



Università degli Studi di Genova, Università degli Studi di Milano,  
Università degli Studi di Torino, Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale Interateneo in  
*"Progettazione delle Aree Verdi e del Paesaggio"*

*Un parco per la Val Geirato.*

*Proposta progettuale per la mitigazione del rischio idrogeologico  
e per la valorizzazione della valle.*

Docenti:

*Gerardo Brancucci*

*Ilda Vagge*

Studenti:

*Angelo Mastino*

*Vittoria Urso*

## Sommario

Abstract .....	4
INQUADRAMENTO .....	5
ANALISI A SCALA SOVRALocale .....	6
Siti di interesse .....	6
Sentieristica .....	7
Conclusioni .....	9
ANALISI A SCALA LOCALE .....	10
Il Bacino del Geirato .....	10
La Paleofrana del Geirato .....	11
Clima.....	12
Idrologia .....	14
Geologia.....	15
Geomorfologia .....	17
Acclività .....	18
Esposizione dei versanti.....	19
Problematiche di natura geomorfologica.....	21
Problematiche di tipo idraulico .....	23
Assetto ambientale .....	29
Assetto insediativo.....	31
Intenzioni progettuali.....	33
STATO DI FATTO.....	34
Edifici .....	34
Viabilità .....	34
Opere di mitigazione del rischio idrogeologico .....	36
Terrazzamenti .....	37
Strategie progettuali.....	38
CONCEPT .....	39
MASTERPLAN .....	40
Tecniche costruttive.....	43
La gestione del deposito di inerti .....	44
Attori coinvolti.....	45
CONCLUSIONI .....	46



## Abstract

L'obiettivo dell'elaborato è di evidenziare le principali criticità rilevate nell'attuale bacino del Torrente Geirato, affluente di destra del Torrente Bisagno, purtroppo noto per la portata dei disastri causati dagli eventi alluvionali.

Il lavoro di analisi è organizzato tramite una lettura attraverso tre differenti livelli, corrispondenti ad altrettante scale: quella sovralocale, quella locale e quella di progetto.

A livello sovralocale sono stati analizzati i siti di interesse presenti non soltanto nella Valle del Geirato ma nella bassa Val Bisagno, nelle zone periferiche del nucleo urbano di Genova e nella bassa val Polcevera; alla medesima scala sono stati esaminati i principali percorsi che costituiscono la fitta rete escursionistica che si dispiega nei territori a nord di Genova.

A livello locale, a sua volta, l'analisi si è articolata in base agli aspetti idrogeologici, ambientale ed insediativi.

Analizzando l'aspetto idrogeologico sono state evidenziate le criticità presenti nella Val Geirato.

Dal punto di vista ambientale, oltre agli elementi di particolare valenza, è stata analizzata la situazione della componente vegetale, attualmente divisa e frammentata.

Tramite l'assetto insediativo sono stati analizzate le principali direttrici locali da valorizzare.

La soluzione ipotizzata prevede la riqualificazione dell'area utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica che permettano sia la mitigazione del rischio idrogeologico, sia la valorizzazione dell'area favorendo ed incentivando la fruizione, già attualmente rilevante.

Per ridurre gli impatti economici dell'iniziativa, viene anche analizzata la possibilità di riutilizzo nell'area di riqualificazione ambientale del materiale inerte, facendo confluire smarino proveniente dall'area del genovesato, con il duplice obiettivo di ridurre i costi di implementazione del progetto e permettere la produzione di materiale inerte utile al mercato locale.

Dal punto di vista socio/culturale, si prevede l'integrazione dell'area di progetto con i sistemi limitrofi dell'antico acquedotto di Genova, del Parco delle Mura e del sistema dei forti.

## INQUADRAMENTO

La val Geirato si trova a nord della città di Genova all'interno del Bacino del Torrente Bisagno, più precisamente nella Media Val Bisagno. (Figura 1)



Fig.1 – Inquadramento Val Geirato.

È collegata alla città tramite la SS45 (percorribile da Molassana alla stazione di Brignole in 45 minuti). Le linee autobus che raggiungono il centro di Molassana sono 3: linea 25, linea 13, linea 14 ed impiegano rispettivamente, 15, 24 e 26 minuti fino alla stazione di Brignole. È inoltre raggiungibile utilizzando il trenino storico che, in 23 minuti, collega Pino Soprano a Piazza Manin (Figura 2).



Fig.2 – Tempi di percorrenza

## ANALISI A SCALA SOVRALocale

### Siti di interesse

L'analisi dei siti di interesse nelle aree limitrofe alla Val Bisagno ha portato ad evidenziare 3 categorie principali: i siti di interesse storico culturale, i siti di interesse naturale-paesaggistico, i siti di interesse geologico-geomorfologico (Figura 3):

- Tra i siti di interesse **storico-culturale** i principali evidenziati sono il sistema dei **Forti di Genova** ed il parco dell'**Acquedotto Storico**. Il primo si articola totalmente fuori dalla val Geirato, sviluppandosi per la maggior parte sui crinali che, ad verso Levante e verso Ponente, delimitano la Val Bisagno; il parco dell'Acquedotto Storico, invece, si articola interamente all'interno della Val Bisagno, partendo dall'alta Valle, nel comune di Bargagli per l'esattezza, fino ad arrivare alla città di Genova, attraversandone diversi quartieri, originariamente giungeva fino al porto Antico e alimentava la cisterna in piazza Sarzano.
- Tra i siti di interesse **naturale-paesaggistico** si evidenziano il **Parco delle Mura** e la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "**Val Noci – Torrente Geirato – Alpesisa**". Il Parco delle Mura si sviluppa tra la Val Bisagno e la Val Polcevera e prende il suo nome sono le "Nuove Mura", un'opera di difesa della città realizzata nel Seicento; il Parco è stato istituito nel 2008 ed ha un'estensione di 617 ettari e contiene al suo interno alcuni dei già citati forti (<https://genovaforti.com>). La ZSC "Val Noci – Torrente Geirato – Alpesisa", è localizzata tra la Valle Scrivia e La Val Bisagno e, all'interno dei suoi 637 ettari, comprende anche una parte della Val Geirato; tra le specie vegetali più importanti che si possono trovare all'interno della ZSC, troviamo l'ontano (*Alnus glutinosa*) e, nelle praterie che crescono su substrati calcarei, significative popolazioni di orchidee. (<http://www.natura2000liguria.it>)
- Tra i siti di interesse **geologico-geomorfologico** risulta caratterizzante per l'area in esame il geosito della **Paleofrana del Geirato**, indicata nell'Atlante dei geositi della Liguria. (Materiali per la redazione - Ambito 6 – Genovesato, pg. 9)

## SITI DI INTERESSE

0 km 1 km 2 km

### STORICO-CULTURALE



Forti

Parco dell'Acquedotto Romano

### NATURALE-PAESAGGISTICO



Parco delle Mura



ZSC  
Val Noci - Torrente Geirato - Alpesisa

### GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO



La Paleofrana di Prato Casarile

Valle Geirato



Edificato

Viabilità principale

Rete idrica principale

Linea di costa

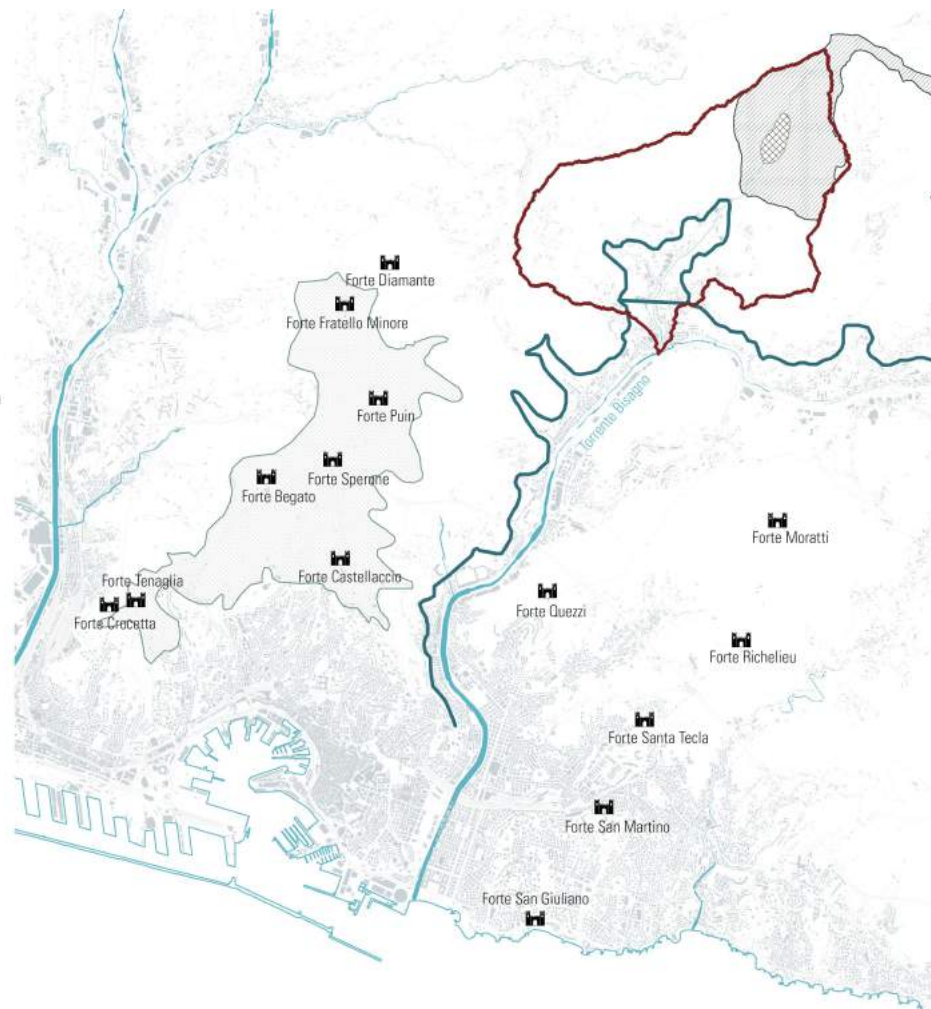


Fig. 5 -

Figura 3 – Siti di interesse a scala sovralocale

Fonte Forti e Parco delle Mura: [www.visitgenoa.it](http://www.visitgenoa.it)

Fonte Acquedotto Romano: [www.acquedottogenova.org](http://www.acquedottogenova.org)

Fonte ZSC: Liguria Geoportale "Siti areali di area nucleo"

Paleofrana: Liguria Geoportale

Base cartografica: Liguria geoportale

-

## Sentieristica

L'analisi della sentieristica evidenzia i principali percorsi escursionistici che costeggiano ed attraversano la Val Geirato (figura 4):

- L'Alta Via dei Monti Liguri è l'asse portante della sentieristica Ligure con la sua lunghezza di 440 chilometri, infatti, percorre quasi per intero lo spartiacque che delimita il versante costiero ligure; la sua estensione permette di mettere in comunicazione Ventimiglia, a Ponente, con l'entroterra spezzino a Levante) (Salvo M., Canossini D., 2005, p.37).

- La **Rete Escursionistica Ligure** racchiude un'estesa rete di percorsi che, in un passato ancora recente, erano essenziali nei collegamenti regionali assumendo un ruolo fondamentale nella strutturazione del paesaggio collinare e montano ligure. I sentieri che costituiscono questa rete, perdendo via via la loro funzione economica, hanno assunto col tempo una funzione ricreativa, dando l'opportunità di staccare dei ritmi cittadini. È regolamentata dalla legge regionale n.24/2009. (<https://www.regione.liguria.it>)
- Il **Sentiero Liguria** è stato realizzato dalla Regione Liguria, le province, la Città Metropolitana di Genova e gli Enti parco. Percorre la Liguria da Luni, nello Spezzino, a Ventimiglia, quasi al confine con la Francia, per un'estensione totale di 675 chilometri. (<https://geoportal.regione.liguria.it>)
- Il già citato **Acquedotto Storico** che dall'Alta Val Bisagno arriva fino a Genova e passa per la Media Val Bisagno e per Molassana.

### SENTIERISTICA

0 km 1 km 2 km

Alta Via dei Monti Liguri  
 Rete Escursionistica Ligure  
 Sentiero Liguria  
 Sentiero Acquedotto Storico

Edificato  
 Viabilità principale  
 Rete idrica principale  
 Linea di costa

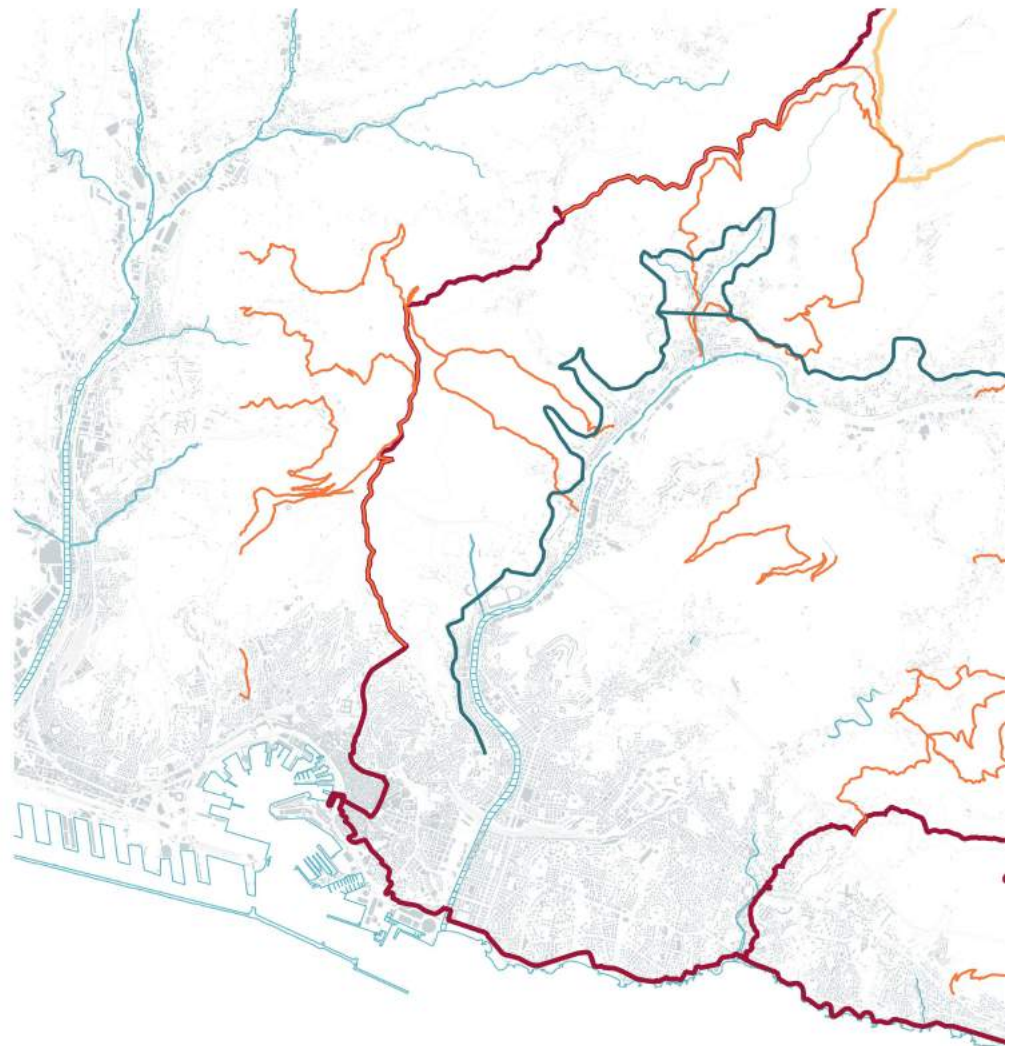


Fig. 4 – Sentieristica a scala sovralocale. Fonte: Rete Escursionistica Liguria



## Conclusioni

L'analisi a scala sovralocale dell'area porta, in conclusione, ad evidenziare le seguenti potenzialità

- Il sistema dei **percorsi** che si affaccia sulla Val Bisagno rende la valle facilmente valorizzabile anche in un'ottica di collegamento a scala regionale
- La presenza del **SIC** (ZPS) costituisce un elemento attrattore per il turismo naturalistico
- La valle può essere considerata come un punto di **snodo logistico** per il raggiungimento di diverse emergenze storico culturali, paesaggistiche e geomorfologiche.
- La Valle dista pochi chilometri da **Genova**, capoluogo di Regione.

