

# **DISSESTO IDROGEOLOGICO DI GENOVA SESTRI PONENTE: STATO DELL'ARTE E SOLUZIONI**

a cura dell'**Associazione Amici del Chiaravagna O.N.L.U.S**

Si ringraziano coloro che hanno reso possibile questo documento contribuendo in maniera preziosa e fattiva a far emergere le numerose problematiche del territorio ma al tempo stesso a dare indicazioni costruttive ed operative

## INDICE

1. Scopo del documento .....	4
2. Considerazioni sull'inondazione del 04/10/2010 .....	5
2.1 Bacino idrografico del Torrente Chiaravagna.....	12
2.1.1 RIORDINO DELLA RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE .....	12
2.1.2 MANUTENZIONE, RIPRISTINO O REALIZZAZIONE DI ARGINATURE.....	13
2.1.3 REALIZZAZIONE DI VASCHE DI SEDIMENTAZIONE .....	13
2.1.4 DEMOLIZIONE ED EVENTUALE RIFACIMENTO DI MANUFATTI.....	14
2.2 Rio Cantarena .....	17
2.3 Rio Molinassi .....	18
2.4 Rio Zanina Marotto .....	19
2.5 Rio Rostan .....	20
3. Stima dei costi .....	21
4. Frane .....	24
5. Cave .....	25
6. Bibliografia e Sitografia .....	26

## 1. Scopo del documento

Alla luce del recente episodio alluvionale che ha colpito la popolazione di Genova Sestri Ponente lo scorso 4 ottobre 2010 e con essa le numerose aziende di importanza strategica nazionale e tutta l'economia locale, l'Associazione Amici del Chiaravagna ritiene fondamentale richiamare l'attenzione delle Istituzioni sulle opere necessarie ad evitare in futuro il ripetersi di questi tragici eventi.

Il presente documento intende pertanto fotografare la situazione idrogeologica dell'area di Sestri Ponente, Municipio VI del Comune di Genova, dedotta principalmente da documenti pubblici e dalla conoscenza del territorio dei nostri soci allo scopo di proporre soluzioni alla luce della normativa vigente e dei Piani di Bacino.

Si dà il caso, infatti, che a causa del reiterarsi di simili eventi negli anni, le amministrazioni locali abbiano identificato le cause di rischio e con esse anche interventi importanti e risolutivi che però sono stati realizzati solo in minima parte.

Dai documenti analizzati si evince come, nonostante la sua natura alluvionale, il territorio sestrese abbia subito nel tempo una forte ed indiscriminata antropizzazione che ne ha sconvolto il delicato equilibrio idrogeologico.

Dal secondo dopoguerra, quando si è arrivati a costruire anche nell'alveo dei torrenti mentre i boschi venivano abbandonati e si cementificavano le colline senza regimare lo scorrimento delle acque, tante sono state le piccole e grandi alluvioni che hanno colpito il Ponente genovese tutto. Anche per queste ragioni, il primo Piano di Bacino realizzato in Italia è stato proprio quello del Torrente Chiaravagna.

Non è pertanto ulteriormente possibile continuare ad assistere inermi a queste che sarebbe eufemistico definire "fatalità": ci sono infatti responsabilità precise da parte di chi ha proposto, di chi ha autorizzato, di chi ha costruito.

Ciò nonostante, non siamo animati da intenti persecutori ma siamo a richiedere la posa in essere di un insieme di opere dichiarate come necessarie dall'Amministrazione pubblica, ma che giacciono ancora sulla carta.

In questi anni di grande cambiamento urbanistico che riguarda anche questa delegazione, serve fare tesoro di tale documentazione e delle sue indicazioni, così da non commettere gli stessi errori del passato.

## 2. Considerazioni sull'inondazione del 04/10/2010

Il giorno 04/10/2010 alla stazione meteorologica del monte Gazzo, sopra Sestri Ponente (Genova), sono caduti 411,2 mm di **pioggia** in 24 h (quasi tutti concentrati in dodici ore); a Genova Pegli ne sono caduti 377,4 (ARPAL CMFI - PC, 2010 a, b). Si tratta di una precipitazione considerevole visto che solitamente si considera continua e alluvionale una pioggia giornaliera di 200 mm. La pioggia oraria dalle 14 alle 15 (ora locale) in particolare è stata di 124 mm/h, cioè più del doppio di una pioggia considerata "intensa" (50 mm/h). Si tratta di valori record in provincia di Genova, almeno negli ultimi 7 anni. Nella mezz'ora tra le 14:20 e le 14:50 sono caduti circa 80 mm che secondo le prime verifiche sarebbero superiori al picco della peggiore mezz'ora dell'inondazione di Genova e provincia del 1970. L'aumento delle piogge intense degli ultimi anni, in Liguria, è da porre, secondo alcuni, in relazione al recente riscaldamento del mar Mediterraneo dovuto al cambiamento climatico in corso (vedi, ad es., Giuliacci 2010).

La natura e, forse, il cambiamento climatico in corso hanno dunque fatto la loro parte nel determinare l'inondazione della parte bassa di Sestri Ponente tra via Siffredi, a est, e Miltedo, a ovest, dovuta alla fuoriuscita di alcuni corsi d'acqua tra cui i torrenti Ruscarolo, i rii Cantarena e Molinassi, Marotto, Zanina, Monferrato e Rostan (vedi, ad es., i collegamenti ai video sul sito dell'associazione, Amici del Chiaravagna, 2010). A Borzoli è uscito il rio Burlo o Figoi e a Fegino il rio Fegino. Una mappatura grossolana ma indicativa è riportata in Fig. 1 (con imprecisione per difetto valutabile intorno al 20 %).

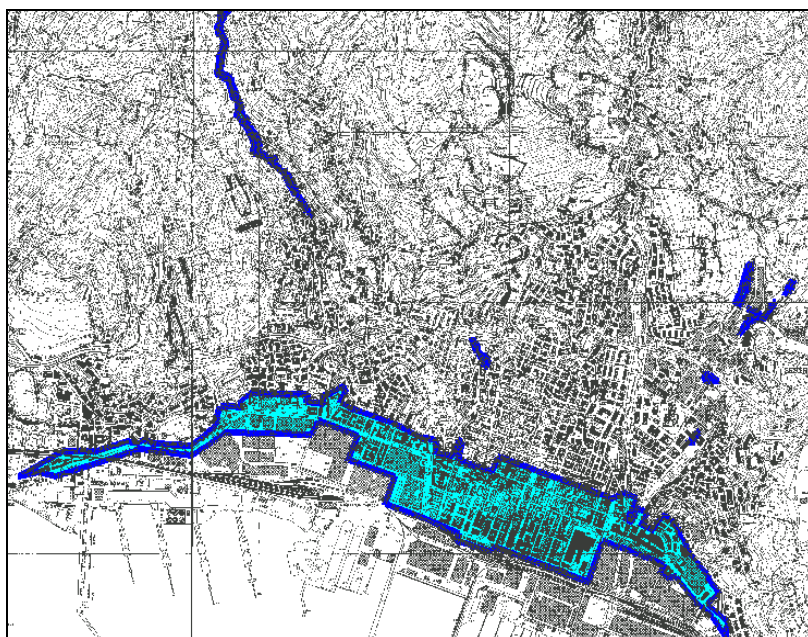


Fig. 1 – Mappatura preliminare delle inondazioni che hanno colpito Sestri ponente il 04/10/2010.



Riteniamo che la causa primaria dei danni risieda nell'urbanizzazione delle piane prospicienti i corsi d'acqua (vedi, ad es., Cipolla et al., 1999; Siccardi e Galletta, 2010) e che tuttavia non si tratti del classico fulmine a ciel sereno in quanto anche una pioggia meno intensa avrebbe determinato portate nei torrenti in grado di determinarne l'esondazione in diversi punti critici. Si tratta, tra l'altro, di una previsione contenuta da anni nei **piani di bacino** del torrente Chiaravagna (Provincia di Genova e Regione Liguria, 1998) e dell'ambito 13 (Provincia di Genova, 2002): si consultino, ad esempio le carte delle esondazioni e delle fasce fluviali (Fig. 2 e 3). La pericolosità idraulica di Sestri è quindi nota da tempo anche perché il piano di bacino del torrente Chiaravagna è stato il primo in Italia ad essere approvato, fra quelli di rilievo regionale cioè contenuti interamente in una sola regione. È sorprendente notare ad esempio come il tempo di ritorno (dato puramente statistico) dell'esondabilità del Chiaravagna, in corrispondenza del palazzo di via Giotto 15, è pari a 10 - 15 anni e che, in effetti, dall'ultima inondazione, che risale al 4 novembre 1994, siano passati circa 16 anni.

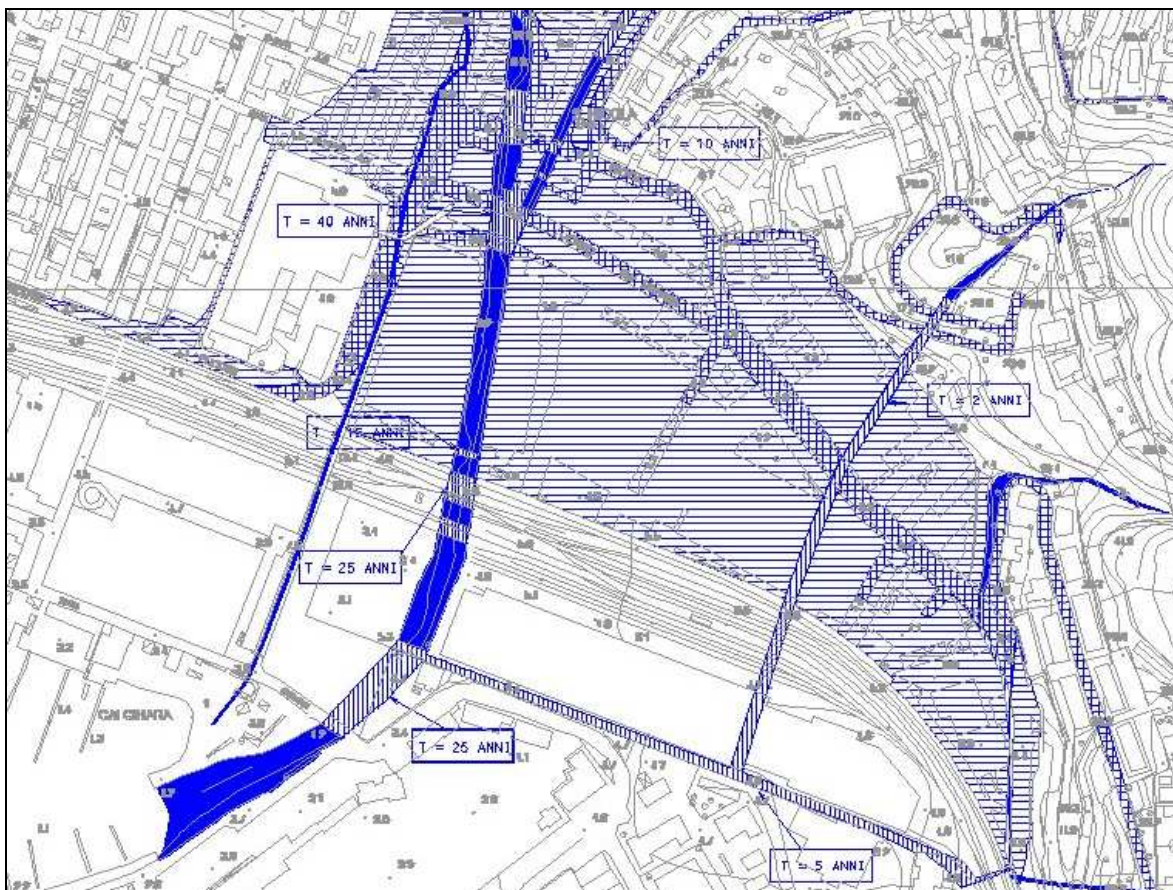


Fig. 2 – Aree inondabili del torrente Chiaravagna (Provincia di Genova e Regione Liguria, 1998).

