Comune di Pieve Ligure

Regione Liguria

Opere di messa in sicurezza del versante posto a monte della S.S.1 Aurelia - Ripa di San Gaetano

Oggetto:

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Progettisti:

Dott. Geol. Francesco Olivari
Via Cavour n. 15/7B - Cap. 16038
Santa Margherita Ligure (GE)
Tel. 3497518188
Email: geofranz@libero.it
C.F. LVR FNC 65R14 B490O
P.IVA 01447370998

Dott. Ing. Giorgio Fassi
Via M. N. Dagnino n. 4 - Cap. 16156
Genova Pegli
Tel. 3337829268
Email: ing.giorgiofassi@gmail.com
C.F. FSS GRG 62D02 D969N
P.IVA 03196280105

Consulenze specialistiche:

Per la parte Geologica:
Prof. Geol. Francesco Faccini
Ricercatore Universitario Confermato Geografia Fisica e Geomorfologia
c/o Università degli Studi di Genova

Per la parte Idraulica:
Ing. Paolo Noce

Richiedente:	Data:	Revisione:
Comune di Pieve Ligure Via Roma n. 54, 16031(GE) - P.IVA 00770800100	Marzo 2020	rev. 01

Tavola:	Scala:
D04	

E' vietata a norma di legge la riproduzione anche parziale
non autorizzata di questo documento.

PROGETTO DEFINITIVO

INDICE

1. PREMESSA. 4

2. INQUADRAMENTO COMPLESSIVO. 6

3. PIANI TERRITORIALI, URBANISTICI E PIANI DI DIFESA IDROGEOLOGICA. 8

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) 8

Piano Territoriale Regionale (PTR) 9

Piano di Bacino (PdB) 10

Piano di Tutela delle Acque (PTA) 13

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCProv) 14

Piano Regolatore Generale Comunale (PRG) 16

4. AREE TUTELATE VINCOLATE 18

Aree tutelate dal punto di vista paesaggistico 18

Vincoli ambientali 19

Vincolo idrogeologico e da incendi 21

5. ALTRI CENSIMENTI SPECIFICI 22

Elettrodotti, impianti di radiofrequenza e discariche. 22

Uso del suolo. 22

Carta ittiologica 24

6. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL SITO PER GLI ASPETTI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI, IDROGEOLOGICI ED IDRAULICI. 25

Aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici 25

Aspetti idraulici 26

Idrologia di piena. 26

Stime sul trasporto solido. 29

7. OPERE IN PROGETTO 31

Monitoraggio geologico e idrogeologico 31

Interventi di sistemazione idraulica 34

Rio San Gaetano. 34

Rio Camposanto. 36

8. SOPRALLUOGHI ESEGUITI PER VERIFICHE SULLO STATO AMBIENTALE DEL SITO. 39

9. CANTIERIZZAZIONE 41

10. COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE IMPATTATE E INTERVENTI 42

Rumore e vibrazioni 42

Aria 42

Ulteriori componenti 43

11. GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E RIFIUTI 44

12. CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE E CONCLUSIONI 45

ALLEGATO: TABELLA RIASSUNTIVA DELLE INFORMAZIONI RACCOLTE SUL GEOPORTALE DELLA REGIONE LIGURIA (www.geoportal.regione.liguria.it)

ELENCO FIGURE NEL TESTO

FIGURA n. 1 – Foto aerea dell'area di intervento. 6

FIGURA n. 2 - Carta Tecnica Regionale - elementi 231024 e 231023. 7

FIGURA n. 3 - Mappa catastale con i tracciati del rio S. Gaetano e del rio Camposanto. 7

FIGURA n. 4 - PTCP Assetto insediativo 8

FIGURA n. 5 - PTCP Assetto geomorfologico 9

FIGURA n. 6 - PTCP Assetto vegetazionale 9

FIGURA n. 7 - Reticolo Idrografico Regionale su ortofoto (DGR 507/2019) 10

FIGURA n. 8 – Piano di Bacino: Carta della suscettività al dissesto 11

FIGURA n. 9 – Piano di Bacino: Carta del rischio geologico e geomorfologico 11

FIGURA n. 10 - Piano di Bacino: Carta degli interventi. 12

FIGURA n. 11 - Piano di Bacino: Carta delle fasce fluviali 12

FIGURA n. 12 - Piano di Bacino: Carta del rischio idraulico. 13

FIGURA n. 13 - PTA - Acque superficiali e sotterranee. 13

FIGURA n. 14 - PTA : punti di derivazione idrica sul territorio. 14

FIGURA n. 15 – PTCProv : Carta della permeabilità dei suoli. 15

FIGURA n. 16 – PTCProv : Carta delle aree interessate da fenomeni franosi 15

FIGURA n. 17 - PTCProv : Carta dei vincoli paesistico-ambientali 16

FIGURA n. 18 – PTCProv : Sistema del verde a livello provinciale. 16

FIGURA n. 19 - Piano Regolatore Generale di Pieve Ligure. 17

FIGURA n. 20 - Carta dei vincoli paesaggistici, architettonici e archeologici. 18

FIGURA n. 21 - Aree vincolate per presenza di SIC, ZPS, ZSC. 19

FIGURA n. 22 - Carta della Biodiversità - Rete Natura 2000. 19

FIGURA n. 23 – Osservatorio Ligure per la Biodiversità (LIBIOSS). 20

FIGURA n. 24 - Carta della Biodiversità - Rete ecologica: attraversamento di specie di ambienti aperti. 20

FIGURA n. 25 - Aree sottoposte a vincolo idrogeologico. 21

FIGURA n. 26 - Aree percorse dal fuoco tra il 1996 ed il 2016. 21

FIGURA n. 27 - Catasto di elettrodi, impianti di radiofrequenza. 22

FIGURA n. 28 - Carta dell'uso del suolo (2015) 23

FIGURA n. 29 - Carta dell'uso del suolo (2018). 23

FIGURA n. 30 - Carta dell'uso del suolo - COR.IN.E. 24

FIGURA n. 31 - Carta ittiologica della Provincia di Genova. 24

FIGURA n. 32 - Bacini scolanti della ripa di San Gaetano. 28

FIGURA n. 33 - Posizione delle indagini geognostiche. 32

FIGURA n. 34 – Monitoraggio del piezometro P1 33

FIGURA n. 35 - Monitoraggio del piezometro P2 33

FIGURA n. 36 - Il tratto del rio San Gaetano oggetto di sistemazione. 35

FIGURA n. 37 – Profilo del rio San Gaetano con portata duecentennale allo stato attuale. 36

FIGURA n. 38 - Profilo del rio San Gaetano con portata duecentennale allo stato di progetto 36

FIGURA n. 39 - Il tratto del rio Camposanto oggetto di intervento. 37

FIGURA n. 40 – Profilo del rio Camposanto con portata duecentennale allo stato attuale. 38

FIGURA n. 41 - Profilo del rio Camposanto con portata duecentennale allo stato di progetto 38

FIGURA n. 42 - Alcune foto riprese nei tratti oggetto di intervento sui rii S. Gaetano e Camposanto. 39

1. PREMESSA.

Il presente documento costituisce lo studio preliminare ambientale a corredo del progetto a livello definitivo - ai sensi dell'art. 23 comma 3 del D.Lgs. n. 50 del 18.04.2016 - finalizzato alla predisposizione degli " **Interventi di messa in sicurezza del versante a monte della S.S. 1 Aurelia – Ripa di San Gaetano -, in Comune di Pieve Ligure".**

L'intervento è stato finanziato dalla Regione Liguria nell'ambito del POR-FESR Liguria 2014-2020 Azione 5.1.1., approvato con D.G.R. n° 495 del 27 maggio 2016. Tale bando è finalizzato specificatamente a "finanziare interventi di sistemazione idrogeologica e idraulica dei corsi d'acqua e interventi di sistemazione idrogeologica e stabilizzazione dei versanti coerenti con le risultanze della pianificazione di bacino vigente".

Il progetto da realizzarsi prevede la sistemazione di brevi tratti di due piccoli rivi che scendono lungo il versante meridionale della Ripa di San Gaetano, che – a seguito di uno studio preliminare consegnato al Comune di Pieve Ligure e approvato dagli Uffici con D.G.C. n. 52 del 30 giugno 2016 - sono stati individuati come soggetti a dissesto idrogeologico. Nello specifico il rio San Gaetano e il rio Camposanto presentano difese spondali in parte o in toto collassate, con deposito del materiale in alveo e con alcune criticità infrastrutturali che non consentono il transito delle piena con tempo di ritorno duecentennale.

Il progetto potrebbe rientrare nei progetti di cui all'Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 punto 7 lettera o) "opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti" realizzando così le condizioni di cui all'art. 6 comma 6 lett d). La DGR n. 59 del 02.02.2018 ha chiarito infatti che rientrano nella tipologia di cui al punto 7 lett o) "tutte le opere idrauliche finalizzate a regolare le portate di piena dei corsi d'acqua ed a prevenire fenomeni alluvionali per la conseguente riduzione del rischio idraulico, comprendendo quindi anche le nuove arginature".

Vale la pena peraltro di evidenziare che la medesima DGR n. 59/2018 al punto 3 ha elencato le *"tipologie progettuali che non rientrano nel campo di applicazione della norma vigente in materia di VIA*", non essendo finalizzata al contenimento delle piene e non avendo influenza sul regime idrologico dei corsi d'acqua:

- *le difese spondali vale a dire gli interventi mirati al consolidamento delle sponde e alla protezione dai fenomeni erosivi di singoli manufatti;*
- *gli adeguamenti e il completamento di arginature esistenti;*
- *soglie e altre opere di stabilizzazione del fondo alveo*
- *interventi di ripristino delle sezioni di deflussi mediante movimentazione di materiale, anche a seguito di eventi alluvionali.*

Il presente elaborato costituisce comunque lo Studio Preliminare Ambientale per la verifica di assoggettabilità a VIA del progetto, ed è redatto in conformità a quanto definito dall'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006.

2. INQUADRAMENTO COMPLESSIVO.

L'area oggetto di indagine ha un'estensione di circa 10 ha e comprende la parte sud –orientale del territorio di Pieve Ligure, al confine con il Comune di Sori. È una fascia delimitata dal percorso del rio del Camposanto a est, da quello del rio Terrile a ovest, dai campi sportivi comunali a nord e dall'Aurelia a sud (fig. 1).

Nella tavola E02 è rappresentata l'area in dissesto perimetrata su base della cartografia tecnica regionale ingrandita in scala 1:2500.

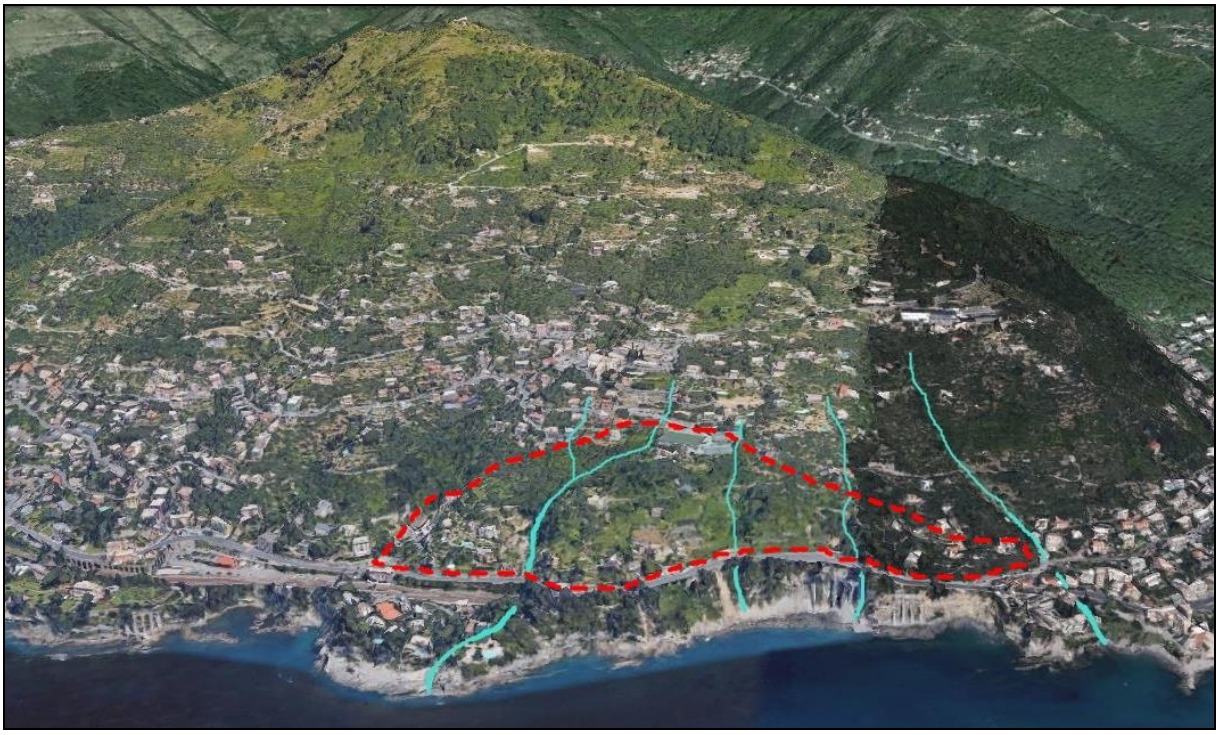


FIGURA n. 1 – Foto aerea dell'area di intervento.

La zona è stata interessata da fenomeni franosi, che si sono ripetuti numerose volte nell'ultimo secolo e che sono stati oggetto di analisi e indagini e di interventi di consolidamento nella parte inferiore, consistenti nella costruzione di muri di contenimento per la protezione della sede stradale dell'Aurelia, operati da ANAS. A monte della strada esistono tuttavia importanti situazioni di dissesto che coinvolgono terreni privati, percorsi comunali (Via San Gaetano) e fabbricati (serre ed edifici) che, anche nel Piano di Bacino Ambito 14, sono stati presi attentamente in considerazione e codificati in un intervento (14G3) classificato a priorità molto elevata.

L'area di intervento è interamente ricompresa nel territorio del Comune di Pieve Ligure ed è cartograficamente inserita nella Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:5000, comprendendo due elementi sovrapposti: 231024 e 231023 (fig. 2). Dal punto di vista catastale l'area comprende il foglio 7 del N.C.T. del Comune di Pieve (fig. 3).

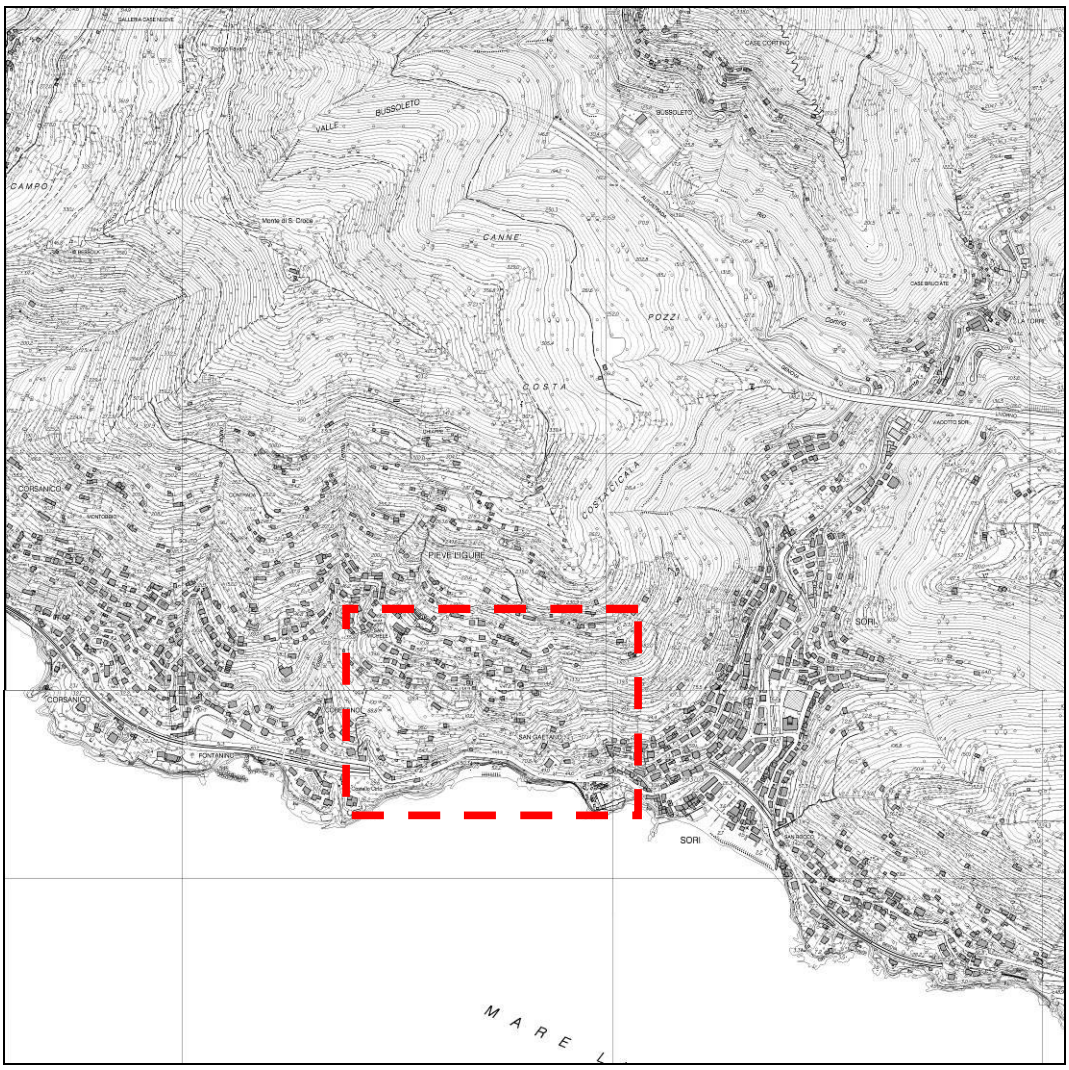


FIGURA n. 2 - Carta Tecnica Regionale - elementi 231024 e 231023.