Le principali criticità riscontrate risultano invece essere le seguenti:

- A livello di **collegamento pubblico**, la valle è raggiungibile da una sola linea che arriva a Molassana e dal treno che arriva a Pino Soprano
- La maggior parte dei **siti di interesse** si trovano al di fuori della Valle, specialmente quelli a carattere storico-culturale.
- Gran parte della Valle risulta particolarmente suscettibile rispetto a fenomeni di **dissesto geomorfologico**.
- La città di **Genova** non è facilmente raggiungibile tramite mobilità dolce, vista la carenza di percorsi ciclopedonali.

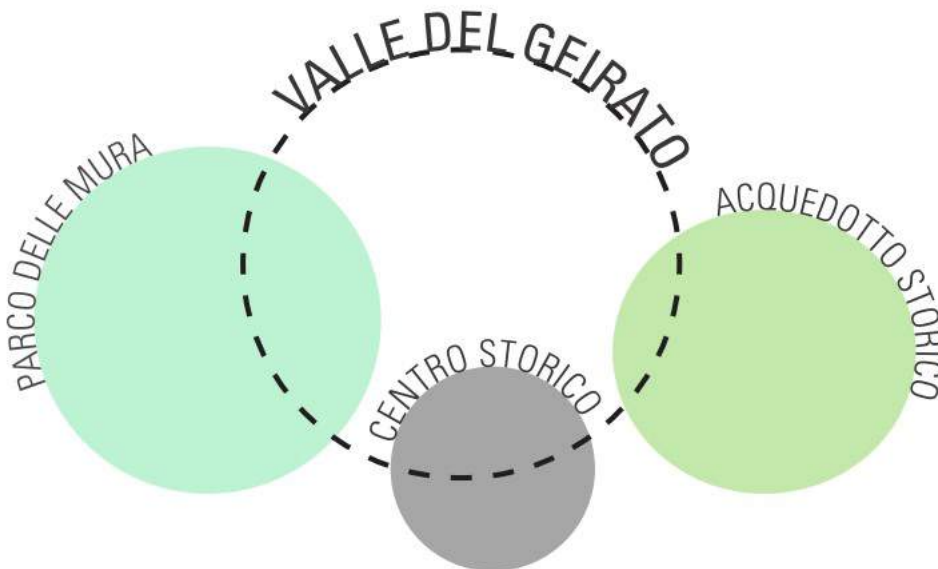


Fig.5 – La Valle come anello di connessione..

## ANALISI A SCALA LOCALE

### Il Bacino del Geirato

Il Torrente Geirato è affluente di destra del Torrente Bisagno. La confluenza tra i due fiumi avviene nel quartiere genovese di Molassana, che, assieme a Staglieno e Struppa, si trova nel IV Municipio "Media Val Bisagno", a Nord-Est del territorio della città metropolitana di Genova.

Mentre la parte inferiore del quartiere risulta essere densamente popolata, la parte superiore si presenta maggiormente rurale. Ciò è importante dal punto di vista idrogeologico, dal momento che, assieme all'urbanizzazione dell'area, sono state realizzate diverse opere di regimazione delle acque del Torrente Bisagno e del Torrente Geirato.

La superficie del bacino del T. Bisagno risulta essere di 95 Km<sup>2</sup>. Gli spartiacque che lo delimitano sono:

-a Nord, lo spartiacque Bisagno-Scrivia;

-a Sud, lo spartiacque Bisagno-torrenti Sturla, Nevi, Poggio e Sori;

-a Ovest lo spartiacque Bisagno-Polcevera;

-a Est lo spartiacque Bisagno-Lavagna (*Piano di bacino del torrente Bisagno, 2021, pagg. 9-10*).

Il bacino del T. Geirato occupa circa 7,6 Km<sup>2</sup>, che corrispondono all'8% della superficie totale del superiore bacino del Bisagno.

## La Paleofrana del Geirato

All'interno del Bacino è presente una paleofrana risalente a circa 50000 anni fa a seguito del distacco di una parte della montagna in prossimità dell'attuale paese di Creto. La frana, distaccandosi, ha generato uno sbarramento del T. Geirato, il quale, a sua volta, ha dato origine ad un lago che, riempiendosi di detriti, ha fatto sì che si creasse una piana alluvionale, attualmente chiamata Prato Casarile con un'estensione di 45000 m<sup>2</sup>; in occasione di piogge particolarmente intense, il Prato Casarile tende ad allagarsi.

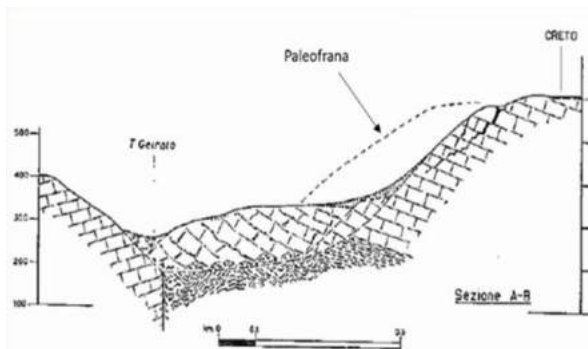


Fig.6 – Area del distacco della Paleofrana di Prato Casarile (GE)

*Nuovi dati e considerazioni sulla «Paleofrana» di Prato Casarile (Val Bisagno, Genova) Gerardo Brancucci e Marino Marini.*

In Figura 4.59 è riportato l'esempio della paleofrana di Prato Casarile (GE): l'accumulo (stimato in circa 10.000.000 m<sup>3</sup>), è disceso dal versante orografico sinistro appoggiandosi al versante destro, risalendolo in parte e bloccando la valle del torrente girato e generando una spianata pianeggiante ed erbosa di circa 45.000 m<sup>2</sup>, che nei periodi di maggiore pioggia torna a essere un lago di sbarramento (Brancucci e Pallaga, 2008).



Figura 4.59. La paleofrana di Prato Casarile (GE): sono evidenziati la nicchia di distacco (in alto), il corpo dell'accumulo (il poligono al centro) e la spianata/lago di sbarramento (l'area evidenziata in chiaro). La freccia indica la direzione del torrente.

Fig.7 – Paleofrana di Prato Casarile (GE)

*Geomorfologia applicata – Appunti alle lezioni degli studenti di architettura*

*Gerardo Brancucci, Valentina Marin, Paola Salmona.*

La Paleofrana del Geirato presenta un piede particolarmente debole a causa della presenza di più falde sovrapposte che tendono a scivolare una sull'altra. Questa peculiarità ha fatto sì che in passato, a seguito delle forti piogge con conseguente incremento del livello delle falde, il piede di frana sia collassato e si sia parzialmente distaccato, rilasciando a valle dei detriti che si sono a loro volta riversati nel T. Bisagno, creando delle ondate di piena che hanno reso difficoltosa la regimazione delle acque. In particolare si ricordano due eventi: uno nel 1953, che ha visto il versamento di 400 000 m<sup>2</sup> di detriti, e uno nel 1970, con un versamento di 100 000 m<sup>2</sup> di detriti. (Paleofrane della Val Bisagno (Liguria Centrale) G. Brancucci - G. Canepa – P. Maifredi – S. Nosengo)

Pertanto, evidenziata questa forte criticità, le analisi presentate saranno orientate alla delineazione di un intervento che avrà luogo nel letto del torrente Geirato, in corrispondenza del piede della Paleofrana del Geirato, quindi nel tratto compreso tra l'Acquedotto Storico e i Prati Casarili.

## Clima

Dal punto di vista climatico, il Bacino del Geirato può inserirsi nella tipologia di clima temperato caldo o sublitoraneo, con temperature medie annue dell'ordine del 14 °C e con temperature medie mensili sempre al di sopra di 0° C.

Questo, assieme all'altitudine del bacino (valore massimo di ca 800 m s.l.m.) e la temperatura media annua, fa sì che la parte a nord del bacino non sia mai coperta da un manto nevoso. Le caratteristiche climatiche della zona generano precipitazioni che risultano essere molto basse nel periodo estivo ed assumere valori molto significativi nel periodo autunnale (i valori massimo di piovosità si registrano infatti nei mesi di Ottobre e Novembre).

Per l'analisi del clima sono stati consultati i dati climatici di tre stazioni prossime al torrente Geirato: Creto, Gegei e Righi (rispettivamente tab. 1, tab. 2, tab. 3).

I dati disponibili partono dal 2001 per le stazioni di Creto e Righi, dal 2003 per quella di Gegei.

Stazione: CRETO				
Localizzazione				
Descrizione	CRETO			
Longitudine	Gradi° Primi' Secondi"	9° 0' 25.704"	Gradi.decimi di grado	9.00714
Latitudine	Gradi° Primi' Secondi"	44° 28' 30.252"	Gradi.decimi di grado	44.47507
Altezza sul livello del mare (m)	630			
Situazione climatica della stazione a partire dal 03/2001				
Giorno più freddo	05/02/2012	Temperatura media (°C): -8.1		
Temperatura più bassa (°C)	-12	Giorno: 02/03/2005		
Anno più freddo	2013	Temperatura media (°C): 9.7		
Giorno più caldo	28/06/2019	Temperatura media (°C): 26.4		
Temperatura più alta (°C)	35.6	Giorno: 07/08/2015		
Anno più caldo	2015	Temperatura media (°C): 11.8		
Massima intensità del vento (m/s)	Giorno:			
Massima raffica (m/s)	Giorno:			
Massima precipitazione in 24 ore (mm)	425.2	Giorno: 10/10/2014		
Giorno più piovoso	09/10/2014	Precipitazione cumulata (mm): 366.2		
Anno più piovoso	2014	Precipitazione cumulata (mm): 2559.6		
Anno più secco	2017	Precipitazione cumulata (mm): 599.4		

Tab. 1 - Fonte:

[http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SiraQualMeteo/script\\_annali/StazioneCMIRL.asp?stazione=ME00060](http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SiraQualMeteo/script_annali/StazioneCMIRL.asp?stazione=ME00060)

Stazione: GEGEI				
Localizzazione				
Descrizione	GENOVA - GEIRATO			
Longitudine	Gradi° Primi' Secondi"	8° 58' 46.524"	Gradi.decimi di grado	8.97959
Latitudine	Gradi° Primi' Secondi"	44° 27' 34.704"	Gradi.decimi di grado	44.45964
Altezza sul livello del mare (m)	58			
Situazione climatica della stazione a partire dal 07/2013				
Giorno più freddo		Temperatura media (°C):		
Temperatura più bassa (°C)		Giorno:		
Anno più freddo		Temperatura media (°C):		
Giorno più caldo		Temperatura media (°C):		
Temperatura più alta (°C)		Giorno:		
Anno più caldo		Temperatura media (°C):		
Massima intensità del vento (m/s)		Giorno:		
Massima raffica (m/s)		Giorno:		
Massima precipitazione in 24 ore (mm)	438.4	Giorno: 10/10/2014		
Giorno più piovoso	09/10/2014	Precipitazione cumulata (mm): 396		
Anno più piovoso	2014	Precipitazione cumulata (mm): 2714.6		
Anno più secco	2017	Precipitazione cumulata (mm): 703.2		

Tab. 2- Fonte:

[http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SiraQualMeteo/script\\_annali/StazioneCMIRL.asp?stazione=ME00302](http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SiraQualMeteo/script_annali/StazioneCMIRL.asp?stazione=ME00302)

Stazione: RIGHI				
Localizzazione				
Descrizione	GENOVA - CASTELLACCIO			
Longitudine	Gradi° Primi' Secondi"	8° 56' 3.588"	Gradi.decimi di grado	8.93433
Latitudine	Gradi° Primi' Secondi"	44° 25' 40.692"	Gradi.decimi di grado	44.42797
Altezza sul livello del mare (m)	360			
Situazione climatica della stazione a partire dal 03/2001				
Giorno più freddo	05/02/2012	Temperatura media (°C): -5.1		
Temperatura più bassa (°C)	-7.7	Giorno: 06/02/2012		
Anno più freddo	2010	Temperatura media (°C): 12.9		
Giorno più caldo	07/08/2015	Temperatura media (°C): 30.6		
Temperatura più alta (°C)	35.9	Giorno: 07/08/2015		
Anno più caldo	2011	Temperatura media (°C): 14.5		
Massima intensità del vento (m/s)	15.8	Giorno: 24/02/2015		
Massima raffica (m/s)	32	Giorno: 24/02/2015		
Massima precipitazione in 24 ore (mm)	273.4	Giorno: 09/10/2014		
Giorno più piovoso	09/10/2014	Precipitazione cumulata (mm): 246		
Anno più piovoso	2014	Precipitazione cumulata (mm): 2320.9		
Anno più secco	2007	Precipitazione cumulata (mm): 596.8		

Tab. 3 - Fonte:

[http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SiraQualMeteo/script\\_annali/StazioneCMIRL.asp?stazione=ME00041](http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SiraQualMeteo/script_annali/StazioneCMIRL.asp?stazione=ME00041)

I dati principali che si possono trarre sono i seguenti:

- Le precipitazioni nell'arco di 24 ore hanno raggiunto il valore di **438 mm/m<sup>2</sup>**, ovvero 438 litri su 1m<sup>2</sup> in 24 ore;
- L'anno più piovoso risulta essere il **2014**;
- Il giorno più piovoso è stato in tutte e tre le stazioni il **9 Ottobre 2014**;
- La **precipitazione cumulata** nell'anno più piovoso supera i **2700 mm/m<sup>2</sup>**.