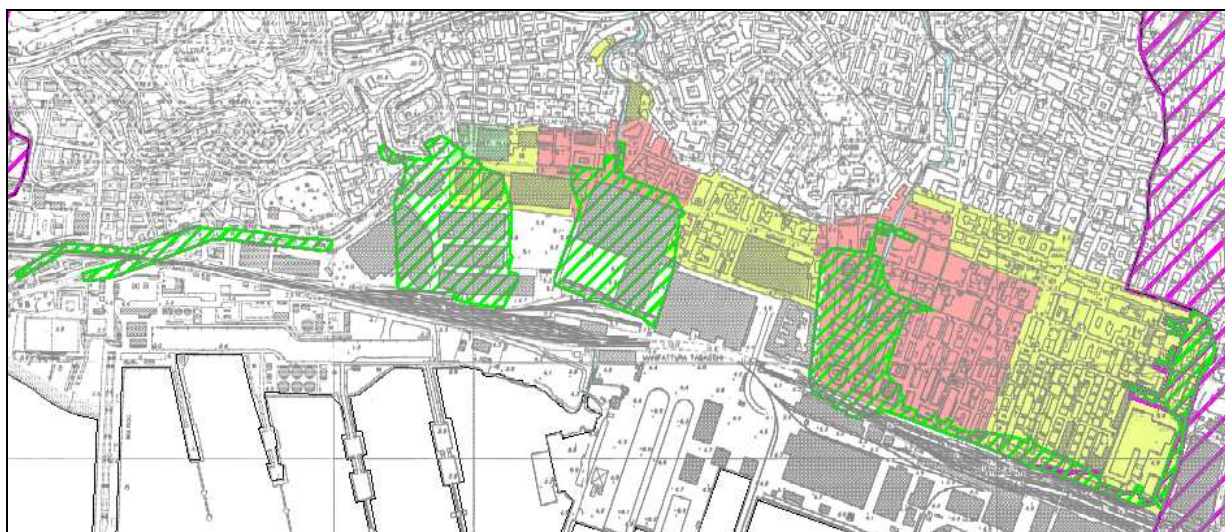


Fig. 3 – Aree inondate e inondabili dei rii Rostan, Marotto, Molinassi e Cantarena (Provincia di Genova, 2002).

Anche il rio Molinassi e il rio Cantarena non sono nuovi a eventi critici di piena. L'elenco completo delle "piene" nell'area di Sestri (tratto da Cipolla et al., 1995; Provincia di Genova e Regione Liguria, 1998; Provincia di Genova, 2002; Provincia di Genova, 2003) è riportato in tab. 1.

<b>Tempo t (data)</b>	<b>Corso d'acqua</b>
30/09/1900	Torrente Chiaravagna
06/11/1906	Torrente Chiaravagna
06/11/1906	Rio Cantarena
06/11/1906	Rio Molinassi
07/11/1906	Rio Ruscarolo
07/10/1909	Rio Ruscarolo
05/12/1910	Torrente Chiaravagna
05/12/1910	Rio Molinassi
16/09/1911	Rio Molinassi
07/10/1929	Rio Marotto
02/07/1930	Torrente Chiaravagna
23/10/1945	Rio Cantarena
15/11/1951 ± 15 gg	Torrente Chiaravagna
08/10/1970	Torrente Chiaravagna



08/10/1970	Rio Ruscarolo
06/10/1977	Rio Ruscarolo
12/09/1991	Rio Ruscarolo
23/09/1992	Rio Bianchetta
23/09/1993	Torrente Chiaravagna
23/09/1993	Rio Ruscarolo
23/09/1993	Rio Bianchetta
23/09/1993	Rio Senza nome
04/11/1994	Torrente Chiaravagna
04/11/1994	Rio Ruscarolo

Tab. 1 - Elenco degli eventi di piena noti (Cipolla et al., 1995; Provincia di Genova e Regione Liguria, 1998; Provincia di Genova, 2002; Provincia di Genova, 2003).

Una considerazione, per così dire, storica, del resto, va fatta a riguardo della **conformazione morfologica** di questa area inondabile. Si tratta di un'area depressa, cioè situata a quote vicine al livello del mare. Si va dai 5m del lato ovest di via Siffredi, agli 8m e 9m di via Giotto, ai 6m e ai 5m di piazza Aproso, ai 5m di via Sestri, ai 4m di via Puccini e di via Soliman, ai 3m di piazza Poch, ai 6m circa di via Merano, ai 4,5m circa di via Muledo di Pegli ai 3m di via Pacoret da san Bon presso il casello autostradale di Pegli. Analizzando più in dettaglio la zona di esondazione del torrente Chiaravagna, si osserva che via Siffredi da est a ovest, trascurando i decimali, passa via via da 8m a 7m, a 6m, a 5m (rotatoria), di nuovo a 6m e a 5m (confluenza fra via Manara e via Giotto). Passando in via Giotto si risale con 6m, 8m (al bivio per Borzoli), 9m (sul ponte che attraversa il torrente Chiaravagna), per ridiscendere verso Piazza Aproso che è inclinata verso nord dai 6m (dove sfuma via Giotto) all'incrocio con via Vigna (5m). Si tratta di un'area che è stata oggetto di grandi trasformazioni prima naturali poi antropiche che la hanno sottratta al mar ligure e al golfo di Genova. Tralasciando le variazioni eustatiche precedenti, prima dell'anno mille il mare entrava nella valle del torrente Chiaravagna giungendo fino alla zona del Priano formando il piccolo golfo di San Lorenzo tanto che in vecchie carte nautiche è riportato un piccolo porto tra la collina di San Giovanni e quella del Priano. Successivamente la linea di costa avanzò verso il mare a causa dei detriti, appunto "alluvionali", portati dai corsi d'acqua e, forse, da progressivi poco percepibili movimenti di sollevamento (si ha notizia di un sisma il 07/02/1767, localizzato a Genova, di intensità "Mercalli" = 6.5, come riportato, ad esempio, dal Gruppo di lavoro CPTI, 2004). Ma nel 1238 (come si può ricavare da un'illustrazione dell'epoca) la spiaggia e il mare erano ancora di fronte all'odierna via Paglia, anch'essa sfiorata dall'attuale inondazione mentre è assodato che ancora nel XVII secolo



il mare giungesse a lambire il centro storico, tanto che la Basilica dell'Assunta fu costruita sulla spiaggia, con l'entrata rivolta verso nord per evitare che le mareggiate potessero entrare in chiesa. Nella seconda metà del XIX secolo, la ferrovia litoranea fu costruita presso il limite fra la spiaggia emersa e quella sommersa mentre successivamente i cantieri navali e la costruzione dell'aeroporto sancirono il definitivo "allontanamento" del mare mediante ciclopici riempimenti (quest'ultimo a spese della collina degli Erzelli). I tombinamenti dei corsi d'acqua, tra gli sbocchi e via Merano, sono stati realizzati nella prima parte del secolo scorso (vedi, ad es., Filetto, 2010). Nel 1961 il livello del mare era, grosso modo, quello attuale (vedi, ad es., Castellari, 2007) ma in futuro l'area tornerà probabilmente al mare visto che il livello medio delle acque si alza, in Europa, di circa 3 mm/anno (vedi, ad es., Mingarelli, 2008). Il risultato, per ora, è che quelle aree depresse cui si è accennato, completamente inondate durante l'evento di lunedì 04/10/2010, giacciono su depositi sedimentari, di natura marina e soprattutto fluviale, che per loro natura sono soggette a periodici allagamenti (in Fig.4 le righe orizzontali individuano i depositi alluvionali fluviali e marini relativi al torrente Chiaravagna mentre in Fig. 5 la campitura azzurra individua gli stessi depositi relativi ai restanti corsi d'acqua).

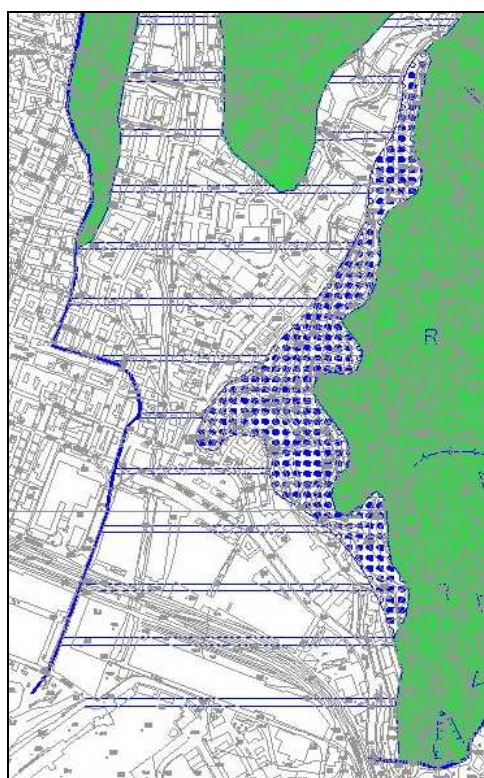


Fig. 4 – Le righe orizzontali individuano i depositi alluvionali fluviali e marini relativi al torrente Chiaravagna (Provincia di Genova e Regione Liguria, 1998).

