverso impiego, di durata, di efficienza statica e funzionale e soprattutto di adattabilità all'alveo tanto che nel tempo divengono parte integrante di esso.

Soglie.

Le soglie furono progettate in calcestruzzo con leggera armatura sul paramento esterno.

Parametri per il dimensionamento.

Dall'esame dei dati sui bacini della Riviera Ligure si nota che il bacino del fiume Roia è prevalentemente permeabile essendo costituito da una potente formazione di calcari marnosi talora in grossi banchi, con intercalazioni di arenarie.

Altra caratteristica del bacino del fiume Roia che lo differenzia dagli altri della Riviera è l'altitudine massima di 3045 m. s. m. contro valori compresi fra i 2000 ed i 1700 m. s. m. per gli altri bacini Liguri. Nel bacino del fiume Roia le precipitazioni nevose hanno quindi una notevole importanza dando luogo a piene primaverili – estive di una certa entità, pur rimanendo i massimi riscontrati nelle piene in autunno (mesi di ottobre e novembre).

Si può così concludere che il fiume Roia ha un regime sublitoraneo con portate massime abbondanti sia in primavera che in autunno, mentre negli altri corsi d'acqua Liguri le portate massime primaverili sono di norma notevolmente superiori a quelle autunnali.

In virtù di tali considerazioni si ritenne opportuno, agli effetti del calcolo della portata di massima piena, ricorrere al metodo statistico proposto dal Fuller adattandolo ai bacini Liguri. potendo usufruire dei dati forniti da 17 stazioni idrometriche dislocate su corsi d'acqua ubicati nel territorio di Imperia e Savona.

Per il Roia alla foce si ebbe una portata centennale di 1550 m³/s, mentre a monte della confluenza col torrente Bevera si ebbe un valore di 1275 m³/s. Per il torrente Bevera a monte della confluenza il valore di portata centennale calcolato fu di 695 m³/s.

Per quel che riguarda il calcolo dei tempi di corrvazione venne utilizzata la formula proposta da Giandotti. Per il Roia a monte della confluenza venne stimato pari a 5.25 ore, mentre per il torrente Bevera alla confluenza con il Roia fu calcolato un valore dell'ordine di 3.70 ore.

Vennero infine espresse alcune considerazioni in merito al trasporto solido, facendo riferimento alla portata massima assoluta di 1550 m³/s ed una pendenza media del fondo pari a 0.003. Per la determinazione del diametro "d" del materiale più grosso che può essere trascinato dalla corrente, si fece quasi esclusivamente riferimento alla formula di Leliavsky. Si ritenne opportuno fare riferimento alla portata di modellamento che è quella che dà luogo al massimo volume di trasporto solido; si assunse come valore di tale portata quella corrispondente ai 2/3 della portata di massima piena assoluta pari a circa 1000 m³/s. Applicando la formula di Leliavsky si ottenne un diametro di 36 mm, pertanto potevano essere ancora trascinati verso valle materiali di dimensione media inferiore a 4 cm.

Stato realizzativo del progetto.

Le opere progettate in questa sede furono successivamente esaminate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con voto 11.03.1970 n°275 che espresse un parere meritevole di approvazione con l'osservanza di quanto prescritto nel considerando del voto stesso e a condizione che la redazione del progetto esecutivo, da sottoporre successivamente all'esame del Consiglio Superiore dei LL.PP., fosse svolta in base alle prescrizioni ed osservazioni contenute nel voto medesimo.

DOC. N° 5 – Consiglio Superiore dei LL.PP. Sezione III. Adunanza del 11.03.1970. Oggetto: Opere Idrauliche per la sistemazione idraulica del fiume Roia, in Comune di Ventimiglia. Opere riconosciute nella III categoria.

Finalità del progetto.

Non risultando dimostrate esigenze di carattere idraulico, né essendo presenti nelle zone a monte del tratto canalizzato particolari infrastrutture di interesse pubblico da difendere, si ritenne

che tutte le zone golenali a monte di detto tratto di fiume dovessero restare parte integralmente disponibile quale alveo del corso d'acqua.

Pertanto si sarebbe dovuta esaminare l'opportunità di provvedere ad opere dirette di difesa per la strada Ventimiglia – Bevera e per la SS. N°20 nei menzionati tratti a monte della canalizzazione. Solo per il tratto del torrente Bevera sito a monte del ponte sulla strada Ventimiglia – Bevera si poteva ritenere accettabile la soluzione di progetto.

Per quel che riguarda l'adozione delle tre soglie di fondo per la rettifica con riduzione e regolarizzazione della pendenza del corso d'acqua, se trovava giustificazione teorica nella riduzione della sezione, d'altra parte costituiva in sé una alterazione sostanziale delle condizioni di deflusso. A tal riguardo si osservò che per poter decidere una innovazione così importante fosse necessario all'atto della redazione del progetto esecutivo, procedere ad uno studio granulometrico del materiale costituente l'alveo e della dinamica di trasporto di esso nelle varie condizioni di magra, morbida, piena media e per ipotesi di piena massima, e quindi procedere ad un confronto con i risultati di esperienze su modello.

Inoltre, nello studio teorico seguito per la determinazione del profilo e del livello liquido in caso di piena massima, non si era tenuto conto dell'eventuale coincidenza di mareggiate e di alte maree con le dette piene, restando così non determinato l'effetto del rigurgito che tali fenomeni indicano nei corsi d'acqua e che nel caso in esame avrebbe avuto influenza particolarmente nell'ultimo tratto di fiume, che interessa la parte urbana di Ventimiglia.

Venne pertanto stabilito che lo studio delle difese dovesse essere esteso a tutta la parte urbana fino alla foce, essendosi constatato che, in caso di piena massima assoluta, il livello liquido avrebbe superato quello del territorio circostante, difeso solo dal parapetto del fiume di cui non era nota né la consistenza, né il franco, che in taluni casi poteva essere insufficiente. A tal riguardo, essendo molteplici le ipotesi richieste da un tale studio, si ritenne necessario che per le opere di difesa del tratto da sistemare, con particolare riguardo per quello urbano, fosse previsto un franco di assoluta sicurezza, nei confronti del livello di piena massima assoluta, quale sarebbe risultato dallo studio definitivo e dalle esperienze richieste.

Tutto ciò premesso, si ritenne indispensabile che le risultanze del progetto fossero confermate da adeguate esperienze effettuate su modello e da studi ed esperienze granulometriche in ordine alla velocità di trascinamento, in relazione ai materiali convogliati dalle piene del corso d'acqua da sistemare.

DOC. N° 9 – Provveditorato alle OO.PP. per la Liguria – Ufficio del Genio Civile di Imperia – Modello idraulico del fiume Roia.

A seguito della Convenzione stipulata il 9 marzo 1974 tra il Genio Civile di Imperia e l'Università di Pisa, venne affidata all'Istituto di Idraulica della Facoltà di Ingegneria di Pisa, la costruzione di un modello idraulico di un tratto del fiume Roia, compreso fra Case Galleani e lo sbocco a mare.

Lo scopo della ricerca su modello fu quello di rispondere ad alcuni quesiti posti dal voto emesso dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in data 11.03.1970, sul progetto di sistemazione idraulica del fiume Roia, presentato al Genio Civile di Imperia il 20 aprile 1969, dai progettisti Ingg. Michele Auterio e Renato Rossetti.

Il Direttore dell'Istituto di Idraulica, Prof. Franco Sassoli, delegò, ai sensi dell'Art. 2 della convenzione, il Prof. Michele Auterio ad effettuare le ricerche in oggetto, con la consulenza del Prof. Corrado Ruggiero, già Direttore dell'Istituto.

Finalità del progetto.

Nel voto ricordato le osservazioni riguardavano i seguenti punti:

- a monte della sezione canalizzata del corso d'acqua erano ridotti i tratti di golena a disposizione delle piene, sì da limitare l'azione laminatrice;
- l'opportunità di assumere il coefficiente di scabrezza 2.30 anziché 1.75 nella formula di Kutter;
- l'esame granulometrico del materiale d'alveo e dinamica del trasporto;
- conseguenze della costruzione delle soglie ed eventuale loro collocamento in corrispondenza dei manufatti, con eliminazione del salto;
- influenza delle mareggiate ed alte maree sul deflusso allo sbocco a mare;
- presenza della barra naturale alla foce e suo effetto;
- assicurazione del franco dei muri di difesa;
- necessità di aumentare la profondità delle opere di fondazione dei muri di contenimento.

Si giunse all'idea di realizzare il modello fluviale in differenti condizioni:

- modello a fondo fisso con pendenza di progetto dello 0.3% e con briglie;
- modello in scala più rappresentativa per lo studio dello sbocco a mare: alveo con la pendenza dello 0.3%;
- modello a fondo mobile con briglie e pendenza costante dello 0.3%;
- modello a fondo mobile con briglie e pendenza naturale;
- modello a fondo mobile con pendenza naturale, soglie (senza salto) sotto i ponti;
- modello a fondo fisso con pendenza naturale e soglie (senza salto) sotto i ponti.

Il modello fluviale venne contenuto in un tank sperimentale metallico di sezione rettangolare lungo 9.40 m e largo 1.20 m con sbocco in un'ampia vasca semicircolare rappresentante il mare. I

valori delle portate liquide vennero assunti corrispondenti a quella massima prevista in progetto di $1550 \text{ m}^3/\text{s}$, verificata verisimilmente con una frequenza centennale e a quella di modellamento, che in mancanza di stazioni di misura di portata sia liquida sia solida, venne assunta uguale a circa $2/3$ della Q_{max} .

La scala di similitudine geometrica fu stabilita pari a 1:200, valore imposto dalla condizione che il modello fosse contenuto nel tank sperimentale. Tra modello e prototipo si scelse l'analogia di Froude, come generalmente si fa per la rappresentazione su modello di correnti a pelo libero. Naturalmente, si verificò in che misura fosse accettabile tale analogia e quindi trascurabile l'effetto della viscosità e della capillarità del fluido.

Per quanto concerne la viscosità, è noto che il suo effetto è trascurabile nel modello se il numero di Reynolds è tale da garantire un grado di turbolenza sufficientemente sviluppato: il valore del numero di Reynolds nel modello era di circa 14000 nelle esperienze effettuate con la portata max e di circa 9000 nelle esperienze con la portata di modellamento, valori con i quali nelle correnti a pelo libero la viscosità ha un effetto pressoché trascurabile.

Per quel che riguarda l'effetto delle forze di capillarità è noto che il loro effetto sarebbe lo stesso nel modello e nel prototipo se nei due casi fosse uguale il valore del numero di Weber. Nel fenomeno dell'efflusso da luci a stramazzo le forze di capillarità hanno un'importanza del tutto trascurabile solo se il carico sullo stramazzo è maggiore di 15 – 20 cm, mentre è stata studiata la dipendenza del coefficiente di efflusso dal numero di Weber, oltre che da quello di Froude, per carichi inferiori. Nelle esperienze effettuate, il carico sulle soglie era dell'ordine di grandezza del cm e perciò l'effetto della tensione superficiale non risultava senz'altro trascurabile; nell'elaborazione dei dati sperimentali si tenne perciò conto dell'influenza delle forze di capillarità solo in particolari fenomeni localizzati, quali appunto l'efflusso sulle soglie di fondo, mentre l'influenza di questo tipo di forze fu ritenuto senz'altro trascurabile sull'andamento generale del profilo di rigurgito.

L'alveo del fiume fu realizzato con sabbia fine, sulla quale venne disposto un sottile strato di malta cementizia ben liscio. Le opere d'arte esistenti nel tratto sperimentale, cioè la passerella pedonale, il ponte della strada Aurelia, il ponte ferroviario, il ponte dell'Autostrada e le soglie di fondo furono stati riprodotti in materiale plastico.

Lo sbocco del canale avveniva in un'ampia vasca semicircolare, di raggio 3 m, munita al contorno di una soglia sfiorante; tale vasca doveva rappresentare il mare, ove era possibile realizzare, con opportune manovre, sia il livello medio che il livello convenzionale che si aveva in concomitanza di moto e alta marea, assunto uguale a 0.70 m s. m. m.

L'acqua sfiorante dalla vasca semicircolare perveniva, mediante canaletta, alla vasca di raccolta e da questa era rimessa in circolazione ed inviata all'estremità opposta del canale sperimentale mediante una pompa centrifuga. Prima di essere immessa nel modello la corrente

veniva calmata mediante un opportuno sistema di griglie. L'estremità della condotta di mandata che alimentava il canale sperimentale era munita di una saracinesca a tre vie, manovrando la quale era possibile deviare la corrente in un recipiente tarato in modo da effettuare la misura della portata.

Per ognuna delle esperienze eseguito venne rilevato il profilo di rigurgito mediante una serie di idrometri ed un coordinatometro muniti di nonio decimale o ventesimale; uno di tale idrometri era situato a mare e funzionava da mareografo. In precedenza si era provveduto alla lettura, con ciascun idrometro, di una quota di riferimento unica, ottenuta tappando il canale nella sezione di sbocco e successivamente riempiendolo d'acqua fino alla detta quota di riferimento.

Parametri per il dimensionamento.

Esperienze a fondo fisso ed alveo sistemato con la pendenza costante dello 0.3%.

I valori della portata massima e della portata di modellamento, con i quali venne rilevato il profilo di rigurgito, erano di 2.70 l/s ed 1.84 l/s, corrispondenti nella realtà a portate di 1525 m³/s e 1040 m³/s, molto prossime a quelle volute; il livello del mare durante le prove era uguale a 3.5 mm (70 cm nella realtà, per tener conto della concomitanza di alta marea e mareggiate).

Circa l'andamento generale dei profili di rigurgito, si poté rilevare come il profilo di piena massima fosse contenuto dagli argini previsti; risultò soltanto troppo limitato il franco sia a monte sia a valle della passerella pedonale, per cui fu ritenuto consigliabile un opportuno rialzo del ciglio dei muri di difesa in questo tratto.

Nell'ultimo tratto, immediatamente prima dello sbocco a mare, la corrente risultava veloce e non apparve per nulla influenzata dal livello del mare a quota +0.70 m.

Il fatto che nel modello l'altezza d'acqua risultasse un po' minore dell'altezza critica poteva essere spiegato con l'influenza, sempre nel modello, della tensione superficiale, che in questo caso era del tutto analoga a quella dell'efflusso sulle soglie. Tale influenza, la quale era peraltro prevista, avendosi carichi d'acqua molto piccoli nella zona di efflusso, si esauriva ben presto a monte dello sbocco, senza interessare il profilo di rigurgito nelle vicinanze della passerella, zona di maggiore importanza.

Un'altra considerazione importante da fare era che il livello del mare a quota +0.70 m non provocava rialzamenti del pelo liquido subito a monte dello sbocco rispetto a quello che si sarebbe avuto col L:M:M. (il profilo di rigurgito era invece risultato addirittura più basso di quello prevedibile teoricamente per l'effetto citato della tensione superficiale).

Procedendo verso monte, si osservava come il rigurgito apparente provocato dal ponte fosse di 1 cm (2 m nella realtà), perciò piuttosto notevole. Osservando il profilo di rigurgito, si

vedeva però che il rigurgito effettivo non era eccessivo e che l'acqua era abbondantemente contenuta fra gli argini. Era da notare come le pile del ponte dessero luogo ad un particolare andamento dei filetti fluidi, i quali, all'uscita del ponte, convergevano dalle zone vicine alle pile verso le zone corrispondenti al centro delle luci del ponte.

Il profilo della corrente veloce all'uscita del ponte in un primo tempo si rialzava e poi si riabbassava (in quanto la larghezza dell'alveo aumentava nel senso del moto), fino a quando non si verificava un'altezza d'acqua che risultasse pari a quella coniugata del risalto con l'altezza della corrente lenta di valle.

L'efflusso sotto il ponte della ferrovia era molto regolare, malgrado l'obliquità delle pile rispetto all'asse del corso d'acqua; il rigurgito risultava di appena 0,5 mm (10 cm nella realtà).

Anche in corrispondenza dello spigolo della soglia ed in un breve tratto immediatamente a monte furono trovate sperimentalmente delle altezze d'acqua leggermente minori di quelle prevedibili teoricamente e ciò sempre per effetto delle forze di capillarità.

Tra la briglia e la controbriglia si formava un risalto idraulico annegato, come previsto in sede di progettazione. Avveniva poi un fenomeno in apparenza molto insolito: la corrente lenta si ritrasformava in veloce, la quale, incontrando la corrente lenta di valle, dava luogo alla formazione di un nuovo risalto idraulico a monte del ponte della Ferrovia.

Appariva strano a prima vista come la corrente lenta a valle della soglia potesse divenire veloce in un alveo a debole pendenza; ciò era dovuto ad una particolare conformazione delle sponde nel modello, la quale provocava la convergenza dei filetti fluidi verso il centro dell'alveo, comportandosi quindi, ai fini del deflusso, come un vero e proprio restringimento. In definitiva si ebbe un comportamento del pelo libero analogo a quello che si riscontra nei misuratori di portata a risalto idraulico: in seguito allo strozzamento, aumentando la portata per unità di larghezza ed essendo la corrente in arrivo lenta, si ha un progressivo abbassamento dell'altezza d'acqua, fino a raggiungere e divenire inferiore dell'altezza critica, con passaggio a corrente veloce. Attraverso un successivo risalto si ritorna alle condizioni di corrente lenta.

Il ponte dell'Autostrada, infine, non diede luogo ad alcun rigurgito apprezzabile.

Il profilo di rigurgito che si ebbe con la portata di modellamento apparve, nel suo andamento generale, del tutto simile a quello corrispondente alla Q_{max} . Vennero effettuate le stesse elaborazioni dei dati sperimentali già fatte per la Q_{max} ; il coefficiente di scabrezza, risultò un po' maggiore di quello trovato per la portata massima, probabilmente a causa della diminuzione del numero di Reynolds e quindi del coefficiente χ . Questo se il numero di Reynolds è tale che, con la scabrezza del modello, non è ancora stato raggiunto il moto assolutamente turbolento.

Le altezze d'acqua, in prossimità dello sbocco a mare e del passaggio sulla soglia, risultarono al solito leggermente inferiori rispetto a quelle prevedibili teoricamente, sempre per effetto delle forze di capillarità. Il profilo liquido risultò ora tutto al di sotto dell'intradosso della passerella pedonale, che provocava un rigurgito minimo, al pari di tutti i ponti. Si verificava inoltre il risalto idraulico sia tra il ponte dell'Aurelia e la passerella pedonale, sia a monte del ponte della ferrovia, con profilo liquido del tutto analogo a quello con la portata massima.

Esperienze in scala maggiore per lo studio del tratto passerella pedonale – sbocco a mare.

Tali esperienze furono effettuate nell'ultimo tratto del canale sperimentale, sfruttando tutta la sua larghezza di 1.20 m. Nel tratto iniziale del canale stesso venne inserito uno stramazzo tipo Thompson, del quale si disponeva della curva di taratura, allo scopo di poter effettuare la misura di portata, che in queste esperienze era dell'ordine dei 20 – 25 l/s.

Le prime esperienze eseguite erano volte ad un controllo del risultato già ottenuto nel modello 1:200, per quanto riguardava lo sbocco a mare: cioè accertarsi che il livello di questo, pari a 0.70 m, convenzionalmente assunto per simulare l'effetto della marea e dell'agitazione, non avesse alcuna influenza sul profilo di rigurgito.

La scala del modello venne scelta pari ad 1:70. Il tronco del fiume rappresentato nel modello a valle della passerella pedonale era di sezione rettangolare con larghezza di 140 m e con pendenza costante dello 0.3%. Nella scala 1:70 la larghezza dell'alveo reale venne ridotta perciò a 2.00 m; poiché la larghezza del canale sperimentale era invece di 1.20 m, si assimilò la sezione del fiume reale a rettangolare larghissima, per cui il moto dell'acqua risultava un fenomeno piano, del quale nel modello venne rappresentata una striscia di larghezza pari a 0.6 volte la larghezza effettiva del tronco fluviale.

Prima di eseguire le esperienze si provvide alla sistemazione lungo il tronco in esame di alcuni idrometri, che furono azzerati mediante la lettura di una quota di riferimento.

Vennero quindi effettuate alcune esperienze con la portata massima; il profilo liquido venne rilevato con il livello del mare alle seguenti quote: 0.00 m, 0.55 m, 0.70 m, 1.35 m e 2.11 m.