## Idrologia

Tra i corsi d'acqua appenninici del versante ligure tirrenico, il Torrente Bisagno, presenta un bacino di dimensioni medio-piccole, con superficie complessiva di circa 95 km<sup>2</sup>.

Il bacino imbrifero è delimitato a Nord dallo spartiacque Bisagno-Scivia (dal monte Alpe al passo della Scoffera); ad Ovest dallo spartiacque Bisagno-Polcevera (dal monte Righi al monte Alpe seguendo l'antico percorso del crinale dei Forti); ad Est dallo spartiacque Bisagno-Lavagna ed a Sud dallo spartiacque Bisagno-torrenti Sturla, Nervi, Poggio e Sori. All'interno di questo contesto, il bacino del Torrente Geirato occupa 7,6 km<sup>2</sup>.

Il bacino del Torrente Geirato ha un reticolo idrografico costituito da affluenti di primo e secondo ordine, mentre egli stesso è riconosciuto di quarto ordine dalla confluenza con il Torrente Bisagno fino a prato Casarile, per poi diventare di terzo ordine.

La maggior parte dell'area analizzata si identifica con terreni permeabili per fessurazione e/o fratturazione, mentre l'area della Paleofrana è costituita da terreni permeabili per porosità (*Piano di bacino del torrente Bisagno, pagg. 12-14*).

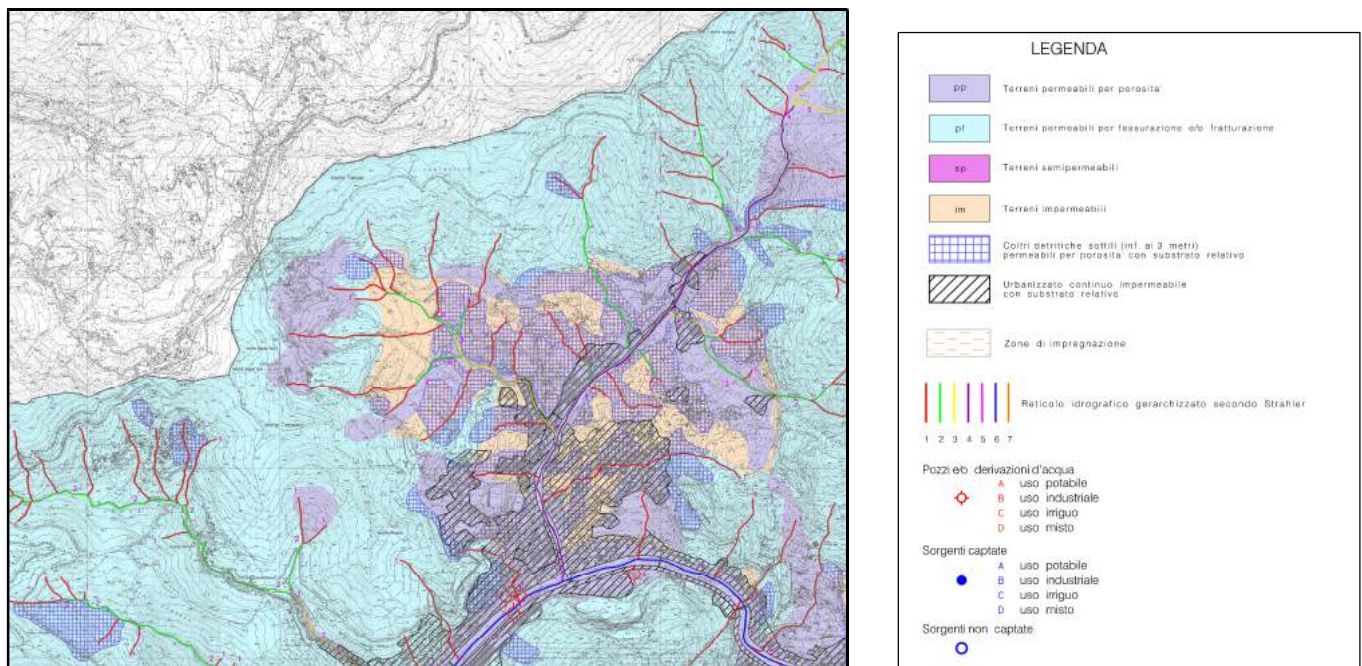


Fig. 6 – Carta Idrogeologica, taglio dal foglio 213120.

Fonte: <http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/GE/bisagno/bisagno.html>



## Geologia

L'area del bacino del torrente Bisagno è caratterizzata dalla presenza di unità litostratigrafiche di origine sedimentaria prevalentemente di età Cretaceo-Paleocenica e da sedimenti Plio-Quaternari.

I terreni di età Cretaceo-Paleocenica sono costituiti da sedimenti di natura flyschoidi caratterizzati prevalentemente da alternanze di Calcari, Calcari Marnosi, Arenarie ed Argilliti. La Formazione del Monte Antola costituisce la litologia maggiormente affiorante nel bacino.

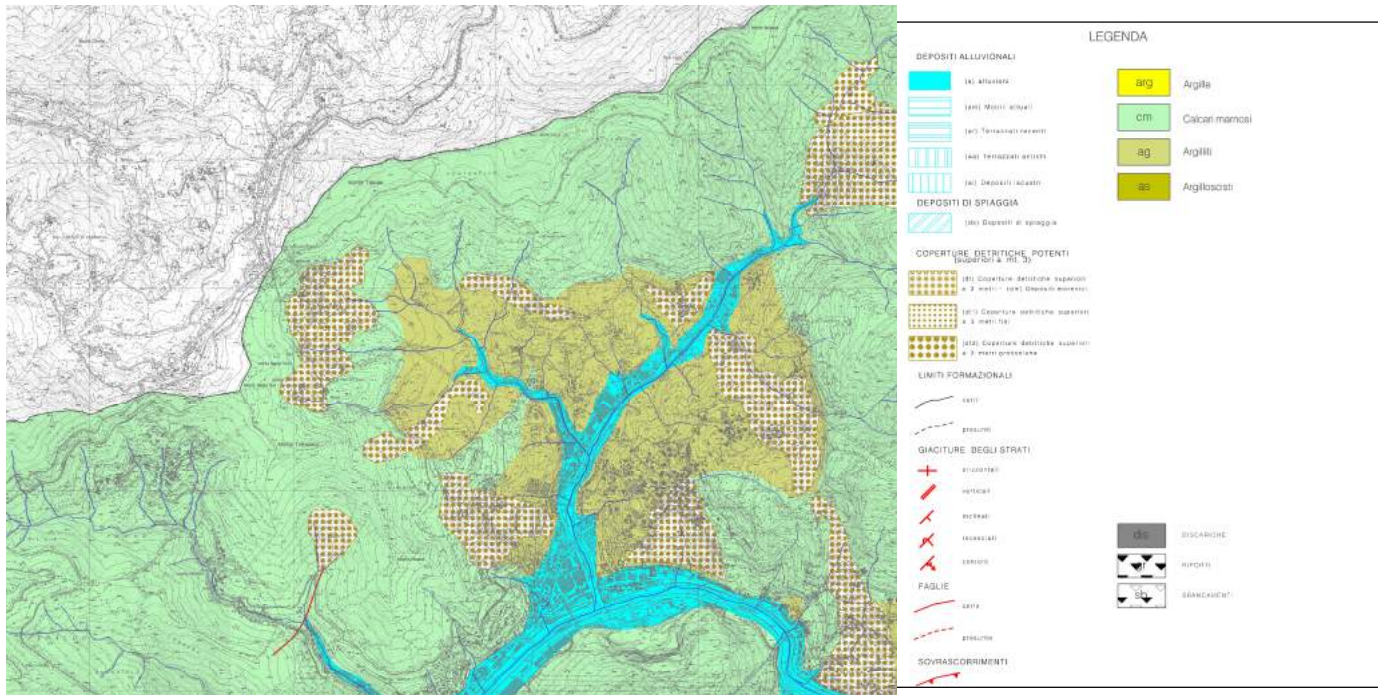


Fig. 7 – Carta Geologica, taglio dal foglio 213120. Fonte:  
<http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/GE/bisagno/bisagno.html>

Come già accennato precedentemente, è da segnalare lo stato del T. Geirato il cui fondovalle è coperto da una coltre alluvionale di potenza anomala che origina il Prato Casarile; gli apporti detritici derivati dall'erosione del corpo della paleofrana vanno ad aggiungersi alla normale portata solida del T. Bisagno, causandone l'anomalo "colmamento".

Il materasso alluvionale, in questo tratto, ha una potenza notevole seppur variabile, difatti cresce da Prato a Staglieno (dove raggiunge lo spessore massimo di circa 50 m).

La granulometria è per la maggior parte grossolana, ghiaioso-ciottolosa, ma è presente anche una frazione fine derivata dall'erosione e smantellamento delle formazioni argillose (prima tra tutte le Argilliti di Montoggio).

Si viene così a formare una stratigrafia alquanto complessa, che favorisce l'instaurarsi di numerose importanti falde acquifere, talvolta anche di tipo artesiano (*Piano di bacino del torrente Bisagno, pagg. 12 ÷ 14*).



## Geomorfologia

Come mostrato dalla carta geomorfologica (Fig. 8), la presenza di superfici fossili, terrazzi morfologici, movimenti di massa e meandri fa capire che l'assetto attuale sia stato raggiunto attraverso fasi d'erosione avvenute in epoche relativamente recenti; nello specifico, i fenomeni che riguardano l'area sono frane, collapsi di versante, esondazioni e processi erosivi dei corsi d'acqua.

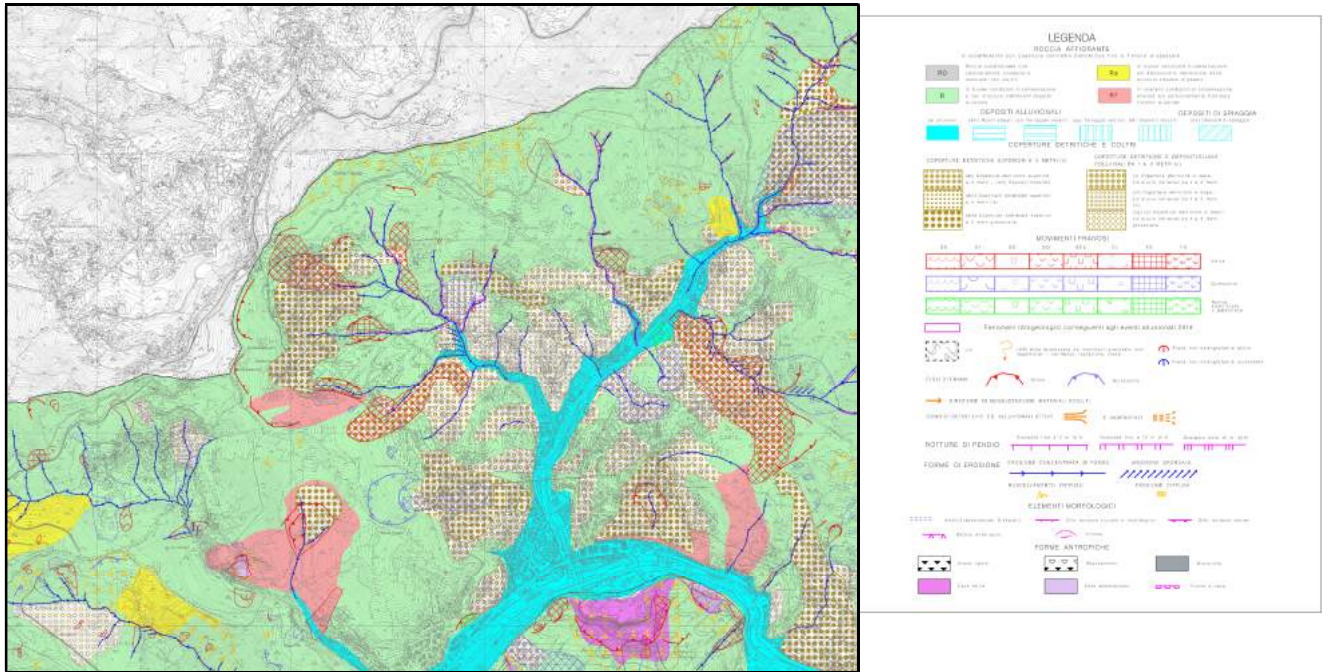


Fig.8 – Carta Geomorfologica, taglio dal foglio 213120. Fonte: <http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/GE/bisagno/bisagno.html>

Le cause di questi problemi possono essere sia naturali che antropiche: se, infatti, possono essere collegati sia ad aspetti geologici intrinseci all'area e ad eventi meteorologici di particolare intensità, bisogna evidenziare anche l'utilizzo del letto fluviale come discarica abusiva di materiale inerte e la costruzione di insediamenti abusivi (più a meno stabili).

Nel territorio preso in esame, il profilo longitudinale dei torrenti in non sembra aver raggiunto l'equilibrio ma risulta essere ancora in una fase di evoluzione; vi sono infatti importanti fenomeni di erosione al piede, che causano instabilità nei versanti. La costituzione dell'alluvionamento che viene a depositarsi, formato da ghiaie, ciottoli e blocchi di grandi dimensioni, è determinata dalla presenza nelle valli di grande quantità di detriti che vengono a staccarsi dalle numerose frane e paleofrane presenti (*Piano di bacino del torrente Bisagno, 2021, pagg. 14-15*).

## Acclività

Lo studio dell'acclività non soltanto ha lo scopo di delimitare un bacino, ma risulta importante anche per quanto riguarda la stabilità dei versanti e può aiutare a trovare soluzioni relative ai problemi geologici e idrogeologici.

All'interno del Piano di Bacino del Torrente Bisagno sono state evidenziate sette classi differenti in base alla pendenza del terreno (fig. 9):

- classe 1, acclività 0% - 10%;
- classe 2, acclività 10% - 20%;
- classe 3, acclività 20% - 35%;
- classe 4, acclività 35% - 50%;
- classe 5, acclività 50% - 75%;
- classe 6, acclività 75% - 100%;
- classe 7, acclività >100%.