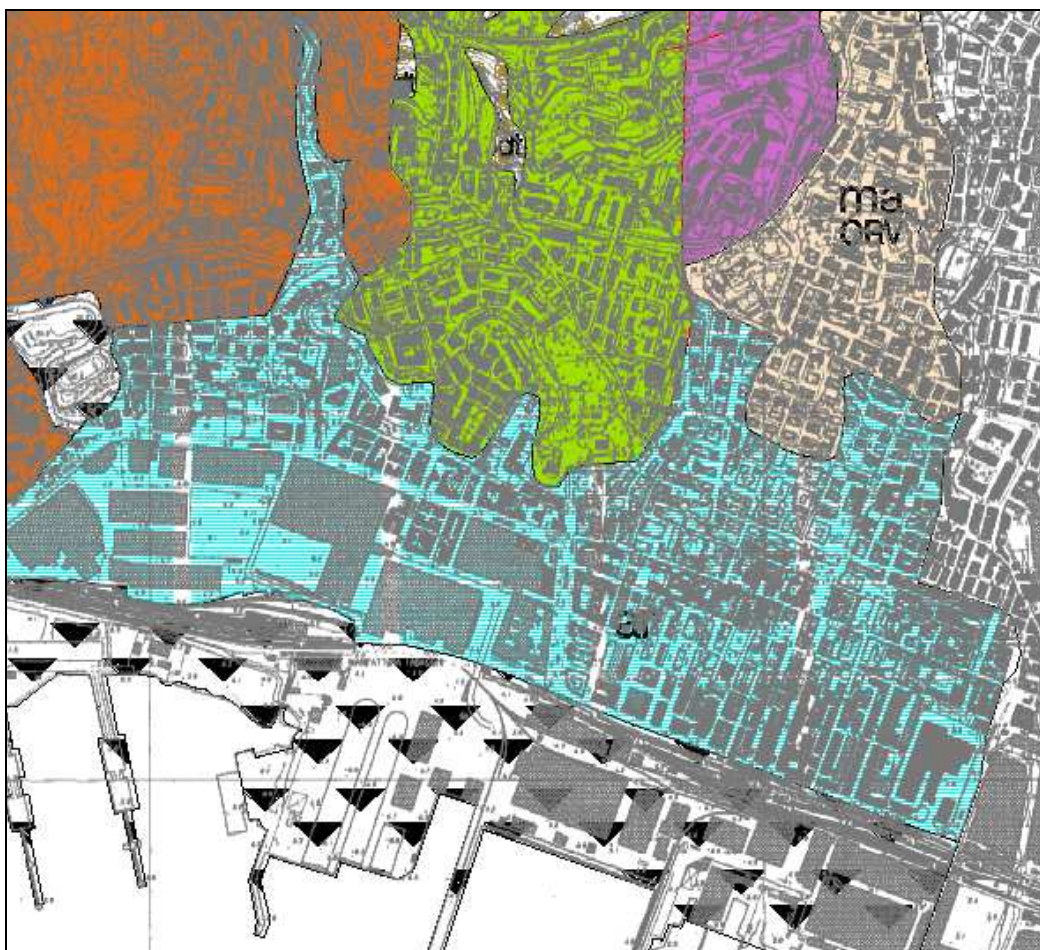


Fig. 5 – La campitura azzurra individua i depositi alluvionali fluviali e marini dei rii Marotto, Molinassi e Cantarena (Provincia di Genova, 2002); i triangoli indicano i riporti.

Tale caratteristica "naturale", tuttavia, è stata ignorata non solo negli anni a cavallo fra l'ottocento e il novecento, tempi, cioè, di semi - analfabetismo geologico, ma ancor di più nella seconda parte del XX secolo epoca nella quale si è proceduto alla conclusiva occupazione di ogni spazio libero (e permeabile) con manufatti e opere di ogni tipo fra i quali palazzi abitabili con il loro corredo di cantine, botteghe e box sempre più vicini agli alvei dei corsi d'acqua del Ruscarolo, del Chiaravagna, del Cantarena, del Molinassi e sempre più profondi nella falda di acqua salmastra. Tra questi edifici, quello di via Giotto 15 è il caso più emblematico ma non unico, purtroppo. È ovvio che l'acqua proveniente da precipitazioni anche inferiori a quella verificatasi in questa occasione ha ben poco spazio per defluire e infiltrarsi nel terreno, finendo per espandersi là dove può cioè lungo gli scivoli delle strade in pendenza, fino a raccogliersi nelle conche più basse. Ciò determina da un lato l'incremento dell'intensità delle esondazioni nei punti di maggior riduzione delle sezioni (ponti, palafitte, passerelle ecc.), l'aumento del tempo di permanenza dell'acqua sopra il suolo (per il quasi impossibile assorbimento) e, soprattutto, l'aumento del rischio di danni e vittime, dato che in quei palazzi, in quelle

cantine, botteghe e box vivono e tengono i loro beni decine di migliaia di persone. Il pericolo, infatti, non è solo costituito dalla ridotta dimensione delle sezioni d'alveo ma anche dall'intensa impermeabilizzazione del suolo e del sottosuolo, fatto che impedisce all'acqua di infiltrarsi sufficientemente nel terreno e la costringe a scorrere velocemente in superficie.

Il tema della pericolosità idro - geo - morfologica dell'areale genovese, è dunque ampiamente noto, anche perché stato affrontato sia per la redazione sia del Piano Urbanistico Comunale di Genova sia dei Piani di bacino della Provincia di Genova. Il Piano Urbanistico Comunale, ad esempio, è stato approvato con D. P. G. R. N°44 del 10/3/2000, dopo alcuni anni di attività da parte della civica amministrazione, senza l'ausilio di consulenze esterne. La parte geologica, in particolare, è stata completamente redatta dai geologi impegnati nella normale attività dei rispettivi uffici all'interno dell'Ufficio Geologico, Edilizia Privata e Protezione Civile. Per ciò che riguarda la Provincia, le relative funzioni, in materia, sono disciplinate, attualmente, dalla L. R. n. 58/2009, in attesa dell'attuazione del D. Lgs. N. 152/2006 (istituzione delle autorità di distretto). È importante sottolineare che i piani di bacino della Provincia di Genova sono stati realizzati a partire da studi propedeutici realizzati da Gruppi interdisciplinari di professionisti (geologi, ingegneri, forestali, agronomi, naturalisti e architetti), coordinati da funzionari tecnici pubblici, in quanto la materia in esame è complessa per l'enorme quantità di variabili e di relazioni di cui occorre tenere conto. In particolare sono state realizzati **documenti di analisi**, carte e allegati (schede e foto), di contenuto idraulico, vegetazionale, di uso del suolo e geo -morfologico. Successivamente a una fase di validazione, sono stati realizzati gli elaborati di sintesi, successivamente sottoposti a una procedura di controllo da parte della Regione e all'approvazione da parte dell'organo politico. In definitiva si tratta di un insieme di testi ed elaborati grafici contenenti, oltre ai documenti di pericolosità geomorfologica e idraulica, anche l'individuazione della rete idrografica significativa, le carte del rischio, il piano degli interventi e le norme di attuazione (vedi, ad es., Falcioni e Tomaselli, 2010, Tomaselli, 2006).

Le **norme** di attuazione dei piani di bacino individuano, sulla base di priorità definite appunto dall'analisi del livello di pericolo, i cosiddetti interventi non strutturali. Si tratta, in base all'atto d'indirizzo del D.L.180 (d.p.c.m. del 29/09/1998), di un altro modo di chiamare gli interventi vincolistici, legato al fatto che non richiedono la realizzazione di opere (sono quindi a tutti gli effetti di interventi a "costo zero" per la collettività). Nelle frane attive, ad esempio, sono ammessi solo interventi fino alla manutenzione straordinaria; per il Chiaravagna, tra le varie zone è stata individuata una fascia A nella quale deve essere ripristinata la sezione idraulica idonea a garantire il deflusso delle portate corrispondenti a tempi di ritorno duecentennali. Essa ha dimensioni tali da consentire il reperimento sia in sponda destra che in sinistra gli spazi necessari all'allargamento della sezione idraulica dell'asta terminale del Torrente Chiaravagna, nel tratto compreso tra lo sbocco a mare e la confluenza con il Rio Ruscarolo. In tale area sono consentite esclusivamente le opere di adeguamento delle sezioni idrauliche e quelle relative ad interventi di



demolizione di edifici o di manufatti che attualmente ostacolano il regolare deflusso delle acque, e la manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici per problemi connessi all'incolumità pubblica e privata o con l'abitabilità degli stessi. Le norme dei piani di bacino sono state spesso criticate come troppo restrittive anche se, a ben guardare, corrispondono a una porzione di territorio relativamente poco estesa (circa il 10%). È probabile che la critica nasca dalla percezione del rischio, solitamente inversamente proporzionale al tempo trascorso dall'ultimo disastro. A tale proposito, dopo qualche anno da eventi luttuosi, come quello del 04/10/2010, il ricordo di quanto avvenuto è talmente attenuato che un numero impressionante di cittadini e imprese titolari di interessi più o meno rilevanti legati a terreni e immobili situati in aree pericolose ritengono del tutto normale chiedere alla pubblica amministrazione non solo di poterle mantenere ma anche di occuparle ulteriormente con edifici residenziali e attività economiche, aumentandone le condizioni di rischio. Accade anche che, a fronte di un diniego motivato, alcuni siano difesi da avvocati senza scrupoli di tipo etico, pronti a incunearsi nelle pieghe della prima ambiguità normativa. Il vantaggio della norma vincolistica è invece grandissimo per la collettività se si pensa ai costi associati agli interventi di messa in sicurezza e a quelli ben maggiori che si hanno in occasione degli eventi alluvionali.

Ogni piano di bacino contiene infine un **piano degli interventi** (con relativa cartografia), dato che le norme vincolistiche, pur necessarie, non sono sufficienti, come del resto si è visto in quest'ultima occasione. L'importanza di tale capitolo è evidente: si pensi, ad esempio, ai miglioramenti che si sono ottenuti, in termini di riduzione del rischio idraulico, a Voltri e a Pegli, grazie alle importanti opere di adeguamento delle sezioni idrauliche lungo i torrenti Leiro e Varenna. Di seguito riportiamo, perciò, per maggiore chiarezza, l'elenco completo degli interventi necessari lungo i corsi del rio Ruscarolo, del torrente Chiaravagna, dei ri Cantarena, Molinassi, Marotto e Rostan, alcuni dei quali parzialmente realizzati.

## **2.1 Bacino idrografico del Torrente Chiaravagna**

### **2.1.1 RIORDINO DELLA RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE**

- a. Riordino della rete di smaltimento tra la sponda sinistra del torrente Chiaravagna a ponente, la tombinatura del rio Negrone a levante e la linea ferroviaria a sud. Adeguamento o realizzazione della rete di raccolta dei deflussi superficiali che scorrono sulle sedi stradali. Drenaggio delle acque superficiali con caditoie e griglie trasversali.
- b. Disciplina delle acque superficiali lungo via dell'Acciaio, via L. Calda, salita Campasso di S. Nicola e via Sparta.