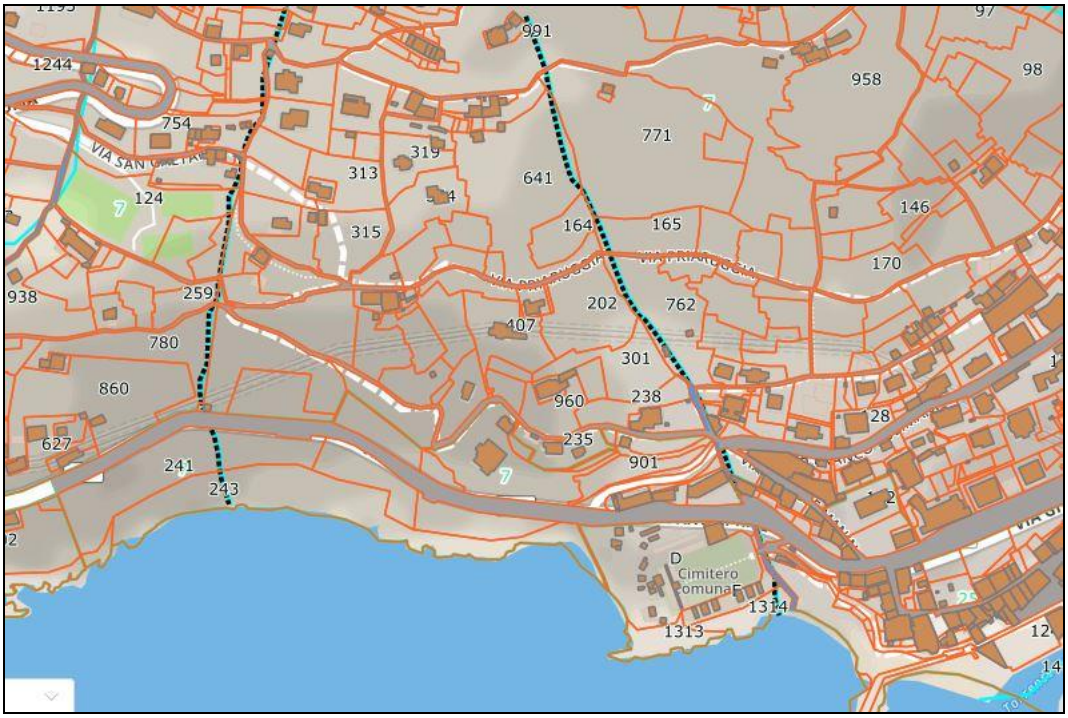


FIGURA n. 3 - Mappa catastale con i tracciati del rio S. Gaetano e del rio Camposanto.

3. PIANI TERRITORIALI, URBANISTICI E PIANI DI DIFESA IDROGEOLOGICA.

Nei paragrafi seguenti sarà descritta la localizzazione dell'area oggetto di interventi, con particolare riguardo a tutti gli strumenti di pianificazione territoriale e di governo del territorio a livello regionale, provinciale e comunale.

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP), approvato con DCR n. 6 del 26.08.1990 resta in vigore sino alla approvazione del nuovo Piano Paesaggistico regionale (PPR). Il PTCP è suddiviso in tre assetti:

- Assetto Insediativo (fig. 4) con la zona IS-MA CPA (Insediamenti Sparsi in regime di Mantenimento con Corridoio Paesistico Ambientale) e ID-MA (Insediamenti Diffusi in regime di Mantenimento);
- Assetto Geomorfologico (fig. 5) in zona MO-A (Modificabilità di tipo A);
- Assetto Vegetazionale (fig. 6) in zona COL-ISS-MA (Colture Impianti Sparsi in Serre in regime di Mantenimento).

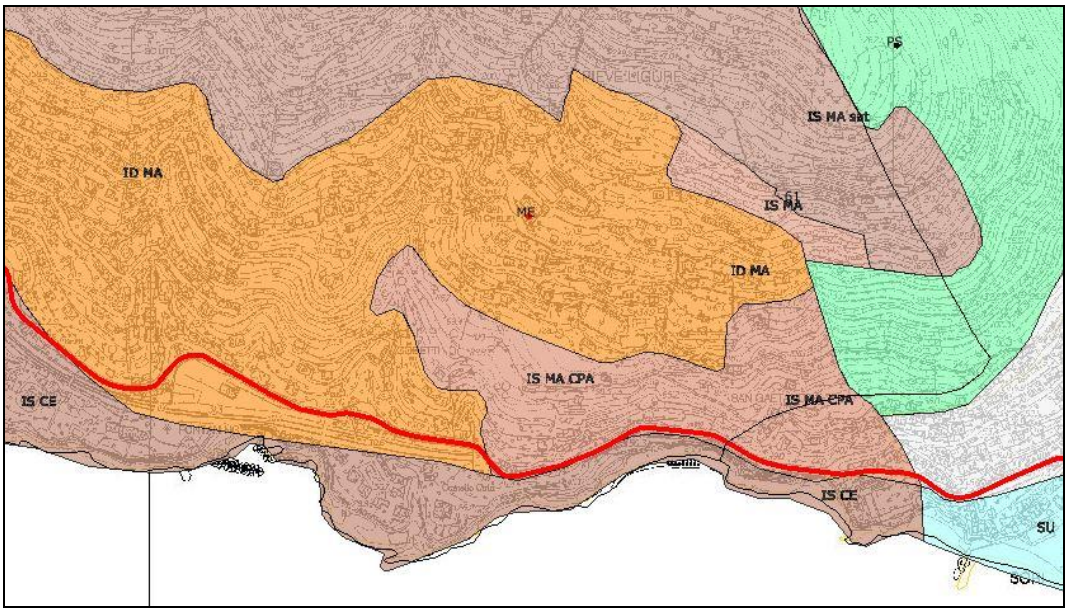


FIGURA n. 4 - PTCP Assetto insediativo

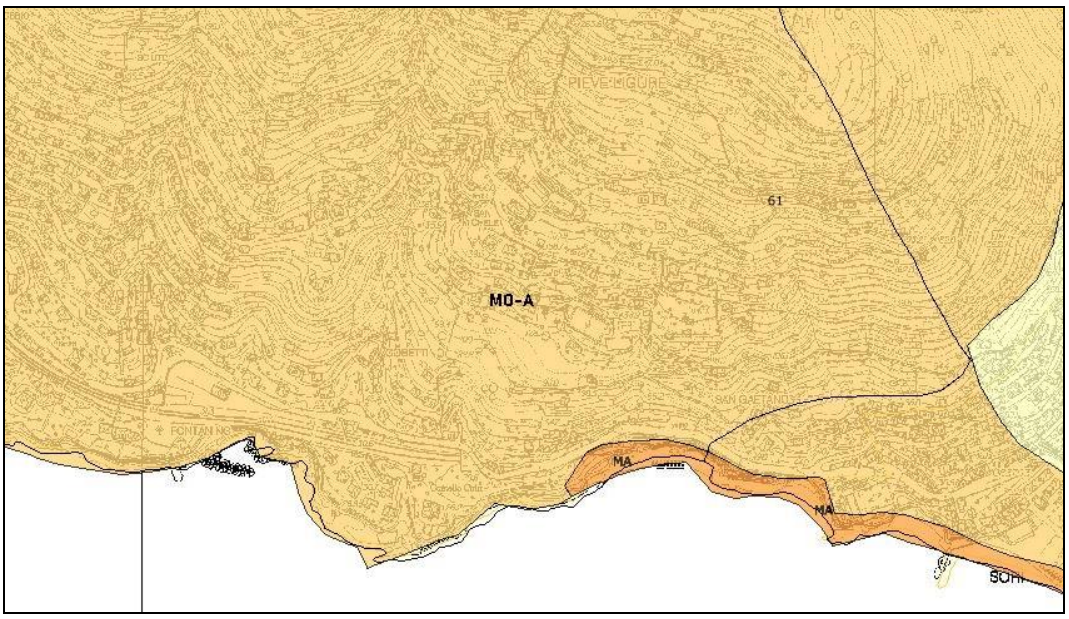


FIGURA n. 5 - PTCP Assetto geomorfologico

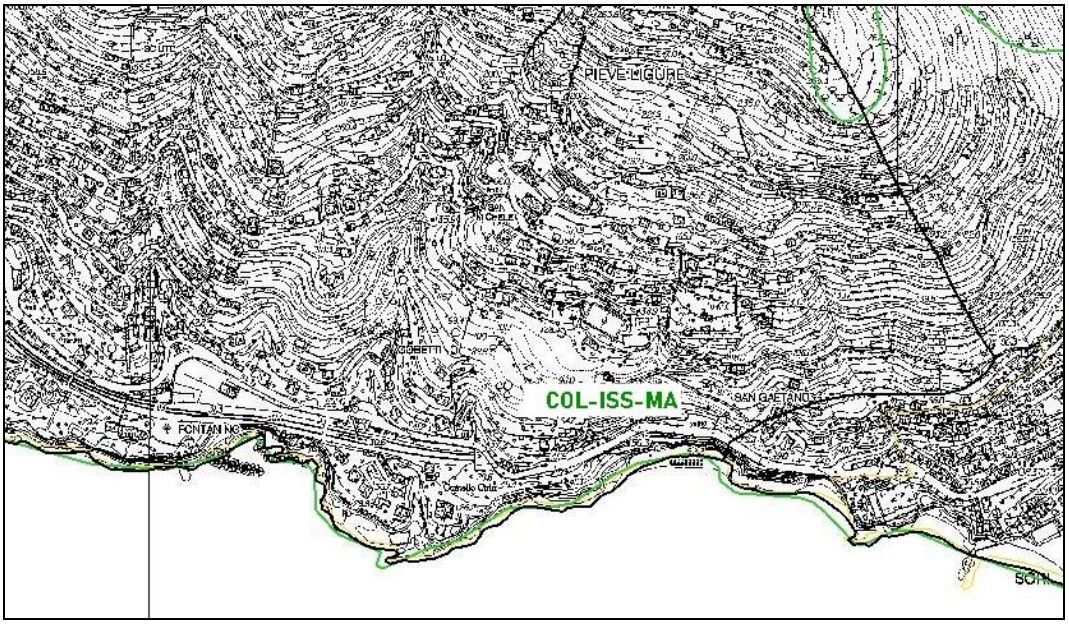


FIGURA n. 6 - PTCP Assetto vegetazionale

<u>Piano Territoriale Regionale (PTR)</u>

Sul portale della Regione Liguria si legge che *nel corso del 2019 è stata avviata la formazione di un nuovo schema di PTR, denominato" Idee di Liguria". Lo schema del nuovo Piano Territoriale Regionale, in linea con le indicazioni della Legge Urbanistica Regionale, propone una visione strategica di lungo periodo di sviluppo del territorio ligure*". In attesa di tale nuovo Piano , allo stato attuale l'unico strumento di pianificazione regionale risulta pertanto essere il già citato Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico.

Piano di Bacino (PdB)

Il Piano di Bacino dell'Ambito 14 ha indagato l'area sotto l'aspetto idrologico, idraulico e geologico:

- la **Carta del reticolo idrografico** (fig. 7) individua tre dei quattro colatori sopra riportati, ad eccezione del rio senza nome compreso tra il rio del Camposanto ed il rio San Gaetano;
- la **Carta della suscettività al dissesto** (fig. 8) classifica il territorio oggetto d'intervento come Pg3b (suscettività al dissesto elevata) e Pg4 (suscettività al dissesto molto elevata);
- la **Carta del rischio geomorfologico** (fig. 9) indica che il terreno oggetto d'intervento è classificato da R1 (rischio moderato) a R4 (rischio molto elevato);
- la **Carta degli interventi** (fig. 10) individua alcuni interventi puntuali su attraversamenti idraulicamente insufficienti (PL02 e ID-PL-08 sul rio del Camposanto, PL-TE-01 e PL-TE-04 sul fosso Terrile) e un intervento di messa in sicurezza più ampio sulla frana di San Gaetano (14G3);
- La **Carta delle fasce fluviali** (fig. 11) e la **Carta del rischio idraulico** (fig. 12) non segnalano nulla nell'area.

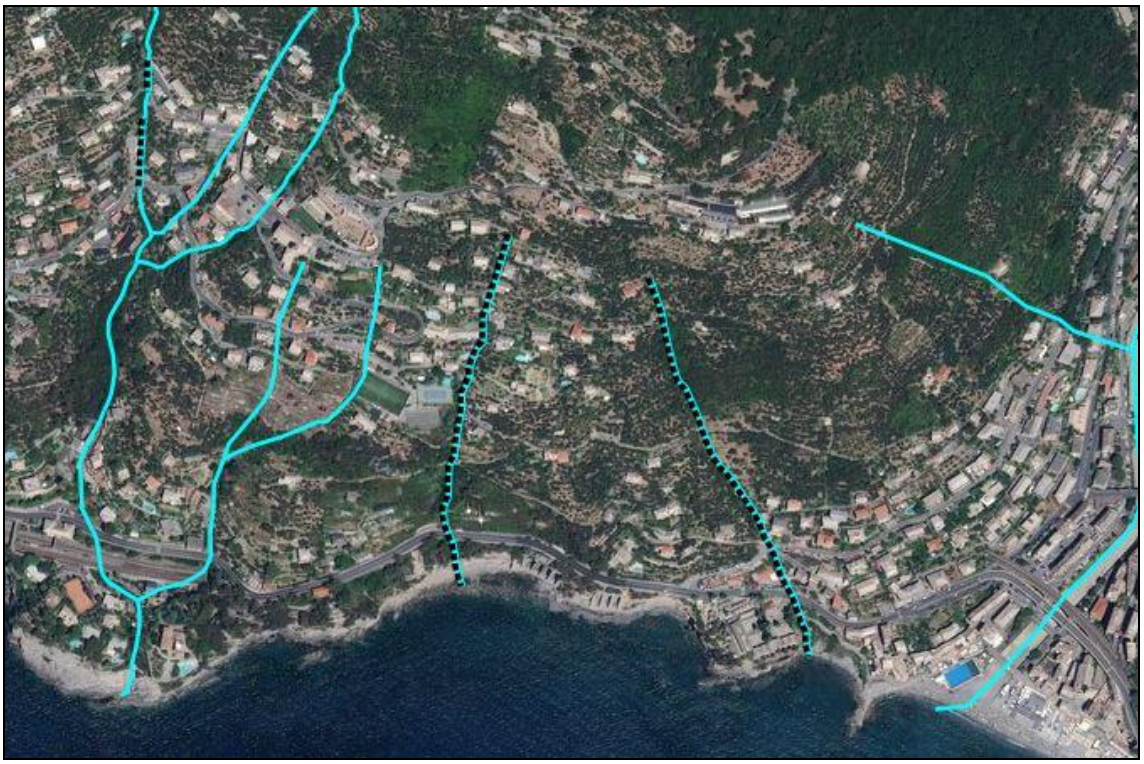


FIGURA n. 7 - Reticolo Idrografico Regionale su ortofoto (DGR 507/2019)