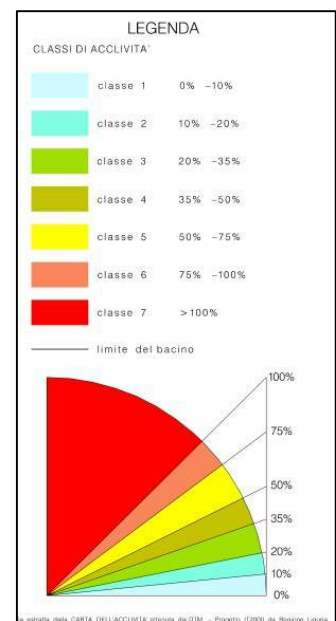
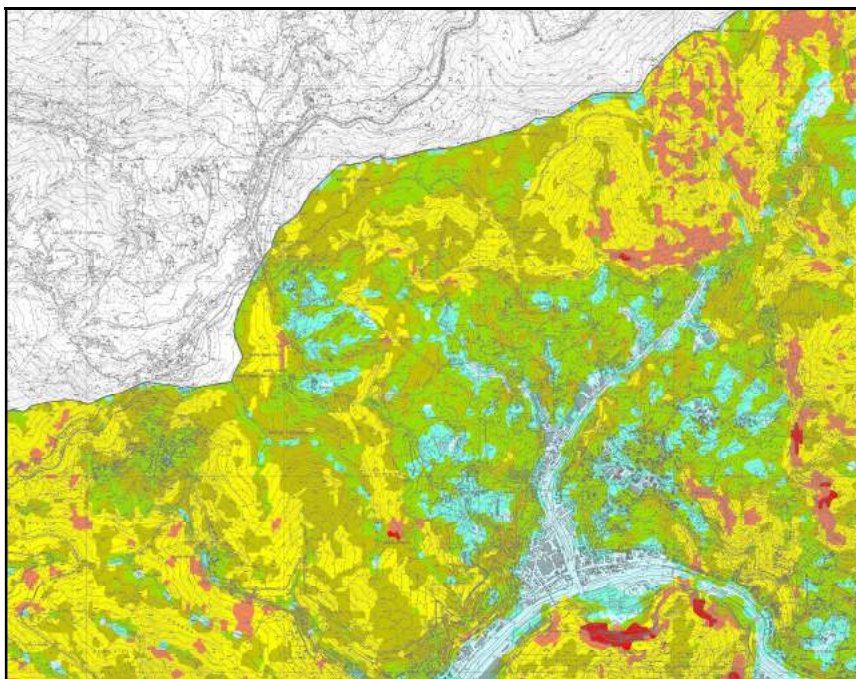


Fig.9 – Carta dell'acclività dei versanti, taglio dal foglio 213120. Fonte: <http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/GE/bisagno/bisagno.h>

Come si può notare, vengono raggruppate in una unica classe tutte le pendenze superiori alle 100%, ovvero ai 45 di pendenza. La carta delle acclività è stata realizzata utilizzando il modello digitale del terreno DTM, interpolando i punti appartenenti ad una griglia con passo regolare di 40 metri (*Piano di bacino del torrente Bisagno, pag. 17*).



## Esposizione dei versanti

L'esposizione dei versanti determina importanti variazioni microclimatiche. Queste generano una varietà di distribuzione di differenti serie di vegetazione, dei loro processi dinamico-evolutivi, dei processi pedogenetici e di processi di alterazione superficiale.

L'analisi dell'esposizione dei versanti non è sufficiente a trarre indicazioni rilevanti, è perciò necessario confrontarla innanzitutto coi dati climatici e geomorfologici e poi con coi parametri geologici, morfologici ed idrogeologici.

Per la realizzazione della carta dell'esposizione dei versanti, sono state individuate 9 classi (fig. 10 - *Piano di bacino del torrente Bisagno, 2021, pagg. 19-20*):

- Classe **N** (Nord),
- Classe **SE** (Sud-Est),
- Classe **O** (Ovest),
- Classe **E** (Est),
- Classe **NE** (Nord-Est),
- Classe **S** (Sud),
- Classe **NO** (Nord-Ovest),
- Classe **SO** (Sud-Ovest)
- Classe **Zenitale**.

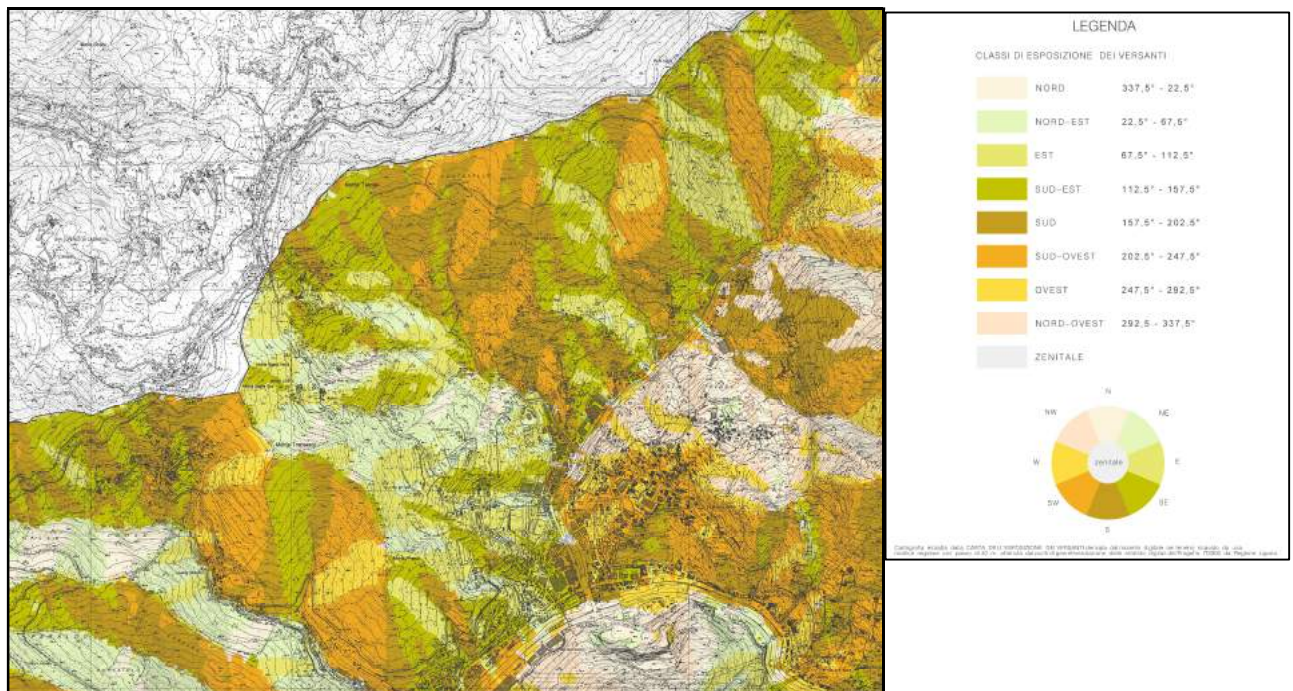


Fig.10 – Carta dell'orientamento dei versanti, taglio dal foglio 213120.

Fonte: <http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/GE/bisagno/bisagno.html>

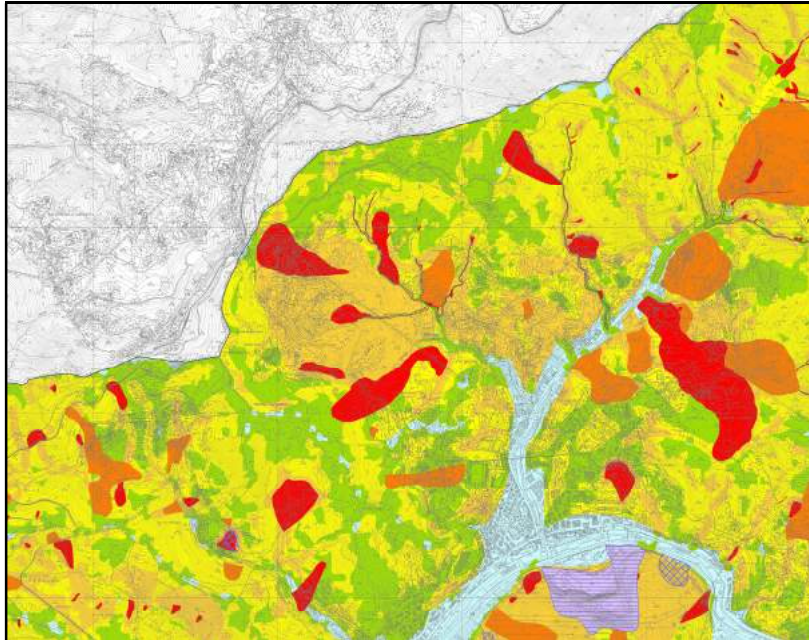
La pedogenesi, quando non intervengono altri fattori, si svolge più regolarmente sui versanti più freschi e dove il suolo è più spesso.

Bisogna tenere presente che l'esposizione dei versanti influisce anche l'umidità di un bacino (modificando l'effetto di vaporazione) e che l'esposizione ai diversi tipi di vento può incrementare il rischio di incendi boschivi.

Il Torrente Geirato, scorrendo in direzione NNE-SSO, dà luogo ad incisioni vallive i cui versanti sono maggiormente esposti a NNO, SSE (*Piano di bacino del torrente Bisagno, pag. 20*).

## Problematiche di natura geomorfologica

Nel bacino del torrente Geirato sono presenti problematiche legate alla presenza di aree ad elevata franosità; queste sono indicate nella Carta della suscettività al dissesto (fig. 11).



CLASSI DI SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO		NORME DI ATTUAZIONE
	MOLTO ELEVATA Pg4	Art. 16, c. 2 Art. 16ter
	ELEVATA Pg3a	Art. 16, c. 3 Art. 16ter
	ELEVATA Pg3b	Art. 16, c. 3-ter Art. 16ter
	MEDIA Pg2	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
	BASSA Pg1	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
	MOLTO BASSA Pg0	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
	Fenomeni idrogeologici lungo gli alvei torrentizi	Art. 16ter
CLASSI SPECIALI		
	TIPO A - Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio	Art. 16bis, c. 2
	TIPO B <sub>1</sub> - Cave inattive e miniere abbandonate	Art. 16bis, c. 3
	TIPO B <sub>2</sub> - Discariche dismesse e rifiuti antropici	Art. 16bis, c. 5

Fig. 11– Carta della suscettività al dissesto, taglio dal foglio 213120.

Fonte: <http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/GE/bisagno/bisagno.html>

Dalle suddette aree, nasce la necessità di individuare, a livello normativo, dei vincoli per la salvaguardia del territorio circostante, al fine di non aumentare il grado di dissesto, ampliarne l'areale o, comunque, incentivare azioni al fine di recuperare l'equilibrio complessivo.

La Carta delle suscettività al dissesto (fig.7) è uno "strumento previsionale", descrive infatti quale è il probabile comportamento dei versanti nel tempo (*Piano di bacino del torrente Bisagno, pag. 48*).

Nella seguente carta (Figura 12) sono stati evidenziati i principali fenomeni franosi. Come si può osservare, visti anche tutti i fattori geomorfologici finora analizzati, in tutta la valle è presente una grande quantità di frane quiescenti attualmente sotto osservazione. Sul versante est, a ridosso del Torrente Geirato spicca la Paleofrana del Geirato tutt'ora attiva.



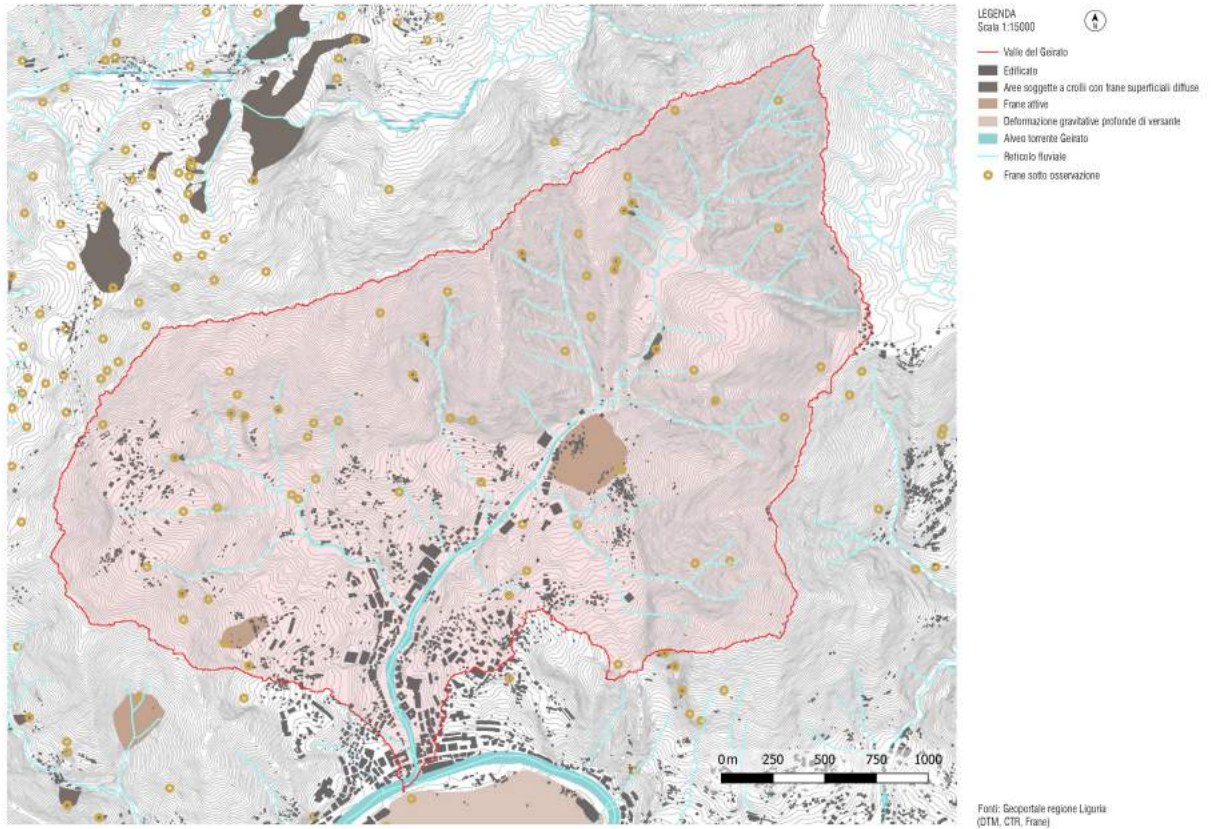


Fig. 12 – Carta dei fenomeni franosi. Fonte dati: Liguria geoportale (DTM, CTR, Frane).