- c. Adeguamento della rete di raccolta delle acque superficiali (captazione e convogliamento) all'incrocio tra via L. Manara, via Giotto, via A. Siffredi e via Montecchi.

#### 2.1.2 MANUTENZIONE, RIPRISTINO O REALIZZAZIONE DI ARGINATURE

- a. Adeguamento lungo il torrente Chiaravagna della brusca curva a gomito in loc. Panigaro, a monte del ponte ferroviario, mediante la creazione di un argine in sponda destra che accompagni in maniera più graduale i deflussi.
- b. Allargamento della sezione soprattutto sulla sponda destra nella zona immediatamente a valle della briglia sottostante il viadotto ferroviario del torrente Chiaravagna mediante l'eliminazione del restringimento offerto dal muro di sostegno del terrapieno al fine di consentire il rallentamento della corrente. La sponda esterna di tale area deve essere sistemata con un'adeguata opera di protezione spondale; la briglia deve essere estesa verso sinistra e immorsata nella sponda.
- c. Mantenimento e manutenzione degli argini naturali del torrente Chiaravagna tra i quali è da richiamare la sponda naturale sinistra, tra le due passerelle pedonali, a monte di via dell'alloro. La sponda naturale, attualmente ricoperta da robinie e altri arbusti, appare stabile e può essere mantenuta tale mediante la messa a dimora di salici con funzione di protezione dall'erosione.
- d. Sul rio Ruscarolo, nella zona a valle del campo sportivo di Borzoli, sino alla confluenza con il fosso Battestu, per una lunghezza di circa 130 m, deve essere prevista una sistemazione. Per l'alveo del rio Ruscarolo è necessario allargare la sezione sino a circa 10 m e per il fosso Battestu a circa 6,7 m.
- e. Il rio Zoagli, nella parte immediatamente a monte del piazzale per container necessita di una sistemazione che contribuisca a consolidare i versanti.

#### 2.1.3 REALIZZAZIONE DI VASCHE DI SEDIMENTAZIONE

- a. Vasca di sedimentazione immediatamente a monte della briglia in corrispondenza del viadotto autostradale per trattenere una parte del materiale trasportato dalla corrente, sia in concomitanza di eventi di piena, sia per portate morbide molto più frequenti. La capacità della vasca dovrà essere dimensionata in funzione del previsto trasporto solido del torrente. In prima approssimazione è stata valutata una capacità di trasporto torbido dell'intero bacino sotteso, utilizzando metodi di analisi geomorfica quantitativa, pari a circa 16.000 m<sup>3</sup>/anno. Si stima perciò che debba essere realizzata una vasca di circa 4.000 m<sup>3</sup>, che comporterebbe un onere di pulizia del manufatto con cadenza

trimestrale. La quota di fondo vasca deve essere opportunamente evidenziata in modo da garantirne il ripristino in fase di pulizia.

- b. Seconda vasca di decantazione del materiale più fine (limi e sabbie) a valle della copertura della Piaggio.
- c. Realizzazione di briglie selettive (anti-albero) sulle aste montane (rio Cassinelle, rio Bianchetta, fosso Battestu, rio Borzoli, rio Zoagli ecc.). Lo scopo è quello di trattenere rami, tronchi ed arbusti divelti e trascinati dalla corrente. Tali opere devono essere posizionate e dimensionate in modo da consentire periodici e programmati interventi manutentori e di pulizia.
- d. I sedimenti depositati nelle vasche potranno, dopo opportuni controlli di qualità, essere destinati al ripascimento di spiagge, a discariche di inerti oppure, attraverso le procedure previste dalle vigenti norme, ne potrà essere consentita l'asportazione da parte di soggetti pubblici o privati interessati a un loro successivo utilizzo.

#### 2.1.4 DEMOLIZIONE ED EVENTUALE RIFACIMENTO DI MANUFATTI

*Demolizione ed eventuale rifacimento di manufatti che interferiscono negativamente sul deflusso della portata di piena e ri-sagomatura dell'alveo (tutte le opere di attraversamento dovranno avere franchi adeguati e comunque non inferiori a quelli previsti nel paragrafo 8-2 delle norme di attuazione del piano di bacino, minimo 1m).*

- a. Allargamento della sezione e rifacimento del ponte alla confluenza tra il Rio Cassinelle ed il Rio Bianchetta.
- b. Eliminazione della rampa della tombinatura "Rusca" in corrispondenza della sezione di sbocco.
- c. Adeguamento della sezione di deflusso al di sotto del ponte di Via dell'Alloro.
- d. Adeguamento della quota di intradosso sul ponte carrabile di passo Ruscarolo.
- e. Adeguamento o eliminazione, sul rio Zoagli, della tombinatura in corrispondenza del piazzale container.
- f. Rialzo dell'intradosso per il manufatto di attraversamento in prossimità del cimitero di Borzoli sino ad almeno 2,5 m dal fondo alveo.
- g. Realizzazione di briglie, opere di trattenuta del trasporto solido e manutenzione dell'alveo dei rivi Negrone e Senza Nome, a partire dalla copertura e dal sottopasso di via Siffredi, sino alla confluenza con il Chiaravagna.
- h. Adeguamento della tombinatura o suo parziale "alleggerimento" mediante scolmatore sui rivi Negrone e Senza Nome accompagnati dal consolidamento, dalla pulizia dell'alveo a monte, dalla realizzazione di un

sistema di raccolta degli afflussi sul piazzale di Erzelli e dal riordino della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

- i. Nuovo collettore per raccogliere, previa vasca di sedimentazione, i deflussi di piena del rio Senza Nome a monte dello stabilimento ex-Marconi, immediatamente a valle di via Calda, trasportarli a mezza costa in direzione levante e convogliarli sull'asta del rio Negrone (piazzale sottostante il tornante di via dell'Acciaio).
- j. Ri-sagomatura dell'alveo, con allargamenti di sezione e/o approfondimenti del fondo nel tratto finale del torrente Chiaravagna a valle della passerella pedonale di via Leonardi sino alla foce. In particolare la sezione trasversale dell'alveo va adeguata alle dimensioni presenti nel tratto a valle del viadotto autostradale: la larghezza va quindi mantenuta costante pari a 30 m almeno sino alla confluenza con il rio Ruscarolo.
- k. Approfondimento del fondo al fine di garantire un maggiore franco rispetto alle sponde e agli intradossi dei manufatti esistenti. Creazione di un salto di fondo (ovvero uno scivolo plateato o lastricato) in prossimità del restringimento brusco a valle del ponte di via Leonardi, che abbassi il fondo medio dell'alveo di almeno 1,50 m.
- l. Adeguamento del ponte di via Chiaravagna alle nuove larghezze.
- m. Demolizione della copertura di via Giotto, al di sotto della casa di civile abitazione, nell'ambito di un intervento di ristrutturazione generale delle aree urbanizzate, che comprenda anche una diversa distribuzione delle infrastrutture viarie e degli edifici.
- n. Allargamento, almeno sino a 40 m, del torrente Chiaravagna a valle della confluenza con il rio Ruscarolo, mantenendo pendenze longitudinali minime di 0,6 - 0,7 %. In conseguenza di questo i ponti ubicati a valle vanno adeguati, mediante la sostituzione delle attuali pile di sostegno molto ingombranti con setti più sottili ed allineati tra loro.
- o. Eliminazione delle strutture longitudinali e trasversali che possono essere fonte di intralcio e di trattenuta di materiali trascinati dalla corrente: è il caso di bauletti fognari in alveo, tubazioni ancorate con selle all'intradosso dei ponti, travi sporgenti, plinti di fondazione emergenti dal fondo alveo.
- p. Altri interventi di ri - sagomatura dell'alveo riguardano l'asta del rio Ruscarolo tra la confluenza con il rio Battestu ed il ponticello di passo Ruscarolo. Le sezioni trasversali vanno allargate sino almeno a 8 m. Eliminazione dei restringimenti e raccordo più dolce dei cambi di direzione. Muretto d'argine lungo via Borzoli. Eliminazione o adeguamento di alcuni manufatti di attraversamento tra i quali l'arco ribassato del ponte stradale di via Borzoli, all'altezza del mobilificio Bodrato, i ponticelli di accesso alle aree in sponda sinistra adibite a



deposito container (sotto l'autostrada), il ponticello in struttura metallica di accesso all'officina.

- q. Altri interventi infine lungo il corso del T. Chiaravagna nel tratto compreso presso la confluenza del rio Cassinelle con il rio Bianchetta ove, all'altezza della tombinatura "Rusca", può essere realizzato un nuovo canale al di sotto della sede stradale.