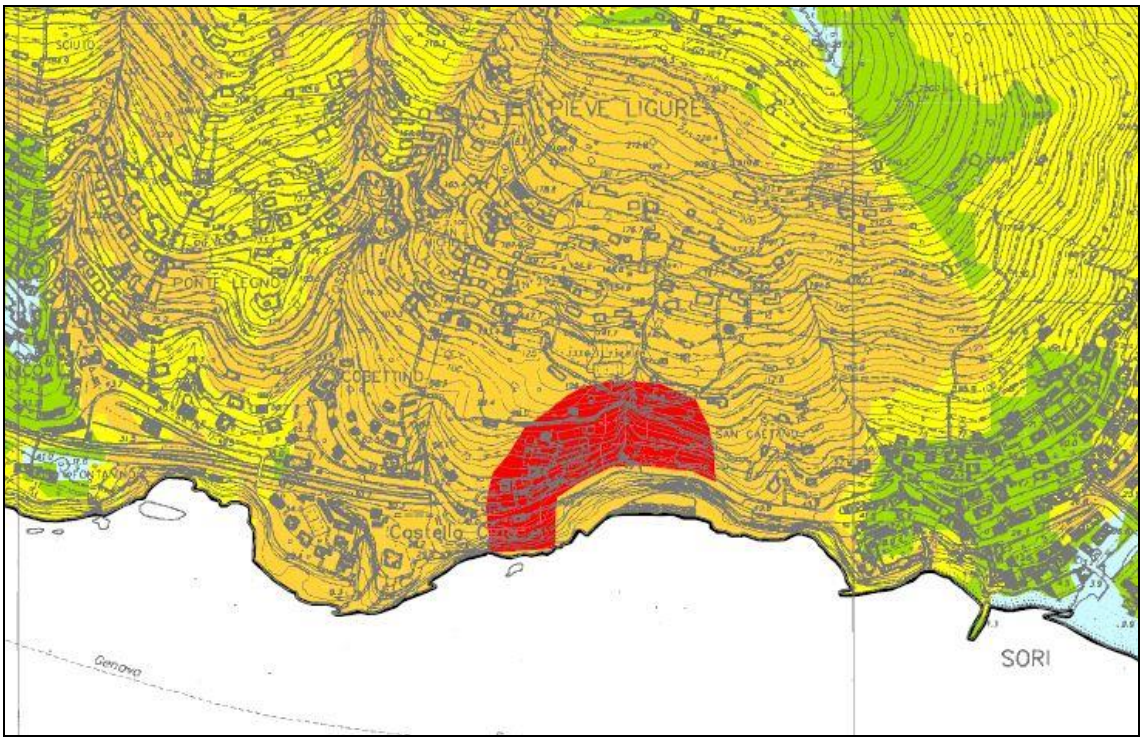


FIGURA n. 8 – Piano di Bacino: Carta della suscettività al dissesto

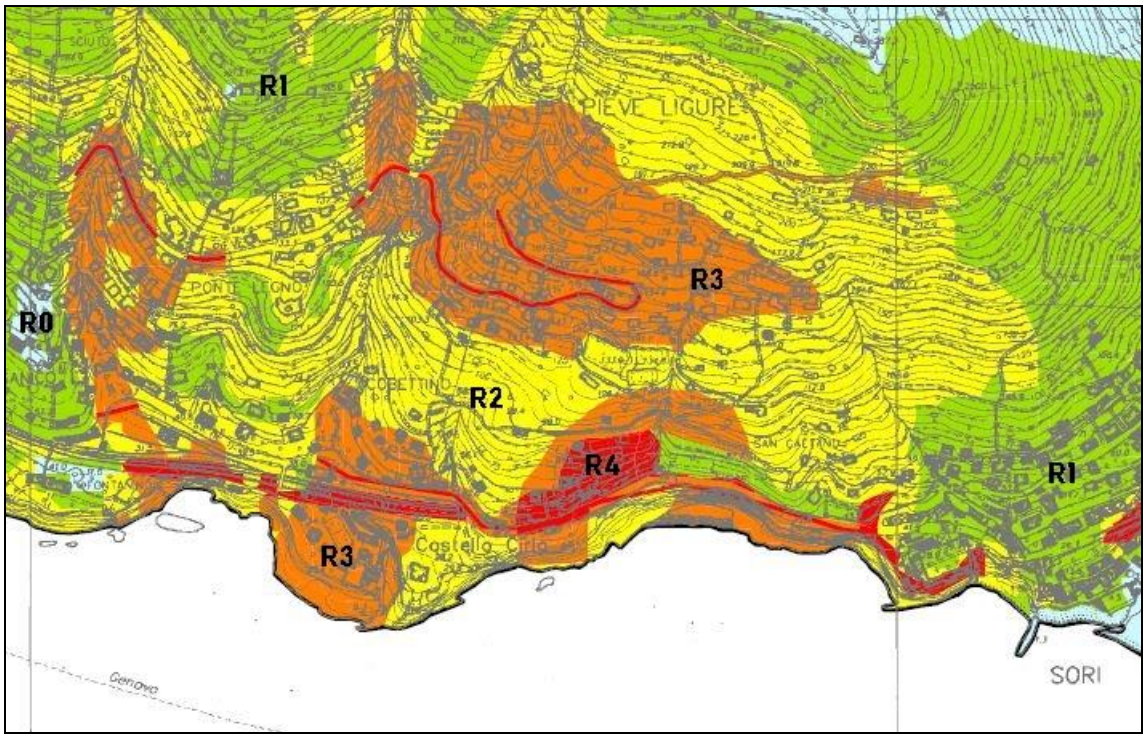


FIGURA n. 9 – Piano di Bacino: Carta del rischio geologico e geomorfologico

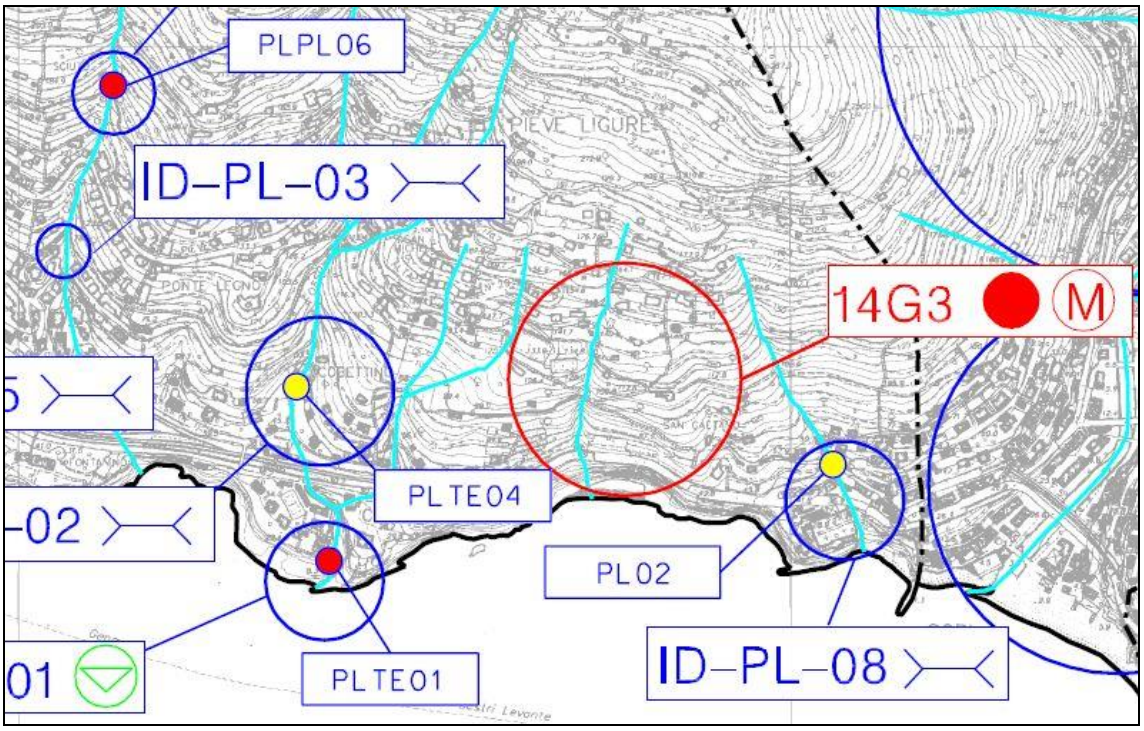


FIGURA n. 10 - Piano di Bacino: Carta degli interventi.



FIGURA n. 11 - Piano di Bacino: Carta delle fasce fluviali

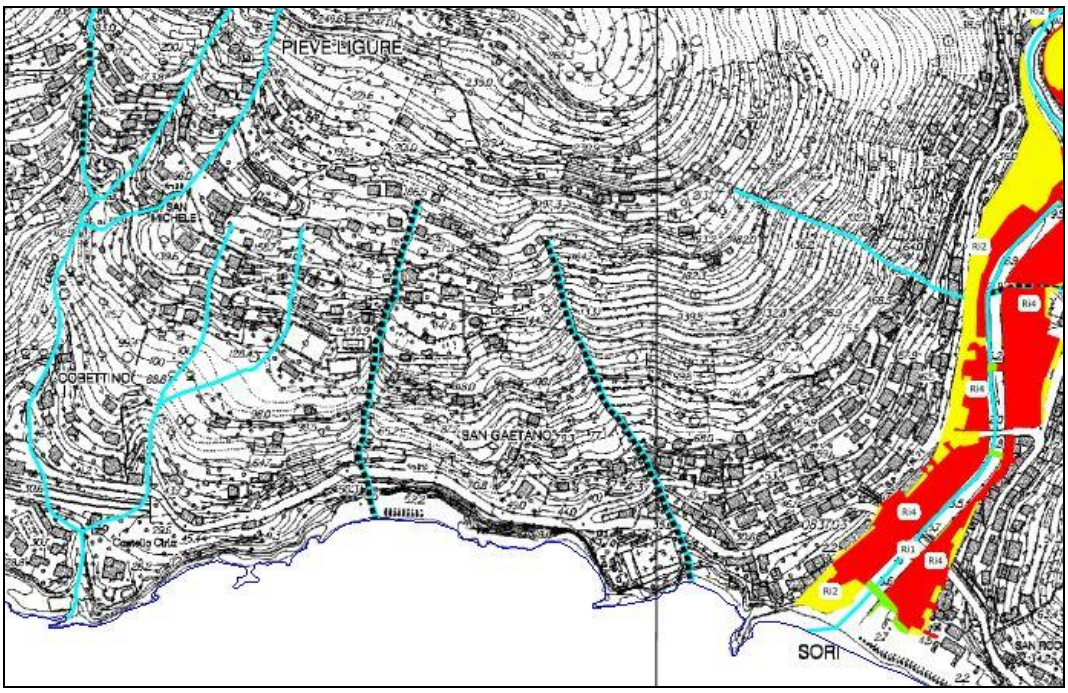


FIGURA n. 12 - Piano di Bacino: Carta del rischio idraulico.

<u>Piano di Tutela delle Acque (PTA)</u>

Il Piano di Tutela delle Acque, previsto prima dal decreto legislativo n.152/1999 e successivamente dal decreto legislativo n.152/2006, è lo strumento di pianificazione regionale per le strategie di azione in materia di acqu**e**. E' stato aggiornato con DCP n. 11 del 29.03.2016 per il quinquennio 2016-2021.

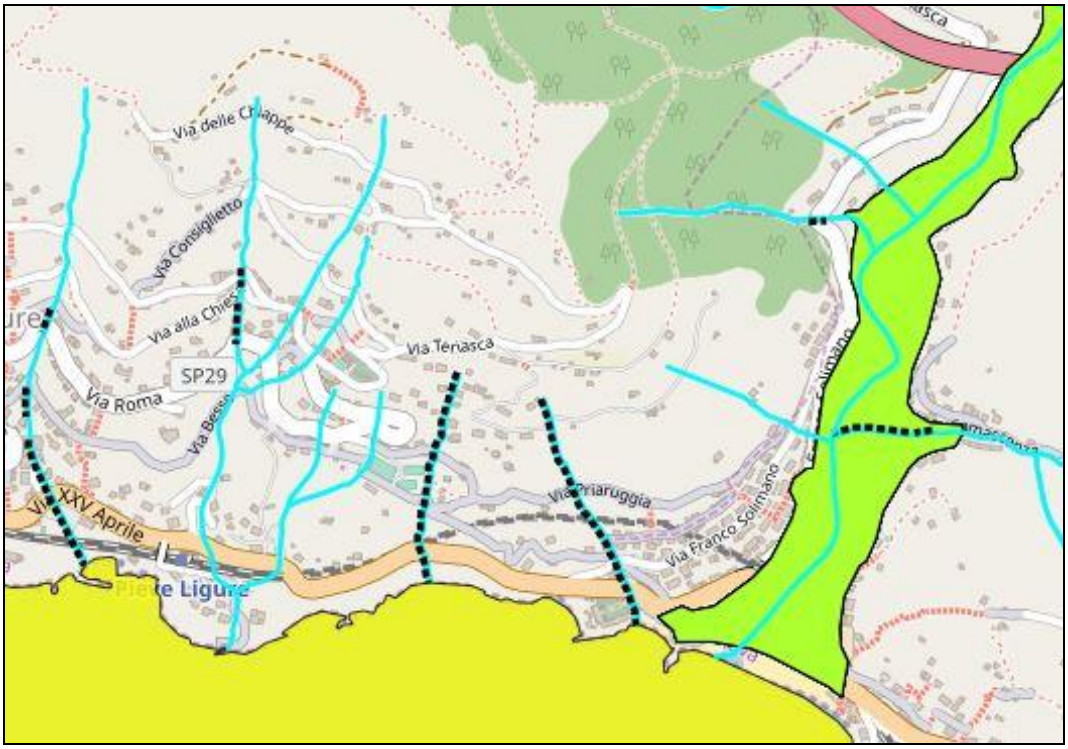


FIGURA n. 13 - PTA - Acque superficiali e sotterranee.

Nel PTA troviamo analisi delle acque superficiali e sotterranee, con valutazioni sulle rispettive caratteristiche quantitative e qualitative (stato chimico ed ecologico), sulla rete di monitoraggio e sugli obiettivi da perseguire. Sono anche valutati i regimi delle portate annuali dei corsi d'acqua, il valore del Deflusso Minimo Vitale (DMV) a determinate sezioni e le aree protette. Sull'area oggetto di intervento non vi è nulla da segnalare (fig. 13).

Nella cartografia regionale sono anche indicate i punti ove sono attivi prelievi di acque superficiali o sotterranee per diversi usi (irriguo, umano, idroelettrico). Anche sotto questo aspetto le aree in oggetto non hanno punti di derivazione idrica (fig. 14).



FIGURA n. 14 - PTA : punti di derivazione idrica sul territorio.

<u>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCProv)</u>

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è stato approvato con DCP n. 1 del 22.01.2002.

Si riportano di seguito gli estratti degli elaborati grafici del PTC ritenuti di maggior interesse ai fini del presente Studio Preliminare Ambientale.

Nella carta della permeabilità dei suoli (fig. 15) le aree oggetto di indagine sono classificate come permeabili o semipermeabili.

Sono segnalate frane e dissesti nella zona a monte della infrastruttura dell'Aurelia (fig. 16).

La carta dei vincoli paesistico-ambientali (fig. 17) presenta una fascia di tutela dei territori costieri.

Nella carta che rappresenta il sistema del verde a livello provinciale (fig. 18) infine le aree d'intervento sono classificate come "aree verdi strutturate nell'ambito di sistemi insediativi urbani.

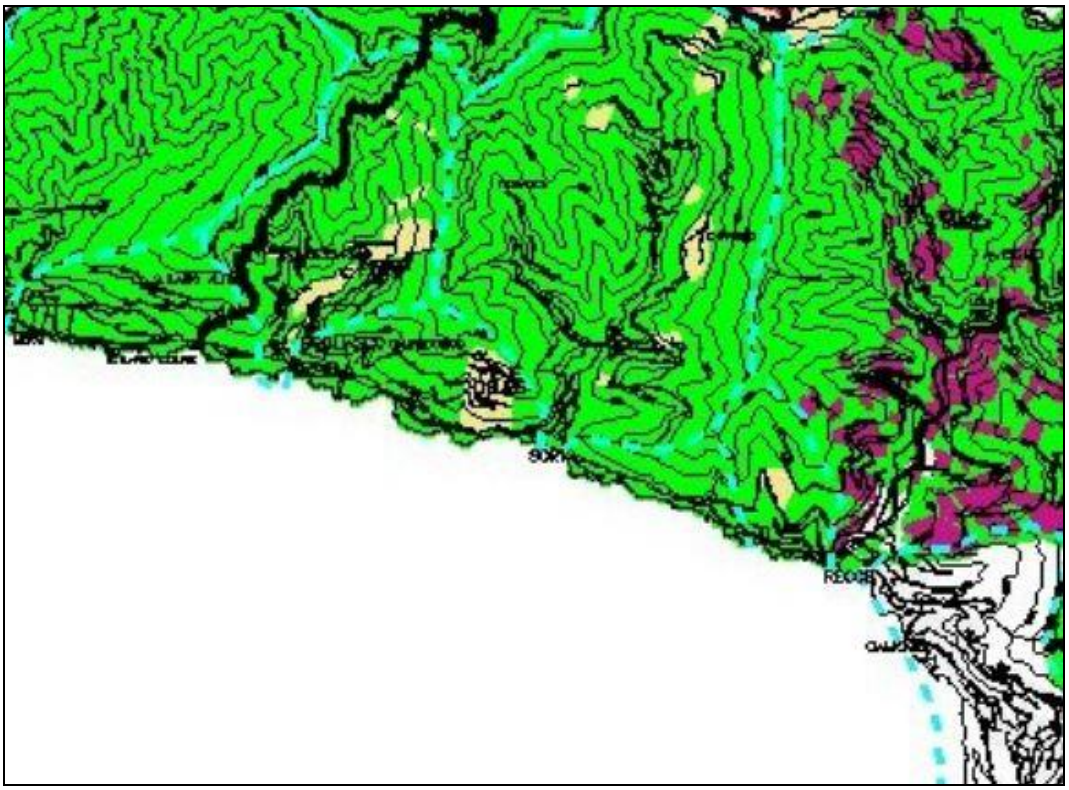


FIGURA n. 15 – PTCProv : Carta della permeabilità dei suoli.