## Problematiche di tipo idraulico

Lungo il Torrente Geirato sono riscontrabili diverse aree a rischio alluvione: queste iniziano dalla parte centrale del corso d'acqua, in corrispondenza della Paleofrana del Geirato dove è presente anche un'area a rischio molto elevato, ed accompagnano il fiume fino al suo incontro col Bisagno, nell'intorno del punto di incontro tra i due fiumi, vi sono diverse aree che vanno da un rischio medio ad un rischio molto elevato.

### Rischio alluvionale

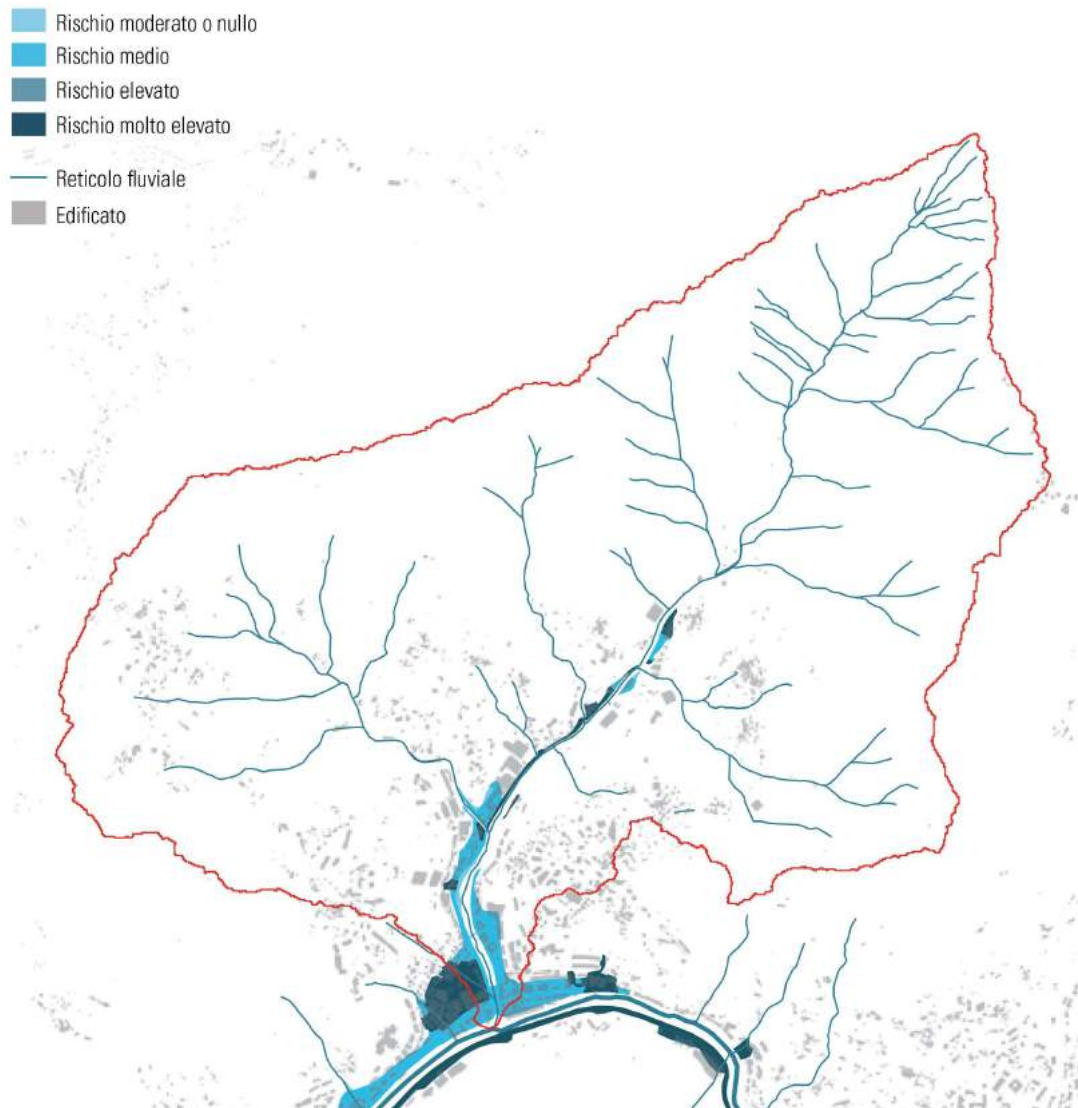


Fig. 13 – Carta rischio alluvionale.

Fonte dati: Liguria geoportale (DTM, CTR, Rischio alluvionale). Rielaborazione propria

Le analisi condotte fino ad ora hanno portato ad evidenziare le fragilità di quest'area: fragilità si manifestano maggiormente in eventi alluvionali, che sono stati quindi studiati. Gli eventi principali sono i seguenti:

#### ***" L'evento del 29-Ottobre- 1945***

*Il 29 ottobre 1945 il versante destro e il basso bacino del Bisagno furono investiti da un'intensa precipitazione di circa 200 mm in quattro ore, che fecero immediato seguito a una settimana piovosa con circa 70 mm di pioggia caduti nei sei giorni precedenti, causando l'esondazione del torrente nel tratto a monte della copertura. [...]*

*La portata di piena fu stimata dall'ufficio idrografico del Genio Civile in circa 450 mc/sec [...]*

*Essa costò 5 morti e danni ingenti, oggi difficilmente valutabili.*

#### ***L'evento del 8-Novembre-1951***

*[...] anche sul bacino del Bisagno si registrarono intense precipitazioni che causarono la piena non regolarmente smaltita dell'alveo del torrente [...]. L'osservazione delle altezze idrometriche in corrispondenza di Staglieno permise di valutare la portata massima di colmo di circa 600 mc/sec. [...] il valore complessivo dei danni ammonta a circa 2,5 miliardi di lire del 1951, corrispondente a circa 33 miliardi di lire attuali (1996).*

*Non si ha notizia di alcuna vittima.*

#### ***L'evento del 19 settembre 1953***

*Il 19 settembre 1953 intense piogge si concentrarono sul versante destro del medio e del basso bacino del Bisagno causando esondazioni negli abitati di Molassana, Cà de Riva, [...]*

*L'ufficio idrografico del Genio Civile stimò il valore della portata di piena compresa tra i 750 – 800 mc/sec. [...]*

*I danni vennero allora valutati in circa ... che attualizzato si pone intorno a 65 miliardi di lire del 1996.*

*Non si hanno notizie di vittime.*

#### ***L'evento del 8 Ottobre 1970***

*L'evento alluvionale più intenso dopo la costruzione della copertura si verificò il giorno 8 – Ottobre – 1970.*

*La portata transitante stimata di circa 950 mc/sec dall'Ufficio Idrografico del Genio Civile di Genova [...]*



*Gli uffici comunali stimarono in circa 10 miliardi i danni subiti in quell'occasione, di cui circa il 30% alle sole opere pubbliche.*

*Il bilancio economico fu aggravato da 10 vittime. [...]*

*Tali danni costituiscono circa il 40% del totale denunciato [...]*

*Attualizzati, essi corrispondono a circa 75 miliardi di lire attuali (1996).*

### ***L'evento del 6 -Ottobre- 1977***

*L'evento del 6 ottobre 1977 ha avuto caratteristiche meteorologiche simili a quello del 1951, dando luogo ad esondazioni degli affluenti, senza tuttavia mandare in pressione la copertura. [...]*

*Il valore complessivo dei danni ammonta quindi a circa 51 miliardi di lire attuali (1996). Non è noto in questo caso il valore della portata massima di colmo nell'asta principale.*

### ***L'evento del 27 settembre 1992***

*L'evento del 27 Settembre 1992 produsse due diverse tipologie di fenomeni alluvionali: allagamenti,*

*provocati da un evento idrometeorologico particolarmente intenso, ed esondazioni, dovute alla notevole*

*portata dell'evento idrologico e idraulico. [...]*

*La portata di piena all'altezza del Ponte Castelfidardo fu valutata in 700mc/sec*

*Non si hanno dati attendibili sulla valutazione dei danni complessivi.*

### ***L'evento del 4 novembre 2011***

*L'evento meteorologico che ha interessato la regione tra la serata del 3 e la mattina del 9 novembre 2011*

*sarà tristemente ricordato per l'esondazione del Torrente Bisagno e del Rio Ferregiano, verificatesi nel*

*giorno venerdì 4 novembre, in cui persero la vita 6 persone. [...]*

*Le piogge osservate hanno fatto registrare quantitativi anche molto elevati (massimo areale di circa 150 mm/12h e di 210 mm/24h sulla zona D a cavallo tra il 4 ed il 5 novembre) ed intensità molto forti (fino a 180 mm/1h a Vicomorasso, comune di Sant'Olcese, nella giornata del 04/11), in particolare nella prima fase dell'evento. [...]*

*La portata di piena all'altezza di passerella Firpo è stata stimata di circa 700 mc/sec.*

[...]

*Le valutazioni in termini economici dei danni associati a ciascun evento, effettuata sulla base delle informazioni disponibili, sono state attualizzate al dicembre 1996 in base alle variazioni dell'indice ISTAT dei prezzi al consumo dal 1954 in poi.*

*In base a tale attualizzazione, il totale dei danni, dei soli eventi per i quali è stato possibile effettuare una stima economica, ammonta a circa 225 miliardi di lire 1996 in circa trent'anni (dal 1951 al 1977) equivalenti a circa 7,5 miliardi di lire all'anno*

#### ***L'evento del 9-10 ottobre 2014***

*La giornata del 9 ottobre è stata caratterizzata da precipitazioni copiose, a tratti di intensità molto forte, che hanno interessato in prevalenza la parte centrale della Liguria (ossia la città di Genova, il suo entroterra e il Tigullio). Il maltempo ha raggiunto il culmine nella serata del 9 ottobre, quando un evento alluvionale ha interessato il capoluogo, ed in particolare il bacino del torrente Bisagno, che è esondato provocando l'inondazione della città. L'evento si è collocato in un contesto meteorologico spiccatamente instabile, caratterizzato da forte attività temporalesca con strutture stazionarie, pur non essendo direttamente riconducibile all'approssimarsi o al transito di un sistema frontale*

[...]

*L'evento ha provocato una vittima sorpresa dalle acque fuoriuscite dal Bisagno all'altezza del sottopasso pedonale di Borgo Incrociati, e nel complesso sono stati stimati danni per circa 300 milioni di Euro." (Piano di bacino del torrente Bisagno pagg. 54-60).*

La seguente tabella riassume le caratteristiche e i danni causati da alcune delle più recenti alluvioni sopracitate:

Data	Evento idrometeorologico	Area dove si è verificato l'evento	Fenomeno alluvionale	Zone coinvolte a monte	Zone coinvolte a valle	Portata	Danni
1953	Pioggie intense	Versante destro del medio e del basso bacino del bisagno	Esondazioni	Molassa, Ca' de Riva, Piazza Romagnosi e Piazza Galileo Ferraris	Zon Brignole, Piazza Savonarola, Foce	Massima: tra 750 e 800 m <sup>3</sup> /s	Danni materiali: Crollo di numerose passerelle pedonali lungo l'asta principale e dei due ponti sul rio Geirato e sul rio Torbido alla Doria. Negozi, magazzini e autorimesse del centro urbano Danno economico complessivo: 55 miliardi di lire del 1996
1970	Alluvione		Allagamento	Pressoché tutte le aste terminali degli affluenti	Zon Brignole, Piazza Palermo, Foce	Transitante: circa 950 m <sup>3</sup> /s	Danni materiali: opere pubbliche, privati e proprietà edilizie Danno economico complessivo: 75 miliardi di lire del 1996 Vittime: 10
1992	Due alluvioni		Allagamenti ed esondazioni		tutta la zona urbana posta a bassa quota, zone in prossimità della foce dei torrenti, cimitero di Stalegno, Foce, Marassi, San Fruttuoso, Piazza Vittoria,	Piena (all'altezza del Ponte Castelfidardo): circa 700 m <sup>3</sup> /s	Danni materiali: rete fognaria attività commerciali ai piani terra e nei locali seminterrati
2011	Temporale organizzato	Torrente Bisagno e Rio Fereggiano	Esondazioni e allagamenti	Rio Rovare, Rio Noce, tratto di monte del Rio Fereggiano, sponda sinistra del torrente Bisagno, rio Sciorba, rio Ca'	Zona Brignole, San Fruttuoso	Piena (all'altezza di passerella Firpo): circa 700 m <sup>3</sup> /s	Vittime: 6
2014	Alluvione	Torrente Bisagno, rio Carpi nel centro di Montoggio, rio Fereggiano, Sturla e Vernazza a Genova	Esondazioni e allagamenti		Borgo Incrociati, Brignole, Foce, Piazza Tommaseo, Piazza Palermo, piazza Rossetti, San Fruttuoso bassa.	Transitante (passerella Firpo): circa 960 m <sup>3</sup> /s	Danni materiali: centro città: piani terreni o seminterrati (attività commerciali, officine, magazzini), autorimesse, garages sotterranei fondi della maggior parte degli edifici ricadenti nell'area Vittime: 1

Tab. 4 – Fonte dati: Piano di bacino del torrente Bisagno, pagg. 54 ÷ 60.

Elaborazione propria.

Gli eventi alluvionali più recenti (ottobre 1970, settembre 1992, novembre 2011), che hanno interessato le aree storicamente inondate, sono rappresentati nella *carta delle aree inondabili e delle aree storicamente inondate*. La mappatura è stata realizzata con metodi di valutazione geomorfologici ed empirici con riferimento ai danni prodotti alle strutture e infrastrutture del territorio.



Fig.14 – Carta delle aree inondabili e delle aree storicamente inondate, taglio dal foglio 213120.  
 Fonte: <http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/GE/bisagno/bisagno.html>

## Assetto ambientale

Da un punto di vista vegetazionale, bisogna far presente che la vegetazione presente nella valle è composta per lo più da bosco mesofilo. Questa tipologia di bosco è una cenosi arborea costituita da specie che, anche se idro-esigenti, possono resistere a brevi periodi di siccità.

I terrazzamenti presenti nei versanti sono in parte coltivati ad ulivo, in parte sono occupati da orti

La vegetazione dell'alveo del torrente principale è invece composta da vegetazione igrofila, ossia biocenosi vegetale che sorge solitamente lungo le sponde dei corsi d'acqua e dei laghi e che ha bisogno di molta acqua per sopravvivere.

Nella zona nord della valle sono presenti boschi di conifere e di castagno, a sud invece sono presenti piccoli campi e orti alternati a zone abbandonate.