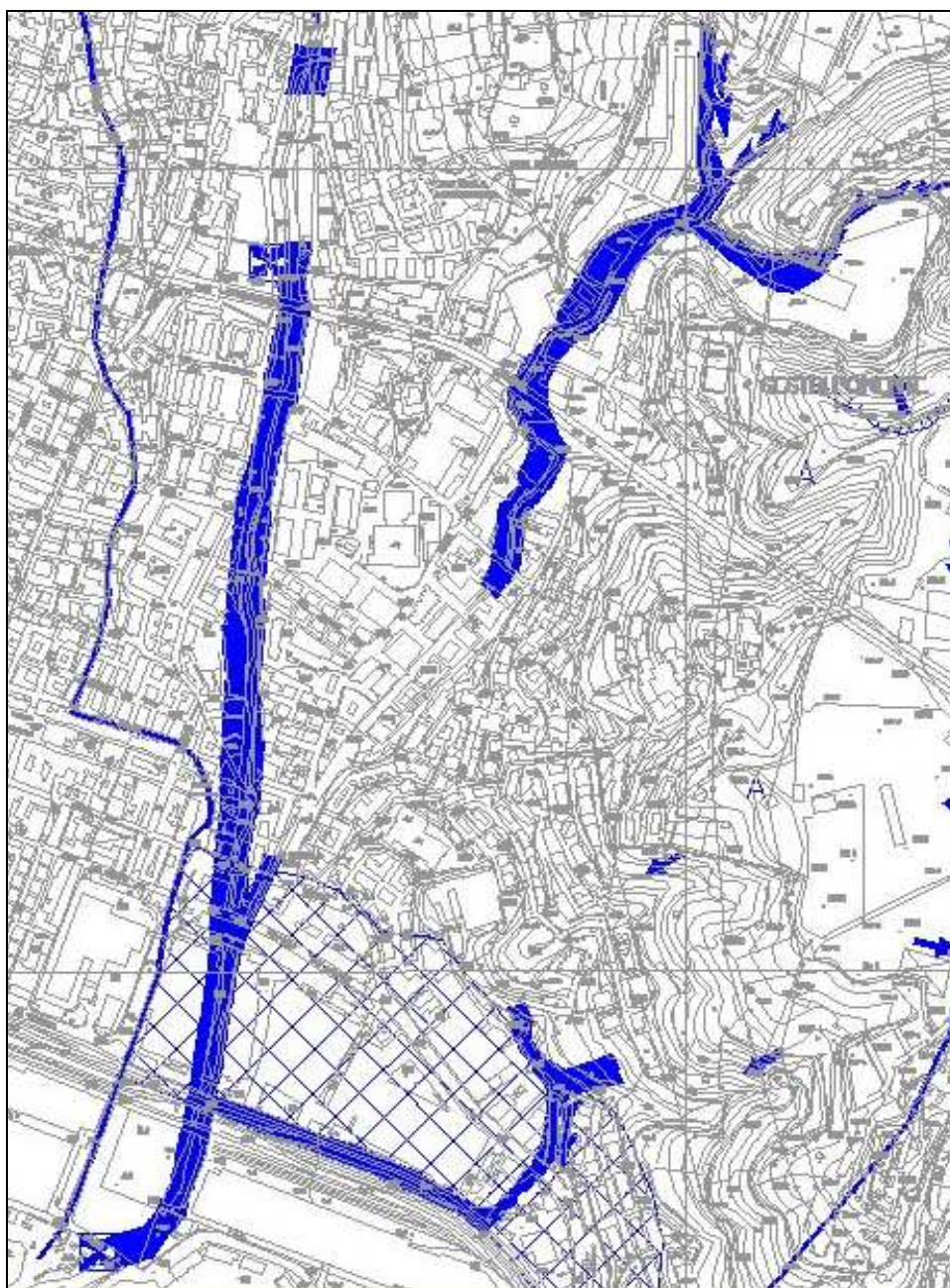


Fig.6 – Interventi idraulici necessari sul basso bacino idrografico del torrente Chiaravagna.



## 2.2 Rio Cantarena

- a. Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Cerruti, la zona portuale, fino allo sbocco a mare con sezione indicativa di 11 x 3.5 m (codice A6 - ID11).
- b. Rifacimento del ponte in via Ciro Menotti con luce minima di 3 m (codice A6 - ID12).
- c. Rifacimento del ponte in muratura di via Sestri con una luce minima di 4 m (A6 - ID13)
- d. Rifacimento del ponte in calcestruzzo armato di via Molfino con una luce minima di 4 m (A6 - ID14).
- e. Intervento costante di pulizia dell'alveo a cura dell'ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

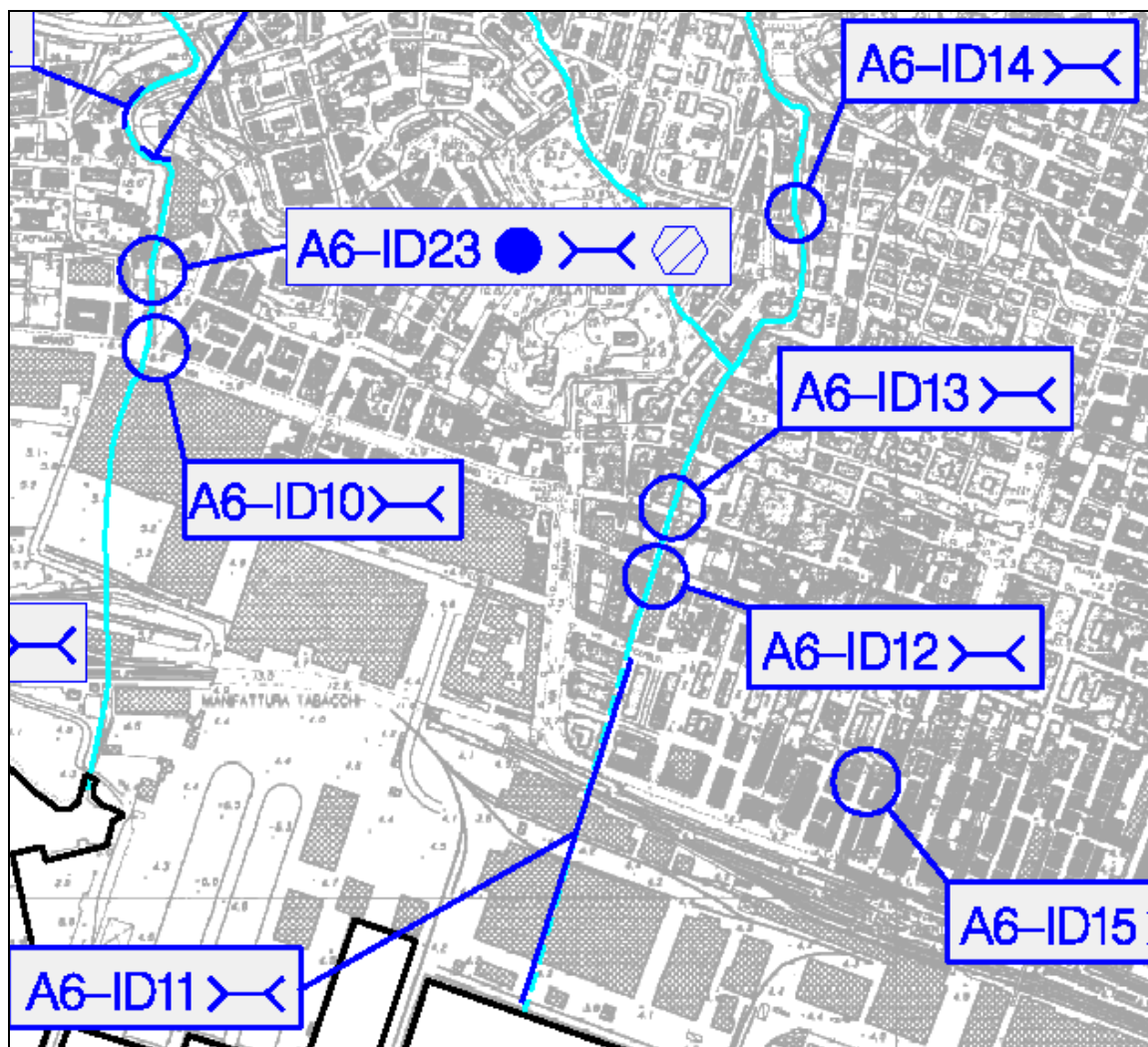


Fig.7 – Interventi idraulici necessari sul rio Cantarena.

## 2.3 Rio Molinassi

- a. Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Merano, la zona portuale, fino allo sbocco a mare (A6 - ID10). Pulizia dell'alveo.
- b. Eliminazione della briglia in corrispondenza della prima curva a gomito a salire di via sant'Alberto unitamente al rifacimento della passerella tra via sant'Alberto e piazza Clavarino) e allo spostamento in sub - alveo della tubatura a monte della passerella (A6 - ID23). Pulizia dell'alveo.
- c. Adeguamento arginatura in sponda sinistra in corrispondenza del primo meandro a salire per un tratto di circa 30 metri; in sponda destra il muro arginale necessita di opere di ripristino (A6 - ID20). Pulizia dell'alveo.
- d. Adeguamento arginatura in sponda destra all'altezza di via villini Rollino per un tratto di circa 60 metri tramite la sostituzione della ringhiera presente con un muro in cemento armato(A6 - ID21). Pulizia dell'alveo.

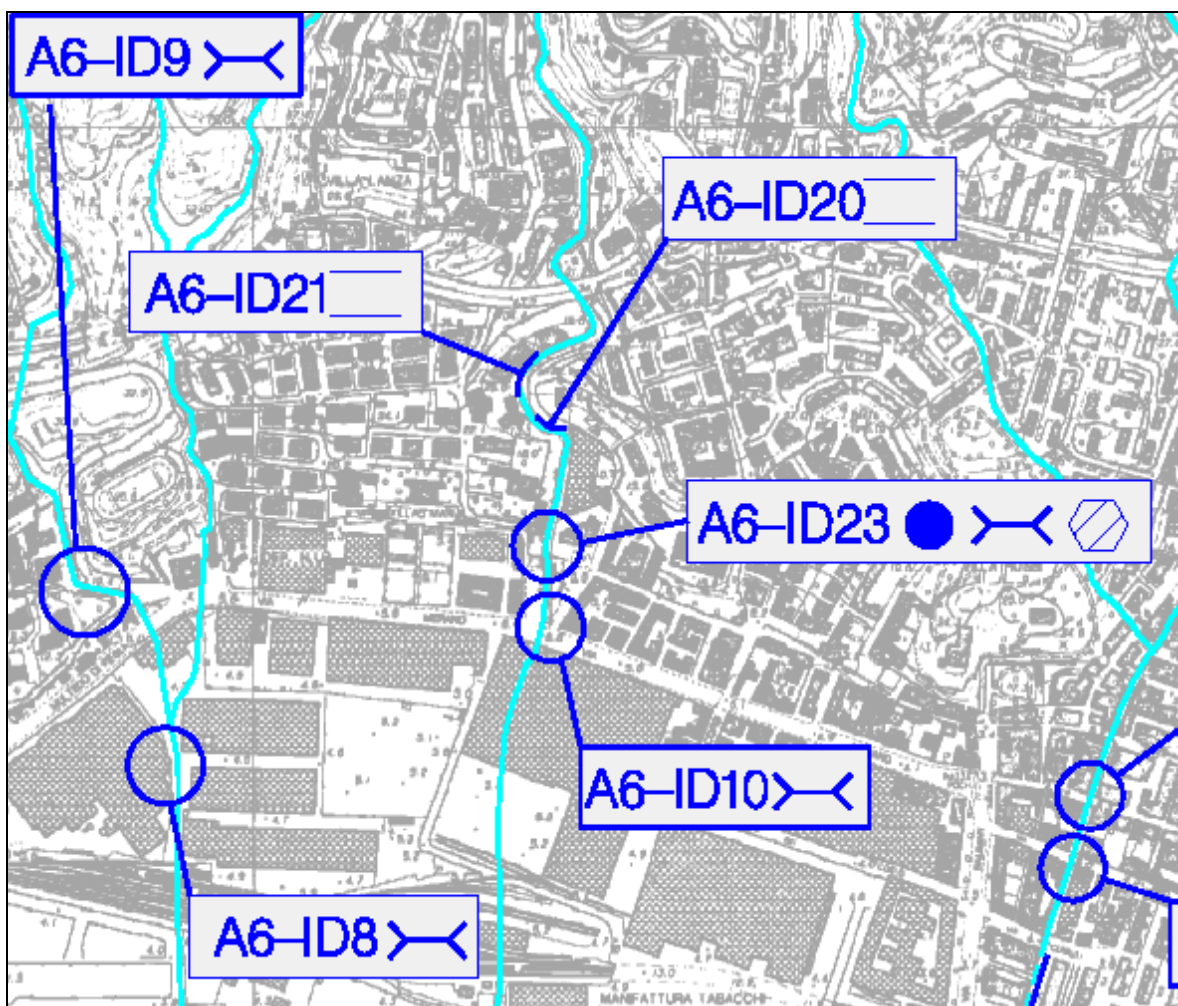


Fig. 8 – Ubicazione degli interventi idraulici necessari sul basso corso dei rii Molinassi e Zanina Marotto (Provincia di Genova, 2002).