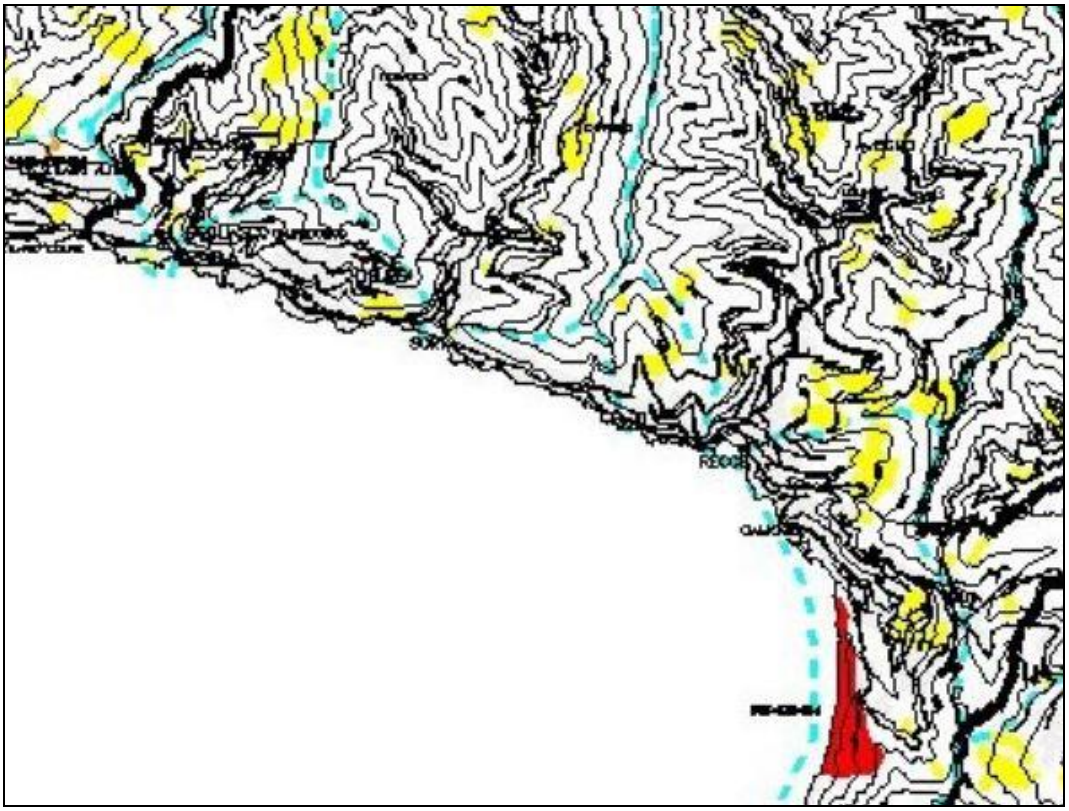


FIGURA n. 16 – PTCProv : Carta delle aree interessate da fenomeni franosi

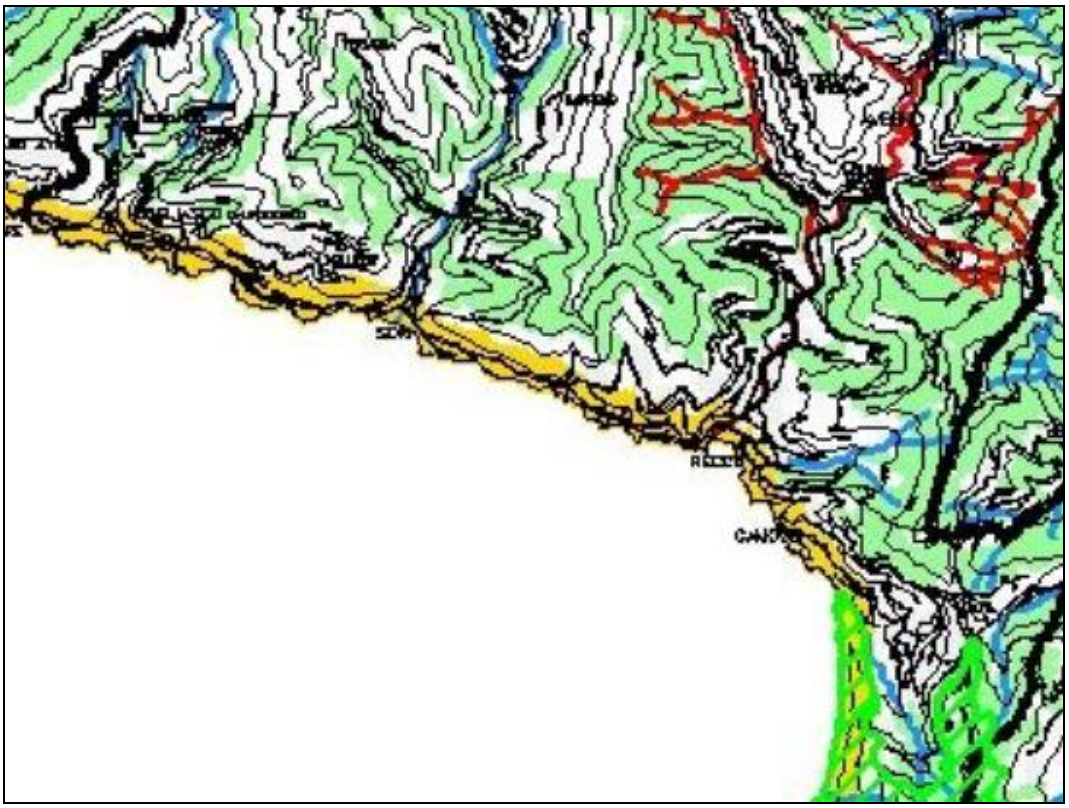


FIGURA n. 17 - PTCProv : Carta dei vincoli paesistico-ambientali

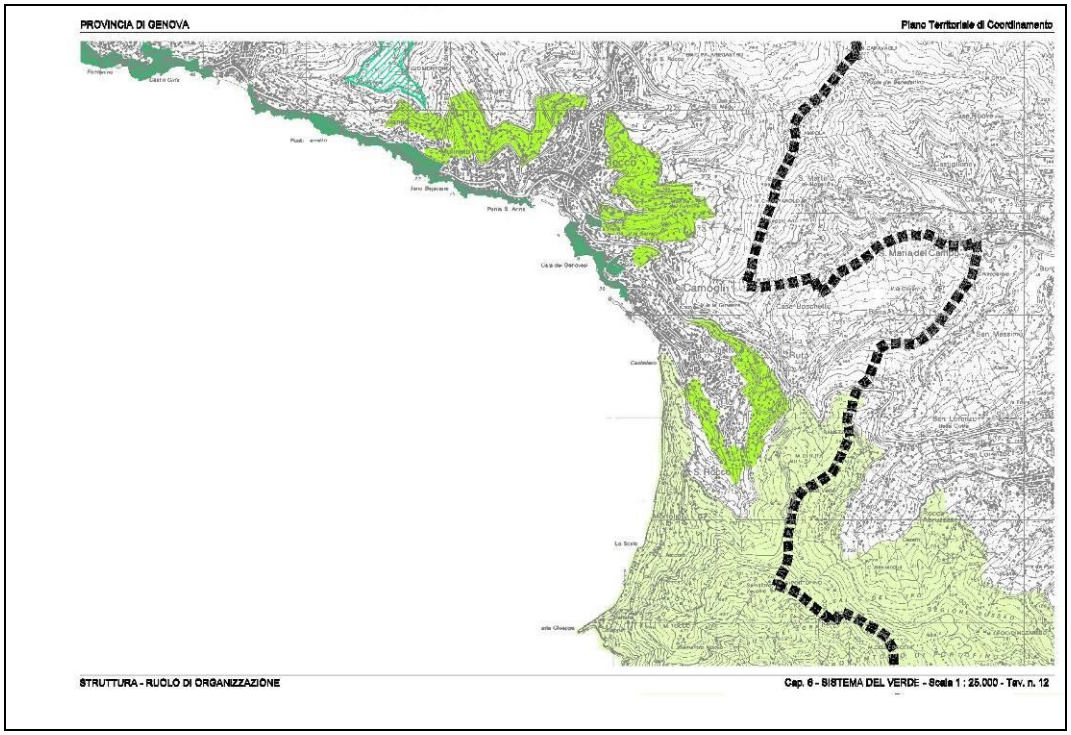


FIGURA n. 18 – PTCProv : Sistema del verde a livello provinciale.

<u>Piano Regolatore Generale Comunale (PRG)</u>

Il Piano Regolatore Generale (PRG) rappresentato in fig. 19 comprende:

- ZAP : zona ambientale paesistica a levante

- Z. Verd. (Zona Verde) nell'area degli impianti sportivi

- ZBS (zona edificata satura) sopra i campi sportivi

- ZAC Zona Ambientale Costiera, sotto la SS Aurelia;

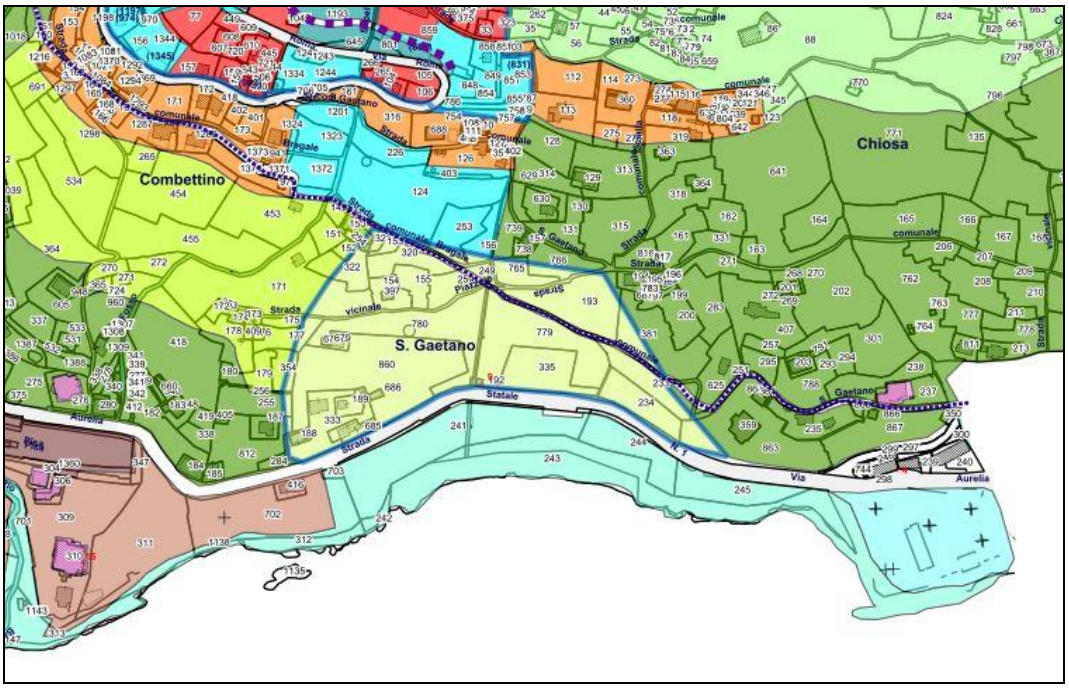


***FIGURA n. 19 - Piano Regolatore Generale di Pieve Ligure*.**

4. AREE TUTELATE VINCOLATE

Aree tutelate dal punto di vista paesaggistico

L'intervento in oggetto è assoggettato a zone di vincolo paesaggistico nello specifico la cartografia regionale riporta i seguenti Decreti Ministeriali:

- DM 14.12.1959, che assegna all'area un vincolo per bellezze di insieme in quanto "*zona costiera e dell'entroterra dei comuni di Pieve Ligure, Sori e Recco, ricca di vegetazione mediterranea e nuclei edilizi caratteristici liguri*"
- DM 28.01.1949 che dichiara "*di notevole interesse pubblico la fascia costiera sita nel comune di Sori, compresa tra il confine del comune di Recco e quello del comune di Bogliasco Pieve*".

Nella fig. 20 è riportata la cartografia estratta dal sito www.liguriavincoli.it, dove sono segnalati tutti i vincoli paesaggistici, architettonici e archeologici sia puntuali che areali.

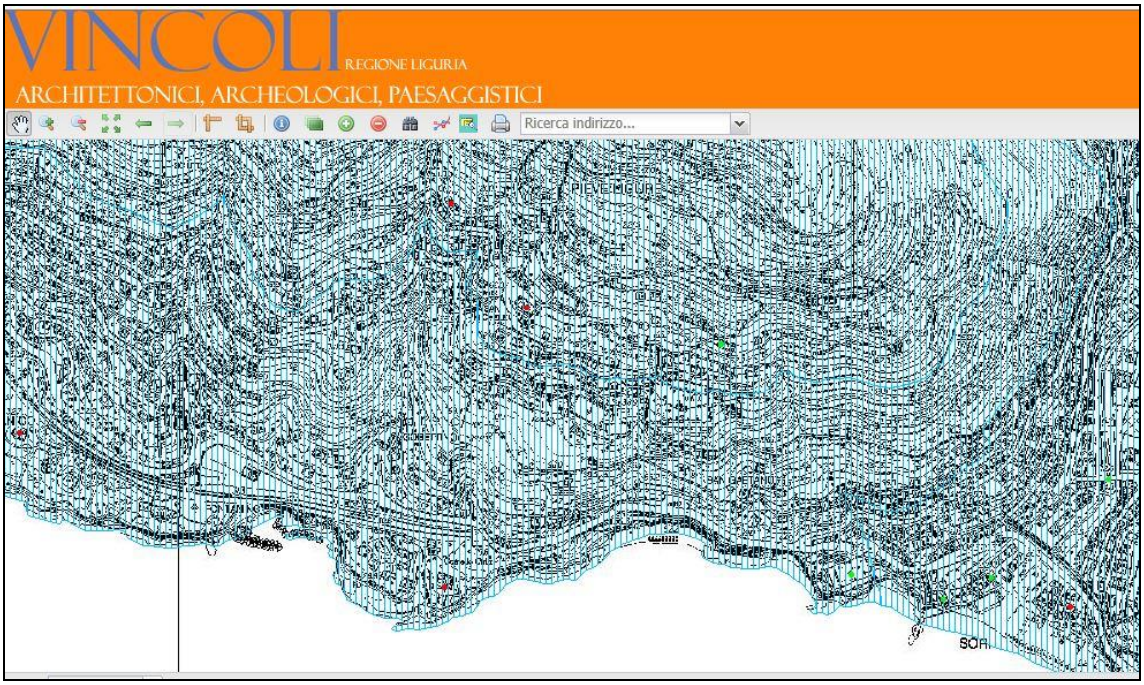


FIGURA n. 20 - Carta dei vincoli paesaggistici, architettonici e archeologici.

L'intervento in progetto è finalizzato a sistemare i cori d'acqua, con ripristino di opere di sostegno delle sponde e con utilizzo di materiali locali, senza snaturare l'assetto attuale delle aree e non pone quindi particolari vincoli alla realizzazione.

Si dovrà comunque richiedere specifica autorizzazione paesaggistica in fase di autorizzazione delle opere. In virtù del D.P.R. n. 31 del 13.02.2017, trattandosi di interventi di "interventi di modifica di manufatti di difesa dalle acque delle sponde dei corsi d'acqua e dei laghi per adeguamento funzionale" (punto B. 39 dell'Allegato B) si potrà sviluppare una relazione paesaggistica in forma semplificata (art. 3).

Vincoli ambientali

Si riportano i tematismi in oggetto estratti dalla cartografia della Regione Liguria.



FIGURA n. 21 - Aree vincolate per presenza di SIC, ZPS, ZSC.



FIGURA n. 22 - Carta della Biodiversità - Rete Natura 2000.