### Tipi forestali 2013

-  Arbusteto di *Spartium junceum*
-  Boscaglie d'invasione
-  Castagneto termofilo
-  Cespuglieti
-  Lecceta mesoxerofila
-  Ostrieto termofilo
-  Pineta interna su ofioliti di *Pinus pinaster*
-  Querceto neutro-calcifilo di roverella
-  Pioppeto ripario
-  Saliceto arbustivo ripario

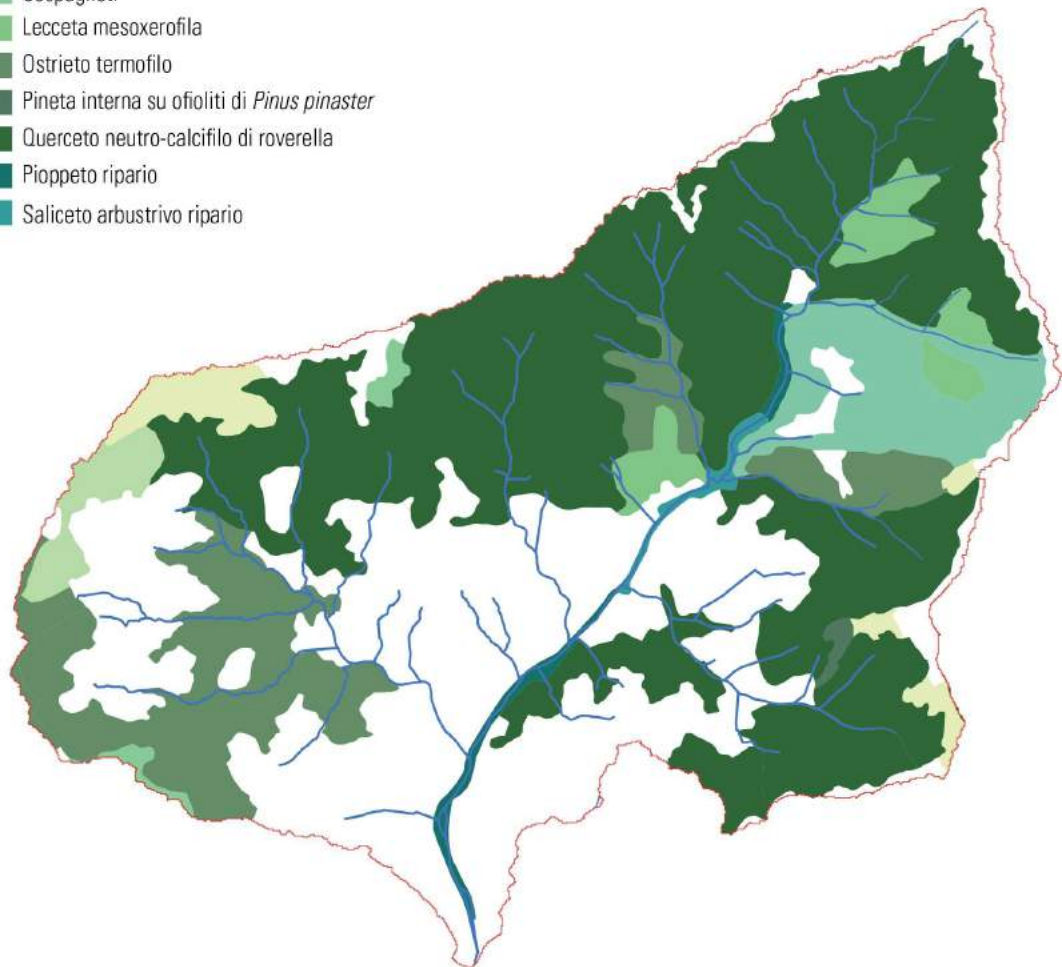





Fig. 15 – Carta dei tipi forestali (2013).

Fonte dati: Liguria geoportale. Rielaborazione propria

Dal punto di vista della struttura della rete ecologica presente nella Valle, nella parte settentrionale è rilevante la presenza di un'Area Nucleo corrispondente al già citato SIC "Val Noci – Torrente Geirato – Alpesisa" (Zona di Protezione Speciale). Da qui partono due corridoi ecologici: uno utilizzato da specie di ambienti boschivi che si sviluppa nella parte Sud-Est della valle l'altro, che corrisponde al letto del torrente Geirato, quest'ultimo, chiaramente, risulta utile per specie di ambienti acquatici.

## Rete ecologica

-  Siti areali di Area Nucleo (Core Area)
-  Corridoi ecologici per specie di ambienti boschivi
-  Corridoi ecologici per specie di ambienti acquatici

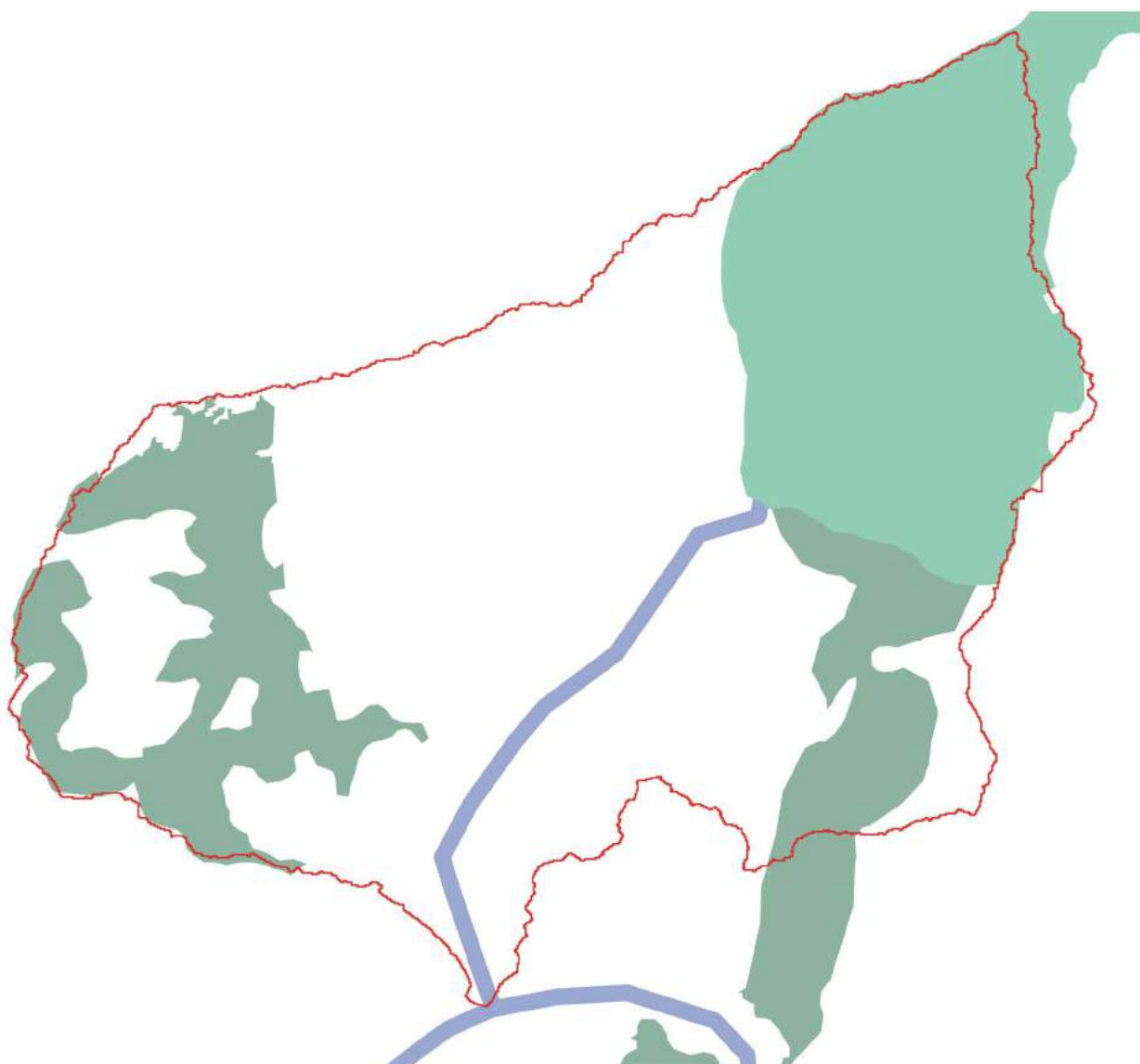


Fig. 16 – Schema rete ecologica.

Fonte dati: Liguria geoportale. Rielaborazione propria

## Assetto insediativo

Il Torrente Geirato si tuffa nel Torrente Bisagno nella parte più meridionale nella Valle, in corrispondenza del quartiere di Molassana, ex comune autonomo entrato a far parte della Genova Grande nel 1926.

Molassana è un popoloso quartiere di circa 30.000 abitanti, dove, negli anni '30, sono stati costruiti quartieri di edilizia popolare destinati alle persone che risiedevano nel centro storico, per far fronte al fabbisogno edilizio a seguito delle previste demolizioni pianificate per quest'ultima parte della città.

Come quartiere può essere suddiviso in due grosse aree: la parte Bassa densamente popolata e cementificata, dove sono state fatte, negli ultimi 50 anni, diverse attività di canalizzazione e regimazione delle acque del T. Bisagno e del T. Geirato; la parte Alta, prevalentemente montuosa e di conformazione più rurale che forma un denso bacino idrico che confluisce sulla parte bassa

## Insedimenti

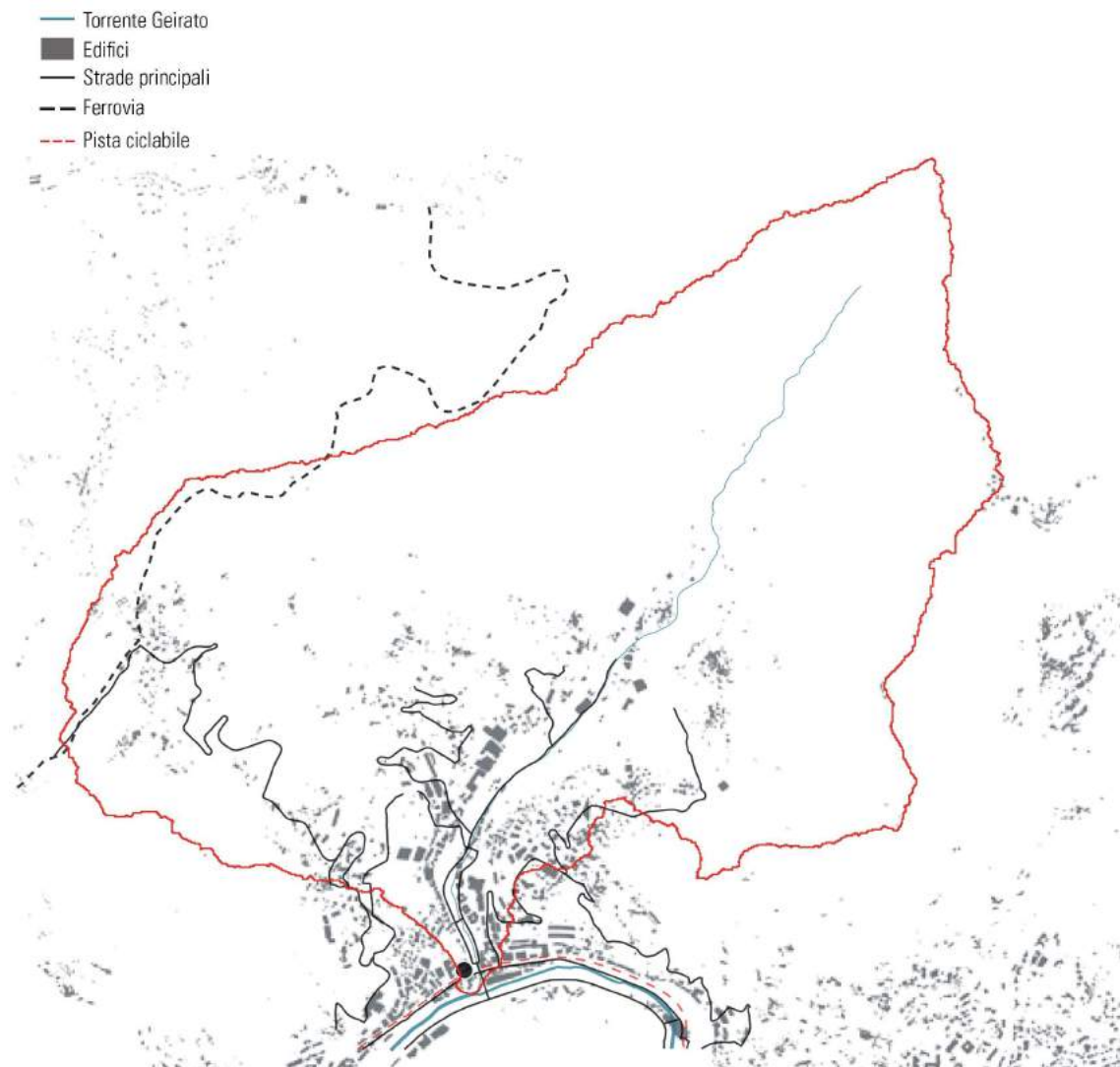


Fig. 16 – Schema edificato e viabilità..

Fonte dati: Liguria geoportale. Rielaborazione propria



Per la Val Geirato passano diversi sentieri che anticamente venivano percorsi per la maggior parte dalla popolazione che, tra le alture della valle, trovava il proprio sostentamento; attualmente, invece, i sentieri hanno assunto un aspetto più ricreativo/naturalistico. All'interno della Val Geirato troviamo i percorsi già citati che rendono la Val Geirato un vivo crocevia per la sentieristica locale, ovvero:

- L'**Alta Via dei Monti Liguri** che percorre la val Geirato nella parte Nord-Orientale.
- La **Rete Escursionistica Ligure** che attraversa i due versanti della Val Geirato con due differenti sentieri che si ricongiungono nel centro di Molassana.
- Il **Sentiero Liguria** che percorre il crinale orientale della Val Geirato risalendo dalla città di Genova.
- Il già citato **Acquedotto Storico** che dall'Alta Val Bisagno arriva fino a Genova e passa per la Media Val Bisagno e per Molassana.

## Sentieristica



- Fig. 17 – Schema edificato e viabilità..

Fonte dati: Liguria geoportale. Rielaborazione propria



## Intenzioni progettuali

Dalle analisi svolte, in base alle potenzialità e criticità riscontrate, scaturiscono 3 intenti progettuali (Figura 18):

- Il primo è la **messa in sicurezza della Paleofrana**, risulta infatti necessario, visto anche lo stato di abbandono in cui versano le opere di regimazione, rinforzarne il piede per prevenire eventi alluvionali come quelli citati se non peggiori.
- Il secondo è la **definizione della continuità dei processi ecologici** che nell'alveo del fiume risultano poveri e degradati per lo stato di degrado in cui versano le vecchie opere di regimazione.
- Il terzo è l'**aumento della fruibilità** tramite la valorizzazione dei sentieri attualmente esistenti e l'incentivazione alla fruizione verso un'area già attualmente frequentata.