Il risultato piuttosto notevole ottenuto fu che i profili liquidi risultarono pressoché uguali indipendentemente dal livello del mare, a meno di scarti dell'ordine dei decimi di mm, imputabili ad errori sperimentali. Con ciò fu dimostrato come il profilo di rigurgito non fosse influenzato da un livello del mare diverso da quello medio pari a 0.00 m, almeno fino a quando tale livello si manteneva al di sotto di quello corrispondente all'altezza critica nella sezione di sbocco.

Queste prime esperienze furono eseguite senza la passerella pedonale, al fine di poter più agevolmente calcolare il coefficiente di scabrezza m della formula di Kutter nel modello e verificare quindi se esso rappresentasse il coefficiente del prototipo, avuto presente della scala di riduzione.

Prima di eseguire le esperienze con la passerella pedonale si dovette procedere ad aumentare la rugosità del fondo e ad un successivo controllo del coefficiente m , fino ad ottenere un valore sufficientemente prossimo a quello desiderato.

Confrontando poi i risultati sperimentali con gli analoghi, ottenuti nel modello in scala 1:200, si vide che le differenze erano davvero minime ed imputabili più che altro alla lieve differenza del coefficiente di scabrezza nei due modelli e alla maggiore importanza della resistenza delle pareti rispetto al fondo nel modello in scala 1:70, rappresentando questo solo una striscia del fiume reale.

In sostanza il modello in scala 1:70 confermò in pieno i risultati ottenuti nel modello in scala 1:200, e ciò dimostrava che in tale modello le forze di capillarità avevano effetto solo in un piccolissimo tratto subito a monte dello sbocco e delle soglie.

In definitiva si ebbe conferma che la passerella pedonale non dava luogo ad un rigurgito eccessivo, ma che comunque, almeno con la portata massima, il franco esistente sia a monte sia a valle della stessa, risultava piuttosto limitato.

Esperienze su modelli a fondo mobile.

Per la costruzione di tali modelli a fondo mobile si provvide innanzi tutto alla determinazione delle curve granulometriche del materiale costituente il fondo mobile del fiume originale, mediante prelievo di alcuni campioni in diverse sezioni trasversali del corso d'acqua. Osservando tali curve si vide come, procedendo da valle verso monte, aumentasse la pezzatura media del materiale d'alveo.

Si osservò che le tre curve ricavate non erano molto differenti fra loro, per cui, ai fini della determinazione della curva granulometrica da assumere nel modello sembrò opportuno partire da una curva granulometrica dell'originale, ottenuta come media aritmetica delle tre curve di cui sopra. Il diametro medio di essa fu $d_m = 2.70$ cm, corrispondente alla media aritmetica dei diametri medi delle tre curve di partenza.

Constatata l'impossibilità pratica di realizzare l'analogia di Froude per la corrente liquida ed il trasporto solido e nello stesso tempo mantenere invariato il valore di Re_* , nel realizzare il modello a fondo mobile si scelse uno schema inteso a mantenere la similitudine del trasporto solido pur variando le grandezze adimensionali F_* e Re_* . Precisamente la scala di riduzione del diametro del materiale d'alveo venne determinata calcolando, rispettivamente nel prototipo e nel modello, il diametro del materiale soggetto alla tensione di trascinamento critica, per altezze d'acqua corrispondenti secondo l'analogia di Froude. Per la determinazione della tensione di trascinamento critica per il materiale di fondo, si fece riferimento alla teoria di Shields, ritenuta la migliore allo scopo.

Per quanto riguarda il valore della portata, non venne scelta la portata Q_{\max} che, verificandosi verosimilmente con una frequenza centennale aveva un'importanza minima sul modellamento dell'alveo, ma si decise di fare riferimento alla portata di modellamento assunta pari a $2/3 Q_{\max} = 1030 \text{ m}^3/\text{s}$. Con tale portata si aveva mediamente nel tronco d'alveo originale un valore della tensione di trascinamento al fondo $\tau_o = 7.05 \text{ kg/m}^2$.

Essendo il peso specifico γ_m del materiale d'alveo $= 2650 \text{ kg/m}^3$, nella realtà era soggetto alla tensione di trascinamento critica il materiale del diametro di 0.0737 m . Con questo valore di d risultava effettivamente $Re > 1000$ come si era supposto.

Quindi si passò al calcolo del diametro in condizioni critiche nel modello, avendo stabilito di usare un materiale costituente il fondo mobile dello stesso peso specifico di quello del corso d'acqua reale. Si ricavò il valore $d = 0.0007 \text{ m}$, cui corrispondeva una scala di riduzione del materiale di fondo pari a $\frac{0.0737}{0.0007} = 105$.

Fu ritenuto necessario fare presente che lo schema di similitudine assunto fosse tale da non dar luogo nell'originale e nel modello alla stessa configurazione di fondo, configurazione calcolata in entrambi i casi con un valore del diametro del materiale pari a quello medio della curva granulometrica. Con ciò si volle dimostrare come fosse in pratica impossibile verificare le condizioni di similitudine per l'inizio del movimento e le condizioni di similitudine per le configurazioni di fondo.

Per quanto riguarda la scala dei tempi, ossia la scala di riduzione della durata di un certo stato idrometrico, in modo da ottenere volumi corrispondenti di scavo e di deposito nell'originale e nel modello, non esistendo alcuna distorsione di scala di riduzione geometrica, venne espressa in funzione della portata solida rispettivamente nel modello e nell'originale, la prima ricavata dalle esperienze eseguite di volta in volta, la seconda ottenuta dalla formula di Mayer – Peter.

1. Modello a fondo mobile in presenza di soglie con salto e pendenza di fondo costante dello 0.3%.

Venne posto uno strato di sabbia dello spessore di 8 mm . La prima esperienza venne effettuata con una portata liquida di 2.04 l/s , equivalenti nella realtà a $Q = 1153 \text{ m}^3/\text{s}$, per una durata di $4'15''$; in fondo al tratto sperimentale venne raccolto il materiale solido trasportato, che risultò uguale a 1.588 kg ; la portata solida fu quindi pari a 0.00622 kg/s . Il trasporto solido peraltro avvenne solo nel tratto a valle dell'ultima briglia, e particolarmente nella zona prossima allo sbocco a mare, dove il fondo subì delle erosioni di entità piuttosto notevole (in alcuni punti l'abbassamento del fondo risultò di 3.5 mm corrispondenti a più di 70 cm nella realtà). Nel tratto a monte della briglia, invece, si ebbe un lievissimo trasporto solido, con variazioni del fondo del tutto trascurabili.

La seconda prova effettuata, sempre con la stessa portata liquida, durò 6'20"; il tratto iniziale del modello venne alimentato mediante immissione di una portata solida pari a quella rilevata sperimentalmente nel corso della prima prova. In mancanza di alcuna indicazione diretta sul prototipo, si suppose in sostanza che la portata solida in arrivo da monte nel tratto sperimentale fosse pari alla portata solida in arrivo a mare.

Nella sezione di sbocco si raccolse un quantitativo di materiale pari a 0.720 kg, cui corrispondeva una portata solida $Q_s = 0.00189$ kg/s, cioè inferiore al 30% di quella della precedente prova. Corrispondentemente si ebbero variazioni di fondo di lieve entità nel tratto a valle della briglia, in quanto tale tratto aveva già quasi raggiunto una situazione di equilibrio in seguito alle forti erosioni verificatesi durante la prima prova, mentre nel tratto a monte della briglia stessa si ebbero dei forti depositi che provocarono un notevole rialzamento del fondo quasi dappertutto, con un aumento della pendenza rispetto all'iniziale valore dello 0.3%.

Per cercare di individuare la situazione di regime cui tendeva l'alveo del corso d'acqua si fece ancora funzionare il modello con una portata liquida sempre uguale a 2.04 l/s ed alimentandolo con la stessa portata solida. La situazione di regime si raggiunse dopo un tempo complessivo di funzionamento del modello di 20'05", pari a circa 46 ore nel prototipo.

Si ebbe un'erosione nel tratto terminale a valle della passerella pedonale ed erosioni dell'ordine di 1.50 – 1.80 m si verificarono a monte della passerella stessa, mentre subito a valle le erosioni risultarono meno accentuate.

Analogamente a monte del ponte sull'Aurelia si ebbe un fenomeno erosivo dell'ordine di 1 – 2 m in corrispondenza delle pile ed una lieve tendenza al deposito in corrispondenza delle luci libere. Sia le erosioni, sia i depositi, risultarono molto meno accentuati a valle del manufatto.

Anche a monte del ponte della F. S. si ebbero delle erosioni in corrispondenza delle pile e deposito fra le luci, ma in misura molto meno accentuata, mentre a valle dello stesso ponte si manifestò per lo più una leggera tendenza al deposito.

Nel tratto a valle della briglia, a parte un notevole deposito verificatosi tra la briglia e la controbriaglia ed a parte i fenomeni di erosione verificatisi in diverso modo in corrispondenza dei manufatti, non si ebbe, al raggiungimento della situazione di regime, alcuna variazione sensibile della pendenza media di fondo.

La pendenza media del talveg del corso d'acqua in questo tratto risultava all'incirca uguale a quella di partenza dello 0.3%, mentre la pendenza nel tratto a monte della briglia, a seguito dei depositi verificatisi, risultò pari allo 0.55% circa.

L'interrogativo era il seguente: eseguendo la costruzione delle briglie, durante tutto il periodo necessario perché l'alveo a monte di esse si colmasse, nel tratto a valle dell'ultima briglia arrivava una portata solida solo in sospensione e perciò di lieve entità. E anche dopo il

colmamento dell'alveo la portata solida in arrivo all'ultimo tratto del fiume risultava limitata, almeno fino a quando, in seguito ai depositi nel tratto a monte, non si raggiungeva in esso una pendenza di circa lo 0.55%. In tutto questo periodo era ovvio che nel tratto a valle delle briglie si potessero avere delle erosioni, che sarebbero potute risultare molto pericolose per la stabilità dei manufatti esistenti.

Si poteva affermare che, per evitare le erosioni nel tratto a monte, fino a raggiungere una pendenza media dello 0.3%, occorreva in detti tratti aumentare la forza di trascinamento unitaria al fondo.

Si fece allo scopo notare come, alla luce delle esperienze eseguite, si fosse dimostrata molto opportuna la canalizzazione del fiume prevista nel progetto, in quanto, diminuendo la larghezza dell'alveo, si conseguiva un aumento della forza di trascinamento al fondo rispetto al valore che essa aveva nel corso d'acqua allo stato naturale. Poiché, dalle esperienze effettuate, tale aumento risultava ancora insufficiente, sembrò opportuno maggiorare la pendenza di fondo rispetto al valore dello 0.3% di progetto e ciò si poteva conseguire eliminando le soglie con salto previste nel progetto stesso.

Infine, nelle esperienze a fondo mobile, almeno con la portata di modellamento, non si verificava il risalto idraulico nel tratto compreso tra la briglia ed il ponte della linea ferrata, ma la corrente che, a valle della briglia era lenta, rimaneva lenta fino al ponte dell'Aurelia. Ciò significava che questo fenomeno, molto simile a quello che si ha nel misuratore a risalto idraulico, sul fondo fisso era dovuto ad un particolare andamento dei filetti fluidi che convergevano, nel detto tratto, verso la zona centrale della sezione, cosa che non si ebbe col fondo mobile.

2. Esperienze su modello a fondo mobile in presenza di soglie con salto e pendenza di fondo naturale.

Il fondo di questo modello venne realizzato in sabbia, avente la stessa curva granulometrica del modello precedente. Le prime esperienze furono effettuate con portate inferiori a quella di modellamento, fra le quali portate di magra, che non diedero luogo ad alcun fenomeno apprezzabile sulla conformazione dell'alveo del corso d'acqua. Furono poi eseguite diverse esperienze con una portata di 1.77 l/s (1012 m³/s nella realtà), all'incirca uguale alla portata di modellamento.

La prima esperienza ebbe una durata di 10'30"; alla sezione di sbocco a mare si raccolse nell'apposita vaschetta il materiale solido in arrivo, il cui peso risultò di 3.200 kg, al quale si fece corrispondere una portata solida di 0.00344 kg/s.

Furono poi effettuate diverse altre esperienze, alimentando il modello all'inizio del tratto sperimentale con una portata solida di 0.00344 kg/s rilevata nella prima prova. Si riscontrò che

l'alveo a monte dell'ultima briglia veniva ad essere colmato dopo circa 9h 15', tempo notevole se rapportato alla realtà (circa 900 ore con una portata pari al valore al colmo della portata di modellamento). E tale tempo sarebbe stato in effetti molto maggiore se si fosse tenuto conto del fatto che le briglie previste nel progetto erano tre ed altrettanti quindi i tratti d'alveo da colmare.

Come supposto in base alle indicazioni fornite dal modello a fondo mobile precedente, la sistemazione a salti di fondo venne ritenuta da evitare. Intanto, in tutto il periodo necessario al colmamento dell'alveo a monte delle varie briglie, nel tratto a valle dell'ultima briglia arrivava una portata solida piccolissima e vi si producevano perciò erosioni di cospicua entità, molto pericolose per la stabilità dei manufatti esistenti.

Nell'ultimo tratto a valle della passerella la barra presente nelle immediate vicinanze della foce sul lato sinistro veniva solo in parte asportata dopo un lungo tempo di funzionamento. Le condizioni di deflusso, proprio per la presenza della predetta barra, apparivano assai critiche dalla sezione di sbocco fino alla passerella pedonale, rendendo necessario un rialzamento degli argini.

Prima che la barra venisse asportata, sia pure in parte, il deflusso liquido avveniva in una zona d'alveo ristretta a partire dalla sponda destra del fiume; in tale zona, a causa dell'enorme forza di trascinamento al fondo, si avevano erosioni davvero notevoli, dell'ordine anche di 3 – 4 m, ed erosioni tutt'altro che trascurabili sia a monte che a valle della passerella pedonale, specie nella parte centrale.

Procedendo verso monte si notavano ancora forti variazioni del fondo, con prevalenza sempre delle erosioni, nel tratto compreso tra la passerella pedonale ed il ponte della Statale Aurelia. Queste erosioni risultavano piuttosto marcate sia a monte sia a valle di tale ponte.

Una tendenza all'erosione si ebbe anche nel tratto compreso tra il ponte dell'Aurelia ed il ponte della linea ferrata, in corrispondenza del quale si verificarono erosioni piuttosto accentuate subito a monte, mentre a valle si ebbe una leggera prevalenza degli interrimenti.

Una volta che il tratto a monte dell'ultima briglia fu colmato, (la pendenza di fondo risultò però ben maggiore dello 0.3%), vennero proseguite le esperienze per circa 2h 30', sempre alimentando il tratto iniziale con la stessa portata solida. Si vide come nel tratto a valle della briglia le notevoli erosioni in precedenza avutesi, tendevano chiaramente a diminuire, per il trasporto solido in arrivo da monte.

Sembrò quindi opportuno eliminare le briglie previste nel progetto di sistemazione, raggiungendo con ciò due scopi: si riusciva ad evitare il sovralzamento del fondo, e quindi degli argini, nei tratti a monte di ciascuna briglia e ad evitare, per quanto possibile, le erosioni nel tratto terminale, specie in corrispondenza dei manufatti.

3. Esperienze su modello a fondo mobile in presenza di soglie senza salto in corrispondenza dei manufatti e pendenza di fondo naturale.

Il fondo di questo modello venne realizzato in sabbia, avente la stessa granulometria dei precedenti modelli a fondo mobile. Le soglie fisse furono costruite in corrispondenza del ponte delle FF.SS., del ponte dell'Aurelia e della passerella pedonale, mentre fu ravvisata la necessità di costruire la soglia sotto il ponte dell'Autostrada, non essendosi mai verificate delle erosioni sotto le luci di questo manufatto nelle precedenti esperienze.

Si lavorò con una portata liquida pari a quella di modellamento $Q = 1.80 \text{ l/s}$, corrispondente nella realtà a $Q = 1020 \text{ m}^3/\text{s}$. Il modello venne alimentato nel suo tratto iniziale con una portata solida $Q_s = 3.44 \text{ g/s}$, valore rilevato sperimentalmente in precedenza.

La durata della prima prova fu di 21 minuti primi; al termine venne pesato il materiale raccolto nella apposita vaschetta posta subito a valle della sezione di sbocco. Si ricavò così il valore della portata solida giunta a mare, che risultò pressoché uguale alla portata di alimentazione di 3.44 g/s .

Si constatò che nel primo tratto del modello, in seguito all'eliminazione della soglia con salto, non si ebbero quei forti depositi verificatisi nei precedenti modelli a fondo mobile. Così pure nel tratto del modello compreso tra la sezione di sbocco ed il ponte della Ferrovia, non si manifestarono le forti erosioni dei precedenti modelli. Solo a valle del ponte dell'Aurelia, subito dopo la soglia, vennero riscontrate erosioni di un certo rilievo.

Vennero così eseguite altre prove, per una durata complessiva di oltre un'ora, dopo le quali il fondo non subiva ulteriori notevoli modifiche. Al termine di tali prove, la conformazione dell'alveo era così descrivibile: in vicinanza dello sbocco a mare il fiume aveva eroso l'alveo sul lato destro, mentre sul lato sinistro la barra era stata asportata solo in lieve misura.

In corrispondenza della passerella pedonale la soglia fissa senza salto risultò sufficiente ad impedire le erosioni. Analogamente, in corrispondenza del ponte della Ferrovia, la soglia riuscì ad evitare la minima erosione. A valle del ponte dell'Aurelia si manifestarono invece delle sensibili erosioni subito dopo la soglia.

4. Esperienze su modello a fondo fisso con soglie senza salto in corrispondenza dei manufatti e fondo nelle condizioni naturali.

A questo punto, si trattava di rilevare il profilo di rigurgito con il deflusso della portata massima di progetto e della portata di modellamento e stabilire quindi le quote da assegnare ai muri di sponda. Questa ultima serie di esperienze venne effettuata nelle condizioni più critiche, cioè con la portata massima di frequenza verisimilmente centennale ed in presenza della barra di foce. Tale barra era costituita da un notevole ammasso di materiale incoerente di dimensioni

piuttosto grosse, che raggiungeva la quota massima di 1.70 m e si sviluppava dalla sponda sinistra fino all'asse del corso d'acqua, per una lunghezza di oltre cento metri a partire dallo sbocco a mare e procedendo verso monte.

Il valore della Q_{\max} sperimentale era di 2.74 l/s, corrispondente nella realtà a $Q_{\max} = 1550$ m³/s. Per le condizioni di sfioro di tale portata dalla vasca marittima, il livello del mare era risultato pari a 1.06 m, che simulava con abbondanza le condizioni di mare agitato ed alta marea. Vennero anche effettuate delle esperienze con un valore della portata $Q = 1.73$ l/s ($Q = 978$ m³/s nella realtà), molto vicino alla portata di modellamento, supposta pari a circa $2/3 Q_{\max}$.

Osservando il profilo di rigurgito corrispondente alla Q_{\max} si vide come esso non fosse stato per nulla influenzato dalla quota del mare a +1.06 m, ciò perché nel tratto finale dell'alveo si verificava un profilo di chiamata, con altezza liquida allo sbocco inferiore al valore critico, e quota del pelo libero notevolmente più elevata di quella del mare in condizioni di marea e moto ondosio, assunta in queste prove pari a +1.06 m. Sia a fondo fisso, sia mobile, la corrente nella sezione di sbocco risultava veloce.

Peraltro il profilo liquido nel tratto terminale risultava notevolmente più elevato di quello verificatosi nel primo modello a fondo fisso, proprio per la presenza della barra tra la passerella pedonale e lo sbocco a mare e per l'andamento naturale del fondo, in contropendenza nell'ultimo tratto.

Con la portata massima, la quota del pelo libero ad una distanza di 16 m dallo sbocco risultava pari a 2.34 m; subito a valle della passerella pedonale la quota liquida rilevata era di 4.42 m e subito a monte di 4.54 m. La passerella si trovava in condizioni piuttosto critiche, sia per il limitato franco rispetto al piano di calpestio, sia perché l'impalcato era sottoposto ad una sottopressione, essendo la quota dell'intradosso delle travi di 3.64 m.

Per ovviare a tale situazione particolarmente critica per la città di Ventimiglia, era necessario disporre dei muri di sponda, con opportuno franco sul pelo d'acqua rilevato.

Anche a monte della passerella il profilo liquido di massima piena si manteneva sensibilmente elevato, rendendo necessario un rialzamento delle opere di difesa esistenti per un tratto di circa 160 m. Sotto le pile del ponte dell'Aurelia la corrente risultava veloce anche in questo modello dando luogo a valle ad un risalto idraulico.