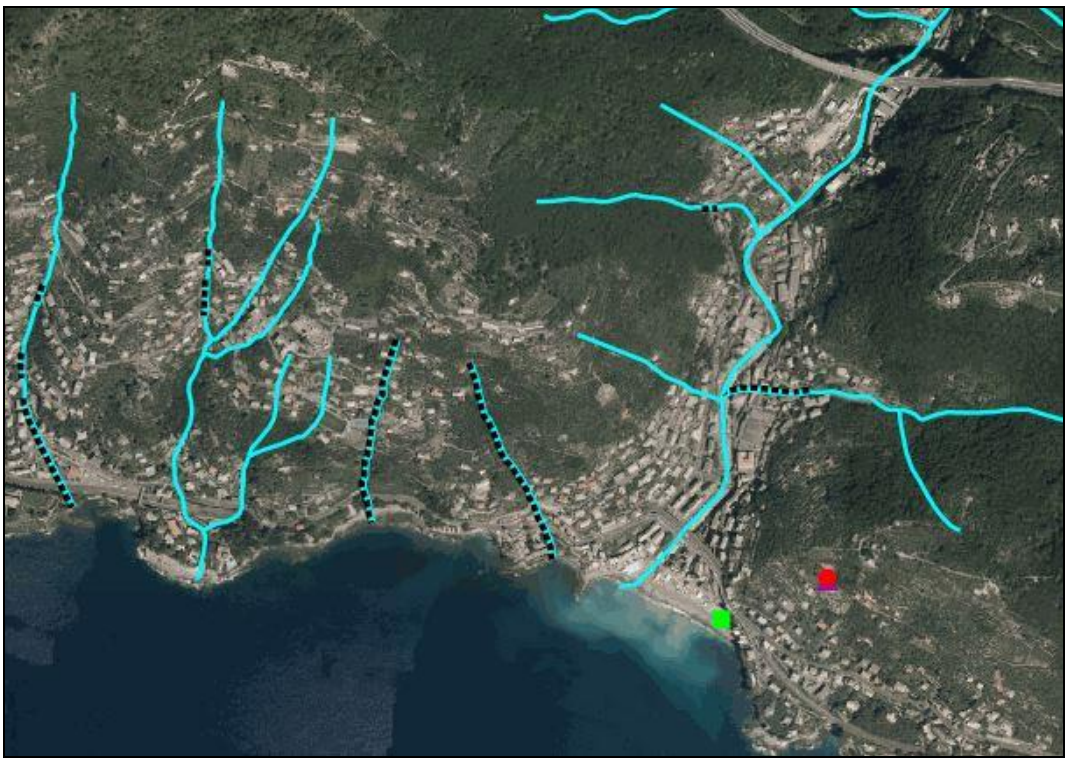


FIGURA n. 23 – Osservatorio Ligure per la Biodiversità (LIBIOSS).

Le aree oggetto di intervento non interessano nessuno di tali tematismi (figg. 21-22-23).

Solo nella Carta delle Biodiversità – Rete ecologica è segnalato un areale interessato da "tappe di attraversamento di specie di ambienti aperti" (fig. 24).



FIGURA n. 24 - Carta della Biodiversità - Rete ecologica: attraversamento di specie di ambienti aperti.

Vincolo idrogeologico e da incendi

Le cartografie specifiche inoltre indicano che l'area non è sottoposta a Vincolo Idrogeologico (fig. 25) e non è stata percorsa da incendi dal 1996 al 2016 (fig. 26).

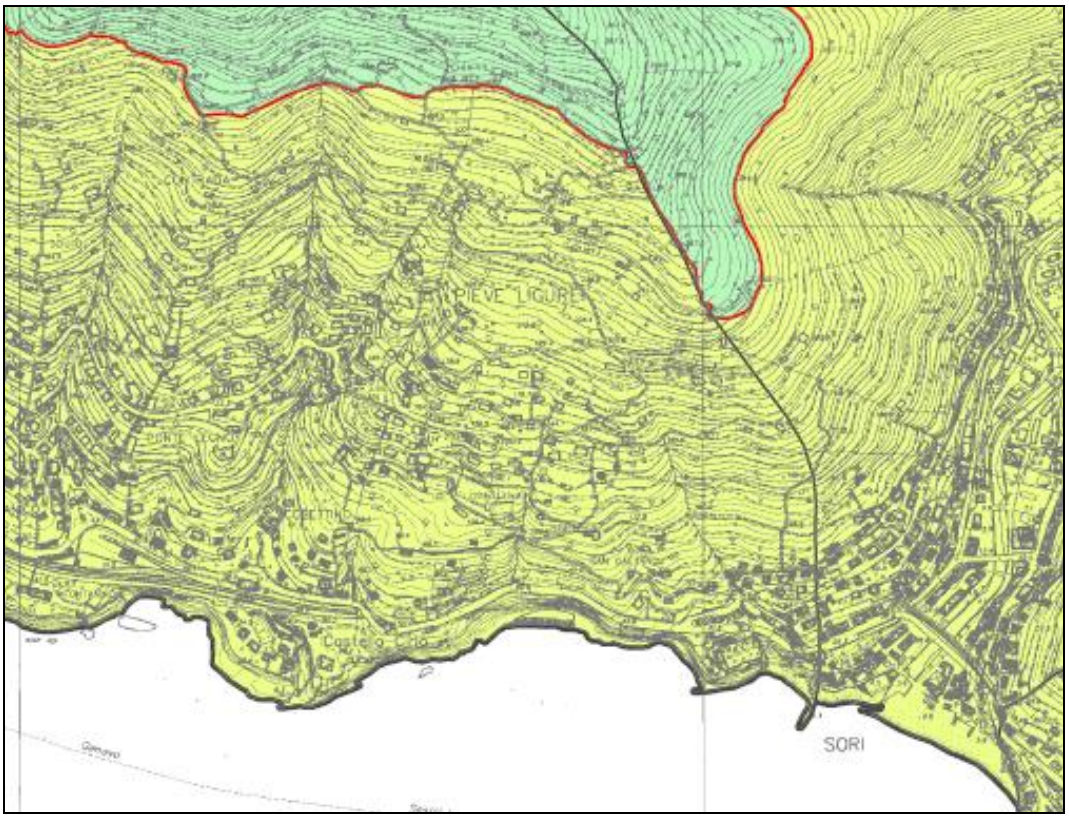


FIGURA n. 25 - Aree sottoposte a vincolo idrogeologico.



FIGURA n. 26 - Aree percorse dal fuoco tra il 1996 ed il 2016.

5. ALTRI CENSIMENTI SPECIFICI

Elettrodotti, impianti di radiofrequenza e discariche.

Non sono segnalati tracciati di elettrodi sul territorio preso in esame. E' indicata solo un'antenna telefonia mobile (fig. 27), posizionata lungo la pedonale di via San Gaetano, in una zona non interessata dagli interventi. Non è presenta alcuna discarica.



FIGURA n. 27 - Catasto di elettrodi, impianti di radiofrequenza.

Uso del suolo.

Le carte dell'uso del suolo riportate sul geoportale della Regione Liguria nella edizione del 2015 (fig. 28) riportano due classificazioni:

- SA aree insediate sature
- O oliveti

La revisione del 2018 (fig. 29) assegna all'area un'unica mappatura, classificata come:

223 oliveti.

Nella carta dell'uso del suolo COR.IN.E. infine si segnala solamente la presenza omogenea di oliveti (fig. 30).



FIGURA n. 28 - Carta dell'uso del suolo (2015)

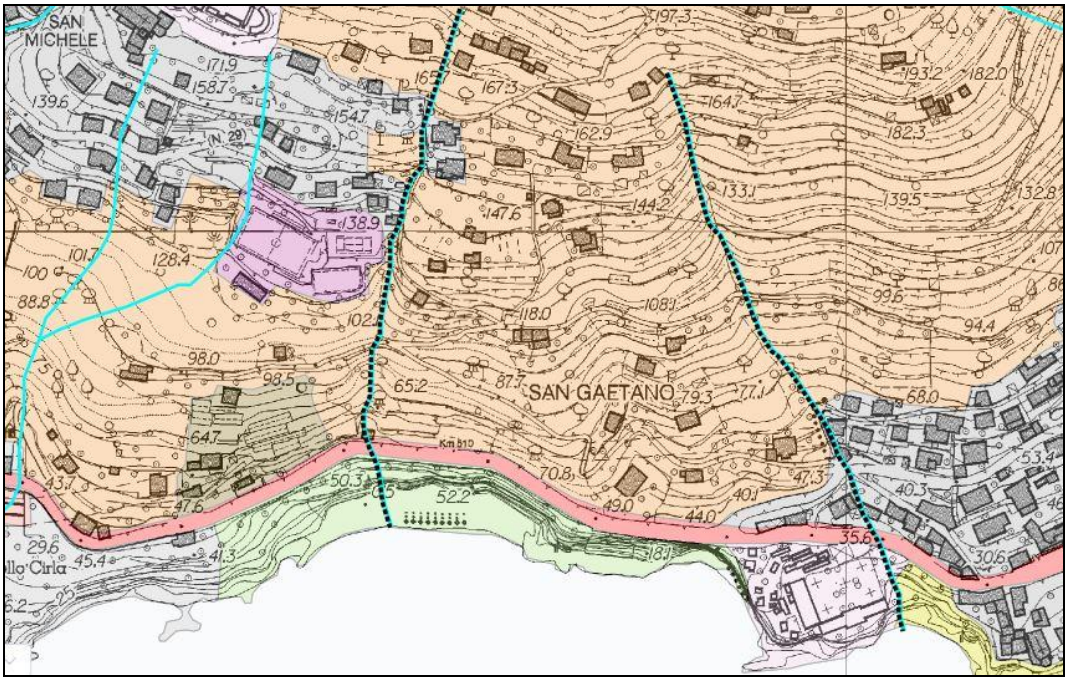


FIGURA n. 29 - Carta dell'uso del suolo (2018).

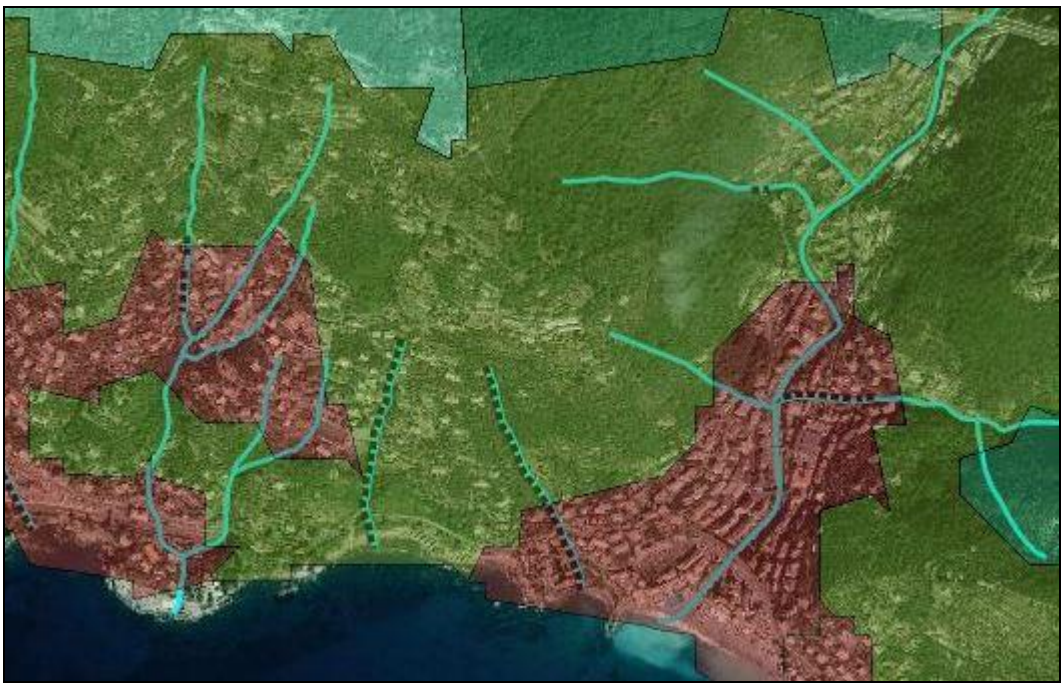


FIGURA n. 30 - Carta dell'uso del suolo - COR.IN.E.

<u>Carta ittiologica</u>

Si è consultata la carta ittiologica della Provincia di Genova, approvata con DCP n. 25 del 29.06.2005. Su tale carta (fig. 31) non compare nessuno dei corsi d'acqua oggetto di intervento.

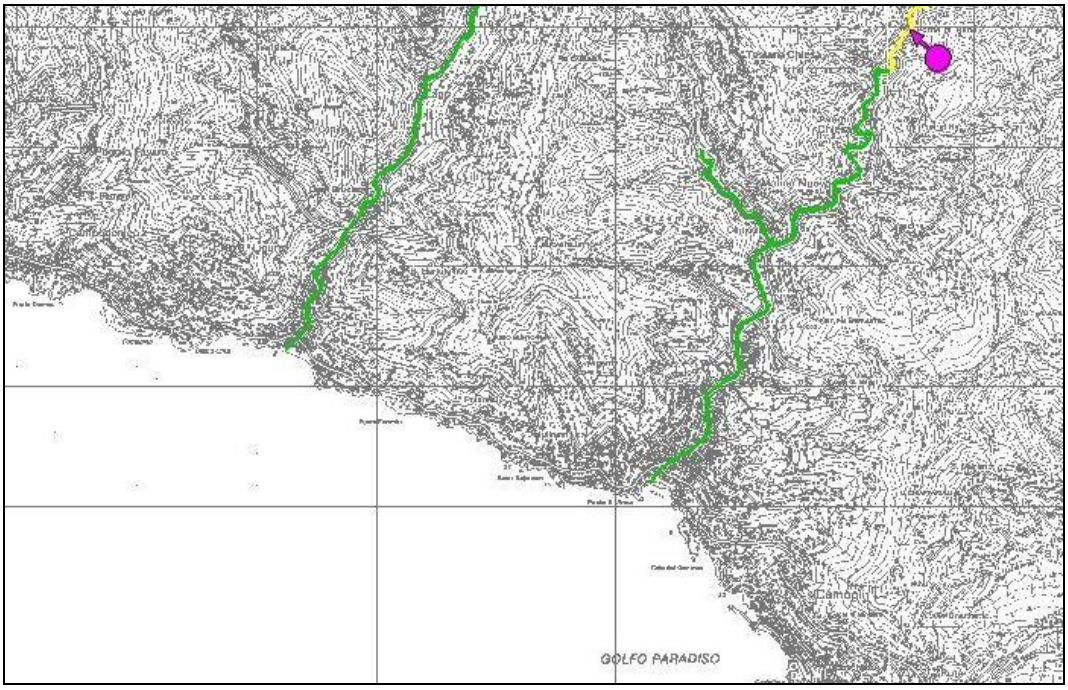


FIGURA n. 31 - Carta ittiologica della Provincia di Genova.

6. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL SITO PER GLI ASPETTI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI, IDROGEOLOGICI ED IDRAULICI.

Aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici

L'assetto geologico è caratterizzato dalla formazione dei Calcari del M. Antola, un flysch costituito da calcari marnosi e marne calcaree, arenarie e argilliti, disposti in strati di potenza variabile, anche nell'ordine del metro.

L'assetto geomorfologico è condizionato dall'attività neotettonica che si è manifestata con un sollevamento assoluto, tuttora in corso, e numerose lineazioni riconducibili per lo più a faglie dirette. Sono state rilevate per rilevamento sul terreno e attraverso una foto-interpretazione facendo ricorso anche a immagini lidar, forme, processi e depositi legati all'azione della gravità, delle acque correnti, del moto ondoso e delle attività antropiche. Nella porzione di versante a sud del Monte di S. Croce si osservano estese scarpate di frana inattive, mentre nella porzione sottostante i campi sportivi comunali una scarpata attiva evidenzia la "Ripa di San Gaetano": si tratta di un'area a marcata acclività, caratterizzata da movimenti franosi con basso tempo di ritorno e classificata a pericolosità geomorfologica molto elevata nel vigente Piano di Bacino stralcio (Ambito 14).
Lungo il versante compreso tra la via Aurelia e quota 350 m è presente con uniformità una frana antica e relitta, che presenta potenza accertata dell'ordine di 30 m in corrispondenza dei campi sportivi, e inferiore a 15 nel tratto sottostante fino alla Via Aurelia; nel settore compreso tra l'abitato di Pieve Alta e la zona degli impianti sportivi la potenza significativa della frana è tra 20 e 30 m. Tale corpo di frana non presenta significativi indicatori cinematici nel tratto apicale, sino alla fascia dove sono posti i campi sportivi (quota 130 m circa); nella porzione a valle si osserva invece una evidente rottura di pendio che delimita a monte la già citata Ripa di San Gaetano, dove, soprattutto sino a 100 m di quota, si rileva uno stato di attività con cinematismo molto lento; le frane più rapide, di crollo, ad elevata propagazione, si verificano unicamente nella porzione inferiore del versante lungo la alta falesia rocciosa, già soggetta in passato a importanti fenomeni che hanno determinano interventi di consolidamento della sede stradale.