### INTENZIONI PROGETTUALI

- Messa in sicurezza della Paleofrana



- Definire continuità processi ecologici



- Aumentare la fruibilità



Fig. 18 – Schema intenzioni progettuali..

Fonte dati: Liguria geoportale. Elaborazione propria

## STATO DI FATTO

Come già anticipato, Pertanto, in base alle analisi presentate, si identifica come area di progetto il tratto del torrente Geirato compreso tra l'Acquedotto Storico ed i Prati Casarili e l'area che circonda l'alveo del fiume in questo tratto.

Risulta necessario andare ad approfondire degli aspetti allo *status quo* della suddetta area.

## Edificato

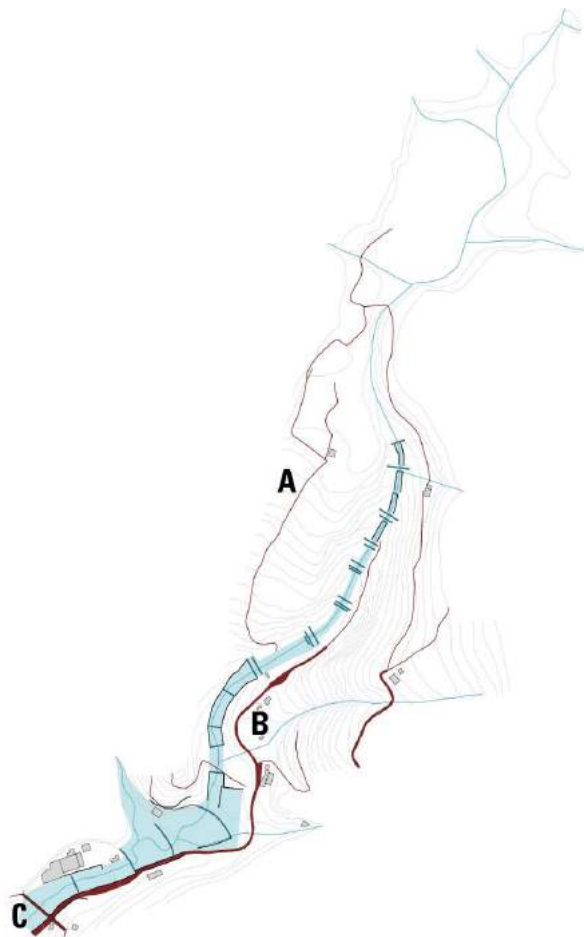
Dal punto di vista dell'edificato ci sono diverse emergenze da segnalare: nell'area è infatti presente un forte abusivismo edilizio con la presenza sia di alcune discariche abusive. Sono inoltre presenti diversi edifici privati che versano in stato di totale abbandono, contribuendo ad aggravare lo stato di degrado dell'area. (Figura 19)



Fig. 19 – mappatura schematica criticità edilizie.  
Foto scattate durante sopralluogo

## Viabilità

La ricca rete di percorsi presente nella valle, risulta in diversi punti abbandonata e degradata. Alcuni sentieri risultano totalmente impraticabili o per lo stato del manto o per la rivegetazione invasiva. L'impraticabilità dei sentieri si estende anche al tratto dell'acquedotto Storico, che nel tratto che attraversa il Torrente Geirato prende il nome di Ponte Ronco. Anche la strada pubblica asfaltata presenta una superficie danneggiata anche se lo stato non ne preclude totalmente l'utilizzo. (Figura 20)



A. Sentiero abbandonato



B. Strada pubblica asfaltata danneggiata



C. Sentiero su Ponte Ronco del 1600 dissestato

Fig. 20 – mappatura schematica sentieri degradati.  
Foto scattate durante sopralluogo

## Opere di mitigazione del rischio idrogeologico

Lo stato in cui versano le briglie in calcestruzzo armato ed i muri di sostegno, invase da vegetazione, diminuisce ampiamente la loro efficacia nel rallentare il corso del fiume in caso di piena. La mancanza di Manutenzione ha portato, inoltre, al danneggiamento di diverse strutture di imbrigliamento dell'acqua, rendendole paradossalmente ancor più pericolose: difatti, nel caso di una violenta alluvione, rischierebbero di essere trascinati via dalla corrente andando ad aggiungersi alla massa di detriti trasportata dal fiume. (Figura 21)



a. Briglie e muri di sostegno degradati



b. Briglia in calcestruzzo armato degradato



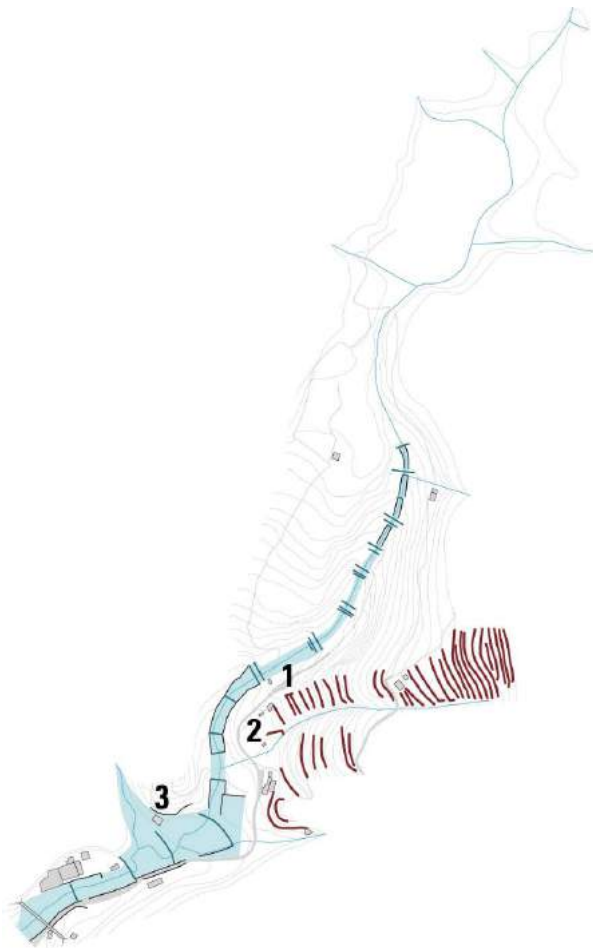
c. Briglia in calcestruzzo armato sotto al Ponte Ronco del 1600

Fig. 21 – mappatura schematica sentieri degradati.  
Foto scattate durante sopralluogo



## Terrazzamenti

I terrazzamenti sono presenti maggiormente nella parte di versante esposta a Sud-Ovest. Molti di questi spesso ospitanti degli oliveti, versano in stato di abbandono, la vegetazione tende ad invaderli e, assieme alla mancata manutenzione, tende a danneggiare i muretti; questo ha non solo delle implicazioni di carattere estetico ma anche funzionale, infatti i muretti a secco hanno un'importante funzione dal punto di vista della prevenzione del rischio idrogeologico. (Figura 22)



1. Sistema di terrazzamenti abbandonati



2. Vegetazione invasiva sui terrazzamenti



3. Muretti a secco abbandonati

Fig. 22 – mappatura schematica terrazzamenti degradati.  
Foto scattate durante sopralluogo

## Strategie progettuali

Da ciascuno degli aspetti analizzati, vengono definite delle Strategie progettuali, volti a mitigare un aspetto critico.

Per gli aspetti legati all'**edilizia** è necessario prevedere la riqualificazione degli edifici abbandonati e degradati e prevederne, quando possibile, una nuova destinazione d'uso. Quando non possibile fare altrimenti, non è da escludere la demolizione dei manufatti.

Lo stato della **sentieristica** necessita interventi che permettano un'efficace fruizione: sono diversi i sentieri che necessitano di interventi di riqualificazione. Al fine di favorire incentivare l'utilizzo si propone, oltre alla riqualificazione dei sentieri esistenti, la creazione di nuovi sentieri che vadano ad arricchire la rete di collegamenti già presente. L'implementazione di nuova segnaletica renderà più agevole l'utilizzo dei sentieri.

Per la **mitigazione del rischio idrogeologico** risulta essenziale rinforzare il piede della Paleofrana del Geirato: per raggiungere questo obiettivo primario si prevede la realizzazione di un riempimento di inerti nell'alveo del Torrente Geirato. Il volume aggiunto, opportunamente terrazzato e rivegetato, consentirà di sostenere la Paleofrana e crearne una solida base che potrà limitare, in caso di alluvione i rischi attualmente esistenti.

Il ripristino dei **terrazzamenti** esistenti permetterà, oltre ad un miglioramento in termini estetici, di rifunzionalizzare quelle aree attualmente degradate, sia ripristinando la loro originaria funzione produttiva, sia quella di consolidamento dei versanti.

## CONCEPT

Partendo dagli elementi principali che caratterizzano il paesaggio, unitamente alle strategie progettuali, il *concept plan* del progetto è stato così costituito: (Figura 23)

Il **corso del fiume**, attualmente frammentato e discontinuo per le molteplici opere di regimentazione e lo stato di abbandono e degrado diffuso, deve tornare ad avere un percorso che, in caso di forti alluvioni, possa essere più continuo e lineare. Un corso maggiormente armonioso permetterà contemporaneamente di creare più facilmente nuove connessioni tra e due sponde (e quindi i due versanti) e di scandire meglio gli spazi.

Le **briglie** attualmente rappresentano una forte cesura tra i due versanti che deve essere rinsaldata. È necessario ricostruire un sistema di connessione tra i versanti che favorisca sia la connessione fisica che strutturale, facilitando la connessione e consolidando il versante Ovest a livello strutturale.

I **percorsi** attualmente discontinui e degradati, saranno ripristinati ed implementati al fine di ottenere la creazione di nuove connessioni

La **vegetazione** attualmente degradata e discontinua verrà utilizzata per meglio definire e scandire gli spazi ottenendo un assetto maggiormente omogeneo e continuo tra i versanti.

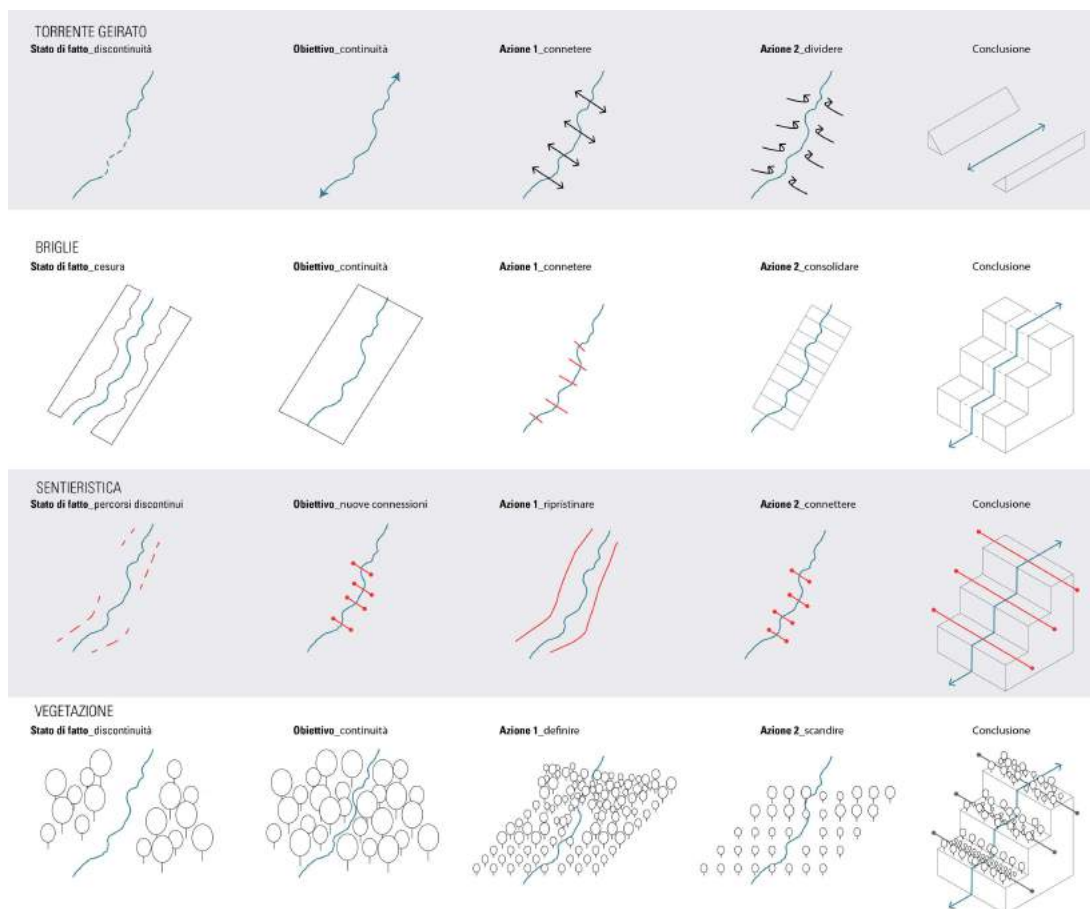


Fig. 23 – Concept plan

## MASTERPLAN

Per rinforzare il piede della Paleofrana verrà realizzato un riempimento di inerti che, adagiato sopra il fondo valle e sopra le attuali briglie esistenti, andrà a mettere in sicurezza il versante della Valle. Il riempimento verrà opportunamente terrazzato e rivegetato in modo da favorire il rinsaldamento con i versanti e creare un sistema solido (Figura 24).

I terrazzamenti sono stati strutturati in due maniere differenti: nella parte che va dai Prati Casarili (quota 257 ca. s.l.m.) all'attuale guado in corrispondenza della "Galvanica Romani" (quota 126 ca. s.l.m.), i terrazzamenti hanno tutti un'altezza di metri 2.50 tra uno e l'altro; si è cercato, compatibilmente col variare della pendenza, di creare delle aree di ampiezza simile (in genere attorno ai 10 metri di ampiezza e ai 60 di larghezza). Caso a sé stante è il punto di incontro tra il Torrente Geirato ed il torrente Rio Scaggia (quota 132 ca. s.l.m.) che risulta molto più ampio degli altri. Nella parte che invece arriva fino all'acquedotto storico (quota a terra 121 s.l.m.), grazie ad una minore pendenza i terrazzamenti presentano un'altezza di 1 metro.

Nei terrazzamenti corrispondente alle quote 126 s.l.m. e 135 s.l.m. saranno presenti due guardi carrabili; queste due quote sono state utilizzate come caposaldo per la divisione degli altri terrazzamenti.