Nel tratto compreso tra il ponte dell'Aurelia e quello della Ferrovia, gli argini strada destri e sinistri andavano rialzati solo in un breve tratto a valle del ponte della Ferrovia.

Per un lungo tratto a valle del ponte dell'Autostrada la corrente risultava lenta; essa diveniva immediatamente veloce a monte del ponte della Ferrovia, dando luogo, prima di tale ponte, ad un altro risalto idraulico. A causa poi del forte restringimento della sezione si ebbe un notevole rialzamento della corrente nel tratto a monte, rispetto alle condizioni di moto uniforme. Il

rigurgito a monte si estendeva per un lungo tratto, tuttavia si notava come esso fosse abbondantemente contenuto in sponda destra e dagli argini già costruiti dalla Società Autostradale e da quelli previsti nel progetto stralcio. In sponda sinistra invece, la gabbionata di difesa prevista non era sufficiente e sarebbe stato necessario rialzarla.

Conclusioni.

- La riduzione dei tratti di golena a disposizione delle piene riguardava il corso del Roia a monte di Case Galleani e non formò pertanto oggetto delle ricerche sperimentali.
- Il coefficiente di scabrezza m della formula di Kutter venne assunto nei calcoli di progetto pari a 1.75; nel corso delle esperienze a fondo fisso il fondo dell'alveo venne costruito in modo da realizzare un grado di scabrezza corrispondente a $m = 2.50$ nel prototipo, cui corrisponde un valore $m = 0,17$ circa nei modelli in scala 1:200 e $m = 0.298$ nel modello in scala 1:70
- Furono rilevati in sito campioni del materiale di fondo in varie sezioni del fiume e costruite le relative curve granulometriche. Nel modello, ove è stato rappresentato il fondo mobile, il materiale venne opportunamente prescelto in relazione alla scala e alle considerazioni di similitudine per il trasporto solido, così da ottenere una dinamica del trasporto solido simile a quella della natura. La dinamica del trasporto venne osservata nei vari modelli a fondo mobile, sia con portate di magra e di morbida, che non diedero luogo a fenomeni di particolare rilievo, sia più dettagliatamente in corrispondenza della portata di modellamento dell'alveo, giungendo alle conclusioni di cui sotto.
- Le soglie con salto, cos' come previste in progetto, davano luogo, nel tronco fluviale preso in esame nel modello a fondo mobile, ad una situazione critica, nel senso che il deposito di materiale di trasporto a monte delle soglie stesse aveva luogo in tempi assai lunghi, conseguendone una mancanza di rifornimento nel tratto a valle, nel quale si ebbero notevoli erosioni, particolarmente in corrispondenza dei ponti. Inoltre a monte delle briglie si avevano forti depositi che provocavano un rialzamento del fondo fino a raggiungere una pendenza del fondo pari a quella naturale, molto maggiore cioè di quella dello 0.3% prevista nel progetto. Ciò causava esondazioni in questi tratti. Si ritenne pertanto di sopprimere le soglie con salto, sostituendole con altre senza salto in corrispondenza dei manufatti, così come consigliato del resto anche nel voto del consiglio Superiore dei LL.PP. Ne derivò tra l'altro, anche una diminuzione del fenomeno erosivo in corrispondenza dei manufatti ed una maggiore dinamicità del trasporto solido verso la foce.
- Risultò che la concomitanza di moto ondoso ed alta marea con l'evento di massima piena non aveva particolare influenza sulle condizioni di deflusso allo sbocco, che avveniva in condizioni di moto veloce, con quota del pelo libero ben maggiore di quella

convenzionalmente assunta a simulare l'alta marea ed il moto ondoso. Si verificava cioè un profilo di chiamata, anche quando il fondo dell'alveo subito a monte della foce, restava nelle condizioni attuali. Le esperienze effettuate anche su un modello in scala 1:70, confermavano i risultati ottenuti nei modelli in scala 1:200.

- La presenza della barra naturale alla foce dava luogo indubbiamente a condizioni piuttosto critiche in corrispondenza della passerella e richiedeva in ogni modo la disposizione di muri di contenimento lungo le due sponde, con opportuno franco sul livello di massima piena, per un tratto che andava dalla foce fino a monte della passerella. In ogni caso apparve opportuna la rimozione periodica totale o parziale della barra stessa.
- L'ultimo modello a fondo fisso, con soglie senza salto in corrispondenza dei manufatti e presenza della barra di foce, permise di rilevare i peli liquidi in condizioni di massima piena secolare e di stabilire gli opportuni franchi delle opere di difesa.
- Il punto inerente alla profondità delle opere di fondazione dei muri di contenimento, non formò oggetto delle ricerche sperimentali, riguardando piuttosto la fase di progettazione.

DOC. N° 10 – Azienda autonoma municipalizzata acquedotto ed impianto elettrico – Appalto concorso per la progettazione ed esecuzione delle indagini idrogeologiche ed ideologiche, opere e lavori necessari per la corretta localizzazione di nuovi impianti di emungimento relativi all'acquedotto del Roia per eliminazione interferenze con scalo merci F. S. di Ventimiglia.

Situazione aggiornata al settembre 1990.

Le opere di presa dell'Acquedotto del Comune di Sanremo sul fiume Roia sono state realizzate con due pozzi a raggiera denominati pozzo 1 pozzo 2. L'acqua dei pozzi arriva alla vasca della centrale per essere risolleata al serbatoio di CIAXE a quota 184.89 m. s. m., da cui per gravità, con una condotta del ϕ 800 mm parte in terra e parte via mare, arriva al serbatoio di Ospedaletti ed alla rete di Sanremo e prosegue poi per Imperia, Diano Marina, S. Bartolomeo al Mare, Cervo e Andora. I due pozzi a raggiera orizzontali, uno in destra orografica ed uno in sinistra del Roia, infissi alla profondità di 24 m, sono composti di una canna in conglomerato cementizio del diametro interno di 3.60 m e da una raggiera con tubazioni drenanti in polistirolo del ϕ 214 mm. Ogni pozzo è equipaggiato con quattro elettropompe sommerse. La centrale dove si trova la vasca di raccolta, contiene anche la sala macchine, la sala quadri, le apparecchiature per la sterilizzazione dell'acqua e tutte le attrezzature ed infrastrutture accessorie. Nella sala macchine sono installate quattro elettropompe di risolleamento ad asse verticale a ruote multiple in serie con portata di 300 l/s e prevalenza di 175 m cadauna. Nella stazione di trasformazione dell'energia elettrica all'aperto, in zona recintata della centrale, sono installati due trasformatori primari a 15 KV – tensione secondaria 6 KV – potenza 5 MVA –raffreddamento naturale in olio.

Nella costruzione dello scalo ferroviario il pozzo n°2 dell'Acquedotto di Sanremo, situato in destra orografica nel fiume viene a ricadere in zona fuori dell'alveo ed all'interno dello scalo stesso.

DOC. N° 11 – Amministrazione Provinciale di Imperia. Piano – programma di studi ed interventi relativi al riassetto ambientale dell'ambito territoriale della Provincia di Imperia. Studio Galli.

Finalità dello studio.

Demografia.

Nell'ambito delle indagini svolte all'interno del presente studio, notevole importanza rivestirono quelle relative all'analisi della situazione socio economica della provincia di Imperia, con riferimento alla situazione del 1991 e relativamente alla previsione della probabile situazione futura ad una prefissata scadenza temporale. Queste indagini costituirono infatti la base di partenza per tutte le successive valutazioni, relativamente ad esempio ai fabbisogni idropotabili, ai carichi inquinanti immessi nell'ambiente idrico, eccetera.

Si rese quindi necessaria un'accurata analisi dei dati demografici al fine dell'individuazione delle necessità future, stimate sulla base di un criterio probabilistico. I dati demografici di riferimento a livello comunale furono pertanto analizzati con riferimento alla situazione del 1991 ed al prevedibile sviluppo al 2030, riferimento temporale fissato dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque.

Per la determinazione dei quantitativi complessivi su base annua, ad esempio per la stima del volume totale relativo all'approvvigionamento idropotabile o per il calcolo dei carichi inquinanti di origine antropica immessi nell'ambiente, era necessario esprimere la variabilità stagionale delle presenze, quanto meno su base mensile. Si ricostruì allo scopo una apposita curva delle presenze su base mensile, tarandola sui dati relativi ai consumi idrici del tempo forniti dai comuni ad enti acquedottistici.

Attività produttive.

Per l'espletamento dell'indagine relativa alla consistenza della componente inerente le attività produttive all'interno del territorio della provincia di Imperia, furono utilizzati i dati riportati nel 6° censimento generale dell'industria, del commercio, dei servizi e dell'artigianato. In particolare, i dati utilizzati riguardarono la determinazione, per ciascun comune, del numero delle unità locali e del numero di addetti, suddivisi in base ai rami e classi di attività economica utilizzati per la classificazione ISTAT.

Sulla base di tali dati si rese possibile, mediante l'applicazione di opportuni coefficienti sperimentali dedotti con indagini di tipo statistico, la stima di grandezze quali ad esempio il carico inquinante di origine produttiva.

Quadro dei fabbisogni idrici.

Il quadro dei fabbisogni idropotabili della provincia di Imperia venne determinato sulla base delle risultanze dell'indagine demografica. Nella determinazione del fabbisogno idropotabile su base annua, si tenne conto dell'andamento della componente fluttuante della popolazione determinato secondo la curva mensile.

Per la valutazione dei fabbisogni complessivi si considerò inoltre, in aggiunta alla popolazione residente e fluttuante, le seguenti categorie di consumo:

- esercizi pubblici;
- occupati extragricoli;
- posti letto o presidi medici;
- zootecnia.

Venne considerato poi un incremento dei consumi pari al 20% del totale dovuto ad usi vari non specificatamente connessi alle categorie di consumo prese in esame ed un valore di perdite ritenute ammissibili pari al 10%.

Analisi dei carichi potenziali delle acque di rifiuto.

Nella determinazione dei carichi inquinanti potenziali delle acque di rifiuto nei singoli comuni, vennero prese in esame le forme di contaminazione di origine civile e di origine industriale e produttiva. Si trascurarono gli opportuni derivanti da agricoltura, zootecnia e fonti diffuse in quanto agricoltura e zootecnia erano praticate a livelli trascurabili, inoltre non si era in presenza di aree uniformi di dimensioni rilevanti, tali da poter causare apporti percentualmente elevati di inquinamento a seguito delle precipitazioni meteoriche e del conseguente dilavamento delle superfici.

Il carico potenzialmente inquinante prodotto dalle diverse fonti di generazione venne espresso in termini di abitanti equivalenti, BOD₅, fosforo, azoto, portata.

Clima.

La prossimità di una catena di montagne, che determina una valida protezione dai freddi settentrionali, l'esposizione complessivamente a Sud delle coste, la presenza del mare, contribuiscono a creare condizioni climatiche particolarmente miti nella fascia costiera della provincia. La temperatura media del mese di gennaio in questa fascia si aggira fra i 9° e i 10°. Le precipitazioni presentano un marcato minimo estivo ed il totale annuo risulta inferiore agli 800 mm. Allontanandosi dal mare e salendo in quota, la temperatura decresce rapidamente e le precipitazioni aumentano.

Inquadramento morfologico.

La valle del fiume Roia nel tratto terminale possiede andamento NNO – SSE a profilo asimmetrico: la parete in sinistra orografica è quasi subverticale, mentre il versante destro è caratterizzato da inclinazioni più lievi, anche se le pendenze percentuali restano comunque medio – alte e localmente alte. I versanti sono mediamente vegetati, soprattutto da soprasuolo arbustivo ed arboreo a basso fusto, e ove l'acclività lo permette, scarsamente antropizzato. Il settore di fondovalle è pressoché pianeggiante e le uniche asperità del terreno sono artificiali; la pendenza percentuale media del tratto considerato è dell'1% circa.

Infrastrutture acquedottistiche.

Dall'esame della relativa cartografia, risultò evidente che la tipologia di approvvigionamento per uso idropotabile era strutturata essenzialmente sulla captazione di sorgenti nelle zone dell'entroterra, mentre per l'alimentazione dei principali centri costieri venivano sfruttate le falde di subalveo dei principali corsi d'acqua.

La struttura acquedottistica di maggiore rilevanza era rappresentata dall'acquedotto del Roia, con prelievo dalla falda di subalveo del fiume Roia e che alimentava la quasi totalità della fascia costiera della provincia di Imperia, con l'aggiunta del comune di Andora.

Una struttura indipendente, sempre con prelievo dalla falda di subalveo del Roia, era destinata all'alimentazione dell'abitato di Mentone, in territorio francese, e del Comune di Ventimiglia, titolari ciascuno di una concessione per il prelievo di una portata di 400 l/s.

Previsioni di Piano.

La Regione Liguria, in ottemperanza alle disposizioni della Legge 10.05.1976 n°319, si era dotata di un "Piano regionale di risanamento delle acque", approvato con deliberazione consiliare n°50 del 28.07.1982; successivamente, con deliberazione n°53 del 03.07.1991, il Consiglio Regionale approvò l'aggiornamento 1991 del precitato Piano di risanamento. L'articolo 8 della Legge 319 del 10.05.1976, affidò alle Regioni il compito di indicare gli ambiti territoriali ottimali per la gestione dei servizi pubblici di acquedotto, fognatura e depurazione, nonché di organizzare le relative strutture tecnico amministrative e di controllo degli scarichi.

Il piano suddivideva il territorio regionale in otto ambiti territoriali omogenei, all'interno dei quali si prefigurava l'organizzazione delle strutture tecnico amministrative cui si riferisce la Legge 319/76.

Per quanto riguarda il settore dell'approvvigionamento idropotabile, il Piano di risanamento indicava come non conveniente l'utilizzo delle acque superficiali mediante opere di presa ad acqua fluente, sia per il regime idrologico dei corsi d'acqua sia per il grado di utilizzo di allora, ritenuto già molto spinto.

Per quel che riguarda l'utilizzo delle acque superficiali mediante opere di presa con invaso, il Piano ne indicava la convenienza solo per schemi misti a servizio di acquedotti intercomunali e con funzione di integrazione nel periodo estivo.

La captazione di sorgenti per l'integrazione delle disponibilità venne ipotizzata in particolare per i piccoli centri abitati posti a quote elevate, e cioè in situazioni tali da sconsigliare il sollevamento delle portate dai fondovalle. Venne invece indicato come conveniente l'utilizzo delle risorse acquifere di subalveo, soprattutto nel caso dei centri urbani più popolati, attuando comunque modalità di prelievo tali da evitare pericoli di avanzamento del cuneo salino nelle zone costiere.

Con deliberazione del Consiglio Regionale n°53 in data 03.07.1991 venne approvato il "Piano regionale di risanamento delle acque aggiornamento 1991", pubblicato sul supplemento ordinario al n°52 del Bollettino Ufficiale della Regione Liguria in data 27.12.1991, acquistando pertanto piena validità ed efficacia.

Il criterio adottato per la definizione degli schemi fognari e depurativi per l'ambito territoriale imperiese fu quello di favorire una centralizzazione degli impianti di depurazione, al fine di contenere i costi di gestione ed ottimizzare il rendimento depurativo ottenibile; nella stesura del Piano si cercò di favorire le situazioni già esistenti.

DOC. N° 12 – Centro Regionale di Nizza -Sistemazione dei terreni di captazione. Sponda sinistra del fiume Roia.

Finalità del progetto.

L'obiettivo del progetto era di proteggere le installazioni di pompaggio senza cambiare nulla della configurazione altimetrica del terreno, al fine di non creare al letto del Roia nuovi ostacoli capaci di modificare il corso del fiume e ridurre la zona di scorrimento. Per fare questo il progetto prevedeva di interrare un cordone di massi sotto la quota di terreno naturale e di proteggere le scarpate di scorrimento.

Tale configurazione lasciava passare una portata di 2900 m³/s, ciò che corrispondeva al 95% della portata massima indicata dalle autorità italiane. Questo tasso di protezione era ammissibile poiché questa portata si avvicinava verosimilmente alla millenaria piena di ritorno. In questo caso si poteva supporre che il Roia avrebbe sommerso le piattaforme senza per questo danneggiarle.

DOC. N° 13 – Comune di Ventimiglia – Rinnovo di Concessione di aree demaniali ad uso pista di accesso alla “Cava Bergamasca” – Ditta F.Ili Carminati S.p.A. –Relazione tecnica redatta dall’Ing. Riccardo Torri.

Si riteneva che la porzione di corso del torrente Bevera studiata non fosse in grado di sopportare senza danni una portata di massima piena di 1823 m³/s; tale considerazione era particolarmente evidente nel tratto iniziale del bacino di decantazione e soprattutto a monte di questo a causa della brusca ansa naturale.

La realizzazione delle opere di pulizia, di rettifica delle pendenze, di costruzione di protezioni arginali e di costruzione di nuovi tratti di argine, così come calcolato e progettato, consentivano di pervenire ad una ragionevole condizione di sicurezza per il tratto di corso d'acqua in oggetto per quanto riguardava lo smaltimento della portata di massima piena millenaria.

Tali interventi risultavano a maggior ragione adeguati allo smaltimento della portata di massima piena prevista con tempo di ritorno di 250 anni ($Q = 760 \text{ m}^3/\text{s}$), inferiore alla prima in un rapporto di ben 2.40 volte.

L'elevato valore della portata massima di piena considerata per la verifica idraulica, in relazione alle dimensioni dell'alveo ed a prescindere dalla presenza del bacino di decantazione, determinava elevati valori teorici delle velocità medie della corrente che sarebbero risultate tali da determinare un rilevante trasporto di fondo. Ciò poteva essere considerato accettabile solo nell'ipotesi di frequenza millenaria della piena.

I valori di velocità della corrente si riducevano sensibilmente nel caso di verifica per portata di 760 m³/s, risultando quindi accettabili nel caso di piene ordinarie.

Analisi dell'evento alluvionale del 5 novembre 1994.

Nella serata di sabato 5 novembre 1994, a seguito di intensissime precipitazioni, si ebbe una rilevante piena del torrente Bevera e del fiume Roia.

Per quanto riguarda il torrente Bevera si calcolò una portata di massima piena di circa 500 m³/s in corrispondenza dell'impianto di frantumazione della cava. Nel tratto in confrontanza al rilevato arginale la piena transitò senza danni di sorta; la perfetta pulizia dell'alveo consentì il corretto deflusso delle acque che solo in corrispondenza della zona antistante la centrale dell'acquedotto di Mentone lambirono la base del rilevato del rilevato arginale.

A monte del bacino la precaria situazione rappresentata dalla stretta ansa che portava il torrente ad infrangersi direttamente contro il muro della strada Bevera – Torri, sfociò nel crollo di tale muro e nel conseguente collasso della strada.

DOC. N° 14 – Provincia di Imperia. Comune di Ventimiglia – Variante al progetto approvato di sistemazione idraulica del torrente Bevera nel tratto prospiciente la Cava Bergamasca.

Finalità del progetto.

Nel presente progetto venne proposta la modifica della tipologia costruttiva dell'arginatura prevista in sponda sinistra del torrente Bevera tra le sezioni 1 e 5 del progetto approvato.

Per il calcolo si utilizzò la portata di piena $Q = 1823 \text{ m}^3/\text{s}$, utilizzata nel calcolo idraulico del torrente Bevera prescritto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Ufficio Idrografico e Mareografico di Genova con nota n°403 del 26 maggio 1992, indirizzata alla ditta Fratelli Caminati

S.p.A. di Ventimiglia.

Risultati dello studio.

Dall'analisi dei risultati della scala di deflusso, si osservò che:

- la sezione di deflusso utile disponibile era maggiore nella nuova ipotesi di progetto rispetto al progetto originario;
- nell'ipotesi di progetto originario la portata di progetto di $1823 \text{ m}^3/\text{s}$ venne raggiunta per una profondità di 3.73 m;
- nella nuova ipotesi di progetto invece la portata di progetto di $1823 \text{ m}^3/\text{s}$ venne raggiunta per una profondità di 3.72 m; si ebbe quindi un miglioramento, seppur impercettibile, delle condizioni di deflusso nella sezione in esame.

Si poté così concludere che la nuova ipotesi di progetto non provocava un peggioramento delle condizioni di deflusso e garantiva un margine di sicurezza pari a quello del progetto originario.