Il substrato roccioso di natura calcareo-marnosa, in funzione del livello di fratturazione acquisito, presenta un grado di permeabilità relativa da medio a basso. Le indagini dirette hanno permesso di constatare la presenza di una tavola d'acqua permanente, coerente col modello idrogeologico che comporta condizioni adatte per la formazione di un acquifero nel terreno di frana, permeabile per porosità e nel sottostante basamento roccioso che rappresenta un mezzo fratturato.

Aspetti idraulici

Lo stato di rischio idrogeologico locale è aggravato dalla presenza di diversi piccoli rivi colatori che scendono dal versante sud del Monte di Santa Croce e percorrono in direzione nord-sud, pressoché paralleli tra loro, l'ambito. Essi sono, procedendo da levante verso ponente, il rio del Camposanto, che traccia il confine con il Comune di Sori, un piccolo rivo senza nome, il rio san Gaetano, il fosso Sapelo ed il ramo di levante del fosso Terrile. Tutti i corsi d'acqua drenano bacini di estensione molto ridotta, inferiore a 0,1 kmq; ciò nonostante la forte pendenza media delle aste torrentizie ha indotto fenomeni di erosione e scalzamento del fondo, con dissesti localizzati lungo le opere di opere di difesa spondale e trascinamento verso il basso di masselli e elementi lapidei, scalzati dai muretti a secco. Si sono infine riscontrate diverse situazioni di disordine idraulico nella regimazione delle acque superficiali. Alcuni manufatti antropici (ponticelli, passerelle) infine creano interferenze critiche sul deflusso dei corpi idrici in caso di piena.

Nella maggior parte dei casi gli alvei si presentano con fondo in roccia, con salti di fondo alternati a tratti a elevata pendenza, lungo i quali si riscontrano frequentemente crolli parziali o totali di manufatti di difesa spondale, costituiti da muretti in pietrame a secco che sono stati scalzati al piede.

I due corsi d'acqua presi in considerazione nel presente progetto definitivo per regimarne il corso nel tratto intermedio (interessato dall'area in dissesto cartografata come frana attiva Pg4) sono il rio San Gaetano e il rio del Camposanto: entrambi compaiono sul Reticolo Idrografico Regionale adottato con DGR 507/2019 e pertanto si configurano a tutti gli effetti come corsi d'acqua pubblici, ma solo il rio del Camposanto ha anche un alveo demaniale definito.

Idrologia di piena.

Dal punto di vista idrologico si sono effettuate stime sui regimi di piena dei corsi d'acqua, facendo riferimento alle analisi compiute nell'Ambito 14 del Piano di Bacino. Le aree scolanti sono molto ridotte e hanno caratteristiche pressoché omogenee per gli impluvi presi in considerazione: sia il rio Camposanto sia il rio San Gaetano hanno bacini di raccolta di estensione poco inferiore a 0,10 kmq, lunghezze dell'asta pari a circa 400 m e pendenze dei versanti e delle aste del tutto identiche. L'uso del suolo è in entrambi i casi caratterizzato da coltivi terrazzati, per lo più destinati a oliveti.

Nome corso d'acqua			S. Gaetano	Senza Nome	Camposanto
colore / codice			SGT	SNM	CMP
Reticolo Idrografico			si	no	si
Alveo Demaniale			no	no	si
Livello (ex R.R. 1/2016)			minuto	minuto	minuto
Bacino	A	*kmq*	0,091	0,023	0,075
Lunghezza	L	*kmq*	0,370	0,260	0,420
Tempo corr. (Viparelli)	tc	*min*	4,11	2,89	4,67
Tempo corr. (Ventura)	tc	*min*	3,26	1,64	2,96
Tempo corr. (Pasini)	tc	*min*	5,74	4,08	5,16
Tempo corrivazione medio	tc	*min*	4,37	2,87	4,26
Quota max	Hmax	*m slm*	327	200	270
Quota min	Ho	*m slm*	0,0	0,0	0,0
Quota media	Hm	*m slm*	147	90	122
Pendenza media asta	ia	*m/m*	0,50	0,50	0,50

Nella tabella sopra riportata sono indicate le caratteristiche idrogeomorfologiche dei bacini scolanti. Tra il rio Camposanto ed il rio San Gaetano è presente un piccolo impluvio senza nome, con un percorso in parte tombinato, che non compare sul Reticolo Idrografico e che non è stato preso in considerazione nel presente progetto di sistemazione (fig. 32).

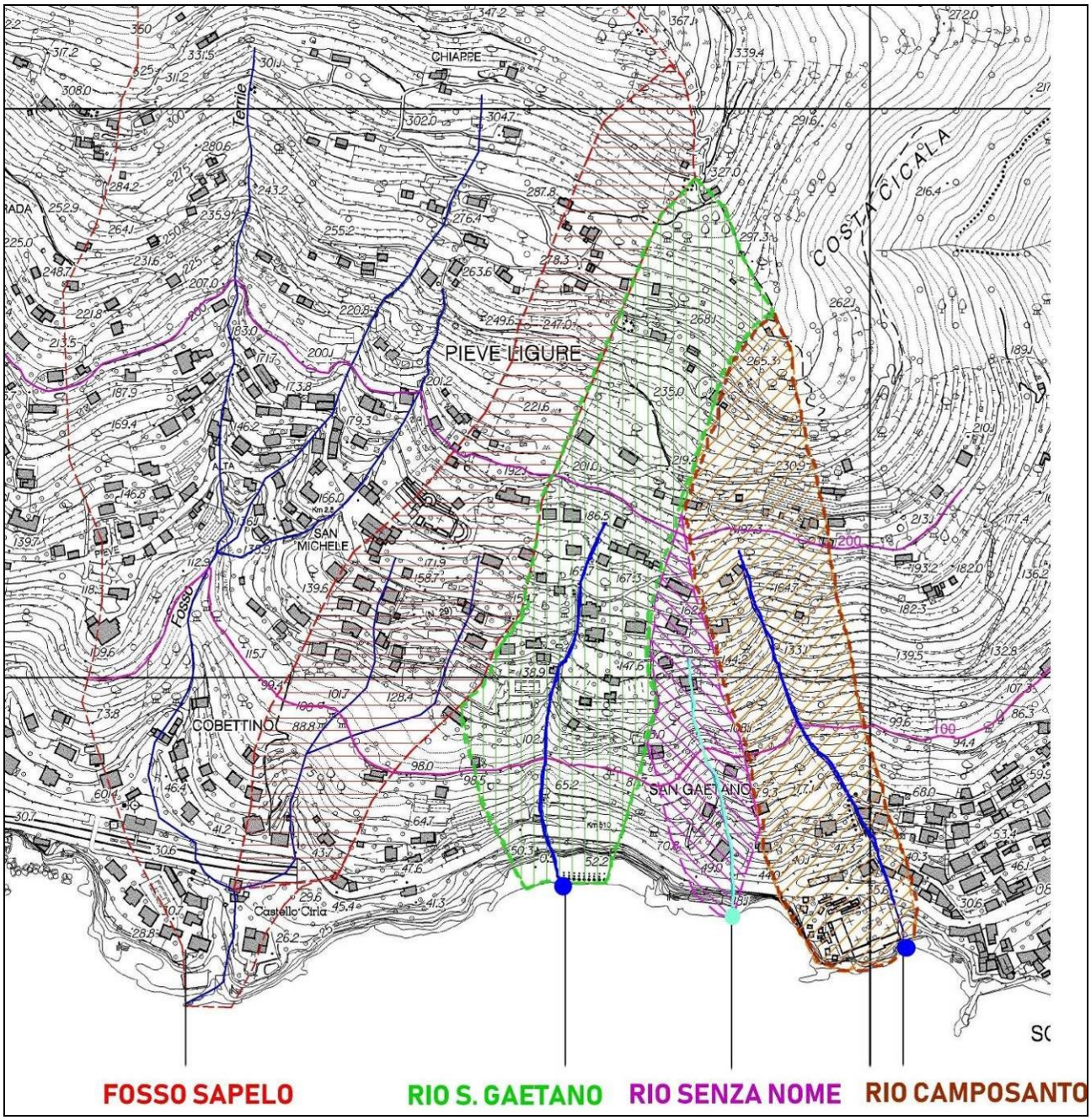


FIGURA n. 32 - Bacini scolanti della ripa di San Gaetano.

Nel Piano di Bacino già citato sono state svolte analisi idrologiche sui regimi di piena del solo Rio Camposanto, stimando le portate per i tre tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni. Per il rio S. Gaetano (non analizzato dal Piano) si sono effettuate stime di portata per estrapolazione, ragguagliando le aree scolanti e adottando valori di contributo unitario di piena omogenei. Si è ottenuto quindi:

Nome corso d'acqua			S. Gaetano	Senza Nome	Camposanto
colore / codice			SGT	SNM	CMP
Portata di piena T50	Q50	*mc/s*	4,20	1,20	3,90
Portata di piena T200	**Q200**	*mc/s*	**5,10**	**1,47**	**4,80**
Portata di piena T500	Q500	*mc/s*	5,80	1,66	5,40

Il valore della piena con tempo di ritorno di 200 anni è quello assunto a riferimento per la progettazione, in ottemperanza alle Norme del Piano di Bacino. Si evidenzia come il valore della portata duecentennale assunto sia maggiore di quello indicato nelle Norme di attuazione del piano per i bacini di limitata estensione, per i quali si prescrive l'adozione di un contributo unitario di piena di 40 mc/s kmq.

Stime sul trasporto solido.

I piccoli corsi d'acqua che scendono lungo il versante sud del Monte di Santa Croce e percorrono la Ripa di San Gaetano hanno tutti percorsi brevi e molto pendenti.

La geologia dell'ambito è caratterizzata dalle formazioni dei Calcari di Monte Antola e lo stato dei bacini scolanti può essere considerato sufficientemente equilibrato e sistemato, pur considerando alcune situazioni di dissesto nella parte medio bassa del versante.

La gran parte delle aree scolanti è costituita da terrazzamenti coltivati a oliveti con piccole porzioni di aree urbanizzate, occupate da case sparse o da tracciati stradali per lo più pedonali.

Negli ultimi 20 anni le aree in questione non sono state interessate da incendi.

Sulla base delle considerazioni suddette si può ipotizzare un indice di erodibilità dei suoli e di produzione di trasporto solido che viene veicolati verso le aste torrentizie e trasporto verso valle, soprattutto in occasione di piogge consistenti sia dell'ordine di 100-150 mc/kmq/anno.

Tale valore è in linea con una stima fatta su base empirica ([1]) su alcuni bacini tirrenici – ad esempio il torrente Chiaravagna – per i quali è stata valutato un valore complessivo di :

T_S = 16.000 mc/anno.

Tale valore tuttavia rappresenta il trasporto solido totale che è formato da due componenti:

$$T_S = T_{sosp} + T_{fondo}$$

di cui il primo fattore è quello in sospensione, che viene trascinato dalla corrente e non viene depositato lungo l'asta – se non per brevi periodi – finendo poi in mare; tale valore rappresenta il 90 % del trasporto solido totale. Quello che ci interessa per dimensionare opere di trattenuta e decantazione è invece il trasporto solido di fondo, che ha una percentuale pari al 10% circa del totale.

[1] Si è utilizzata la formula di Gavrilovic.

Il Chiaravagna ha un bacino di 11 kmq e quindi il trasporto solido totale per unità di superficie è pari a :

$t_S = T_S / A = 1.500$ mc/kmq/anno.

Il trasporto solido al fondo unitario t_{fondo} è quindi :

$t_{fondo} = 150$ mc/kmq/anno.

Nel nostro caso quindi, avendo bacini di ampiezza pari a circa 0,10 kmq si ottiene un valore del trasporto solido al fondo pari a:

$T_{fondo} = 15$ mc/anno.

Sul rio Camposanto si è prevista una vasca di decantazione di capacità pari a circa 15 mc.

Sul rio S. Gaetano la vasca di decantazione a monte del ponticello della via omonima avrà volumetria molto più ridotta, essendo circa 5 mc, per problemi di spazio; in questo caso quindi la manutenzione e la verifica dovrà avere cadenza almeno trimestrale.

7. OPERE IN PROGETTO

Monitoraggio geologico e idrogeologico

I dati ad oggi disponibili sulla frana di San Gaetano non sono ritenuti sufficienti, sia in termini di identificazione del fenomeno e del conseguente modello geologico-geotecnico, sia per le attività di monitoraggio, a oggi limitate al solo inclinometro installato nel 2013 e operativo dal 2014.

Al fine di identificare ed evidenziare potenza ed estensione del corpo di frana profondo si è ritenuta opportuna la realizzazione di una campagna geofisica integrata, combinando sismica a riflessione e geoelettrica multielettrodo.

Per la progettazione definitiva è stata quindi realizzata una campagna di indagini geognostiche, articolata come segue:

- zona campi sportivi: n. 2 sondaggi ad asse verticale, di cui uno a distruzione di nucleo fino a 30 m e a carotaggio continuo da 30 a 40 m, condizionato con tubo inclinometrico (I1), e uno affiancato al precedente, eseguito interamente a distruzione di nucleo fino a una profondità di 30 m dal p.c. e condizionato con tubo piezometrico (Pz1);

- zona cimitero comunale: zona n. 2 sondaggi ad asse verticale, di cui uno a carotaggio continuo fino a 30 m, condizionato con tubo inclinometrico (I2), e uno affiancato al precedente, eseguito interamente a distruzione di nucleo fino a una profondità di 30 m dal p.c. e condizionato con tubo piezometrico (Pz2).

Le perforazioni sono state condotte utilizzando sia un carotiere semplice con corona di widia, Ø140 mm, sia un carotiere doppio T6 con corona diamantata Ø116 mm. L'acquisizione della lettura sul tubo inclinometrico avviene tramite operazione manuale a cadenza stagionale: la prima lettura di taratura è avvenuta il 24 ottobre 2019 e la prima di esercizio il 24 gennaio 2020. Il rilievo della falda avviene tramite la misura in continuo con centralina di acquisizione dati del tipo Minilog.

Le prospezioni hanno permesso di constatare direttamente la stratigrafia dei terreni, costituita da coperture sciolte rimaneggiate, rappresentate da sabbia debolmente limosa con ghiaia e frammenti lapidei eterometrici, calcari marnosi molto alterati e degradati da moderatamente a molto fratturati. Nella figura 33 sono riportati i punti di monitoraggio.

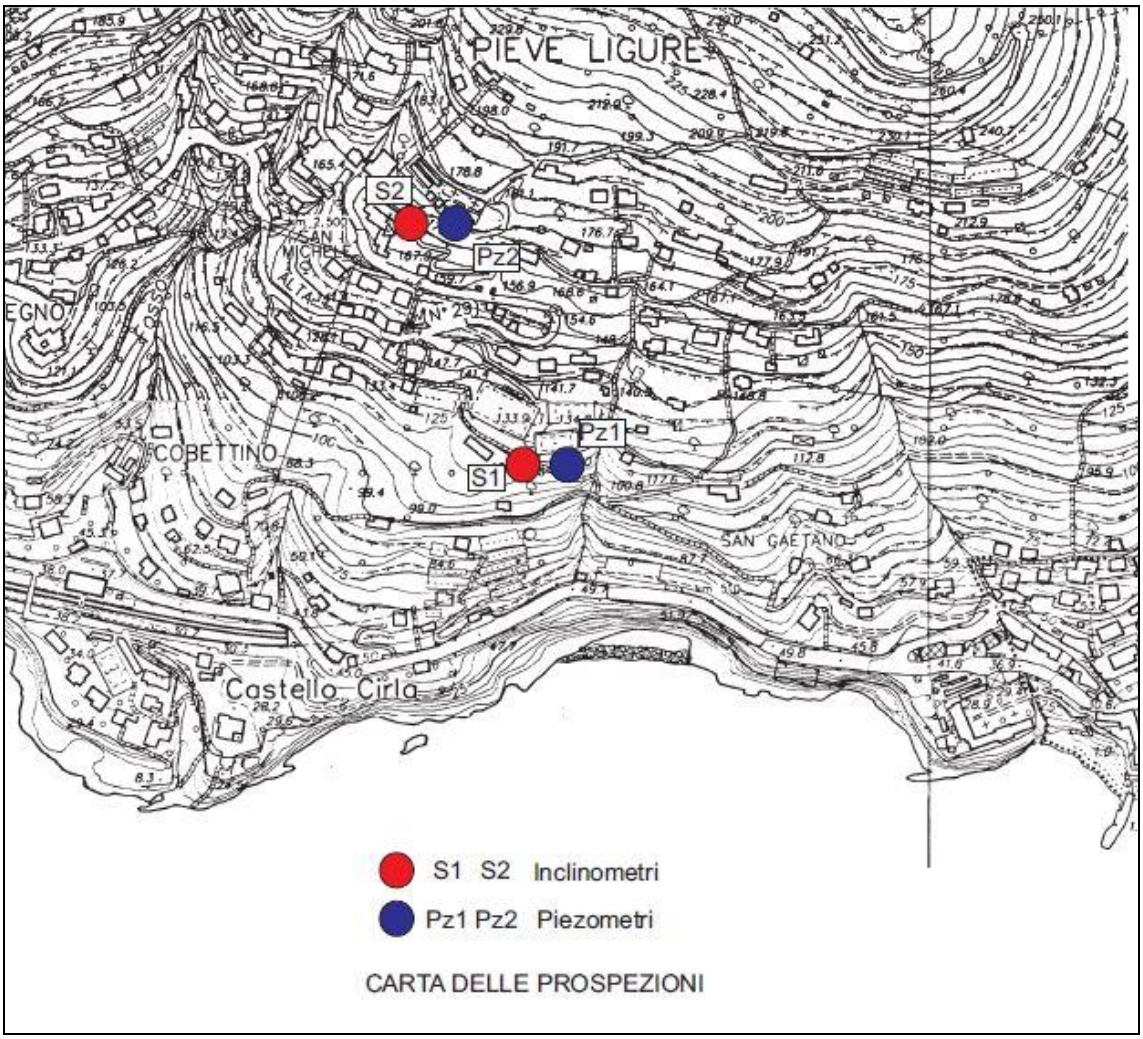


FIGURA n. 33 - Posizione delle indagini geognostiche.