## 2.4 Rio Zanina Marotto

- a. Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Villa Gavotti con una sezione di dimensioni indicative 5.2 x 2.6 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato (A6 - ID9). Pulizia dell'alveo.
- b. Adeguamento del tratto di canalizzazione a valle di via Multedo di Pegli. (A6 - ID8).

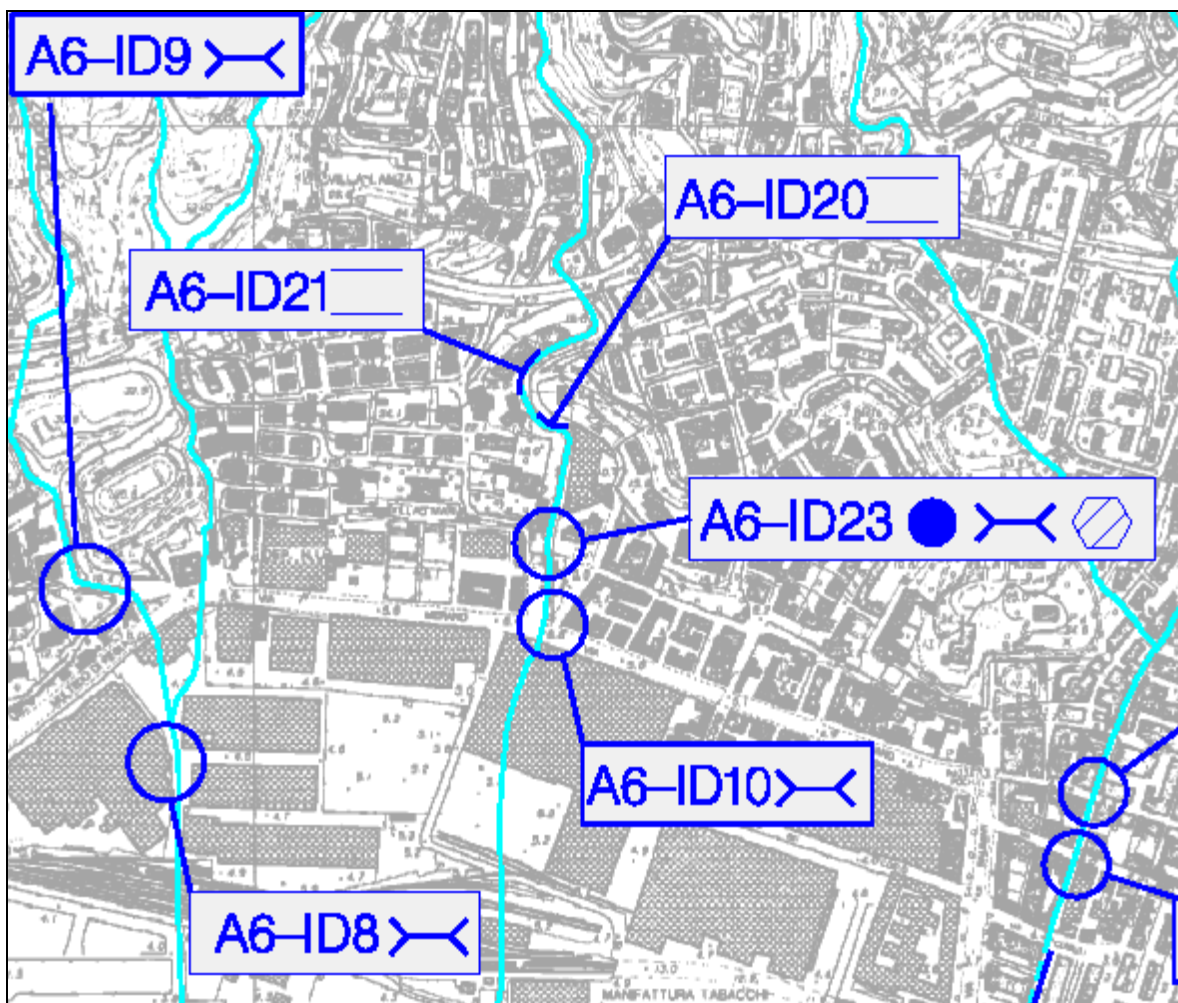


Fig.9 – Ubicazione degli interventi idraulici necessari sul basso corso dei rii Molinassi e Zanina Marotto.



## 2.5 Rio Rostan

- a. Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Ronchi, fino allo sbocco a mare con una sezione di dimensioni indicative 2.7 x 2.7 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato (A6 - ID7). Intervento congiunto è la pulizia dell'alveo.

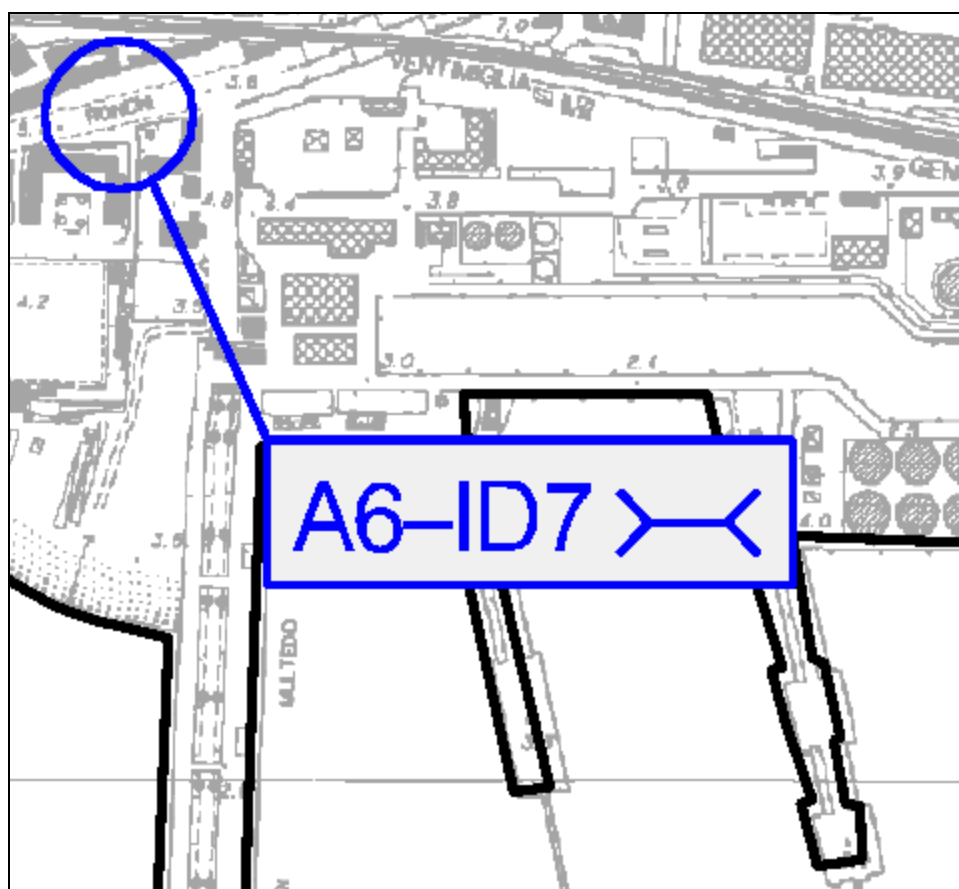


Fig.10 – Intervento idraulico indispensabile sul rio Rostan.



### 3. Stima dei costi

La **stima dei costi** contenuta nei piani di bacino, limitata ai soli interventi idraulici, aggiornata ad oggi è di circa 35.000.000€. Anche se fosse sottostimata si tratta di dieci volte meno il costo dei danni che si verificano ogni 15 anni. Ad oggi infatti le valutazioni dei danni ricavabili dalla stampa, ancora confuse e contraddittorie si aggirano, con notevole incertezza, fra i 100.000.000€ e i 200.000.000€, con punte di 300.000.000€. Si confronti poi, rispetto a tali cifre, il costo dei tanto infamati vincoli, cioè le norme (di legge o di piano di bacino o urbanistiche che siano), anche chiamati interventi “non strutturali”, che mirano a interdire l’utilizzo delle aree pericolose. Come più sopra richiamato, il loro costo per la collettività è pari a zero.

La completa urbanizzazione di aree che, per loro natura, sono inondabili ci ha costretti ad affrontare il problema trattando i corsi d’acqua come se fossero dei tubi o dei canali artificiali, cioè da un punto di vista, per così dire, ingegneristico (ad esempio, se il canale non è di dimensioni sufficienti lo si allarga) ma la dinamica fluviale è frutto normalmente di interazione tra un numero tale di fattori inerenti varie discipline che anche le modellazioni idrauliche più raffinate dimostrano molti limiti, in termini di portata e tempi di ritorno, che dovrebbero indurre a modificare le fasce di rispetto (e le norme) attorno ai corsi d’acqua in modo da tenerne maggiormente conto. Tale relazione, da quanto analizzato, normato e predisposto (in termini di interventi) attraverso lo strumento della pianificazione di bacino fa emergere, tra l’altro, l’importante aspetto delle **opere di manutenzione** del territorio le quali vengono attualmente realizzate in modo, sembra, estemporaneo mentre occorre probabilmente una maggiore sistematicità regolata da piani di manutenzione in parte già esistenti ma sui quali serve un’accelerazione (vedi, ad esempio, i progetti MANUMONT, dell’Autorità di bacino del fiume Po, 2006 o ROBINWOOD, 2008). Occorre pertanto riferirsi al significato completo del termine e cioè l’insieme delle azioni volte al ripristino e al mantenimento della funzionalità ecologica oltre alla funzionalità idraulica delle opere (vedi, ad es., Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio, 2002), in particolare salvaguardando la funzione che svolge la vegetazione sulla protezione dei versanti e delle sponde. In particolare, come è noto, occorre salvaguardare la vegetazione ripariale e i depositi alluvionali adiacenti.