CAPITOLO 3°

3 PROBLEMATICHE E CRITICITÀ DEL BACINO**3.1 Problematiche di tipo geomorfologico. (Susceptività al dissesto dei versanti)***CARTA DELLA PERICOLOSITA' E SUSCETTIVITA' AL DISSESTO DEI VERSANTI.*

Le intense e prolungate piogge dell'autunno 2000 hanno provocato numerose frane diffuse su tutto il territorio ricompreso nell'ambito di bacino considerato rivelando nella realtà dei fatti come alta sia la suscettività al dissesto dei versanti come viene evidenziato dalla Carta della franosità reale, TAV 8.

Il territorio risulta suddiviso seguendo questi criteri:

- Nell'ambito dell'analisi del bacino del Fiume Roia è stata valutata la suscettività al dissesto dei versanti applicando la metodologia proposta dalla Regione Liguria (Assetto del Territorio e Controllo Tecnico), linea guida n° 2/2000.

La metodologia predisposta per la realizzazione della C.S.D.V., prevede l'analisi incrociata dei seguenti tematismi di base:

- Geolitologia
- Geomorfologia
- Idrogeologia
- Acclività
- Vegetazione ed uso del suolo

Le variabili associate a ciascun tematismo considerato nelle fasi di overlay sono illustrate nella seguente tabella:

Tematismo	Variabile	Tipo
Carta Geolitologica	Litologia	Principale
Carta Geomorfologica	Coltri potenti	Principale
	Coltri sottili	Principale
	Granulometria delle coltri	Principale
	Stato della roccia	Principale
	Erosione concentrata fondo	Aggravante
	Erosione spondale	Aggravante
	Ruscellamento diffuso	Aggravante
Carta dell'acclività	Classi di acclività	Principale
Carta idrogeologica	Permeabilità del substrato	Principale

Tematismo	Variabile	Tipo
Carta dell'uso del suolo	Uso del suolo	Principale

– Tabella riepilogativa delle variabili considerate

A ciascuna variabile considerata viene attribuito un peso quantitativo indicativo della relativa incidenza sulla suscettività al dissesto di versante.

La sovrapposizione dei vari tematismi è stata eseguita manualmente con l'utilizzo di fogli trasparenti. Si sono quindi realizzate campiture caratterizzate da un numero che costituisce la somma algebrica, manuale, di tutti i pesi relativi a ciascuna variabile. Maggiore è il peso totale, maggiore è la suscettività al dissesto.

3.1.1 Pericolosità delle classi di uso del suolo

Per la definizione dell'incidenza sulla suscettività al dissesto delle diverse classi di uso del suolo, individuate nell'ambito del bacino, è stata valutata l'efficienza idrologica attribuibile ai diversi tipi di soprassuolo, con particolare riferimento alle coperture vegetali.

- Gli effetti della presenza di un'adeguata coltre vegetale, infatti, possono essere ricondotti ai seguenti punti:
 - aumento dei tempi di corrivazione;
 - diminuzione dell'erosione del suolo e, conseguentemente, dell'apporto solido nei bacini torrentizi;
 - rallentamento e frazionamento del moto delle acque;
 - trattenuta delle piogge nei terreni, con successiva restituzione all'atmosfera per evapotraspirazione.
- L'efficienza dei soprassuoli nei confronti dell'intercettazione e della regimazione delle acque è correlata e differisce in funzione di alcuni importanti parametri, quali:
 - l'efficienza biologica, meglio definita come "qualità ecologica" dei soprassuoli;
 - la struttura dei consorzi vegetali, il grado ed il periodo di copertura del suolo e la stabilità fisica del soprassuolo.

QUALITÀ ECOLOGICA

Riguardo alla valutazione ecologica degli elementi individuati, eseguita in funzione della relativa struttura e funzionalità, secondo i principi propri della "Ecologia del paesaggio", le diverse categorie di uso del suolo e vegetazionali possono essere definite e classificate come di seguito indicato.

- Tessuti urbani, Zone industriali. Tecnosistema in cui la componente naturale risulta assente o quasi, astrutturata e con scarsa funzionalità. Dal punto di vista ecologico è caratterizzato da:
 - instabilità e funzionalità legata agli apporti energetici e alla continua presenza dell'uomo;
 - fabbisogno energetico elevato;
 - livello di omeostasi minimo, mantenuto dai pochi elementi autotrofi del sistema.
- Aree estrattive e discariche. Ecosistema antropico che, a seguito del cessare dell'attività può tornare ad evolversi in modo naturale, sebbene in tempi molto variabili. Le possibilità evolutive sono condizionate dal livello di alterazione delle componenti biotiche ed abiotiche. Nel caso in esame tali aree possono essere equiparate alle aree a vegetazione rada con roccia affiorante e pietrosità.
- Reti autostradali e ferroviarie. Tecnosistema di origine antropica, caratterizzato da:
 - assenza di componenti biologiche;
 - funzione di barriera ed interruzione tra ecosistemi a maggiore grado di naturalità;
 - limitata funzione di trasferimento di componenti biotiche e abiotiche.
- Aree verdi urbane. Ecosistema a differente grado di naturalità, caratterizzato da:
 - buoni valori di diversità specifica per la presenza, anche, di specie erbacee-arboree-arbustive appartenenti alla vegetazione potenziale;
 - valori variabili di complessità strutturale in funzione dell'intervento antropico;
 - buon grado di soddisfacimento della catena trofica;
 - ottima potenzialità per il trasferimento di elementi biotici ed inorganici;
 - può subire asporti periodici, talora pressoché totali, della biomassa;
- Seminativi, vivai, colture ortofloricole. Agroecosistema a colture erbacee costituito da cenosi antropiche oligo o monospecifiche:
 - valori molto bassi di diversità specifica poiché la componente dominante in termini di biomassa coincide con la coltura; la componente di infestanti è marginale;
 - complessità strutturale molto bassa poiché il biospazio epigeo è occupato solo per pochi decimetri dallo strato erbaceo;
 - basso grado di soddisfacimento della catena trofica;
 - subisce rilevanti apporti energetici da parte dell'uomo, talora con effetto negativo sulle componenti biotiche ed abiotiche;
 - subisce asporti < 1 anno della pressoché totale biomassa.

- Pascoli. Ecosistema di origine antropica che, nell'ambito in esame assume spesso caratteristiche "naturaliformi" in evoluzione verso cenosi più stabili a maggiore complessità strutturale (presenza di uno strato arbustivo). Presenta i caratteri seguenti:
 - da buona a elevata diversità biologica;
 - buon grado di soddisfacimento della catena trofica;
 - subisce asporti periodici, ma non totali della biomassa.
- Vigneti, oliveti, frutteti. Agroecosistema a colture legnose costituito da consorzi arborei artificiali monospecifici e, spesso, monovarietali:
 - valori molto bassi di diversità specifica poiché la biomassa dominante è costituita dalle piante coltivate, mentre la componente infestante, di tipo erbaceo, ha un peso minimo;
 - valori molto bassi di complessità strutturale: lo strato dominante è quello uniforme delle viti, olivi o piante da frutta, è talvolta presente uno strato erbaceo;
 - subisce rilevanti apporti energetici da parte dell'uomo, talora con effetto negativo sulle componenti biotiche ed abiotiche;
 - limitato grado di soddisfacimento della catena trofica.
- Ex Coltivi. Costituiscono uno stadio di transizione tra gli agroecosistemi e gli ecosistemi "naturaliformi" e possono presentare caratteristiche molto variabili sia in quanto a struttura che a funzionalità. In generale, si può affermare che la complessità strutturale, la diversità biologica e la funzionalità ecologica progrediscono proporzionalmente al periodo di assenza di interventi antropici ed al conseguente instaurarsi di dinamiche vegetazionali volte al raggiungimento di cenosi stabili. Nell'ambito in esame, trattasi, generalmente, di aree da lungo tempo in abbandono, nelle quali i processi evolutivi risultano ben affermati, con forte presenza di specie infestanti, in particolare, erbacee ed arbustive.
- Praterie. Ecosistema naturale costituito da specie erbacee autoctone. Presenta:
 - elevati valori di diversità specifica garantiti da una situazione di equilibrio dinamico tra le varie componenti vegetali;
 - elevato grado di soddisfacimento della catena trofica;
 - può subire asporti periodici, ma non totali, della biomassa.
- Arbusteti. Ecosistema naturale originato, nell'ambito in studio, dall'evoluzione di aree in cui sono cessate da lungo tempo la pratica pascoliva e le altre pratiche agricole, costituito da specie autoctone, caratterizzato da:
 - valori elevati di diversità specifica;

- buona complessità strutturale per la contemporanea esistenza di specie erbacee, anche se discontinue, arbustive ed, a volte, anche arboree;
 - ottimo grado di soddisfacimento della catena trofica;
 - in genere, non subisce asporti della biomassa.
- Boschi di latifoglie. Ecosistema naturale o naturaliforme costituito da boschi misti di latifoglie termofile o mesofile con grado di copertura variabile. Presenta:
 - valori generalmente elevati di diversità specifica garantiti da una situazione di equilibrio dinamico tra le varie componenti vegetali, come avviene nelle situazioni di avvicinamento allo stadio climax;
 - valori elevati di complessità strutturale il bosco si presenta multiplano per la contemporanea presenza di specie erbacee, arbustive ed arboree;
 - ottimo grado di soddisfacimento della catena trofica;
 - se trattato subisce asporti periodici (> 1 anno), ma parziali, della biomassa.
- Ceduo di castagno. Ecosistema seminaturale dominato da una specie da tempo naturalizzata ed equiparabile, dal punto di vista ecologico, a quelle autoctone, in quanto in grado di rinnovarsi e in equilibrio con le specie componenti la vegetazione potenziale. Presenta:
 - valori rilevanti di diversità specifica poiché, sebbene la biomassa dominante sia costituita dal castagno, è presente un sottobosco arbustivo ed erbaceo. Inoltre sono presenti latifoglie autoctone;
 - valori rilevanti di complessità strutturale: lo strato dominante è quello uniforme dei polloni di castagno, a cui si associano riserve di specie autoctone, in percentuale variabile, uno strato arbustivo ed uno erbaceo;
 - buon grado di soddisfacimento della catena trofica;
 - se trattato subisce asporti periodici (> 1 anno), ma non totali, della biomassa.
- Boschi di conifere. Ecosistema naturale o naturaliforme costituito da boschi di conifere termofile a prevalenza di pino d'Aleppo o misti con pino marittimo e boschi di conifere mesofile a prevalenza di pino nero, con grado di copertura variabile. Presenta:
 - valori rilevanti di diversità specifica poiché è presente un ricco sottobosco arbustivo ed erbaceo di specie autoctone. Sono anche presenti, a livello sporadico, latifoglie autoctone;
 - valori rilevanti di complessità strutturale per la presenza di uno strato erbaceo ed arbustivo;
 - buon grado di soddisfacimento della catena trofica;
 - in genere non subisce asporti della biomassa.

- Rimboschimenti con specie esotiche.. Agroecosistema costituito da consorzi arborei artificiali monospecifici, non in equilibrio con le specie componenti la vegetazione potenziale ed in condizioni di instabilità poiché non in grado di rinnovarsi. Presenta:
 - valori generalmente bassi di diversità specifica e complessità strutturale;
 - moderato grado di soddisfacimento della catena trofica;
 - subisce asporti periodici (> 1 anno) della biomassa.
- Rocce nude. Ecosistema naturale o naturaliforme costituito, nel caso in esame, da aree con rocciosità affiorante ed elevata pietrosità, scarsamente vegetate da formazioni in prevalenza erbacee ed arbustive. Presenta una discreta diversità biologica ed una modesta complessità strutturale.

STRUTTURA VERTICALE DEI CONSORZI VEGETALI E COPERTURA DEL SUOLO, STABILITÀ FISICA DEL SOPRASSUOLO

La valutazione del grado di protezione all'acqua battente e dilavante è strettamente correlato ai valori percentuali di copertura dei diversi strati di vegetazione.

Per tale valutazione è applicabile il metodo indicato da Pirola-Montanari-Credaro (1980), proposto dall'Autorità di Bacino Regionale, che prevede la stima di un "indice di protezione dall'acqua cadente (Pe)" e di un "indice di protezione dall'acqua dilavante" (Pd) secondo lo schema seguente:

copertura media % strati	a+b+c+d+e	Indice	protezione
>150		1	buona
101-150		2	discreta
1-100		3	ridotta

Tab. 1 - Indice di protezione dall'acqua cadente (Pe)

Copertura media % strati	Indice	protezione
d+e		
>61	1	buona
31-60	2	discreta
1-30	3	ridotta

Tabella 2 - Indice di protezione dall'acqua dilavante (Pd)

N.B. strati: a arboreo; b arboreo inferiore; c arbustivo; d erbaceo; e muscinale.

Riguardo alla copertura è importante considerare anche per quanto tempo dell'anno il terreno è coperto e la stagione in cui è coperto.

In proposito, è evidente che la copertura migliore è quella assicurata dalla vegetazione poliennale, che protegge il suolo per l'intero arco dell'anno: ottimi il bosco, la cotica erbosa dei pascoli permanenti e, in minor misura i prati poliennali da vicenda come i medicai (Bonciarelli, 1978). Le colture annuali proteggono il terreno per una parte di anno, quindi, sono meno efficienti ai fini antierosivi delle precedenti: tuttavia il loro potere regimante differisce a seconda che vegetino e, quindi, coprono il suolo durante la stagione piovosa o secca. Nelle condizioni di clima mediterraneo il terreno è protetto meglio dalle colture a ciclo autunno-primaverile che da quelle a ciclo primaverile-estivo.

	Terreno eroso t/ha anno	Anni necessari per erodere 18 cm di spessore
terreno nudo	100	24
mais continuo	50	50
frumento continuo	25	100
mais-frumento-trifoglio	7	368
prateria	0,8	3.043

Analogamente, tra le colture permanenti arboree, sono in grado di garantire una maggiore protezione quelle a foglia persistente, come l'oliveto piuttosto che il vigneto o il frutteto che lasciano il terreno privo di copertura nella fase di riposo vegetativo. Inoltre, nel bacino in esame l'oliveto è, generalmente, sottoposto a sistemi di coltivazione meno intensivi che favoriscono lo sviluppo anche di uno strato erbaceo, ancorché discontinuo.

Un altro indice correlato all'azione di copertura del suolo è quello proposto per i boschi dall'Autorità di Bacino Regionale, che consente di valutare la "stabilità fisica del soprassuolo" in relazione alla densità dello strato arboreo dominante, stimata in base al rapporto tra l'altezza media del soprassuolo dominante ed il diametro medio dello stesso. Altro aspetto da considerare è quello relativo alla capacità di smaltimento dell'acqua per evapotraspirazione posseduta dai diversi popolamenti vegetali, come risulta dal seguente prospetto (Florineth, 1997):

- vegetazione steppica 120-300 l/m² x anno
- prati intensamente coltivati 600-800 l/m² x anno
- prati umidi 1.200-1.500 l/m² x anno
- prati paludosi 2.000-2.500 l/m² x anno

• popolamenti di pino silvestre	120-690	l/m ² x anno
• popolamenti di abete rosso	380-570	l/m ² x anno
• popolamenti di larice	460-590	l/m ² x anno
• popolamenti di faggio	500-550	l/m ² x anno
• popolamenti di querce	550-650	l/m ² x anno

EFFICIENZA IDROLOGICA

Come risulta in bibliografia specifica, si è riscontrato che, in genere, a pari condizioni stagionali, il bosco ad alto fusto disetaneo sia quello che ottimizzi la funzione di regimazione delle idrometeore, seguito dalle formazioni coetanee, da boschi cedui, pascoli arbustati, pascoli arborati e pascoli senza vegetazione arborea e/o arbustiva (Rezza, 1998).

Il Talamucci, sottolinea il ruolo svolto dalle cotiche erbose dei prati e dei pascoli nei riguardi della difesa del suolo, al pari di quello esercitato dal bosco, nei confronti del quale le cotiche presentano anche alcuni vantaggi, tra cui la più rapida affermazione nel terreno e la più marcata azione sulla struttura dovuta agli apparati radicali che, seppure meno potenti di quelli delle piante arboree, appaiono più fittamente fascicolati (Agricoltura Montana e Submontana, 1975).

L'effetto regimante di ogni soprassuolo, sia esso boschivo o prativo, è, in ogni caso, strettamente connesso alla sussistenza o meno di fenomeni di degrado. Riguardo al bosco, l'azione regimante è massima in una foresta naturaliforme, mentre diminuisce di molto in foreste degradate e antropizzate; con pari apporto meteorico, si possono avere boschi con valori di ritenzione idrica di 350 mc/ha e boschi con valori pari a 4.800 mc/ha (Susmel, 1988).

Per le tipologie vegetazionali esistenti nel bacino in esame, si possono eseguire le seguenti ulteriori considerazioni:

- ai boschi viene attribuita, in generale, una buona qualità ecologica ed un'elevata efficienza idrologica, analogamente ai soprassuoli a prateria. Tuttavia, una funzionalità regimante inferiore, è stata attribuita ai boschi con basso grado di copertura;
- gli ex coltivi, assimilabili ai prati e pascoli o agli arbusteti, sono in grado di limitare l'effetto splash erosion della pioggia battente diminuendone l'energia cinetica e, di conseguenza, la capacità di erosione, benché l'effetto regimante sia minore di quello del bosco;
- le colture agrarie, soprattutto a causa della lavorazione del suolo, potenziale innesco di fenomeni erosivi in particolari situazioni, presentano, in generale, una bassa qualità ecologica ed una minore efficienza idrologica. Tuttavia, nell'ambito di tale classe, agli oliveti viene attribuita una maggiore qualità ecologica (presenza di uno strato erbaceo) ed efficienza idrologica (copertura continuativa e pressoché totale del suolo in funzione dell'habitus sempreverde e dell'elevata densità d'impianto adottata nell'imperiese, lavorazione parziale del terreno). Maggiore funzionalità idrologica viene adottata, anche, per le zone agricole

eterogenee, in relazione alla sussistenza di una maggiore variabilità colturale (coltivazioni erbacee, orticole e frutticole spesso in consociazione) ed in quanto trattasi, in genere, di aree adibite ad uso familiare sottoposte a regolari interventi manutentivi;

- alle zone scarsamente vegetate, con affioramenti rocciosi e forte pietrosità, comprese nella classe di uso del suolo "rocce nude", alle aree percorse da incendi ed alle zone estrattive e di discarica, caratterizzate da bassa qualità ecologica ed insufficiente od instabile copertura vegetale, viene attribuita, in generale, una scarsa funzionalità regimante ed antierosiva.
- Riguardo alle aree urbanizzate, pressoché totalmente impermeabili, in relazione all'alterazione indotta nei processi idrologici, sono da ritenere sfavorevoli alle condizioni di stabilità.

Sulla base della valutazione dei parametri in precedenza esposti (qualità ecologica, struttura, copertura dei soprassuoli, etc.) e di quanto reperito in bibliografia, nel bacino dell'Impero, le diverse categorie di uso del suolo e vegetazionali sono state, quindi, ordinate come segue, per decrescente "efficienza idrologica":

- * zone boscate con grado di copertura >50%, praterie;
- * zone boscate rade, arbusteti, prati e pascoli, ex coltivati;
- * rimboschimenti con specie esotiche, oliveti, aree verdi urbane, aree sportive ricreative, zone agricole eterogenee;
- * vigneti, frutteti, seminativi, tessuti urbani, aree industriali e commerciali, reti autostradali, ferroviarie, portuali;
- * aree estrattive e discariche, rocce nude, aree percorse da incendi.

3.1.2 Attribuzione dei pesi ai tematismi

CLASSI DI USO DEL SUOLO

Seguendo le linee guida per la redazione della carta di suscettività al dissesto dei versanti (CSDV), elaborate dall'Autorità di Bacino Regionale, alle diverse classi di uso del suolo sono stati assegnati pesi mantenendosi all'interno di un range di valori compreso tra -2 e +2, in modo che il peso massimo sia pari al 20% del massimo valore di peso attribuito alla litologia, assunto come riferimento.

In funzione del loro grado di efficienza idrologica, alle classi di uso del suolo perimetrare sulla Carta di Copertura ed Uso del Suolo sono stati, quindi, attribuiti i pesi riportati nella seguente tabella.

Per le zone boscate, si è assunta l'ulteriore suddivisione in bosco rado (BR) e bosco (BB) oltre ai rimboschimenti con specie esotiche (indice 10), come individuati e perimetrati sulla Carta della Vegetazione Reale.