Per quanto attiene ai primi risultati del monitoraggio, si evidenzia quanto segue.

Il tubo inclinometrico I1 mostra una prima deformazione a 30 m di profondità, con uno spostamento in testa per sommatoria di 4 mm (in 3 mesi), la cui entità dovrà essere tuttavia confermata con le successive letture di esercizio.

Il tubo inclinometrico I2 non presenta allo stato attuale deformazioni e gli spostamenti individuati rispetto alla misura di taratura rientrano nel campo dell'errore strumentale.

Il piezometro P1 rileva la presenza permanente di una tavola d'acqua, il cui limite superiore oscilla tra 17 e 21 m di profondità dal p.c., in funzione delle intensità e durata di pioggia (fig. 34), mentre nel piezometro P2 la tavola d'acqua non presenza oscillazioni significative ed è presente ad una quota di circa 27 m dal p.c. (fig. 35). Ad una prima analisi si può giustificare il differente comportamento di falda osservato nei due piezometri con la stratigrafia associata alla verticale piezometrica: il piezometro P1 è infatti installato esclusivamente nella coltre sciolta di frana e pertanto risente delle variazioni pluviometriche con risposte rapide della falda superficiale, libera e in mezzo poroso; il piezometro P2 è inserito sia in copertura di frana

(per circa 21 m) sia in ammasso roccioso (9 m), e pertanto potrebbe misurare la pressione neutra di due falde, di cui quella inferiore, in mezzo fratturato, facente riferimento a un bacino di alimentazione più ampio. Le successive misure consentiranno di ottenere informazioni più dettagliate sulle oscillazioni della tavola d'acqua nel tempo.

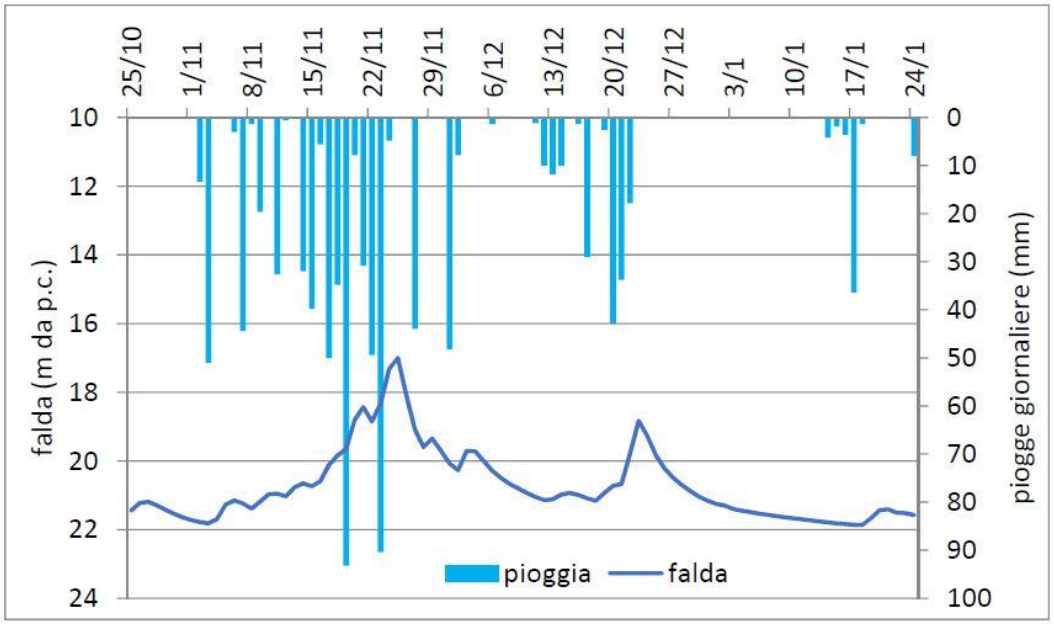


FIGURA n. 34 – Monitoraggio del piezometro P1

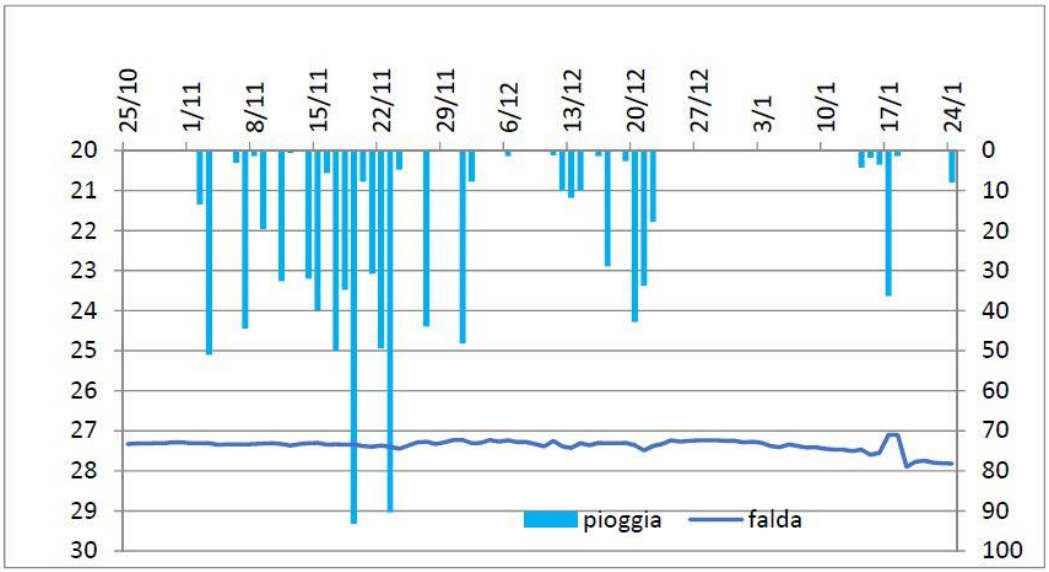


FIGURA n. 35 - Monitoraggio del piezometro P2

Per ogni approfondimento dell'argomento si rimanda comunque alla Relazione geologica (doc. D02).

Interventi di sistemazione idraulica

I corsi d'acqua oggetto di intervento sono, come sopra detto, il rio del Camposanto nel tratto immediatamente a monte dell'attraversamento di via Solimano per circa 52 metri e il rio San Gaetano nel tratto compreso tra i campi sportivi comunali e la pedonale di via San Gaetano, nel punto ove sorge la cappella intitolata al Santo, per una lunghezza di circa 75 metri.

Tutti i rivi che percorrono la ripa di San Gaetano sono molto ridotti, con bacini scolanti poco estesi, ma con pendenze medie rilevanti. In generale si è verificata una carente manutenzione e pulizia delle sezioni di deflusso, che molto spesso – trattandosi di alvei con larghezza dell'ordine del metro o poco più – comporta problemi di parziale ostruzione e comunque di produzione di trasporto solido e flottante in caso di piena. Si sono anche osservate molte situazioni di dissesto strutturale su murature di sostegno di terrazzamenti e di difesa spondale.

Rio San Gaetano.

In particolare il rio San Gaetano presenta un alveo molto inciso, in una fascia percorsa da piccoli viottoli e percorsi pedonali che collegano case sparse intorno alle quali i terreni sono per lo più terrazzati e coltivati a uliveto o piccoli orti. In alcune situazioni i terreni sono in stato di parziale abbandono, ingombri di vegetazione incolta con muri di fascia spesso spanciati o parzialmente crollati, anche se per la maggior parte l'ambito si presenta ordinato e sistemato a terrazzamenti coltivati a oliveti. Specialmente lungo l'alveo del rio San Gaetano ed in particolare lungo il tratto compreso tra i campi sportivi e la via San Gaetano i muri in pietrame a secco che costituivano confine dei lotti privati e garantivano la stabilità delle sponde sono in buona parte ormai inesistenti o fortemente danneggiati (fig. 36); la elevata acclività del ruscello, in caso di piovaschi di intensità rilevante che si presentano ormai in ogni stagione, produce piene di forte energia che hanno scalzato le opere murarie sulle quali è mancata la manutenzione e hanno generato accumuli di materiale nei tratti di minore sezione creando situazioni di criticità.

L'intervento in progetto sul rio San Gaetano si propone quindi di sistemare il tratto suddetto con una serie di salti di fondo (briglie in pietrame), di altezza pari a circa 150 cm, che abbiano la funzione di ridurre la pendenza media del torrente, concentrare le perdite di carico nei salti e dare solidità alle sponde, che verranno consolidate con nuovi argini in muratura di pietrame, utilizzando il medesimo materiale presente in alveo (calcari marnosi). La movimentazione di materiale di scavo pertanto risulterebbe minima e comunque confinata all'ambito del cantiere. I muri d'argine verranno adeguatamente fondati al di sotto del piano di talweg (linea di minima quota alveo) e avranno altezze massime di 250-300 m di cui solo 200-250 fuori terra.

Al fine di garantire una dissipazione dell'energia idraulica a valle dei salti e proteggere il fondo da fenomeni erosivi si disporranno massi e blocchi di pietra al piede delle briglie per l'intera larghezza dell'alveo e per una lunghezza di circa 4-5 metri.



FIGURA n. 36 - Il tratto del rio San Gaetano oggetto di sistemazione.

Verrà demolito e riformato un piccolo ponticello pedonale sulla via San Gaetano (sez. 8), che attualmente costituisce un forte restringimento ed è insufficiente al deflusso di portate di piena. Si provvederà ad alzare le quote delle sponde, e realizzare un impalcato più snello a quota sufficiente a garantire il franco di un metro rispetto alla piena duecentennale.

Nel tratto immediatamente a monte dell'attraversamento della viabilità pubblica (via San Gaetano) si realizzerà una vasca di decantazione per la raccolta del materiale solido e flottante e si approfondirà il fondo alveo per avere una maggiore luce di deflusso sotto la soletta che sostiene la strada pedonale.

Nella figura 37 è riportato il profilo longitudinale del rio San Gaetano nel tratto analizzato nello stato attuale, mentre nella figura 38 è rappresentato lo scenario di progetto. Nella relazione idraulica (doc. D03) sono riportate tutte le analisi in dettaglio.

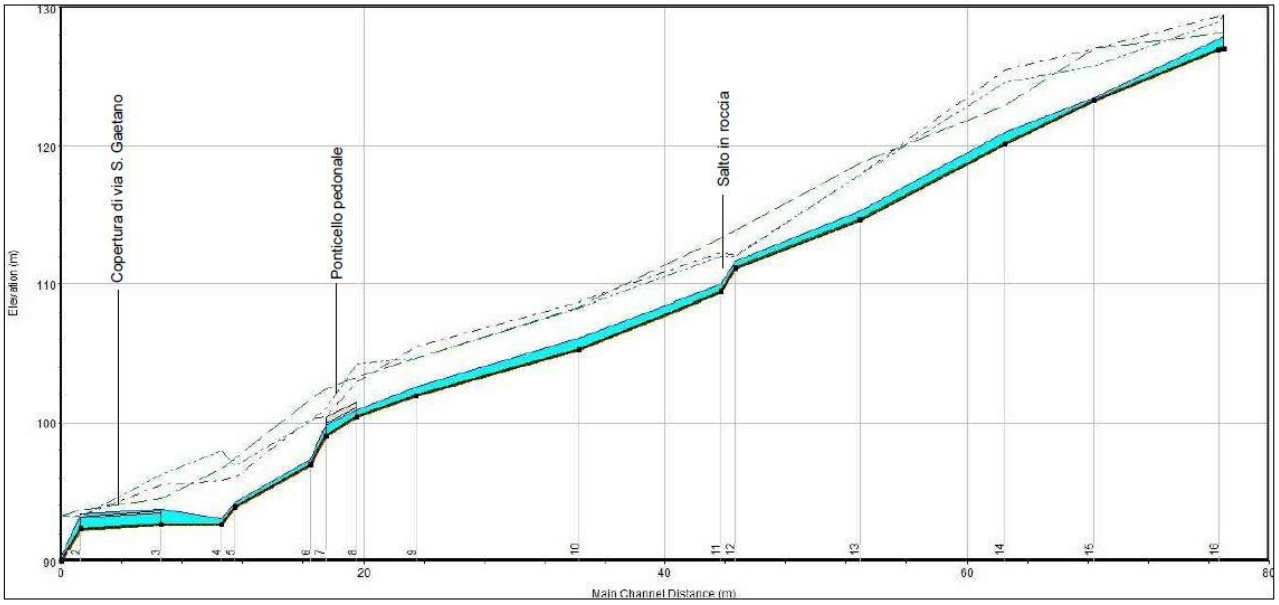


FIGURA n. 37 – Profilo del rio San Gaetano con portata duecentennale allo stato attuale.

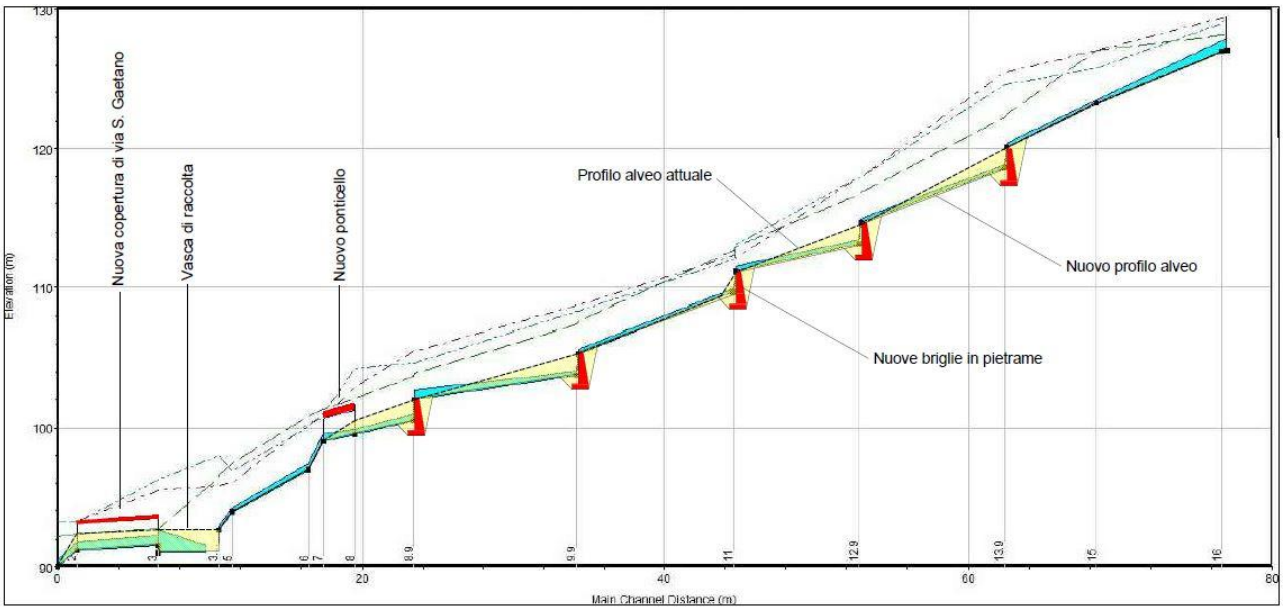


FIGURA n. 38 - Profilo del rio San Gaetano con portata duecentennale allo stato di progetto

Rio Camposanto.