I terrazzamenti verranno attrezzati e rivegetati: nella parte inferiore della vallata alcuni terrazzamenti verranno occupati da orti didattici gestiti dall'Università degli studi di Genova, mentre altri lasciati in uno stato di maggiore naturalità. I terrazzamenti compresi tra le quote 125 s.l.m. e 145 s.l.m. verranno attrezzati in modo da poter ospitare diverse funzioni, quali pratica dello sport, giochi per i bambini o semplicemente sosta e relax. Nell'area appartenente alla "Galvanica romani" verrà organizzata un'area ricettiva con *info point*, punto ristoro e servizi. È prevista la realizzazione di una strada, esclusivamente ad uso di servizio, che costeggi i primi terrazzamenti (arrivando circa a quota 155) al termine della quale verrà realizzato uno spiazzo (dove ora è presente una discarica abusiva) che all'occorrenza potrà ospitare l'atterraggio di un elicottero.

Nella parte superiore (da quota 147.5 ai prati Casarili) i terrazzamenti invece avranno un aspetto maggiormente naturale, infatti, al di fuori di un'area predisposta per il *birdwatching* non è prevista nessuna area attrezzata.

La sentieristica interna al progetto presenta due attraversamenti principali (nei terrazzamenti con quota 126 s.l.m. e 135 s.l.m.). Nei terrazzamenti inferiori, compresi tra quota 122 s.l.m. e 132.5) sono previsti dei percorsi interni al terrazzamento. Negli stessi sono previsti delle rampe di collegamento per passare da un terrazzamento a quello superiore o inferiore, mentre per quelli superiori è previsto l'accesso direttamente dalla strada (Via Geirato) o dal versante. La sentieristica esterna è stata modificata ed implementata, difatti alcuni terrazzamenti verranno attraversati dai sentieri che poi si diramano nei versanti.



Nella sede del fiume verrà realizzata una gàveta alla francese, che per la maggior parte dell'anno risulterà in secca) di ampiezza 2 metri e che, nei terrazzamenti attrezzati ed in quelli attraversati dai sentieri, sarà provvista di ponti.

Le specie arboree scelte richiamano le specie presenti nei versanti; sui terrazzamenti vi è prevalenza di arbusti ed erbacee. Nei terrazzamenti attrezzati le specie avranno un impianto più rado, mentre nei terrazzamenti non attrezzati assumeranno chiaramente una disposizione più naturaliforme.

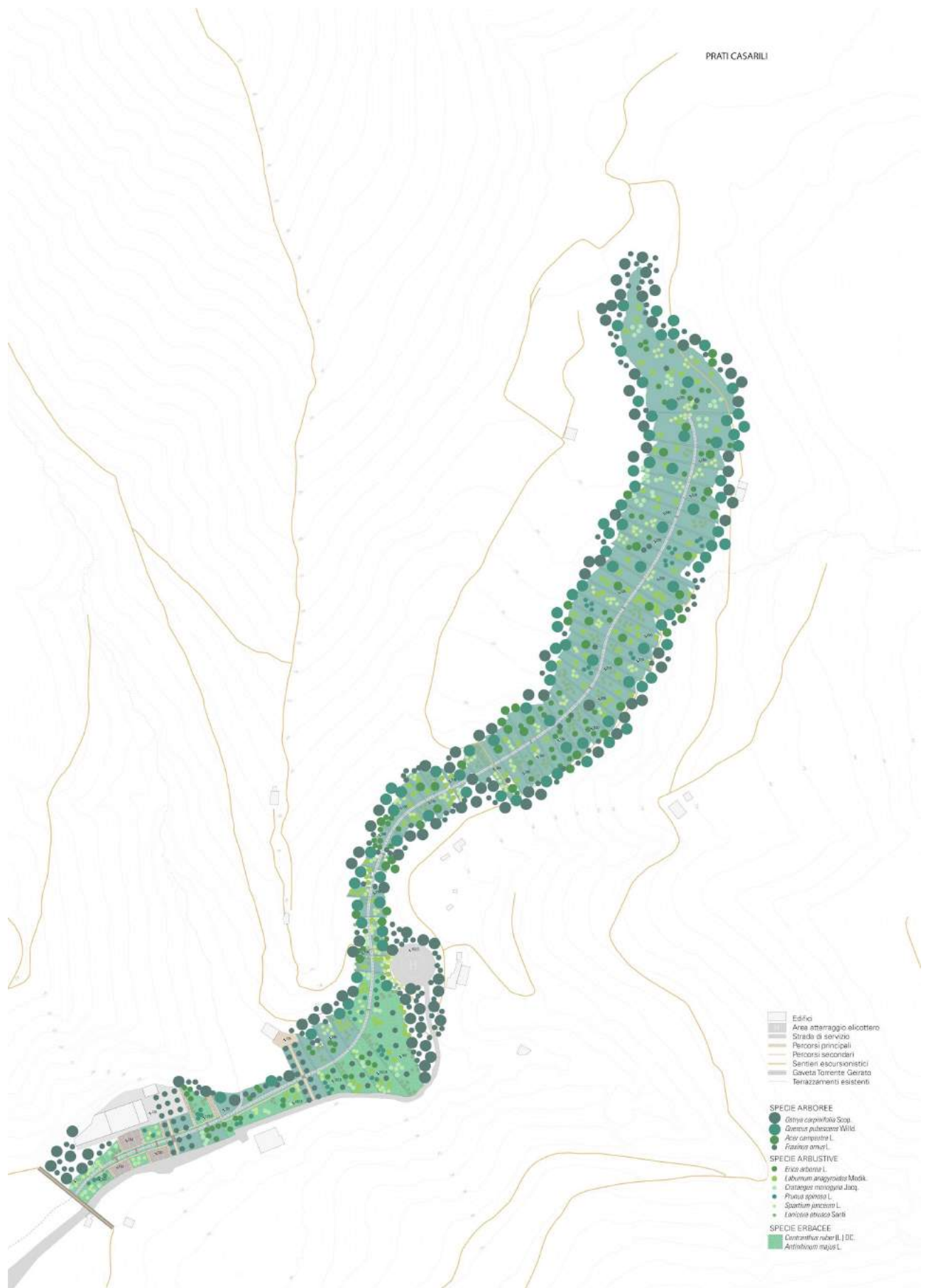


Fig. 24 – Masterplan

## Tecniche costruttive

I terrazzamenti verranno realizzati con gabbioni metallici zincati rinverditati; questa tecnica permette un rapido consolidamento, una veloce realizzazione, la ricreazione di habitat naturali ed un buon inserimento paesaggistico ambientale, oltre al fatto che il materiale è di facile reperimento ed il tutto garantisce una buona elasticità strutturale.

La posa in opera di un muraglione gabbionato prevede le seguenti fasi:

- 1) Predisposizione tramite scavo della sede di posa con una profondità di almeno metà dell'altezza di un singolo elemento (gabbione) e di larghezza e lunghezza di poco superiori a quelli della struttura;
- 2) Posa e fissaggio di un primo ordine di gabbioni alla quota progettuale più bassa, seguito successivamente dalla legatura di altri gabbioni mediante fil di ferro;
- 3) Riempimento del primo ordine di Gabbioni con materiale inerte costituito da pietrame con un diametro maggiore della maglia della rete metallica. Questa operazione, eseguita grazie ad un mezzo meccanico, viene conclusa manualmente. Dopo essere stato riempito, il Gabbione viene chiuso da legature lungo i lati dei coperchi.
- 4) Posa di materiale vivo (astoni) derivato da specie preferibilmente autoctone per favorire la riproduzione vegetativa. Il suddetto materiale deve venire a contatto posteriormente con la parete di scavo e sporgere tra i 10 ed i 20 centimetri dal gabbione. La densità ottimale è di circa 10 elementi per metro, ma è un valore totalmente indicativo.
- 5) Posa dei gabbioni fino al raggiungimento dell'altezza desiderata. (<https://www.geocorsi.it>)

I gabbioni hanno generalmente una larghezza di un metro per un'altezza di 50 centimetri o 1 metro ed una lunghezza che può variare 1.50 metri ed i 4 metri; nella parte anteriore e posteriore dei gabbioni è prevista l'installazione di sistemi drenanti Gabbiodren per drenare l'acqua che si infila nei gabbioni. Per favorire il drenaggio, nella parte ai piedi di ogni gabbione verrà lasciata della ghiaia a vista per facilitare il drenaggio ed evitare la creazione di ristagni d'acqua.

Oltre all'utilizzo di materiale vivo nella posa in opera, i gabbioni presentano una tasca che può ospitare una sede per favorire ulteriormente la rivegetazione dell'elemento.

Per favorire il ripristino ambientale, al di sopra del materiale inerte, è prevista la realizzazione, oltre che di uno strato di ghiaia, di uno strato di suolo per la piantumazione e la rivegetazione spontanea.

## La gestione del deposito di inerti

Per il rinforzo del piede della Paleofrana ed il ripristino ambientale è stato stimato un quantitativo di circa 100 000 m<sup>3</sup> di materiale inerte. Questo permetterebbe non soltanto di non avere costi di acquisto, ma anche di generare degli introiti da parte delle aziende che conferiscono il materiale e, al contempo, offrire alle stesse un servizio di cui attualmente c'è bisogno in Liguria, giacché le aziende, talvolta, si trovano costrette a recarsi in altre regioni per il conferimento degli inerti.

L'attività di conferimento è normale dal Decreto Ministeriale del 5/02/98 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22". L'articolo 5 del Decreto, articolo che tratta i Recuperi ambientali, afferma al comma 1 che "Le attività di recupero ambientale individuate nell'allegato 1 consistono nella restituzione di aree degradate ad usi produttivi o sociali attraverso rimodellamenti morfologici", specificando nelle lettere a, b, c e d del comma 2 che:

- "a) i rifiuti non siano pericolosi;
- b) sia previsto e disciplinato da apposito progetto approvato dall'autorità competente;
- c) sia effettuato nel rispetto delle norme tecniche e delle condizioni specifiche previste dal presente decreto per la singola tipologia di rifiuto impiegato, nonché nel rispetto del progetto di cui alla lettera b);
- d) sia compatibile con le caratteristiche chimico-fisiche, idrogeologiche e geomorfologiche dell'area da recuperare."

In quest'area, previa verifica del rispetto dei parametri di cessione relativi alla percentuale di metalli pesanti e sostanze potenzialmente tossiche, si potrebbero far confluire i seguenti codici CER, relativi ai materiali inerti originati da demolizioni:

- 101311 - rifiuti della produzione di materiali compositi a base di cemento, diversi da quelli 101309 e 10131
- 170101 – Cemento
- 170102 – Mattoni
- 170103 – Mattonelle e ceramiche
- 170107 – Miscuglio o scorie di cemento, mattoni e mattonelle e ceramiche diverse da 170106
- 170802 – Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 170801
- 170904 – Rifiuti di attività di costruzione e demolizione, diversi da 170901, 170902, 170903

Oltre a questa tipologia di materiali inerti, potrebbe essere gestito il conferimento di terra e rocce utilizzando il codice CER 170504 – Terre e Rocce non contenenti sostanze pericolose.

Considerando il volume di materiale stimato di circa 100 000 mc ed una densità media di 1,9 ton/m<sup>3</sup>, si ottiene un valore totale di 190 000 tonnellate.

### **Attori coinvolti**

Il progetto si prefigge di coinvolgere, nella sua realizzazione e nella sua fruizione i seguenti attori territoriali:

- La popolazione locale e non, che frequenterà il parco ed i sentieri che lo attraversano.
- L'università di Genova per la gestione degli orti didattici.
- Le scuole che potranno visitare gli orti didattici
- Il comune per la gestione del recupero del materiale inerte.
- L'AMIU per la fornitura di compost organico



## **CONCLUSIONI**

Il progetto mira non soltanto a rispondere alle problematiche territoriali, provando a ridurre il rischio globale dell'area tramite soluzioni di ingegneria naturalistica, coerentemente con le analisi, ma anche ad inquadrare l'intervento all'interno del tessuto Socio-culturale dell'area.

L'unione della messa in sicurezza del piede della paleofrana all'istituzione della discarica rafforza il progetto provando a ridurre i costi di realizzazione dell'opera e, al contempo, utilizzare opere di ingegneria naturalistica.

Viene, in conclusione, proposta un'analisi SWOT dell'intervento:

<b>Punti di Forza</b>  Le soluzioni riducono il rischio territoriale compatibilmente al valore paesaggistico dell'area di Progetto.	<b>Punti di Debolezza</b>  Il trasporto del materiale per la discarica di inerti genererà un elevato flusso di veicoli pesanti, che risulterà sgradevole la popolazione del luogo.
<b>Opportunità</b>  L'utilizzo dello <i>Spartium junceum</i> , oltre che contribuire alla stabilizzazione del terreno, offre la possibilità di generare un ciclo produttivo.	<b>Rischi</b>  Le precipitazioni, sempre più intense in relazione ai cambiamenti climatici, rappresentano comunque un rischio per la stabilità della paleofana.

Tab. 6 – Analisi SWOT

## **BIBLIOGRAFIA**

*Brancucci, 1989: Nuovi dati e considerazioni sulla «Paleofrana» di Prato Casarile (Val Bisagno, Genova) Gerardo Brancucci e Marino Marini. Genocva, 1989, Genova, <http://hdl.handle.net/11567/195450>*

Brancucci 2018: Geomorfologia applicata – Appunti alle lezioni degli studenti di architettura, Prof. Gerardo Brancucci, Genova 2018

Materiali per la redazione - Ambito 6 – Genovesato, Regione Liguria, 2018

*Piano di bacino del torrente Bisagno- Relazione generale, Regione Liguria, 2021, Genova.*

Salvo M., Canossini D., 2005 : Appennino ligure e tosco-emiliano, in Guida dei Monti d'Italia, edizioni Touring, Milano.

## **SITOGRAFIA**

<https://genovaforti.com/parco-delle-mura/>

<http://www.natura2000liguria.it/sic64/index.htm>

[visitgenoa.it/parco-urbano-delle-mura-e-forti](http://visitgenoa.it/parco-urbano-delle-mura-e-forti)

[www.acquedottogenova.org](http://www.acquedottogenova.org)

[geoportal.regione.liguria.it/](http://geoportal.regione.liguria.it/)

<https://www.regione.liguria.it/homepage/ambiente/natura/rete-escursionistica-ligure.html>

<https://geoportal.regione.liguria.it/progetti/altri-progetti/sentiero-liguria.html>

<http://www.cartografiarl.regione.liguria.it>

<https://www.geocorsi.it/files/download/documenti-news/Ingegneria%20naturalistica%20-%20Quaderni%20di%20cantiere%20-%20Regione%20Lazio/quaderno%2011%20-%20Gabbionata%20in%20rete%20metallica%20zincata%20rinverdita.pdf>