Indice	Descrizione	Peso
1.1.1	tessuto urbano continuo	1
1.1.2	tessuto urbano discontinuo	1
1.2.1	aree industriali o commerciali	1
1.2.2	reti autostradali, ferroviarie e spazi accessori	1
1.2.3	aree portuali	1
1.3.1	aree estrattive	2
1.3.2	discariche	2
1.4.1	aree verdi urbane	0
1.4.2	aree sportive e ricreative	0
2.1.1	seminativi in aree non irrigue	1
2.1.2	seminativi in aree irrigue	1
2.2.1	vigneti	1
2.2.2	frutteti	1
2.2.3	oliveti	0
2.3	prati e pascoli	-1
2.4	zone agricole eterogenee	0
2.5	ex coltivi	-1
3.1	praterie	-2
3.2	zone boscate (BR bosco rado)	-1
	zone boscate (BB bosco)	-2
	zone boscate (10 rimboschimenti con specie esotiche)	0
3.3	zone caratterizzate da vegetazione arbustiva	-1
3.4.1	spiagge	//
3.4.2	rocce nude	2
3.4.4	aree percorse da incendi recenti	2

3.1.3 Litologie, geomorfologia, acclività

L'attribuzione dei pesi alle litologie è avvenuta su base statistica eseguita sulla base della formula Guida et al., che consente di individuare in maniera oggettiva un peso di suscettività :

$$\Psi = (1/K) \times \Phi$$

dove:

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

$$\Phi = A'' n / A'n$$

A'n = Aree parziali di primo ordine: area totale di presenza della litologia n (Kmq)

A''n = Aree parziali di secondo ordine: aree interessate da movimenti franosi in atto o quiescenti all'interno delle A'n. (Kmq)

AT = Area totale del bacino (Kmq)

Si è stabilito di normalizzare a 10 il valore di Ψ massimo all'interno del bacino e, conseguentemente, di rapportare a questo valore i pesi ottenuti per le altre litologie. Relativamente al bacino del Fiume Roia i dati ottenuti attraverso l'analisi sopra descritta sono sintetizzati nella tabella seguente (esempio).

Litotipi	Area A'n Km2	K	Area A''n m2	\emptyset	Ψ	Pesi	
cCDD	11,09	0,12	10000	0,000902	0,007397	1	
cCRD	32,79	0,36	300000	0,0091491	0,0253854	2	
cgMIC	0,71	0,007	10000	0,014085	1,804801	5	
cNUD	5,16	0,057	30000	0,005814	0,10251	5	
maPRB	4,08	0,045	60000	0,014706	0,327927	8	
asFYV	2,39	0,026	170000	0,071113	2,7076691	9	Peso elevato legato alle problematiche esistenti
carFYV	14,5	0,159	490000	0,0337931	0,2120342	8	
aORV	1,34	0,0147	200000	0,149254	10,13366	10	Peso massimo legato alle problematiche esistenti
cgCMV	11,6	0,128	680000	0,0586207	0,4597681	9	Peso elevato legato alle problematiche esistenti
alluvioni	7,32	0,080					
totale	90,98						

Tabella 1– Pesi delle singole litologie

I valori così ottenuti sono stati presi come punto di riferimento per l'assegnazione dei pesi alle altre variabili che sono esposte nelle seguenti tabelle:

CARTA GEOMORFOLOGICA STATO DELLA ROCCIA

Peso	Stato della roccia
0	Roccia in buone condizioni di conservazione e/o disposizione favorevole rispetto al pendio

3	Roccia con disposizione sfavorevole rispetto al pendio
5	Roccia alterata e intensamente fratturata

CARTA GEOMORFOLOGICA –COLTRI (per coltri a granulometria indistinta)

Peso	Tipo di coltre
6	Coltre potente su roccia permeabile attribuita a cgCMV, cNUD, cCRD e cCDD
7	Coltre sottile su roccia permeabile attribuita a cgCMV, cNUD, cCRD e cCDD
11	Coltre potente su roccia impermeabile attribuita a aORV e cgMIC
9	Coltre sottile su roccia impermeabile attribuita a aORV e cgMIC
9	Coltre potente su roccia semimpermeabile attribuita a asFYV, carFYV e maPRB
8	Coltre sottile su roccia semimpermeabile attribuita a asFYV, carFYV e maPRB

Peso massimo	Fattore aggravante
2	Erosione concentrata fondo
2	Erosione spondale
3	Ruscellamento diffuso

N.B.: i valori dei pesi dei fattori aggravanti devono essere quantificati caso per caso in base all'influenza che ha ciascun fattore sulla stabilità dell'area

CARTA DELL'ACCLIVITA'

Classi d'acclività	Peso su coltre	Peso su roccia
< 10 %	- 7	- 5
10 – 20%	- 5	- 3
20 – 35%	0	- 2
35 – 50%	3	0
50 – 75%	5	4
75 – 100%	7	5
> 100%	7	5

Attraverso gli incroci dei tematismi precedenti ne deriva una carta estremamente frammentata e suddivisa in piccole aree a diversa classe di suscettività:

Pg0 pericolosità molto bassa

Pg1 pericolosità bassa

Pg2 pericolosità media

Pg3A/ Pg3B pericolosità alta

Pg4 molto alta

Le frane quiescenti vengono direttamente inserite nella classe Pg3A e le paleofrane nella classe Pg3B. Le frane attive viceversa vengono direttamente inserite in classe di suscettività "molto alta"(Pg4).

I numerosi fronti di cava abbandonati sono stati inseriti in classe alta Pg3A o Pg3B a seconda dello stato e delle altezze, dei fronti stessi.

S categoria speciale delle aree interessate dalla presenza di cave attive, discariche che vengono trattate separatamente nel rispetto dei vincoli legislativi a cui sono soggetti.

CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO DEI VERSANTI

Classe	Definizione	Pesi
Pg4	MOLTO ALTA	
Pg3A/Pg3B	ALTA	> 18
Pg2	MEDIA	9 – 18
Pg1	BASSA	2 - 9
Pg0	MOLTO BASSA	< 2

Tabella 2 Corrispondenza delle classi di suscettività con i pesi

3.1.4 Sintesi dei relativi rapporti tra i fattori considerati

I contributi dei tematismi che sono riferiti al massimo valore di peso attribuito alla litologia sono sintetizzati nella seguente tabella:

Tematismo	Peso massimo
Acclività	Peso massimo pari al 70% del valore di litologia
Stato della roccia	Peso massimo pari al 50% del valore di litologia
Coltri di copertura	Peso massimo pari al 70% del valore di litologia
Uso del suolo	Peso massimo pari al 20% del valore di litologia

Tabella 3 Peso massimo in percentuale rispetto ad ogni tematismo

3.1.5 Commento alla carta della pericolosità e suscettività al dissesto dei versanti.

Nella carta della suscettività al dissesto, oltre alle aree Pg4 Pg3A e Pg3B caratterizzate dalla presenza di frane attive, frane quiescenti e paleofrane, sono state individuate altre aree a pericolosità elevata in cui sono presenti:

- versanti molto acclivi in conglomerati pliocenici o calcari cretacei dai quali può verificarsi la caduta di massi interessando i manufatti esistenti; numerose aree sono presenti presso i crinali o lungo i tagli stradali;
- Zone in cui il Flysch di Ventimiglia, che generalmente si trova in classe Pg2, quando presenta intensa scistosità cui si aggiunge il dilavamento ad opera delle piogge. In alcuni casi, data la scarsa permeabilità, le coltri, fortemente imbibite, scivolano a valle per azione della gravità;
- Aree dove sono presenti i calanchi che, nonostante non siano vere e proprie frane sono stati volutamente inseriti nella classe molto alta a causa di intensi fenomeni erosivi in atto che interessano le stesse.
- In alcune zone come ad esempio presso Grimaldi e Mortola alcune aree puntuali caratterizzate da franosità diffusa sono state inglobate in aree classificate come Pg3B o Pg3A.

Inoltre a seguito di sopralluoghi alcune aree, che per sovrapposizione dei pesi, sarebbero dovute ricadere in classe Pg2, sono state inserite in classe Pg3B laddove sono apparsi evidenti segni di degrado. Viceversa alcune aree come quelle caratterizzate da coltre potente che talora per sovrapposizione di pesi dovrebbero ricadere in classe alta sono state inserite in classe media per rispecchiare le condizioni reali dei versanti.

Talora alcune frane attive di piccole dimensioni e comunque non cartografabili compaiono sulla carta della franosità reale e non sulla carta della pericolosità perché considerate non rappresentative della reale suscettività al dissesto.

Inoltre non sempre i perimetri sono allineati con quelli della carta geomorfologica soprattutto per non frammentare eccessivamente le aree.

Alcune frane quiescenti sono state inserite nella classe Pg3B, questa anomalia è dovuta al fatto che su frane attive sono stati eseguiti interventi che comunque in questa fase non permettono di declassare l'area in Pg2 ed eliminare l'indicazione di una frana avvenuta dato da tenere in considerazione per un ulteriore utilizzo del territorio

3.1.6 Principali criticità di carattere geomorfologico all'interno del Bacino

Nell'Ambito del Piano di Bacino in esame le principali criticità di carattere geomorfologico sono le seguenti:

- Zona Funtanin/Cavo– Rif. Intervento IG22 – Si tratta di un movimento franoso (FrQ 148/65) in corrispondenza dei lembi pliocenici di Ventimiglia. Al di sopra delle argille plioceniche è rilevabile una vasta coltre di copertura incoerente, originata dal disgregamento dei materiali pliocenici, di spessore potente. All'interno della coltre incoerente sono presenti numerose emergenze idriche sia perenni che temporanee a testimonianza della costante impregnazione dei materiali stessi. L'intervento prevede la realizzazione di briglie, scogliere, dreni suborizzontali, muri di sostegno, paratie di pali radice, tiranti, cordoli armati fondati su pali e tirantati. Tali interventi dovranno essere preceduti da indagini geognostiche, analisi geotecniche di laboratorio, indagini geofisiche, inclinometri, estensimetri, fessurimetri, assestimetri, piezometri.
- Zona Roverino – Rif. Intervento IG21 – A seguito degli interventi alluvionali dell'autunno 2000, le pareti plioceniche subverticali sovrastanti l'abitato di Roverino sono state sedi di crolli di blocchi lapidei che hanno interessato alcuni manufatti. Le fratture, presenti nel conglomerato rappresentano delle superfici di distacco lungo le quali l'acqua, penetrando, va ad alterare i minerali costituenti i vari composti. I blocchi una volta slegati cadono per effetto della forza di gravità, provocando ingenti danni a causa delle loro dimensioni e dell'altezza da cui giungono al suolo. Il movimento è classificato come CL012. Il Comune di Ventimiglia ha approntato nell'area lavori di somma urgenza. Occorrerà comunque ampliare l'area di intervento a quelle limitrofe escluse dall'importo lavori. L'intervento propone di continuare nella stessa direzione di quanto si sta attualmente portando a compimento, cercando di portare ad un aumento delle condizioni di sicurezza a monte e a valle dell'intervento in S.U. fino a garantire la pubblica e privata incolumità a partire dalla galleria autostradale a oltre l'abitato di Roverino stesso.
- Zona Mortola – Rif. Intervento IG13 – L'area è caratterizzata dalla presenza del substrato lapideo molto fratturato ed alterato e da una acclività elevata. A seguito degli eventi alluvionali 2000, si sono verificati molti dissesti che hanno interessato la viabilità pubblica ed alcune abitazioni. Il Comune di Ventimiglia ha eseguito alcuni interventi. L'intervento proposto prevede l'integrazione di quelli già eseguiti con la realizzazione di canalizzazioni, di opere di sostegno e reti corticali.
- Zona Porra – Rif. Interventi Gp4-Gp5 – L'area è caratterizzata da settori in erosione spondale unitamente a marcato ruscellamento superficiale con localizzate fenomenologie di dissesto specie in coltre. Gli interventi prevedono di gradonare il versante, per diminuirne l'acclività, e il posizionamento di reti paramassi in elementi di acciaio flessibili e con le terre armate (o gabbionate) di disporre la difesa spondale oltre che la costruzione di briglie di rallentamento dei rii ed un adeguato sistema di arginatura.
- Zona Calvo – Rif. Interventi Gp8-Gp9-Gp10 – Serie di movimenti franosi di colamento, subito prima dell'abitato di Calvo, che hanno interessato anche la sottostante strada provinciale. Gli interventi sono finalizzati alla stabilizzazione della coltre di frana attraverso il posizionamento di dreni profondi e dreni tipo Gabbiodren, i fronti di frana saranno rimodellati con gabbionate che ne consentano un buon drenaggio e la messa in sicurezza del versante tramite la costruzione di una barriera paramassi e di un adeguato sistema di captazione delle acque di falda tramite la posa di una trincea drenante al coronamento.
- Zona Serro Inferiore – Rif. Intervento Gp11 – Nel settore vi è la presenza di una frana di colata superficiale che ha comportato la mobilitazione della coltre detritica e del substrato superficiale alterato, arrivando a lambire delle abitazioni presenti. Gli interventi proposti a difesa delle abitazioni consistono nel realizzare un cordolo di micropali e tiranti a rinforzo dello scalino della scarpata per raggiungere un

adeguato coefficiente di sicurezza; si interverrà poi sul corpo di frana con tecniche dell'ingegneria naturalistica.

3.2 Problematiche di tipo idraulico (verifiche idrauliche e aree inondabili)

3.2.1 Aggiornamento aree storicamente inondate

I recenti eventi alluvionali novembre-dicembre 2000 hanno comportato, oltre alle numerosissime frane rappresentate nella apposita cartografia, i seguenti danni nell'ambito del territorio considerato:

- Il fiume Roia è esondato in località Peglia a Ventimiglia. La causa è stata lo sprofondamento della mantellata spondale per erosione al piede causata dalla piena del fiume. Se la mantellata non avesse subito erosione alla base, non ci sarebbe stata esondazione perché il fiume non avrebbe raggiunto la sommità della difesa. Attualmente la mantellata è stata ricostruita ed è previsto il rifacimento di una parte della difesa, posta più a monte, che ha subito dei danni analoghi alla precedente.
- Nel centro urbano di Ventimiglia, in corrispondenza dei giardini pubblici e di piazza della Libertà, si sono verificati degli allagamenti a causa della impossibilità per il canale Lorenzi di smaltire le sue acque nel Roia per l'elevato livello di piena del fiume.
- Il canale sotterraneo che conduce le acque provenienti dal rio San Secondo, nel centro Urbano di Ventimiglia, si è intasato ed ha provocato degli allagamenti lungo via Chiappori.
- Il Latte ha danneggiato un ponticello pedonale, sito alla sua foce, posto ad una quota di poco superiore a quella del torrente e si è verificata una frana in sponda destra, vicino all'abitato di Carletti mentre il torrente Bevera ha scalzato la spalla del ponte sito in frazione Calvo.
- Buona parte dei rii minori hanno determinato localizzati fenomeni di allagamento, soprattutto delle sedi viarie. Infatti molti di questi rii si sono intasati a causa di smottamenti e per l'eccezionale trasporto solido, specie in corrispondenza dei tombini di attraversamento della carreggiata stradale, dove la sezione idraulica utile si riduce e risulta spesso insufficiente. In altri casi, vedi case Porra, gli allagamenti sono dovuti alla mancanza un idoneo sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

3.2.2 Descrizione dei tratti d'asta principale dei corsi d'acqua e delle scelte schematiche per il calcolo idraulico.

Fiume Roia dall'abitato di Airole alla foce

Dopo un lungo tratto in cui il fiume Roia scorre in territorio francese, incassato nella vallata omonima sita nel cuore delle Alpi Marittime, lo si trova nuovamente ubicato in territorio italiano poco a monte dell'abitato di Fanghetto dove inizia il suo tratto finale verso mare percorrendo gli ultimi 20 chilometri con un dislivello residuo di circa 140 metri per una pendenza media di circa 0.01 m/m a monte e di circa 0.003 m/m in prossimità della foce. La valle del fiume è qui piuttosto ampia, già al di fuori della zona allungata e ristretta delimitata dalle alture collinari-montuose che caratterizzano gran parte del percorso di monte, e contribuisce alla formazione della fascia

costiera, oggi fortemente antropizzata, sede di numerose attività produttive ed insediamenti di tipo agricolo.



FR1

L'immagine della fotografia FR1, inquadra il torrente da monte verso valle, in prossimità del concentrico di Ventimiglia e mette in evidenza come il fiume separi la parte antica della città, posta su un'altura, da quella di più recente costruzione, situata a livello delle arginature del corso d'acqua e quindi potenzialmente più esposta al pericolo di allagamento a causa di eventuale esondazione. Si possono scorgere i due ponti stradali "A.Doria" e "G.D.Cassini" ed i due ponti ferroviari affiancati posti in direzione ortogonale alla corrente, mentre si può notare il cavalcavia di raccordo con l'Autostrada dei Fiori posto in parallelo alla direzione del fiume.

Si evidenzia anche sull'intensa vegetazione, principalmente formata da cespugli, che costeggia ai lati l'alveo principale, nonché sulla presenza di numerose abitazioni e serre presenti sul piano al di sopra dell'argine del corso d'acqua nelle immediate vicinanze dell'alveo stesso.

In dettaglio nel seguito per cura più immediata comprensione, sono riportati i punti singolari dell'alveo (punti potenzialmente critici), che sono stati oggetto di verifiche più puntuali.



FR2

La fotografia FR2 mostra la passerella pedonale "Squarciafichi" che si trova in prossimità dello sbocco a mare, ad una quota di calpestio pari a 4.50 metri e che unisce le due parti della città prima definite. Come si può vedere in assenza di precipitazioni particolarmente intense il letto del fiume viene adibito a parcheggio di autovetture. Si noti infine l'elevato spessore della trave sottostante l'impalcato che potrebbe incidere profondamente sul deflusso della corrente in caso di piene significative.

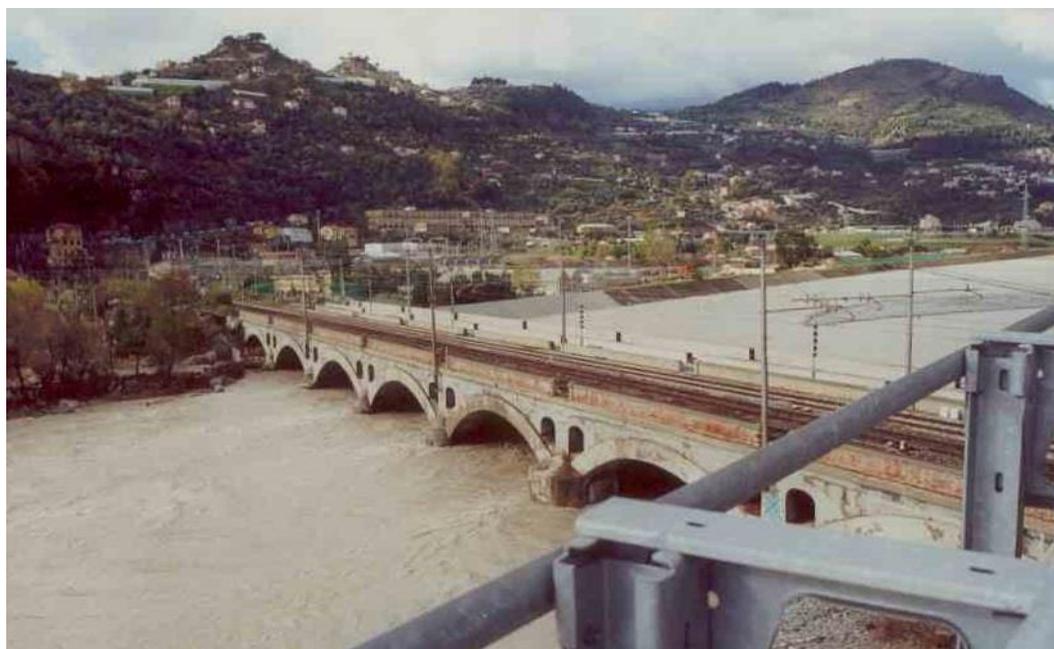
A monte della passerella pedonale si trovano i due ponti stradali prima citati, perpendicolari alla direzione della corrente. Ivi l'alveo del fiume è piuttosto largo e delimitato dagli argini artificiali costituiti da muri di sostegno che si protraggono fino a livello della strada. Come si può vedere, in assenza di piene il corso d'acqua principale si limita ad un breve tratto in centro alveo, mentre ai lati di questo è presente una diffusa vegetazione. (fotografia FR3)



FR3

Proseguendo verso monte si trovano i due ponti ferroviari affiancati, leggermente inclinati rispetto alla direzione perpendicolare alla corrente (Fotografia FR4). Si nota immediatamente come tali ponti possano essere d'ostacolo al deflusso in caso di piena, in quanto presentano un impalcato notevole ed un elevato numero di pile in alveo. Anche in questo tratto è presente

un'intensa vegetazione, facilmente visibile in periodi di magra. Si può notare infine l'arginatura artificiale presente in sponda destra, mentre in sponda sinistra il ponte viene sormontato dall'imponente cavalcavia di raccordo.