La manutenzione, inoltre, è stata più volte indicata come fonte di nuove occasioni di lavoro, ad es., nell’atto di indirizzo per la manutenzione idraulica e forestale (D. P. R. 14/04/1993). In merito a tale aspetto, sempre oggetto di diatribe nel post – evento, esiste un criterio che può mettere d’accordo tutti: si tratta delle direttive sulla manutenzione degli alvei (ed altro) emanate dall’Autorità di bacino di rilievo regionale ligure (1998), confermate con delibera della Regione Liguria (2009).

Il taglio della vegetazione deve essere accompagnato da un progetto di adeguamento dell'alveo che consenta la permanenza della vegetazione stessa per i suoi benefici effetti sull'auto - depurazione dei corpi idrici, sulle catene alimentari e contro l'erosione. Le ramaglie possono essere re - impiegate per opere di recupero ambientale. Gli interventi devono prevedere la rimozione delle specie estranee all'ambiente fluviale. Occorre distinguere poi se le piante sono in aree inondabili dalla corrente di piena o solo raggiungibili dall'acqua per tracimazione laterale. La vegetazione deve perciò essere mantenuta al di fuori dell'alveo attivo e diradata in funzione dell'apparato radicale e della flessibilità mantenendo le associazioni in condizioni giovanili e favorendo le formazioni arbustive a macchia irregolare. Il materiale legnoso deve essere depezzato e allontanato, non lasciato a rifiuto in alveo.

Valutato che la pulizia non rechi ulteriori danni alterando i cicli dell'azoto e del carbonio, attraverso i quali gli ecosistemi forestali trovano il proprio equilibrio, la raccolta organizzata della frazione vegetale degli alvei unita a quella dei versanti, della pulizia del bosco, degli scarti domestici di cucina e dei lavori di giardinaggio alimenterebbe lavoro sia manuale sia intellettuale data la necessità di studi preventivi interdisciplinari che vedano all'opera fianco a fianco naturalisti, forestali, agronomi, ingegneri idraulici e geologi. La raccolta di tali materiali, a sua volta, potrebbe vedere come cliente finale il bosco stesso e i territori agricoli, dato che il compost e il cippato di ramaglie fresche può nutrire il suolo, i funghi, l'humus e proteggere, con la sua umidità naturale, il sottobosco dagli incendi, senza ricorrere ai pesticidi.

Sotto i nostri piedi, infatti, dove il suolo non sia impermeabilizzato da asfalto o cemento, dimora un brulicante universo di organismi viventi. In un centimetro quadrato di terra si possono trovare più di 600 milioni di cellule batteriche. Tale argomento spinge a chiedere con più forza il reperimento di aree di raccolta del compost e la diffusione capillare della raccolta differenziata dei rifiuti porta a porta, della quale la frazione vegetale costituisce ben il 30%, contribuendo così alla miglior soluzione del problema dei rifiuti. Per ciò che riguarda, invece, la "pulizia" dai detriti occorre trattarla con molta attenzione e sotto l'occhio di tecnici specializzati, tenendo conto del fatto che i depositi alluvionali offrono una bassa resistenza all'onda di piena e che asportandoli a valle si aumenta l'erosione a monte, innescando un circolo vizioso e alterando il profilo di equilibrio del corso d'acqua. Il materiale litoide di ostacolo, ad esempio, va sì rimosso ma anche sistemato, tranne casi eccezionali, nello stesso alveo o alla foce per il ripascimento dei litorali. Occorre eseguire gli scavi alternativamente sulle due sponde per consentire la vita biologica del corso d'acqua.

A tale proposito occorre modificare l'art. 30, comma 7 del piano di bacino del torrente Chiaravagna che prevede, per i tratti "sovra - alluvionati, di non predisporre la relazione geologica, la relazione idrogeologica e quella idraulica.

Tali analisi vanno eseguite, controllate in corso d'opera, a maggior ragione per il ripascimento delle spiagge.

Discorso diverso meritano i veri materiali ingombranti del corso d'acqua, costituiti da rifiuti solidi di vario tipo, di materiale non bio - degradabile, abbandonati senza cura, dove capita prima, in attesa che le piogge li portino a valle. Lungo i versanti, poi, il ripristino dei muri a secco non viene realizzato, nonostante norme che consentono di eseguirla senza alcun tipo di autorizzazione. Così la maggior parte cede e viene sostituita, su versanti scoscesi, con muraglioni di cemento spesso a servizio di nuove villette che creano ulteriori ostacoli al deflusso sotterraneo delle acque. Occorrerebbe quindi l'obbligo di ripristinare i muri a secco con la stessa tecnica e finanche di costruire i nuovi allo stesso modo.

Un'ulteriore considerazione riguarda **la normativa** che **deve essere** evidentemente **più severa** e restrittiva nelle aree inondabili, lungo i corsi d'acqua, nelle aree pianeggianti sovrastanti estese falde acquifere, nelle frane, nelle aree di loro possibile espansione e nelle zone ad alta suscettività al dissesto. Ad esempio, non sembra eccessivo chiedere di scoperchiare e ri - naturalizzare i lunghi tratti dei corsi d'acqua tombinati a valle di via Merano e via Puccini; nelle fasce A di inondabilità deve essere ammessa solo la demolizione delle opere esistenti e la ri - naturalizzazione. Nelle fasce B e C non deve essere ammessa in nessun caso la nuova edificazione. Devono poi essere estese a tutti i piani di bacino le fasce di riassetto fluviale e la norma (contenuta in quello del torrente Chiaravagna) che vieta tutti quegli interventi che comportino interferenze con la falda freatica. Tale accorgimento eviterebbe, ad esempio, la costruzione di box interrati, veri e propri compartimenti stagni, nei depositi alluvionali, fatto che costringe le acque a scorrere, ancor più, in superficie, o a inondare gli stessi garage con successiva richiesta di risarcimento dei danni alla collettività. Anche nelle norme geologiche di attuazione del piano urbanistico, da realizzarsi a crescita "zero", dovrebbe essere inserita la stessa regola.

Fra le discipline da modificare vi è anche quella, indicata qualche anno fa dalla Regione Liguria, che permette determinati interventi in aree inondabili anche quando le sistemazioni idrauliche sono solo approvate e non realizzate. Per quanto riguarda le frane occorre estendere i divieti delle frane attive (Pg4) alle frane quiescenti (Pg3), alle aree ad alta pericolosità geomorfologica (o suscettività al dissesto) Pg3a e, dopo averle individuate, alle zone di possibile espansione delle frane. In tali settori occorre limitare, cioè, qualsiasi intervento edilizio alla sola manutenzione straordinaria.

Un ulteriore intervento a basso costo può essere, ad esempio, una legge regionale che fermi l'attuale consumo di suolo e individui un sistema per un aumento della dotazione di verde. Si dovrebbe abolire la possibilità di trasferimento degli indici che vanifica la vocazione naturale dei territori.



Sarebbe utile, inoltre, creare corridoi verdi fra i giardini e l'inverdimento pensile di edifici pubblici, privati e industriali. I geologi delle amministrazioni pubbliche dovrebbero avere poteri di interdizione, nelle zone pericolose, sui titoli edilizi.

#### 4. Frane

Un discorso più approfondito meriterebbero le **frane**. Sono cadute infatti più di settanta frane, concentrate soprattutto nei bacini Molinassi, Cantarena e Chiaravagna. Una di queste, avvenuta nella cava Giunchetto ha causato una vittima. In provincia di Genova non si avevano vittime per frana da quella di Genova, via Digione, del 21/03/1968, anch'essa in un'area di cava (inattiva). Il bacino del Molinassi, invece, ha subito una frana di colata rapida incanalata nel rio Nan che ha invaso il letto del rio principale presso il vecchio mulino vicino a casa Muia che è così stato investito da un'ondata di acqua e fango giunta a lambire la finestra del piano terra. I detriti, nell'alveo, hanno raggiunto l'altezza di diversi metri e la loro discesa a valle ha probabilmente contribuito a generare l'onda di piena che ha provocato il crollo degli argini e l'esondazione a valle, tra piazza Clavarino e via Merano.

Altri giganteschi flussi di detrito pendono dalla testata del bacino tra l'antico eremo di sant'Alberto e villa Page. Una grande corona con fratture di trazione e attivazioni al piede è ben visibile nella costa est del Molinassi a nord di via Rollino. Un'altra grande frana interessa via Rollino a case Fico, sul Cantarena. Frane più piccole ma vicine alle case sono tra via Rollino e salita Toscanelli, nel Cantarena e, nel Molinassi, di fronte a via sant'Alberto. Occorre una mappatura dettagliata delle frane e delle inondazioni e un aggiornamento delle relative cartografie, possibilmente legate a un lavoro più sistematico di catalogazione sia cronologica sia spaziale.

Anche per i versanti i piani di bacino prevedono opere di consolidamento e interventi sulle frane che contemplano, fra l'altro, regimazione delle acque, rimodellamento di porzioni di pendio, opere di difesa da pareti rocciose in aree di cava, gabbioni, scogliere, ingegneria naturalistica, inserimento di arbusti, alberi, opere di contenimento, strutture paramassi, ripristino ambientale.

Il costo totale è ancora di circa 35.000.000€. Tra questi interventi spiccano quello previsto per contrastare, al di sotto della strada per il cimitero dei Pini storti, una porzione di versante in sponda destra del rio Molinassi, interessata da un movimento franoso quiescente già giudicata potenzialmente interferente con l'alveo sottostante (protezione al piede con funzione di contenimento ed arginatura tramite gabbionate o muro in c.a. Data però l'entità dei nuovi movimenti verificatisi alla testata del bacino, è bene non illudere le popolazioni sul fatto che sia davvero attuabile una totale messa in sicurezza dei manufatti o, peggio, dei rilievi che, per loro natura, tendono a spianarsi.

È bene concentrarsi invece sui vincoli in tutte le aree ad alta pericolosità con delocalizzazioni, riduzioni degli elementi esposti al rischio e, in ultima analisi, su limitate opere di riduzione della vulnerabilità degli edifici e delle infrastrutture.

## 5. Cave

Un ragionamento simile ci si aspetta per le **cave**. Occorre verificare innanzitutto se siano state rispettate le norme del piano di bacino del torrente Chiaravagna.

Nella cava Giunchetto, ad esempio, era prescritta la sistemazione e regimazione idraulica dei piazzali con il consolidamento dei fronti. Per la cava di Serra è prescritta la rinaturalizzazione con opere di ingegneria ambientale.