FR4

Qualche centinaio di metri più a monte si trova il Viadotto dell'Autostrada dei Fiori; l'alveo conserva le caratteristiche viste precedentemente e presenta un'alternanza di zone in cui si trovano arbusti e vegetazione spontanea ad altre in cui sono presenti ghiaia e pietrisco, mentre il corso d'acqua scorre in tratto piuttosto limitato situato in centro alveo. Anche in questo tratto è ben visibile l'arginatura in sponda destra mentre la sponda sinistra è delimitata da un muro che si protrae fino ad altezza strada. Il viadotto non sembra costituire un grosso ostacolo al deflusso della corrente sebbene presenti un discreto numero di pile in alveo.

Circa 600 metri a monte si incontra il ponte di raccordo con l'autostrada, inclinato rispetto alla direzione perpendicolare della corrente. Le caratteristiche del tratto di alveo sono le medesime viste in precedenza, con una minore densità di vegetazione. Anche questo ponte presenta un numero elevato di pile in alveo ma non dovrebbe creare particolari problematiche in caso di piena, considerata la notevole larghezza della sezione in questo tratto.

Proseguendo verso monte, in prossimità di Case Galleani, la situazione in alveo conserva le stesse caratteristiche viste precedentemente, fatta eccezione per la presenza di un maggior numero di arbusti a valle del ponte nuovo che dà accesso al parco ferroviario. La sezione di deflusso è piuttosto larga e presenta sia sponda destra sia in quella sinistra un'importante arginatura artificiale costituita da muri di sostegno che si protraggono fino al ciglio della strada. Il ponte presenta sei pile in alveo, ma non sembra creare grossi problemi al deflusso della corrente in caso di piena.

Le sezioni successive presentano una riduzione di vegetazione in alveo, conservano una discreta larghezza utile al deflusso della corrente e sono delimitate, su entrambi i lati, da argini di difesa della strada statale in sponda sinistra e da quelli posti a difesa del parco ferroviario in sponda destra. Questo è il tratto del corso d'acqua che si trova immediatamente a valle della confluenza col torrente Bevera. Poche centinaia di metri a monte infatti si trova il ponte nuovo che consente di accedere alla frazione di Bevera. L'alveo presenta ancora un'intensa vegetazione ma il problema maggiore al deflusso della corrente è dovuto alla trave sottostante l'impalcato del ponte che presenta un ingombro notevole, mentre la sezione risulta ben delimitata dalle arginature artificiali, come si può vedere nella fotografia FR5.



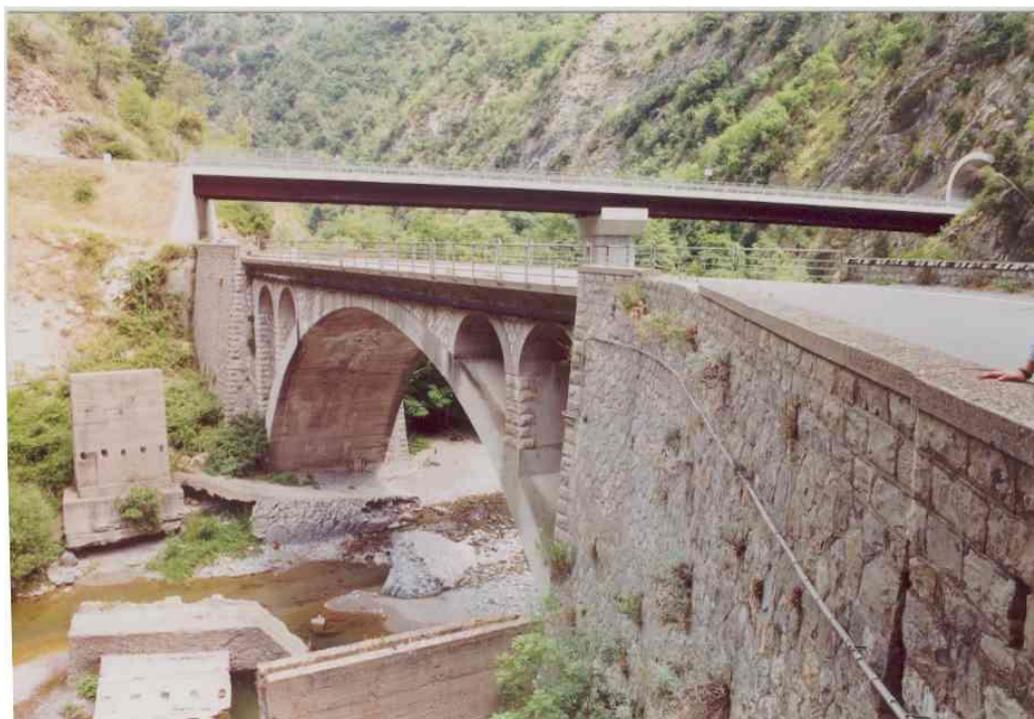
FR5

Il tratto a monte, risalendo la Valle Roia, presenta una serie di criticità, dovute alla contemporanea presenza di abitazioni poco distanti dal corso d'acqua, site in sponda sinistra ad un livello di poco superiore a quello dell'alveo, alla presenza dell'acquedotto di Mentone ed a causa dell'intensa vegetazione che si riscontra in alveo, con la formazione di isolotti che disturbano il regolare deflusso della corrente soprattutto in caso di piena. In sponda destra sono presenti numerose serre, ma ad una quota decisamente superiore a quelle del fondo alveo, in una posizione tale da non correre rischi eccessivi in caso di elevati livelli idrici. È assente un'arginatura artificiale posta a protezione delle citate abitazioni e tutta la zona sembra destinata a subire continui cambiamenti, seppur in maniera molto graduale, a causa dei movimenti di terreno che ripetutamente vi vengono effettuati, tanto che nella zona indicata, a valle dell'abitato di Varase, si possono vedere in sponda destra numerose stradine di servizio e materiali di risulta depositati a fianco del corso d'acqua.

Qualche centinaio di metri più a monte si trova l'abitato di Trucco; anche in questo tratto le sezioni del corso d'acqua sono ancora piuttosto larghe, e difese in sponda sinistra dal muro di sostegno che si protrae fino al ciglio della strada statale, mentre in sponda destra non c'è argine

artificiale, ma è presente un'intensa vegetazione spontanea. A monte dell'abitato, in sponda sinistra, è stata recentemente sistemata una gabbionata in pietrame, avente lo scopo di proteggere la sede della nuova strada statale attualmente in progetto. Anche questa zona è sede di un'intensa vegetazione, per lo più arbusti, ma non vi sono coltivazioni ed attività produttive.

A monte dell'abitato di Trucco, l'alveo del fiume si presenta fortemente inciso e ben delimitato dalle alture collinari - montuose della Valle Roia. In base agli studi effettuati, come meglio precisato nel seguito, si può affermare che in questo tratto del corso d'acqua da qui sino al Comune di Fanghetto, sebbene siano presenti numerose opere d'arte, quali ponti e viadotti, al servizio del traffico stradale e ferroviario queste ultime non costituiscono particolari punti critici per il deflusso delle portate di piena. La stessa cosa non si può dire per la sicurezza statica delle varie infrastrutture interferenti con alveo, che presentano spesso notevoli scalzamenti localizzati come risulta evidente dalla documentazione del catasto delle opere idrauliche e ad esempio dalla FR6 allegato. Queste ultime criticità esulano però dal presente studio in quanto di competenza degli enti titolari della infrastruttura se la stessa non costituisce pericolo imminente per il regolare deflusso della piena.



FR6

Tra le principali infrastrutture interessanti questo tratto di alveo si segnalano il ponte Bocche ed il ponte Colombo, due viadotti ad archi adibiti al traffico ferroviario, il ponte Colombo sulla strada statale della Valle Roia ed il ponte Colombo della nuova superstrada. Proseguendo ancora verso monte si incontra il viadotto ferroviario Lamberto, ad archi, ed il ponte sulla strada statale n°20 secondo quello che era il vecchio percorso. Qualche centinaio di metri più a monte è ubicato l'abitato di Airole, che si trova ad una quota decisamente superiore a quella del fondo alveo. Proseguendo ancora verso monte si incontrano altri manufatti. Il primo manufatto che si

incontra risalendo la corrente è il ponte stradale Rovere, ad una arcata, che sostituisce, nelle sue funzioni, un vecchio ponte in pietra a due arcate.

Di poco a monte si trova il viadotto della statale della Valle Roia, a due campate con la pila in alveo, ed una piccola diga di captazione di appartenenza dell'ENEL. Risalendo ulteriormente il corso d'acqua si incontra il ponte stradale Giauma ad una arcata, ed il viadotto ferroviario ad archi della linea Ventimiglia – Nizza.

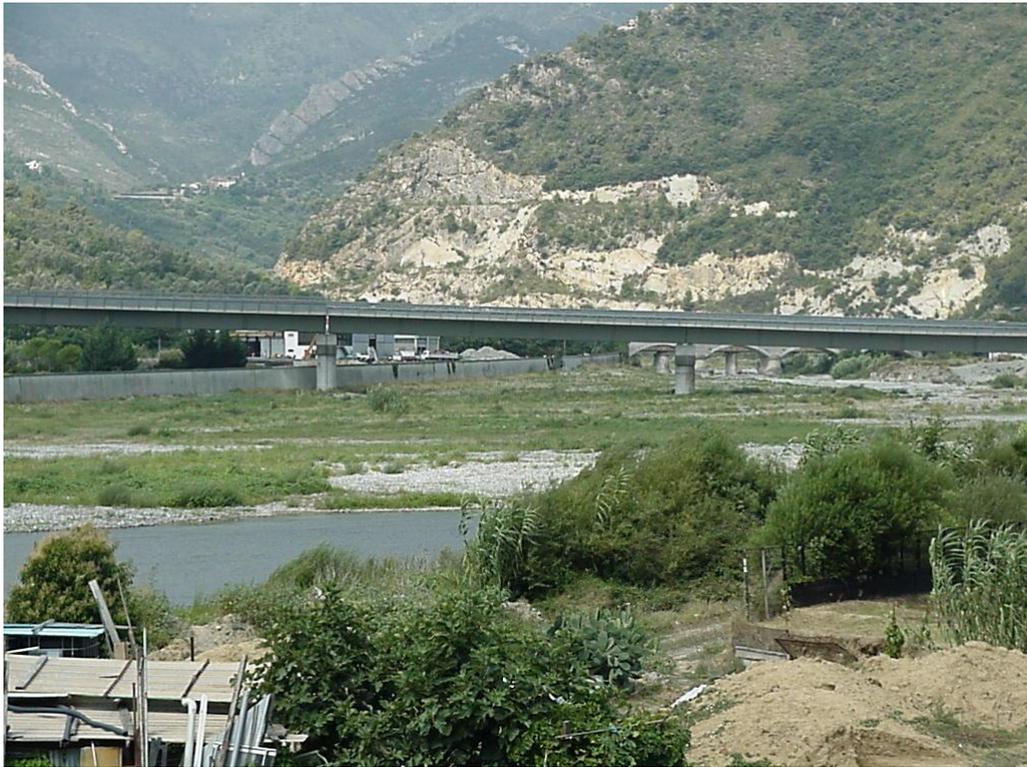
Si giunge così nei pressi dell'abitato di Fanghetto, dove si trova il ponte stradale a tre campate, con le due pile in alveo, ed un vecchio ponte in pietra a tre arcate. A monte l'alveo del fiume Roia continua ad essere notevolmente inciso nell'omonima vallata, e con analoghe caratteristiche si addentra nel territorio francese uscendo dalle competenze del presente studio.

Asta principale del Torrente Bevera

Le caratteristiche idrauliche del torrente sono state esaminate in dettaglio nel suo tratto terminale interessante infrastrutture e abitati compreso tra la sezione di confluenza col fiume Roia e la sezione 22, in corrispondenza del Comune di Olivetta S.Michele, per un tratto di lunghezza totale pari a circa 17 km.

Il torrente Bevera nel tratto iniziale presenta le caratteristiche di un corso d'acqua montano come si può notare analizzando le elevate pendenze medie e le elevate dimensioni del materiale costituente il fondo, pertanto l'alveo è inciso e delimitato dalle alture montuose circostanti. Nel tratto di valle, fino alla confluenza con il Roia, assume caratteristiche tipiche di un corso d'acqua fluviale, con riduzione delle pendenze e della scabrezza e con il progressivo allargamento delle sezioni idriche.

Dopo un lungo tratto in cui il torrente Bevera scorre in territorio francese, incassato nella vallate ubicate nel cuore delle Alpi Marittime, viene a trovarsi in territorio italiano poco a monte dell'abitato di Olivetta S.Michele dove inizia il suo tratto finale verso valle percorrendo gli ultimi 17 chilometri con un dislivello residuo di circa 220 metri per una pendenza media superiore a 0.01 m/m a monte e di circa 0.004 m/m in prossimità della confluenza.

**FB1**

L'immagine della fotografia FB1 mostra la zona di confluenza dei due corsi d'acqua dalla quale si evince come il torrente Bevera, in questo tratto, presenti caratteristiche tipiche di un corso d'acqua fluviale, con pendenze modeste e ridotte dimensioni del materiale costituente il fondo e soprattutto una grande sezione idrica. Si nota l'imponente ponte di raccordo della superstrada con l'Autostrada, a più campate, con le pile ubicate in alveo e l'importante opera di arginatura posta su entrambe le sponde del corso d'acqua.

Immediatamente a monte della confluenza si trovano il ponte ferroviario ad archi della linea Ventimiglia – Cuneo e, a distanza di pochi metri, il ponte stradale che dà accesso alla località di Bevera. L'alveo presenta una vegetazione spontanea localizzata non soltanto in prossimità delle pile dei suddetti ponti ma altresì in zone centrali dell'alveo stesso, dove è possibile osservare una discreta densità d'arbusti. Poco a monte dei due manufatti, in sponda sinistra trovano sede, su di un piano rialzato difeso da un'arginatura artificiale, diverse coltivazioni in serre che potrebbero correre dei rischi in caso d'esondazione da parte del torrente, a causa della discutibile efficacia di tali argini.

Risalendo verso monte la sezione idrica si restringe in maniera sensibile, in prossimità della Cava Bergamasca, per poi riprendere la configurazione originale a monte di quest'ultima. La sezione è delimitata in sponda sinistra dalla strada statale, mentre in sponda destra da un'arginatura costituita da materiali di risulta della cava, come si può vedere in figura FB2. Si può notare una riduzione della vegetazione in alveo e come la dimensione dei materiali in alvei sia

ancora piuttosto modesta. È opportuno ricordare che nei pressi di tale sezione si trova anche l'acquedotto di Mentone, ubicato in sponda sinistra.

**FB2**

Poche centinaia di metri a monte si trova il Comune di Calvo e le caratteristiche del torrente cominciano gradualmente a variare. Le sezioni vanno lentamente restringendosi ed aumentano le dimensioni del materiale costituente il fondo. Nella fotografia FB3 si può osservare il ponte stradale a quattro campate e la presenza di un campo da calcio in pieno alveo.

**FB3**

Poco più di un chilometro a monte si trova il Comune di Torri. Come si può vedere dalla fotografia FB4, in sponda destra la difesa è costituita da un muro che si protrae sino al ciglio della

strada, mentre in sponda sinistra non vi sono opere artificiali a tutela delle abitazioni site vicino al corso d'acqua, in quanto la differenza di quota fra il fondo alveo ed il livello di tali abitazioni dovrebbe essere sufficiente a garantire tale difesa. Si può notare come in periodi di magra il letto del torrente venga adibito a parcheggio.



FB4

Risalendo la corrente si trova la passerella carrabile di Torri, a tre campate con i due pilastri in pieno alveo. Il torrente ha ormai acquisito caratteristiche di tipo montano, con alveo inciso nelle alture montuose, discrete pendenze e velocità ed elevate scabrezze.

I manufatti che si incontrano risalendo verso monte sono i ponti in pietra "Collabassa" a tre arcate, il ponte "Avaudurin", ad un'arcata, il ponte "Serra Burbante" a due arcate.

Presso il Comune di Bossarè si trova infine il ponte "Della Stretta", in pietra, a due arcate ed in prossimità del Comune di Olivetta S.Michele si incontra il ponte Roncone, con le spalle fondate nella roccia che delimitata l'alveo del torrente in questa sezione.

Il tratto di monte si sviluppa con un percorso meandriforme in una valle profondamente incisa e priva di interferenze antropiche, per cui è stato esaminato solamente nelle sue problematiche idrogeologiche nell'apposita parte del presente studio.

3.2.3 Verifiche idrauliche

3.2.3.1 Fiume Roia e torrente Bevera.

Il commento dei risultati del modello idraulico con l'evidenziazione delle criticità idraulica è riportato nel capitolo 2.7.6.1.

3.2.3.2 *Torrenti Latte e San Luigi*

Al fine di individuare le criticità idrauliche dei corsi d'acqua e delle aree soggette a rischio d'inondazione, è stato eseguito il calcolo della dinamica dei fenomeni di piena.

Come già descritto, lo studio è stato condotto attraverso verifica idraulica con ipotesi di moto permanente. I risultati dell'analisi idraulica, in regime di moto permanente, sono stati utilizzati per stimare le aree inondate attraverso tecniche proiettive delle superfici liquide in direzione normale a quella principale dell'alveo.

Tutti i risultati delle verifiche idrauliche sono riportati negli allegati – "**Verifiche idrauliche**"- **HEC-RAS**.

3.2.4 **Fasce d'inondabilità**

Sulla base delle verifiche idrauliche sono state determinate le tre fasce di inondabilità corrispondenti a diverse portate di piena per assegnati tempi di ritorno.

Nei tratti in cui tali portate non trovano più capienza certa nell'alveo, si prevedono fenomeni di esondazione verso le aree perfluviali contigue ai corsi d'acqua.

Sono pertanto state definite le seguenti fasce:

- **Fascia A**: aree perfluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno **T=50 anni**.
- **Fascia B**: aree perfluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente e periodo di ritorno **T=200 anni**.
 - **Ambito BB**: aree perfluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena a tempo di ritorno T=200 anni a "maggior pericolosità relativa" rispetto ai massimi tiranti idrici e velocità di scorrimento corrispondenti alla piena duecentennale;
 - **Ambito B0**: aree perfluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena a tempo di ritorno T=200 anni a "minor pericolosità relativa" rispetto ai massimi tiranti idrici e velocità di scorrimento corrispondenti alla piena duecentennale;
- **Fascia C**: aree perfluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno **T = 500 anni**, o aree storicamente inondate ove più ampie, laddove non si siano verificate modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento.
- **Fascia A*** aree storicamente inondate, aggiornate anche con gli eventi alluvionali dell'ottobre 2000.

Nel determinare i **limiti di esondazione** ed i relativi franchi di sicurezza è stato tenuto in debito conto il **rischio idraulico residuale**, per cui in specifiche situazioni in cui si riscontra un elevato **danno atteso** (zone antropizzate) si sono adottati **franchi di sicurezza** maggiori rispetto

ai franchi di sicurezza standard (assunti per i ponti pari ad un metro, e per le difese spondali pari a 0.5 metri).

Inoltre sono state classificate come aree soggette a rischio di inondazione tutte quelle aree riconducibili a forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena, oppure aree a ridosso dei corsi d'acqua e protette da manufatti che non offrono sufficienti garanzie di tenuta idraulica nel tempo, e che potrebbero pertanto essere scalzate, erose e successivamente tracimate dalla piena in atto. Queste aree possono non essere direttamente rilevate dal modello idraulico e matematico come interessate dai livelli di piena, bensì derivano dall'interpretazione ingegneristica dei risultati numerici del modello stesso.

La delimitazione delle aree inondabili è stata effettuata alla scala 1:5000 per le aste fluviali:

- del **Roia** dalla foce fino ad Airole;
- del **Bevera** dalla confluenza in Roia fino a Olivetta S. Michele;
- del **Latte** dalla foce fino alla S.S. n. 1 (Aurelia);
- del **S.Luigi** per il solo tratto della foce.

3.2.5 Fascia di riassetto fluviale

La fascia di riassetto fluviale (RF) è costituita dalle aree necessarie per l'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto dal piano di bacino.

La sua delimitazione è stata quindi effettuata sulla base delle linee della pianificazione e dell'insieme degli interventi strutturali individuati nel presente piano.

Tale fascia può essere definita come la porzione di territorio necessaria al ripristino della sezione idraulica idonea al deflusso della portata duecentennale.

La fascia RF include inoltre le forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena, nonché aree ritenute comunque di pertinenza fluviale o di elevato pregio naturalistico - ambientale, al fine di attuare l'obiettivo del recupero e della salvaguardia dell'ambiente fluviale.

La delimitazione della fascia di riassetto fluviale è stata tracciata, alla scala 1:5000, per le aste fluviali:

- del **Roia** dalla foce fino ad Airole;
- del **Bevera** dalla confluenza in Roia fino a Olivetta S. Michele;

3.2.6 Affluenti f. Roia in zona ex parco ferroviario (inserito con variante approvata con DDG 5815 del 02/10/2019)

L'ex parco ferroviario di Ventimiglia presenta un'estensione di circa 230'000 mq ed è situato lungo la sponda destra del fiume Roia, in località Seglia di San Bernardo, frazione del comune di Ventimiglia (IM).

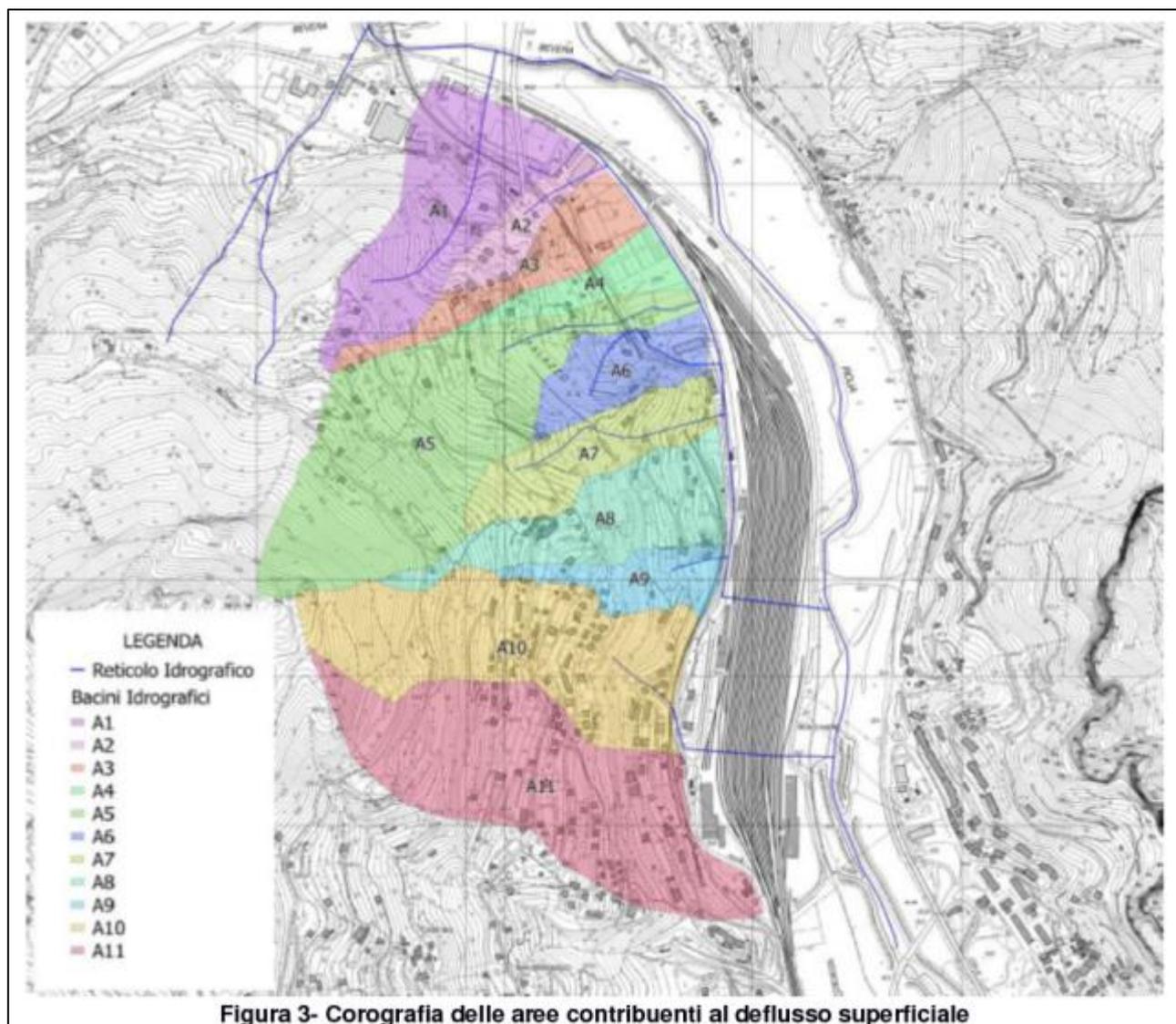
Relativamente al fiume Roia, l'area di interesse non risulta inondabile; tuttavia, il parco ferroviario è attraversato da due rii minori, non indagati nel piano di bacino, che lo attraversano trasversalmente per convogliare le acque dei bacini a monte dello stesso verso il fiume Roia.

L'analisi idraulica allo stato attuale ha evidenziato che le sezioni dei canali/tombini esistenti risultano del tutto insufficienti a garantire i deflussi delle piene di progetto e pertanto sono stati individuati alcuni interventi volti ad eliminare le criticità idrauliche esistenti.

Attualmente il canale nord è costituito per la parte perimetrale al parco ferroviario, da una sezione aperta grigliata e corredato, lato parco ferroviario, di un muretto alto 1m a protezione del parco stesso. Il canale risulta lungo complessivamente 1.4 km circa; il tratto terminale tombinato (con sviluppo in pianta a forma di L) misura circa 460 m. Il canale è caratterizzato da una struttura in c.a. e risulta in buono stato di conservazione, la sezione è rettangolare con dimensioni che variano da 1.5x1.5 m fino a 3.1x2.6 m allo sbocco. Il canale ha una pendenza piuttosto modesta (pari a circa 0.3%) e questo ha comportato in alcuni punti il deposito di materiale sul fondo, dando luogo alla crescita di vegetazione al suo interno.

Il canale sud, che costituisce parte del reticolo idrografico di terzo livello, è costituito da una tubazione circolare di diametro ϕ 1.5 m, con pendenza media di 0.0057m/m.

Al fine di calcolare le portate di progetto, sono stati individuati i sottobacini afferenti ai due canali (vedi figura seguente); le portate di piena sono poi state valutate applicando un contributo unitario costante, pari a $40 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$.



Per valutare le portate ai differenti tempi di ritorno è stata applicata la curva di crescita riportata nello studio CIMA per i piccoli bacini sotto i 2 km².

Al fine di valutare la pericolosità allo stato attuale delle aree è stato sviluppato un modello idraulico bidimensionale tramite il software HEC-RAS 5.0.3, basato su un modello digitale del terreno derivato dal rilievo LIDAR con risoluzione 1x1 m, opportunamente verificato ed integrato per tener conto di strutture particolari, come ad esempio dei muri, che possono condizionare il naturale deflusso delle acque. La griglia di calcolo è stata adottata pari a 4x4 m, con opportuni infittimenti e inserimenti di break-lines per rappresentare al meglio lo stato reale dei luoghi.

Come condizioni al contorno si sono considerate:

- idrogrammi in ingresso per ogni bacino, assunti di forma triangolare con durata pari al doppio del tempo di corrivazione;
- condizione libero deflusso verso il fiume Roja, localizzata lungo via Carabiniere A. Fois ("stage hydrograph = 0 per ogni tempo della simulazione).

La scabrezza assunta nel modello è stata distinta tra aree verdi ($n = 0,07 \text{ sm}^{-1/3}$) e aree asfaltate ($n = 0,038 \text{ sm}^{-1/3}$); gli edifici sono stati simulati con un valore di scabrezza estremamente elevato ($n = 100 \text{ sm}^{-1/3}$).

Nelle condizioni attuali il tombino nord è insufficiente a smaltire le portate in arrivo da monte. Nella modellazione bidimensionale ante-operam si è quindi scelto di non modellare la presenza del tombino; tale semplificazione risulta a favore di sicurezza ed è coerente con l'ipotesi che il tombino non sia in grado di convogliare la portata in arrivo da monte ed abbia già esaurito la sua capacità di convogliare le acque in eccesso.

I tiranti sul parco ferroviario, per portata duecentennale, sono compresi tra i 0,25 e 0,50 m. Risultano particolarmente critiche le aree comprese tra il parco ferroviario e Via Gallardi, in quanto esse sono più depresse rispetto le aree circostanti; da considerare che il modello idraulico non prevede per queste aree una rete di drenaggio urbano, capace di far defluire l'acqua che si accumula nella sue depressioni, ma prevede soltanto meccanismi di deflusso superficiale.

Relativamente alla zona sud del parco ferroviario, la modellazione bidimensionale ha permesso di evidenziare come il bacino A10 (vedi figura 3, sopra riportata), drenato da un corso d'acqua del reticolo idrografico di terzo livello, contribuisca principalmente all'inondazione della zona commerciale "Cactus Mania", confinante con il parco ferroviario. Quest'ultima, trovandosi ad una quota decisamente più bassa rispetto al parco ferroviario, funge sostanzialmente da invaso di laminazione a protezione del parco. È stato inoltre evidenziato come la parte più a sud del parco ferroviario venga inondata principalmente dalle acque del bacino A11.

Pertanto, sulla base dei risultati della modellazione idraulica, è stata mappata una nuova area inondabile con tempo di ritorno cinquantennale che interessa l'intera zona dell'ex parco ferroviario; non vengono invece recepite nel piano di bacino le carte dei tiranti e delle velocità massime predisposte nello studio presentato, in quanto non risultano completamente rispondenti ai criteri regionali dell'Autorità di bacino.

3.3 Principali criticità idrauliche del bacino

Dai profili idraulici di calcolo emergono le criticità del bacino del Roia e dei sottobacini del Bevera, Latte e San Luigi.

In particolare, nel presente capitolo si vogliono evidenziare le principali cause dell'insufficienza idraulica delle sezioni e dei manufatti rilevati lungo le aste principali dei corsi d'acqua citati.

Lo studio è stato più puntuale ed accurato nei tratti con maggiore presenza antropica e che risultano storicamente inondati.

Vengono di seguito descritti e commentati i profili di moto permanente ottenuti per le diverse portate di calcolo, partendo da valle e risalendo verso monte.

Si è tenuto conto nelle valutazioni di criticità di un **franco di sicurezza** pari ad un metro.

Profilo idraulico del Fiume Roia

Si rimanda al capitolo 2.7.6.1

Profilo idraulico del Torrente Bevera

Si rimanda al capitolo 2.7.6.1

Profilo idraulico del Torrente Latte

SEZIONE / MANUFATTO	CRITICITÀ
Sez. 3	Ponte insufficiente per il deflusso della portata duecentennale (★)
Sez. 4	Ponte insufficiente per il deflusso della portata duecentennale (★)
Sez. 5	Ponte insufficiente per il deflusso della portata duecentennale (★)
Sez. 7	Ponte con franco insufficiente per il deflusso della portata cinquantennale (★)

(★) con conseguente rilevante rischio per la sicura stabilità statica della struttura in caso di intasamento del manufatto da parte del materiale fluitato

Profilo idraulico del Torrente San Luigi

SEZIONE / MANUFATTO	CRITICITÀ
Sez. 1 / Ponte San Ludovico	Ponte / tombinatura totalmente insufficiente per il deflusso della portata cinquantennale con conseguenti fenomeni di esondazione sul piazzale della dogana e deflusso di rilevanti tiranti d'acqua dotati di notevole velocità e con possibile trasporto di corpi estranei di rilevanti dimensioni.

3.4 Considerazioni sul trasporto solido

Il calcolo dell'interrimento, considerata come sezione di computo la confluenza in mare del Torrente Roia, è uno dei parametri fondamentali per studiare sia i volumi di materiali che vengono trasportati in un anno dal corso d'acqua, sia l'erosione che si produce sui versanti del bacino idrografico.

Le cause di innesco dell'erosione possono essere di due tipi:

- naturali (litologia; alterazione; regime idrografico; clima; vegetazione; morfologia; ecc.)
- artificiali (disboscamento; scompensi causati dalle varie opere).

Un primo dato sull'interrimento può essere colto dalla Carta della erodibilità media (Gazzolo e Bassi, da Desio 1989), costruita utilizzando i valori raccolti in 70 stazioni torbiometriche e riguardanti buona parte del territorio nazionale (5/6). Le curve riportate caratterizzano località con uguale erosione progressiva media in mm/anno. I torrenti della Valle Roia sono posti in un'area compresa tra i valori 0.05 e 0.10 mm/anno; ora se assumiamo il valore medio di 0.075 mm/anno di erosione progressiva e lo moltiplichiamo per la superficie del bacino, troveremo un dato approssimato del volume di terreno eroso in un anno.

$$V = (0.075\text{mm/anno}) \cdot (91 \text{ Km}^2) \cdot 10^{-6} = 0.000006825 \text{ Km}^3/\text{anno}$$

Ovvero si eroderanno circa 6825 m³/anno di materiale

Un secondo valore si può ottenere col modello empirico di Gavrilovic (da Pozzi et alii, 1991). Tale metodo consente di avere un valore numerico più preciso che, in funzione di alcuni parametri sopra citati (litologia, vegetazione, ecc.), permette una stima dei volumi di materiali prodotti per erosione nel bacino, e tramite l'utilizzo di un coefficiente di riduzione determina la quantità di sedimenti trasportati alla sezione di calcolo.

$$W = Th\pi Z^{3/2}F$$

dove:

W = quantità di materiale solido prodotto annualmente per erosione (m³)

T = coefficiente di temperatura = ((t'/10)+0.1)^{1/2}

t' = isoterma media annua

h = precipitazione media annua

F = superficie del bacino

Z = coefficiente di erosione relativa in base alla protezione del suolo da parte della vegetazione; alla erodibilità del suolo in funzione della litologia; pendenza; ed a un coefficiente che esprime grado e tipologia dei processi erosivi.

Per trovare la quantità trasportata alla sezione di misura si usa un fattore di riduzione R.

$$G = WR \text{ e } R = ((OD)^{1/2}(L+L_i))/(L+10)F$$

ove:

O = perimetro del bacino

D = altezza media dalla curva ipometrica in Km

L = lunghezza dell'asta del bacino principale

L_i = lunghezza complessiva degli affluenti

Ora analizzati i valori dei coefficienti di questo bacino e paragonati con quelli dei bacini adiacenti della Provincia di Imperia e della vicina Francia abbiamo notato che sono molto simili e, quindi, assumiamo come valore di erosione, per semplificare i calcoli, un valore intermedio tra quelli ottenuti in precedenza. I predetti valori erano compresi tra 0.4 e 0.438 mm/anno ed allora noi considereremo valido il dato di 0.419 mm/anno di erosione sulle sponde del nostro bacino idrografico.

In tal modo moltiplicando anche qui l'erosione per la superficie otterremo il volume totale di materiali trasportati dal torrente.

$$V = (0.419\text{mm/anno}) \cdot (91 \text{ Km}^2) \cdot 10^{-6} = 0.000038129 \text{ Km}^3/\text{anno}$$

Ovvero si eroderanno circa 38129 m³/anno di materiale.

Il confronto tra i due valori mette in luce come il secondo dato sia, oltre che più preciso, anche più cautelativo del primo.

I valori di 0.075 e di 0.419 sono comunque minimi per le rispettive classificazioni.

Una considerazione importante da fare è quella che tali calcoli vengono eseguiti solo sulla porzione italiana del bacino, ma i materiali erosi e trasportati dal Torrente Roia e dai suoi affluenti sono anche in gran parte di origine della porzione francese del bacino stesso.

I dati ottenuti nella fase di gerarchizzazione sono stati utilizzati per la valutazione speditiva del trasporto torbido e conseguentemente per una grossolana stima del grado di erodibilità dei bacini.

In assenza di un misuratore di trasporto torbido in alcuno dei bacini oggetto di studio, né tantomeno in altri bacini della provincia, è stato utilizzato il metodo proposto da CICCACCI, FREDI, LUPIA PALMIERI e PUGLIESE (Boll. Soc. Geol. It. 99, 1981).

Tale metodo consente di ottenere un valore del trasporto torbido sulla base di una serie di relazioni empiriche, trovate nel corso di una campionatura, il più possibilmente rappresentativa, effettuata su alcuni dei torrenti e fiumi della regione Italiana.

In relazione ai valori del trasporto torbido (T_u) e della densità di drenaggio (D) per i bacini studiati, si è trovata una relazione lineare

$$\text{Log } T_u = 1,4322 + 0,3531 D$$

la quale presenta un coefficiente di determinazione r^2 pari a 0,956.

I valori del T_u sono stati ricavati in base ai valori di D elencati in seguito:

- Valle di Russo $D = 11,37$
- Valle di Sgurra $D = 11,12$
- Valle di Latte $D = 7,54$
- Bacino di Latte $D = 9,78$
- Valle di San Luigi $D = 7,37$

I due seguenti valori non hanno nessun fondamento in quanto mancano le informazioni sul tratto scorrente in territorio francese.

- Valle di Bevera $D = 8,36$
- Val Roia $D = 7,58$

Va subito rimarcato il concetto che i valori forniti dal presente studio sono del tutto indicativi e possono essere utilizzati esclusivamente per valutazioni generali sul grado di dissesto, possibilmente per confronti all'interno dell'area, ma mai per quantificare future opere idrauliche.

Va sottolineata la scarsa attendibilità della relazione specialmente per bacini caratterizzati da densità di drenaggio elevate, come nel caso in esame.

Pertanto, soprattutto per i bacini con densità di drenaggio superiore a 4.5, i valori di trasporto torbido sono eccessivamente elevati e non realistici.

Questo dato sembra attribuibile alla forte erodibilità delle sezioni Ovest e Centrali impostate su litotipi fortemente erodibili (marne, argille, conglomerati e Flysch di Ventimiglia) e con scarsa copertura vegetale.

3.4.1 Studio morfodinamico fiume Roia

Lo studio morfodinamico del fiume Roia è stato svolto dal gruppo idraulico dell'Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università di Genova, nell'ambito del Progetto INTERREG ALCOTRA "Concert-Eaux" (agosto 2020) per quanto concerne lo sviluppo e l'implementazione di un modello morfodinamico per la stima della configurazione di equilibrio del tratto terminale del fiume Roia.

Il tratto oggetto di studio è il tratto terminale del fiume Roia, compreso tra la foce e località Trucco, per una lunghezza complessiva di circa 9 km.

Le analisi sviluppate nello studio forniscono un utile strumento per identificare la tendenza evolutiva di un corso d'acqua. Per quanto riguarda il fiume Roia, il confronto tra i rilievi del 2002 e del 2019 ha mostrato una erosione del corso d'acqua localizzata principalmente in un tratto di circa 2.5 km di lunghezza corrispondente alla confluenza con il torrente Bevera (tra le sezioni roi-460 e roi-290) e in un tratto di circa 1 km a valle della soglia posta in corrispondenza del Viadotto Roia (sezione roi-150) per un volume complessivo di circa 540'000 m³. Lo studio ha nel complesso evidenziato una tendenza al deposito in questi due tratti dove è dunque prevedibile attendersi l'instaurarsi di un processo di progressivo innalzamento del fondo medio, che dovrà essere opportunamente monitorato in futuro.

Lo studio inoltre conferma il sostanziale equilibrio osservato nel tratto a valle della confluenza con il torrente Bevera e compreso tra le sezioni roi-150 e roi-280, anche grazie alle due opere fluviali presenti in alveo che lo regimano dal punto di vista morfodinamico.

Un altro aspetto per cui l'analisi di equilibrio può risultare rilevante riguarda la possibilità di evidenziare la presenza di tratti in sovralluvionamento, ovvero di tratti in cui il fondo attuale è superiore rispetto al fondo di equilibrio, poiché ciò potrebbe condurre ad un aumento del rischio di inondazione. Nel tratto del fiume Roia qui considerato, non si osservano rilevanti depositi alluvionali ad eccezione del tratto di monte dove tuttavia le valutazioni di equilibrio sono da considerarsi meno attendibili. Al contrario, i risultati di equilibrio mostrano che il corso d'acqua non è ancora stato in grado di ripristinare un assetto di equilibrio a valle dei massicci prelievi di sedimenti effettuati nel periodo 2004-2011. Tale osservazione è consistente con la quantificazione

dell'apporto di sedimenti proveniente da monte, pari a circa 23'000 m³/anno, basata sulla trasformazione delle registrazioni dei livelli idrometrici in sedimentogrammi presso la stazione di Airole nell'intervallo temporale 2016-2019, in quanto consente di stimare che la scala temporale nella quale il corso d'acqua raggiungerà la configurazione di equilibrio è certamente superiore alla decina di anni.