In generale, poi, le norme di Piano prescrivono che "l'attività estrattiva non potrà proseguire oltre i termini fissati dall'art. 20 della L. R. n.63/93 tranne che per proroghe connesse alla redazione di progetti di revisione dei piani finalizzati ad una migliore sistemazione ambientale definitiva". Inoltre il fascicolo 1 del piano indica che tali aree sono "quasi completamente destinate alla costituzione di un parco urbano attrezzato, al fine di concertare l'indirizzo di trasformazione indicato dal P. T. C. P. e pervenire così al definitivo superamento delle attività di cava; in quota marginale, per le parti di fondovalle a valle della confluenza tra i Fossi Bianchetta e Cassinelle è invece consentita la riorganizzazione delle funzioni produttive ivi insediate da orientarsi verso attività di tipo artigianale e della piccola industria".

Si osserva, a tale proposito, che il Consiglio Comunale di Genova aveva proposto (senza che la Regione ne tenesse poi conto nel P. T. R. A. C.), con D. G. C. n. 137 del 15 luglio 1996, ribadendolo nella seduta pubblica del 08/02/2005, l'adozione di precise condizioni alla permanenza e allo sviluppo dell'attività sul M. Gazzo e, in particolare, l'elaborazione partecipata e sollecita dei progetti di recupero e riqualificazione del M. Gazzo, quale presupposto alla futura emancipazione dal Piano Cave e garanzia contro l'abbandono del territorio compromesso dalle attività.

Si sollecita, infine, l'obiettivo di riqualificazione ambientale inerente al regime normativo di tipo TRZ cui il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico assoggetta la zona. Tale piano assegna infatti all'area il ruolo prevalente di parco urbano per attività ricreative e sportive, riservando ad attività artigianali una limitata porzione di Area situata nel fondovalle (vedi, ad es., Comune di Genova, 2000). Occorrerebbe istituire un vero Parco Regionale del monte Gazzo. È ancora, infatti, un serbatoio di bio – diversità e di ecosistemi e potrebbe diventare una occasione di valorizzazione culturale del territorio e di sviluppo economico per le popolazioni.

In merito alla **gestione dell'emergenza** in corso di evento, si suggerisce poi di tenere maggiormente a portata di mano i piani di protezione civile ed, in particolare, le cartografie delle aree a rischio e i capitoli dedicati ai

programmi di previsione e prevenzione, dove sono descritte in modo sufficientemente chiaro e sequenziale le operazioni da svolgere col progredire delle criticità. La Regione Liguria (2007) con le previsioni meteo, la cartografia e le linee guida, la Provincia di Genova (2003) con il piano provinciale e il Comune di Genova (2008) con il piano d'emergenza possiedono tre validi strumenti di azione efficace e di ausilio per le scelte da compiere. In merito alla transitabilità delle aree inondabili in caso di pioggia ad esempio occorrono decisioni coraggiose con cui, accanto ai divieti di transito ai pedoni recentemente apparsi su alcune stradine interne si interdicano al traffico automobilistico le ben più pericolose strade a raso, lungo i corsi d'acqua, parcheggi inclusi.

Non si può, inoltre, non chiedere se non valga la pena di riconsiderare anche la pur recente riforma legata al D. Lgs. N. 152/2006 che trasferisce le funzioni in materia dalle autorità di bacino che in Liguria sono attualmente la Regione e la Provincia (braccio operativo) alle autorità di distretto. Appare troppo vasto il distretto dell'Appennino settentrionale, troppo alto il rischio di analisi ancor meno precise, controcorrente e centralistica la scelta in tempi di federalismo. Anche lo scioglimento di alcune comunità montane, considerate troppo "marine", sembra ora, alla luce degli avvenimenti, una scelta frettolosa.

Si può concludere, richiamando in parte le parole di Besazza et al. (1995), riferite allora al torrente Sturla, che i bacini di Chiaravagna, Cantarena, Molinassi, Marotto e Rostan hanno "denunciato" ancora la cattiva gestione del territorio e indicato il fallimento della monocultura urbanistica nell'uso (o meglio consumo) del suolo. Le analisi e le soluzioni contenute nei piani di bacino, però, pur non esaustive, elaborate attraverso un approccio integrato, individuano il modello di interventi per l'applicazione del quale occorre ora un deciso cambio di passo e l'allocatione non procrastinabile delle necessarie e non ingenti risorse.

## 6. Bibliografia e Sitografia

- Amici del Chiaravagna, 2010. Video alluvione, <http://nuke.amicidelchiaravagna.it/Archivio/Video/tabid/178/Default.aspx>.
- ARPAL CMFI - PC, 2010 a. Mappa dei sensori di Precipitazione, [http://www.meteoliguria.it/dati\\_osservati/mappa\\_sensori.html?para=rai,04/10/2010](http://www.meteoliguria.it/dati_osservati/mappa_sensori.html?para=rai,04/10/2010).
- ARPAL CMFI - PC, 2010 b. Previsione meteorologica per l'area di Genova, bollettino di sorveglianza per C. O. C. Genova Sestri ponente, (emesso Lunedì 11 Ottobre 2010 alle 10.30 ora locale), 3 pp.
- Autorità di bacino del fiume Po, 2006. Progetto MANUMONT di Piano direttore per la manutenzione del territorio collinare e montano, 75 pp, <http://www.adbpo.it/on->



multi/ADBPO/Home/Incorsodopera/Manutenzioneterritoriomontano-MANUMONT/documento11704.html.

- Autorità di bacino di rilievo regionale ligure, 1998. Direttive concernenti i criteri ed indirizzi per l'attuazione degli interventi in materia di Difesa del Suolo - Manutenzione degli alvei e degli argini dei corsi d'acqua, allegato alla Delibera del Comitato Istituzionale n. 27 del 5 agosto 1998, 8 pp.
- Besazza V., Tomaselli A., Ciranni F., Costa M., Grande A., Fancello R., Manca P., Minetti D., Rebora F., Studio Trio Associati, Coscia L., Minciardi M.R., 1995. Piano di Bacino del Torrente Sturla (Genova). Micro - Arts, Recco, 196pp.
- Castellari S., 2007. Clima al microscopio - Le ultime previsioni scientifiche sul futuro, Panda, 3, 8 -9.
- Cipolla F., Guzzetti F., Lolli O., Pagliacci S., Sebastiani C. e Siccardi F., 1999. Catalogo nazionale delle località colpite da frane e da inondazioni: verso un utilizzo più maturo dell'informazione. Atti del convegno Il rischio idrogeologico e la difesa del suolo, Accademia dei Lincei, Roma, 1-2 Ottobre 1998, 285-290, 9 pp.
- Cipolla F., Lolli O., Pagliacci S., Russo D., Sebastiani C., 1995. Rapporto di sintesi [20 regioni italiane], CNR - GNDCI, Progetto AVI, Pubblicazioni n. 1441-1448 e1452-1462, 1994-1995, <http://sici.irpi.cnr.it/index.htm>.
- Comune di Genova, 2000. Piano urbanistico comunale, approvato con D. P. G. R. n. 44 del 10/03/2000, <http://territorio.comune.genova.it/ComGeNormative/PUC/WELCOM.htm>.
- Comune di Genova (2008). Piano comunale di emergenza, approvato con D. C. C. n. 13 del 19/02/2009, <http://www.comune.genova.it/servlets/resources?contentId=461469&resourceName=Allegato>, 30 pp.
- Falcioni C. e Tomaselli A., 2010. Il Piano Urbanistico Comunale, i piani di bacino e il rischio idrogeologico in Provincia di Genova, dalle norme agli interventi: edificabilità, opere e delocalizzazione. Istituto Internazionale di Ricerca, convegno sul "Rischio idrogeologico", 23 -24 marzo 2010, Milano, <http://www.iir-italy.it/upload/general/A4389geomedia.pdf>.
- Filetto G., 2010. Alluvione, un tappo di cemento, la Repubblica.
- Giuliacci M., 2010. Succede ogni anno. LEGGO, Italia, news, <http://www.leggonline.it/articolo.php?id=83309>.
- Gruppo di lavoro CPTI (2004). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04), INGV, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI04/>.
- Mingarelli V., 2008. I mari europei salgono troppo. Metro, 06/10/2008, 3.

- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 2002. Criteri e tecniche per la manutenzione del territorio ai fini della prevenzione del rischio idrogeologico, [http://www.minambiente.it/home\\_it/showitem.html?item=/documenti/biblioteca/biblioteca\\_0005\\_a.html&lang=it](http://www.minambiente.it/home_it/showitem.html?item=/documenti/biblioteca/biblioteca_0005_a.html&lang=it), 111 pp.
- Provincia di Genova e Regione Liguria, 1998. Piano di bacino stralcio per la difesa idrogeologica, geomorfologica, per la salvaguardia della rete idrografica e per la compatibilità delle attività estrattive, torrente Chiaravagna. Approvato con Delibera del Consiglio Regionale n.31 del 29/09/1998, <http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/pdb/chiaravagna/chiarcarto.htm>, 4 vol., 17 mappe.
- Provincia di Genova, 2002. Piani di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico. Ambiti regionali di bacino 12 e 13, caratteristiche idrauliche e geologiche del territorio, valutazione del rischio idraulico e geomorfologico, approvato con D. C. P. n. 65 del 12/12/2002, <http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/pdb/ambiti12e13/>, 4 vol., 16 mappe.
- Provincia di Genova, 2003. Piano Provinciale di Protezione Civile. Approvato con D. C. P. n°53 del 19/11/2003, 8 vol. e carte, <http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/pdb/ambiti12e13/>, 4 vol., 16 mappe.
- Regione Liguria, 2007. Linee guida per la pianificazione comunale di emergenza. Approvate con D. g. r. n. 746 del 9 luglio 2007, <http://www.regione.liguria.it/argomenti/territorio-ambiente-e-infrastrutture/protezione-civile/piani-comunali-di-emergenza.html>, 19 pp.
- Regione Liguria, 2009. Approvazione criteri e direttive in materia di asportazione di materiali litoidi dai corsi d'acqua, D. G. R. n. 226 del 06.03.2009, [http://www.bur.liguriainrete.it/archiviofile/B\\_000000113209132000.pdf](http://www.bur.liguriainrete.it/archiviofile/B_000000113209132000.pdf), 1371 – 1376
- Robinwood, 2008. Robinwood project. Official newsletter, issue 7, 4 pp, [http://www.robin-wood.it/testi/Scaricabili/Newsletter7\\_eng.pdf](http://www.robin-wood.it/testi/Scaricabili/Newsletter7_eng.pdf).
- Siccardi F. e Galletta G., 2010. Il rischio c'è ancora. In "La grande alluvione", IL SECOLO XIX, giovedì, 7 ottobre 2010, II.
- Tomaselli A., 2006. I Piani di Bacino e il Bilancio idrico. Provincia di Genova, URB – AL / CREAR, Genova, 21-23/9/06, <http://crear.provincia.genova.it/DocumentosDocumenti/tabid/229/EntryId/1277/DMXModule/839/Default.aspx> 27pp.