Lo studio dell'equilibrio morfodinamico consente inoltre di identificare la cosiddetta portata morfologica, cioè il valore di portata liquida (e solida) a cui è associato l'assetto del fondo alveo che meglio rappresenta il fondo rilevato. Oltre a costituire un passaggio chiave nella già discussa determinazione della tendenza evolutiva del corso d'acqua, la conoscenza della portata morfologica consente di verificare in modo relativamente semplice l'effetto e la stabilità di eventuali interventi di sistemazione che prevedano di modificare localmente la geometria dell'alveo. In questi casi, sarà sufficiente analizzare la nuova soluzione di equilibrio ottenuta con la portata morfologica con la nuova geometria per osservare gli effetti a lungo termine dell'intervento proposto sull'assetto del fondo.

Si sottolinea infine come anche in questo contesto, così come per altri studi realizzati in passato, risulta fondamentale ai fini dell'analisi morfodinamica di equilibrio la disponibilità di un recente rilievo topografico di buon dettaglio nonché di rilievi storici o, quantomeno, di osservazioni di campo che consentano di individuare anche solo qualitativamente i tratti in equilibrio.

3.5 Siti di importanza comunitaria (SIC)

La direttiva europea n.43 del '92, nota con il nome di "Direttiva Habitat" per la salvaguardia della biodiversità, è costituita sul territorio da una rete di aree di particolare interesse naturalistico, denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Tali siti sono finalizzati a garantire il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente di habitat e specie della flora e della fauna da proteggere evitando fenomeni di degrado.

Nell'ambito del presente Piano di Bacino sono stati riscontrati i seguenti Siti di Importanza Comunitaria (SIC):

IT 13151720 – Fiume Roia

Caratteristiche generali

Il sito comprende il tratto terminale del corso d'acqua del Fiume Roia che subisce ampie variazioni del livello idrico per l'irregolarità delle precipitazioni e per le captazioni.

Prevalgono estesi depositi alluvionali di ciottolame scarsamente colonizzato dalla vegetazione.

Il fiume è inserito in un contesto fortemente urbanizzato nella sua porzione inferiore; a monte la riva destra è a contatto con coltivi, mentre a sinistra si alternano aree naturali, agricole e insediamenti sparsi.

Il sito rappresenta un significativo esempio di "zona umida" appartenente ad un tipo molto raro in Liguria.

Habitat di maggior interesse

IL sito ospita lembi di vegetazione alluvionale con salici, pioppi e ontani, piuttosto frammentata e degradata. Sporadicamente si trovano ancora elementi relittuali di una comunità con oleandro (*Nerium oleander*), tamerice (*Tamarix gallica*), agnocasto (*Vitex agnus-castus*), e *Dorycnium rectum*, propria delle fiumare ed ormai quasi ovunque scomparsa in forte rarefazione.

Vulnerabilità – indirizzi per la gestione e la valorizzazione

La conservazione ambientale del sito risente anche delle attività svolte al suo esterno. Si dovrebbe porre particolare attenzione all'applicazione di misure necessarie per ridurre gli effetti da inquinamento idrico ed atmosferico, apporto di materiali di rifiuto ed inerti, l'uso di fitofarmaci ed erbicidi, disturbo acustico, diffusione di specie infestanti.

Di particolare importanza risulta la necessità di migliorare la naturalità delle sponde favorendo la diffusione delle comunità autoctone tipiche degli ambienti alluvionali con eventuali ricuciture dei popolamenti esistenti.

IT 13151716 – Roverino

Caratteristiche generali

Si tratta di un rilievo emergente tra due aree pianeggianti fortemente antropizzate. Nella parte occidentale spicca una caratteristica falesia di rocce conglomeratiche, argillitico-arenacee, con curiose forme di erosione, alla base del quale si estende l'abitato di Roverino. Nella parte meridionale il sito confina con lo scalo ferroviario di Ventimiglia e ad est si affaccia sulla Val Nervia.

Habitat di maggior interesse

Gli habitat più rappresentativi sono legati alle rupi, garighe e lembi di prateria secondaria dominate da specie sia a ciclo annuo che perenni, localmente con importanti siti per le orchidee.

Fra gli stadi più evoluti, troviamo diversi tipi di macchia in prevalenza a ginepro rosso e a leccio. Fra le formazioni forestali di maggior pregio ricordiamo lembi di bosco di leccio, pinete di pino d'Aleppo e pino marittimo.

Vulnerabilità – indirizzi per la gestione e la valorizzazione

Appare di primaria importanza la necessità di ridurre il rischio di incendio e di diffusione delle fitopatie (processionaria, cocciniglia del pino marittimo) favorendo la diffusione delle specie autoctone in particolare latifoglie termofile tipiche della vegetazione climax dell'ambiente mediterraneo

IT 1316118 – Capo Mortola

Caratteristiche generali

Si tratta di un tratto di costa caratterizzata da lembi di vegetazione naturale in ambito antropizzato, ma soprattutto dalla presenza di un giardino botanico di fama internazionale che raccoglie oltre 6.000 specie provenienti da ogni parte del mondo.

L'area, soggetta ai vincoli della L.1497 del 1939 e di DD.MM. del 24.4.1985, si affaccia sul sito marino d'interesse comunitario "Fondali di Capo Mortola – San Gaetano" caratterizzato da un'estesa prateria di poseidonia. Un'area di 19 ha comprendente i Giardini botanici Hambury, è stata dichiarata Area Protetta Regionale con L.R. 31 del 27.3.2000.

Habitat di maggior interesse

Di particolare interesse sono le formazioni di alofite delle scogliere, macchia e lembi boschivi di leccio; si segnalano anche aspetti di gariga, pinete a pino marittimo e pino d'Aleppo e pratelli di specie termofile a ciclo annuo.

Si segnalano due specie endemiche: l'alofta *Limonium cordatum* e l'invertebrato *Otiorhynchus civis*, per la flora emergono la *Coronilla juncea* e *Globularia alypum* specie rare in Italia.

Vulnerabilità – indirizzi per la gestione e la valorizzazione

La gestione deve prevedere forme di mitigazione relative all'elevata densità viaria nell'area.

Oltre a abbassare il rischio di incendio si auspica una graduale sostituzione del pino marittimo fortemente danneggiato sia dalla processionaria che dalla cocciniglia con latifoglie termofile autoctone.

IT 1315717 – M.te Grammondo – Torrente Bevera

Caratteristiche generali

Il sito rappresenta una fascia di transizione tra l'ambiente mediterraneo e quello alpino.

In particolare nell'area settentrionale si osserva un paesaggio estremamente raro per la regione Liguria, si tratta di meandri incisi nelle rocce della valle del torrente Bevera, corso d'acqua che raccoglie la maggior parte dei modesti rivi che solcano il territorio.

Il sito è soggetto per la maggior parte ai vincoli dei DD.MM: del 24.4.1985 e per una minima area alla L1497 del 1939; le zone carsiche sono tutelate dall'apposita legge regionale n. 14/90.

Habitat di maggior interesse

In prossimità del mare il paesaggio è costituito dagli elementi tipici della vegetazione mediterranea con garighe, macchie e lembi di bosco dominati da piano d'Aleppo, pino marittimo, leccio.

Nella fascia altitudinale intermedia si alternano pascoli con elementi sia mediterranei che alpini, macchie a leccio e a ginepro fenicio e pinete di pino silvestre.

Nella parte più settentrionale predomina la vegetazione forestale costituita prevalentemente da boschi misti di conifere e latifoglie mesofile.

Particolare risulta la risalita delle lecceta sul versante sud-orientale del M.te Testa di Cuore tra quota 550 e 1.050 m.

Vulnerabilità – indirizzi per la gestione e la valorizzazione

Il sito risulta particolarmente sensibile a danni da incendio che possono innescare fenomeni negativi di regressione nelle cenosi forestali e di erosione del suolo, inoltre le fitopatie a carico delle conifere mettono a rischio la stabilità di questi soprassuoli.

La gestione del sito deve pertanto prevedere l'abbassamento del rischio incendi e delle fitopatie.

Sono inoltre opportune attente valutazioni e limitazioni alle aperture di nuove cave.

IT1316175 – Fondali Capo Mortola – San Gaetano

Caratteristiche generali

Il sito è caratterizzato da una prateria di Posidonia, prevalentemente insediata su matte e confinante in alcuni punti con formazioni a Cymodocea.

Habitat di maggior interesse

Le formazioni rocciose antistanti la costa a profondità variabili, ma soprattutto quelle di maggiori dimensioni presente di fronte a Capo Mortola, ospitano popolamenti sciafili infralitorali e circalitorali di substrato duro.

Vulnerabilità – indirizzi per la gestione e la valorizzazione

La vulnerabilità di quest'area molto interessante dal punto di vista naturalistico è legata a tutte quelle attività che possono danneggiare le praterie e le formazioni di benthos.

La delimitazione dei SIC presenti nel territorio del Piano di Bacino è stata riportata nella Carta della Vegetazione e nella Carta degli Interventi.

In base alla D.G.R. n.643 del 21.6.2002 Modifiche al D.G.R.646 del 8.6.2001." Misure di salvaguardia per i proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) liguri (Dir.92/43/Cee e 79/409/Cee) : applicazione della valutazione di incidenza", la Giunta

Regionale ha deliberato che per i Piani di Bacino approvati la valutazione di incidenza venga eseguita in fase di progettazione per gli interventi proposti ricadenti in aree SIC e ZPS .

Al capitolo 5 nella scheda degli interventi previsti sono stati indicati gli interventi per i quali è richiesta la valutazione di incidenza.

CAPITOLO 4°

4 RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il rischio globale è dovuto all'interazione di una somma di elementi diversi ed è conseguenza di fenomeni e situazioni diverse, ovvero fenomeni associati all'assetto geologico, idrogeologico-idraulico e situazioni legate all'aspetto vegetazionale.

Gli elementi che concorrono a produrre situazioni di rischio sono diversi e correlati tra di loro. Nel seguito ne è riportato un elenco:

- Generale degrado degli alvei. Nei letti dei corsi d'acqua sono presenti ingenti quantità di materiali trasportati dalle piene. Spesso l'alveo è totalmente ingombro dalla vegetazione. Le ingenti piogge scese nel mese di novembre 2000, hanno causato intasamenti nei rii secondari in corrispondenza dei tombini di attraversamento delle strade con conseguenti allagamenti delle sedi stradali.
- Mancanza di una manutenzione attenta e periodica delle sponde con rischi di crollo all'interno dell'alveo con rischio di ostruzione della sezione. Il rischio di cedimenti è presente anche nel caso di sponde naturali dissestate. L'energia della corrente può essere tale da provocare instabilità e successivo crollo come nel caso della mantellata d'argine in sponda destra del fiume Roia in corrispondenza della località Peglia a Ventimiglia.
- Velocità della corrente: le velocità della corrente in situazione di piena sono generalmente elevate a causa delle notevoli pendenze dei rii. Ciò rappresenta un fattore di rischio poiché aumenta la capacità erosiva della corrente, quindi aumento del materiale trasportato e aumento della possibilità di scalzamento delle pile e delle platee in alveo.
- Perdita di suolo: i fenomeni erosivi sono causa della degradazione dei suoli e della relativa perdita di fertilità.
- Scarpare rocciose: in corrispondenza della rete viaria si è spesso riscontrata la presenza di scarpate, ovvero pareti rocciose che talvolta, soprattutto con piogge intense, possono scaricare materiale rappresentando un pericolo per l'incolumità pubblica.
- Periodici incendi aggravano le condizioni generali del territorio. Questo elemento è infatti correlato a diverse problematiche quali l'instabilità dei versanti, i tempi di corrivazione ecc.
- Abbandono delle campagne accompagnato da un progressivo degrado dei terrazzamenti .
- Frane attive: sono state censite diverse frane attive e molte nuove createsi dopo le piogge dell'autunno 2000. Il rischio è associato al verificarsi del fenomeno franoso e all'area che è potenzialmente interessata. Questo fattore di rischio interagisce con altri fattori quali la degradazione dei suoli, della vegetazione e del trasporto solido negli alvei e la relativa ostruzione.
- Strade: molte delle strade di collegamento tra i diversi centri sono sprovviste di adeguati sistemi per la regimazione delle acque. Anche sulla SS. 20 del Colle di Tenda si immettono stradine sprovviste di un efficace sistema di raccolta delle acque piovane.
- Manufatti in alveo: la presenza in alveo di pile, passerelle, ponti, strade, rifiuti di ogni genere rappresenta una condizione di rischio poiché interferisce con il deflusso della corrente idrica.
- Come è documentato per questi ultimi cinquanta anni, alla foce del Roia il trasporto solido ha aumentato il livello del fiume diminuendo la capacità di deflusso dei ponti più vecchi costruiti in pietra ad archi.
- Rete urbana: In corrispondenza delle sopraccitate piogge del novembre 2000 si è verificato a Ventimiglia un allagamento di vie cittadine a causa dell'incapacità dell'ex canale Lorenzi

e del tombino di raccolta del rio San Secondo a smaltire le acque di dilavamento superficiale.

- Presenza di insediamenti in aree a rischio: l'elemento che interagisce maggiormente con i fattori che generano pericolosità è la presenza di insediamenti in prossimità delle aree a rischio.

Interazione dei diversi fattori: le condizioni di rischio risultano tanto più gravi quanto più numerosa è la quantità di fattori contemporaneamente presenti.

4.1 Rischio Geomorfologico

Gli elementi geomorfologici che producono, nell'ambito del bacino, le situazioni di rischio più evidenti e significative in relazione alla sovrapposizione della pericolosità ottenuta con la carta dell'utilizzo del suolo sono legati a:

1) Erodibilità o perdita di suolo: i fenomeni erosivi sono causa della degradazione dei suoli e della relativa perdita di fertilità.

2) Roccia a nudo: in corrispondenza delle scarpate rocciose della rete viaria che in concomitanza di piogge intense, scaricano materiale rappresentando un pericolo per l'incolumità pubblica. In questa categoria rientrano anche i tagli stradali in litologie instabili, soprattutto in caso di sbancamenti di rilevante altezza, possono causare fenomeni franosi

3) Degrado della vegetazione: legato al verificarsi di periodici incendi nell'ambito della parte alta del bacino aggrava le condizioni generali del territorio aumentando l'ingerenza del punto 1. Questo elemento è infatti correlato a diverse problematiche quali l'instabilità dei versanti, i tempi di corrivazione ecc.

4) Degrado dei terrazzamenti: l'abbandono delle campagne è accompagnato da un progressivo degrado dei terrazzamenti che rappresentano un valido esempio di ingegneria naturalistica e servono come contenimento delle coltri detritiche limitandone lo scivolamento.

5) Morfologia del territorio: la morfologia del territorio (in particolare l'acclività) rappresenta una condizione di rischio.

6) Frane attive: come già detto in altra parte della relazione, sono state censite tutte le frane attive comprese quelle provocate dagli eventi alluvionali dell'autunno 2000, vedi TAV. 8 Carta della franosità reale. Il rischio è associato al verificarsi del fenomeno franoso e all'area che è potenzialmente interessata. Questo fattore di rischio interagisce con altri fattori quali la degradazione dei suoli, della vegetazione e del trasporto solido negli alvei e la relativa ostruzione.

7) Frane quiescenti e paleofrane: sono indice di pericolosità, se riattivate ricadono nel gruppo precedente. Per le frane quiescenti non si esclude la possibilità di riattivazioni soprattutto quelle tagliate dalle strade.

8) Presenza di cave: seppure la maggior parte risulti dismessa, le cave rappresentano una ferita nel territorio difficilmente rimarginabile e nel caso di abbandono diventano discariche abusive di ogni tipo di materiale, anche altamente inquinante;

4.2 Rischio Idraulico

Le principali problematiche di carattere idraulico relative al territorio in esame sono illustrate, per quel che riguarda il pericolo di inondazione, nell'ambito del capitolo precedente e rappresentate dalle carte che indicano le aree inondabili in corrispondenza dei diversi periodi di ritorno.

Come già detto, dai profili idraulici di calcolo emergono le criticità del bacino del Roia e dei sottobacini del Bevera, Latte e San Luigi.

In particolare, nel precedente capitolo sono state evidenziate le principali cause dell'insufficienza idraulica delle sezioni e dei manufatti rilevati lungo le aste principali dei corsi d'acqua citati. Lo studio è stato più puntuale ed accurato nei tratti con maggiore presenza antropica e che risultano storicamente inondati.

4.3 Carta del rischio idrogeologico

L'individuazione delle aree a rischio idrogeologico suddiviso in rischio idraulico e rischio di frana è 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".

Inoltre per la redazione di tale carta si è fatto riferimento alle direttive emanate da Comitato Tecnico Regionale: "Valutazione della pericolosità e del rischio idraulico e idrogeologico – carte derivate (CTR29.11.1996); "Definizione delle fasce di inondabilità e di riassetto fluviale" (CI 30.4.1999); "Rischio idraulico residuale nell'ambito della pianificazione di bacino regionale" (CTR 24.3.1999); "Indicazioni metodologiche per la redazione della carta della suscettività al dissesto dei versanti".

Il rischio totale R è in funzione della pericolosità (P), e del valore dell'elemento a rischio (E) e può essere descritto dall'equazione del rischio:

$$R = P \times E$$

Gli elementi a rischio derivano dalla carta di uso del suolo in cui si evidenziano gli insediamenti e le infrastrutture di maggiore incidenza urbanistico – territoriale.

Le classi in cui è stato suddiviso il comprensorio in esame sono le seguenti:

ELEMENTI A RISCHIO	
CLASSI USO DEL SUOLO	TIPOLOGIA
2.3-2.5-3.4 (E0)	Aree disabitate e/o improduttive
1.4 -2. ad esclusione di 2.1.2.2(E1)	Edifici isolati, infrastrutture viarie minori, zone agricole e/o verde pubblico
2.1.2.2.-1.1.2-(E2)	Nuclei urbani, insediamenti industriali, artigianali e commerciali minori infrastrutture viarie minori
- 1.1.1- 1.3.1 1.3.2 – 5.2 (E3)	Centri urbani, grandi insediamenti industriali e commerciali, beni architettonici, storici ed artistici, principali infrastrutture viarie, servizi di rilevante interesse sociale

L'Atto di indirizzo e coordinamento del D.L. 180/98 prevede la determinazione delle seguenti classi di rischio a gravosità crescente:

R0: rischio molto basso

R1 : rischio basso

R2 : rischio medio

R3 : rischio elevato

R4 : rischio molto elevato

Al fine di estrarre dalla classificazione le situazioni a rischio più lieve in regione di pericolosità estremamente basse e di completa assenza di valenze socio-economiche l'Autorità di Bacino di rilievo regionale della Liguria ha previsto l'aggiunta di una quinta classe R0 di rischio lieve o trascurabile, che può non essere riportata nella cartografia. Per cui le classi di rischio, considerate nel presente piano, sono le seguenti:

CLASSI DI RISCHIO	
R0	Rischio molto basso
R1	Rischio basso
R2	Rischio medio
R3	Rischio elevato
R4	Rischio molto elevato

La classe di rischio di una certa area si ottiene come combinazione del valore degli elementi a rischio con le classi di pericolosità secondo i seguenti schemi:

ELEMENTI A RISCHIO	PERICOLOSITA'(suscettività al dissesto dei versanti)				
	Pg0	Pg1	Pg2	Pg3	Pg4
E0	R0	R0	R0	R1	R1
E1	R0	R1	R1	R2	R3
E2	R0	R1	R2	R3	R4
E3	R0	R1	R2	R4	R4

ELEMENTI A RISCHIO	PERICOLOSITÀ (aree inondabili)		
	Pi1 200<T<500 fascia C	Pi2 50<T<200 fascia B	Pi3 T<50 Fascia A
E0	R0	R1	R1
E1	R1	R2	R3
E2	R2	R3	R4
E3	R2	R4	R4

La carta del rischio idraulico e idrogeologico è rappresentata nelle Tavole 15 e 15bis.

Per valutare il rischio in corrispondenza delle aree a pericolosità elevata Pg3 e Pg4, le infrastrutture viarie principali, pur non essendo riportate nella carta degli elementi a rischio, sono state considerate E2.