Il rio Camposanto costituisce linea di confine tra il territorio del Comune di Pieve e quello di Sori; come il rio San Gaetano scende dal versante sud del Monte di S. Croce scorrendo tra terrazzamenti in gran parte coltivati ad uliveto. Il tratto indagato è l'ultimo tratto a monte del ponticello di via Solimano, che risulta confinato da un alto muraglione in cemento armato sulla sponda destra e da un muro che sostiene una scalinata pedonale che permette l'accesso ad alcune abitazioni. L'alveo è in roccia con frequenti salti (fig. 39), ma con una larghezza abbastanza regolare (circa 2 metri). Il ponticello di via Solimano è costituito da

un voltino di larghezza pari a circa 2 metri e altezza variabile tra 2,3 e 4,5 metri circa. A monte di esso è presente una soletta in c.a. che permette l'accesso alla via San Gaetano.

Non sono state riscontrate particolari criticità idrauliche su questo tratto che rendano necessari interventi particolari. A valle del ponte di via Solimano, sino al ponticello sotto la Aurelia il rio Camposanto è molto profondo e non ha problemi.

In ragione del fatto che si è riscontrato un forte trasporto solido, soprattutto di rami e sterpaglie, che tendono ad accumularsi a ridosso dei ponti con il rischio di ostruirne la sezione, si è ritenuto opportuno prevedere la creazione di una vasca di decantazione nel tratto intermedio, che possa funzionare da bacino di raccolta per il materiale solido e flottante, concentrando in un punto accessibile e ben visibile la manutenzione periodica del rivo.



FIGURA n. 39 - Il tratto del rio Camposanto oggetto di intervento.

La vasca verrà quindi realizzata abbassando localmente il fondo alveo in un tratto contraddistinto già da una ridotta pendenza, tra le sezioni 9 e 8 per una lunghezza di circa 8 metri. La vasca potrà accumulare circa 15 mc di materiale, che – secondo le stime sopra riportate – si potrà raccogliere nell'arco di un anno.

Nella figura 40 è riportato il profilo longitudinale del rio Camposanto nel tratto analizzato nello stato attuale, mentre nella figura 41 è rappresentato lo scenario di progetto. Nella relazione idraulica (doc. D03) sono riportate tutte le analisi in dettaglio.

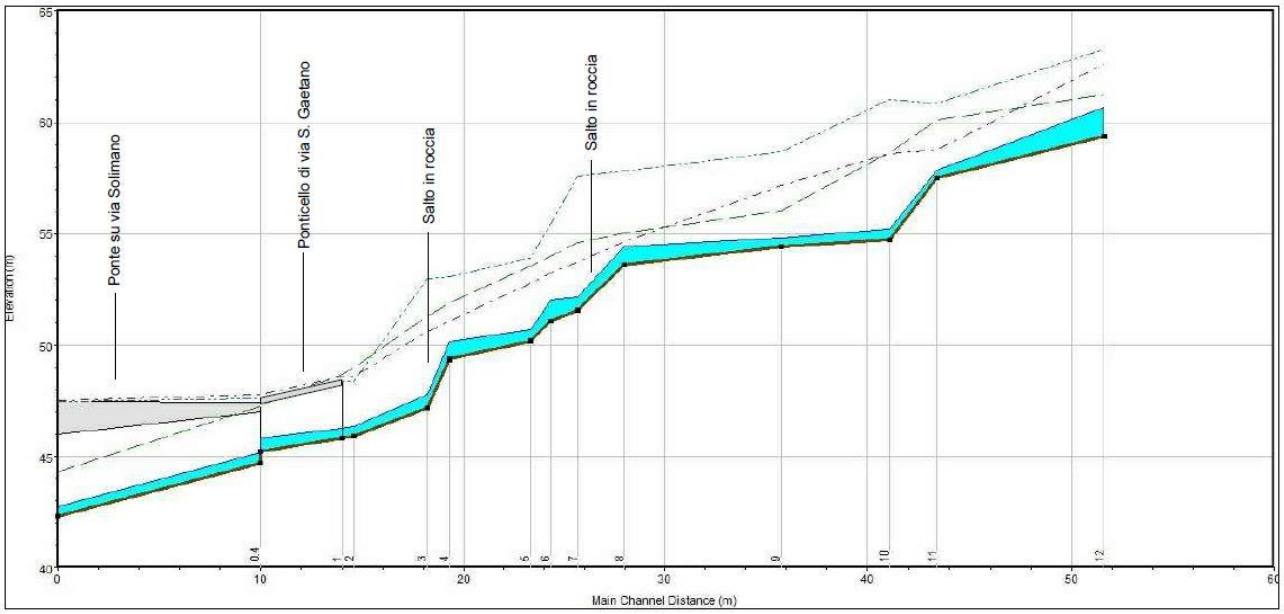


FIGURA n. 40 – Profilo del rio Camposanto con portata duecentennale allo stato attuale.

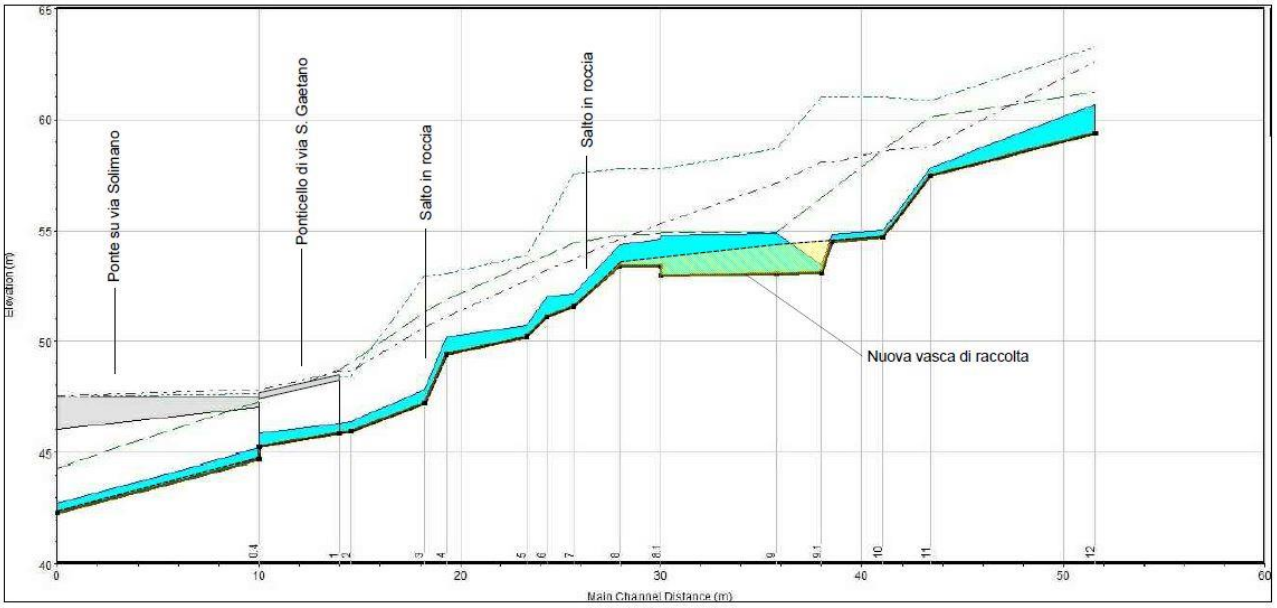


FIGURA n. 41 - Profilo del rio Camposanto con portata duecentennale allo stato di progetto

8. SOPRALLUOGHI ESEGUITI PER VERIFICHE SULLO STATO AMBIENTALE DEL SITO.

Nel corso del mese di febbraio 2020 sono stati eseguiti alcuni sopralluoghi mirati nei tratti di alveo oggetto di intervento e nelle aree limitrofe, con l'ausilio e l'affiancamento di professionisti biologi coinvolti dagli scriventi progettisti.

I sopralluoghi sono stati preceduti da un esame degli elaborati progettuali e da una condivisione del presente documento, con particolare riguardo ai capitoli 3-4-5.



FIGURA n. 42 - Alcune foto riprese nei tratti oggetto di intervento sui rii S. Gaetano e Camposanto.

Nel corso delle visite, eseguite in giornate serene e seguenti a periodi con assenza di precipitazioni si è osservato quanto segue:

- i corsi d'acqua ispezionati hanno entrambi fondo in roccia affiorante, di natura calcarea, con tratti su cui sono presenti depositi di materiale (a minore pendenza), alternati ad altri con salti e scivoli con roccia esposta (vedi figg. 42 sopra riportate);
- la livelletta longitudinale del rivi presenta pendenze accentuate, prossime al 40-50% con frequenti salti multimetrici e andamento fortemente irregolare;
- le larghezze delle sezioni di deflusso, fortemente incise, sono variabili tra 2 e 3 metri;
- le sponde del rio San Gaetano sono solo in parte arginate, mentre per la maggior parte sono costituite da scarpate sulle quali è cresciuta vegetazione infestante (rovi, canne);
- le sponde del rio Camposanto sono costituite da argini in cemento armato strutturalmente sani: la sponda destra è molto elevata e sostiene terreni coltivati a oliveto e la sponda sinistra sostiene una scalinata pedonale che da accesso a edifici di civile abitazione;
- in nessuno dei due corsi d'acqua era presenta scorrimento di acque superficiali, si tratta quindi di piccoli impluvi a carattere stagionale, legati alla presenza di acque meteoriche, per questo motivo è da escludere la presenza di fauna ittica;
- al momento del sopralluogo si sono osservate piccole lucertole sulle murature al sole e tracce di passaggio di cinghiali in prossimità delle sponde del rio S. Gaetano;
- le uniche segnalazioni cartografiche di interesse riguardano la carta "Biodiversità - rete ecologica" dove si elenca la presenza di *Euplagia quadripunctaria* (farfalla)*, Lanius collurio e Sylvia undata* (uccelli), tutte specie che non subiranno disturbo dalla tipologia di intervento;
- sotto l'aspetto vegetazionale, come si può vedere nelle foto, non c'è nulla da segnalare: gli alvei sono tenuti puliti per esigenze idrauliche, anche per questo motivo non sono state rinvenute specie di pregio.

In generale si può affermare che stiamo parlando di ambienti antropizzati che necessitano di manutenzione idraulica per non diventare pericolosi in momenti di piena; a livello naturalistico non si riscontrano ambienti di pregio o legati all'ambiente fluviale, quindi l'impatto di questo intervento sarà da considerarsi, dal punto di vista di regimazione delle acque, positivo rispetto al momento zero, senza peraltro arrecare perdita di habitat e di specie dal punto di vista ambientale

9. CANTIERIZZAZIONE

La cantierizzazione delle opere in progetto avverrà in massima parte all'interno degli alvei.

Le lavorazioni più rilevanti sono quelle lungo il tratto del rio San Gaetano tra i campi sportivi e la strada pedonale sottostante: in questo tratto, della lunghezza di circa 75 metri verranno costruite cinque briglie in muratura e elevati gli argini a difesa delle sponde; per fare ciò occorrerà eseguire scavi in alveo, di profondità variabile tra 50 e 120 cm, per immorsare le opere fondazionali nello strato roccioso. Stante la limitatezza delle sezioni e la difficoltà di accesso si utilizzeranno – ove possibile – mezzi d'opera di piccola taglia e manovalanza dotata di attrezzature adeguate (martelli pneumatici, mazze o palanchini). La maggior parte del materiale di risulta degli scavi (costituito da blocchi di calcare) verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere, per costruire le opere di contenimento delle sponde (argini) e le briglie. Si impiegherà malta per legare le murature, che verrà impastata sul posto.

Sarà possibile impiegare carriole meccaniche per il trasporto di materiale lungo piccole piste di accesso all'alveo. Le opere puntuali di rifacimento dei ponticelli a valle verranno eseguite con getti di calcestruzzo in opera e impiego – ove possibile – di travetti prefabbricati o predalles.

La cantierizzazione pertanto avverrà in massima parte con impiego di mano d'opera e minimi utilizzo di mezzi meccanici.

Sul rio Camposanto si realizzerà unicamente la vasca di decantazione sul tratto intermedio, a monte dei ponticelli stradali. Tale intervento verrà eseguito abbassando il fondo in roccia e spianandone la base, ricavando una vasca di lunghezza 8 metri circa, larghezza 2,3 metri e profondità variabile tra 1,30 m (a monte) e 0,50 m (a valle). Si scaverà pertanto un volume di materiale indicativamente pari a 15 mc che aumenteranno di circa il 30-35% una volta estratti. Tale materiale dovrà essere conferito a discarica.

Si dovranno anche realizzare opere di sottomurazione delle sponde, costituite da muri in cemento armato.

Gli accessi all'alveo in questo caso sono abbastanza agevoli anche a mezzi meccanici di piccola taglia (miniescavatori dotati di martello demolitore e carriole meccaniche).

In entrambi i casi, in fase di definizione del cronoprogramma esecutivo, una volta appaltate le opere e quindi noti i periodi reali di intervento si dovrà comunque avere cura di impostare il cronoprogramma nel rispetto delle esigenze stagionali: in altre parole sarebbe opportuno che gli interventi sopra descritti vengano eseguiti nella stagione primavera-estate, quando gli alvei sono pressoché asciutti e i pericoli di piene improvvise sono meno probabili. E' in ogni caso raccomandabile ogni cautela per evitare di lasciare materiali e mezzi in alveo nelle ore extra-lavorative (notturni e festivi).

10. COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE IMPATTATE E INTERVENTI

Durante la fase di cantiere e durante la realizzazione delle opere saranno svolte attività che potrebbero avere effetti negativi su alcune componenti ambientali. Tali impatti di cantiere risultano altresì ridotti, e comunque reversibili, trattandosi prevalentemente di adeguamento di opere già esistenti e di ripristino di opere e tipologie costruttive in un territorio già interessato da attività umane. Nel presente capitolo verranno pertanto analizzati i potenziali impatti e i relativi interventi di mitigazione previsti per ogni singola componente considerata. A lavori ultimati le opere non comporteranno alcun effetto negativo sull'ambiente.

Rumore e vibrazioni

Durante la fase di cantiere saranno svolte attività che potranno provocare rumore e, in minor misura, vibrazioni; circa le emissioni rumorose, la fase di cantiere sarà in deroga rispetto a quanto previsto dal Piano di Zonizzazione Acustica. Al fine di arrecare il minor disturbo possibile al contesto, sarà compito dell'Impresa affidataria provvedere e minimizzare l'impatto associato alle attività di cantiere sull'ambiente circostante, utilizzando mezzi d'opera a norma di legge in merito alle emissioni acustiche; si rispetteranno inoltre orari e prescrizioni impartite dalla Stazione appaltante e dal Coordinatore per la Sicurezza in fase Esecutiva (CSE).

Aria

Con DGR n. 44/2014 la Regione Liguria ha adottato, secondo quanto disposto dal D.Lgs. n. 155/2010, la zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri di cui all'appendice 1 del citato decreto.

Sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria più recenti, la classificazione delle zone precedentemente è stata riesaminata ed aggiornata con DGR n. 536/2016 "Riesame della classificazione delle zone di qualità dell'aria di cui alla DGR n. 44 del 24/01/2014".

Sulla base della nuova classificazione il comune di Pieve Ligure ricade in ZONA IT0714 – Costa con alta pressione antropica della Provincia di Imperia. Nell'Allegato 1 "Classificazione delle zone per la qualità dell'aria" sono riportate le mappe relative ai singoli inquinanti e ai relativi superamenti di soglia.

Gli eventuali impatti negativi potrebbero essere dovuti al sollevamento di polveri durante le fasi di cantiere, dovuto alla movimentazione dei mezzi, agli scavi e alla movimentazione del materiale. Al fine di mitigare tali effetti sarà previsto che l'Impresa effettui i seguenti accorgimenti:

- bagnature delle terre e rocce movimentate e della viabilità circostante il tratto di lavorazione qualora le condizioni meteo unitamente alla tipologia di lavorazione in corso rendessero significativo il sollevamento delle polveri;

- copertura degli accumuli di materiale mediante appositi teli e loro rapido riutilizzo ove possibile o trasporto verso le aree di conferimento.

Ulteriori componenti

L'alterazione dell'uso dei suoli è molto limitata in quanto gli interventi in progetto ricadono prevalentemente in alveo o nelle aree ad esso limitrofe, mentre le superfici interessate dall'allargamento della sezione d'alveo sono attualmente in stato di abbandono. Il taglio della vegetazione è previsto nella fascia torrentizia, attualmente interessata dalla presenza di specie erbacee avventizie e infestanti.

In particolare in alveo sono stati rilevati alcune condotte e rifiuti di vario genere che andranno rimossi e conferiti a discarica. Nel caso si rinvenissero alberature o piante nelle zone di lavorazione queste andranno tagliate e smaltite.

11. GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E RIFIUTI

Per quanto concerne la produzione di rifiuti connessa al cantiere (dati da lavori di scavi e rimozione del materiale vegetale arbustivo) sarà posta particolare attenzione alla divisione delle differenti tipologie di rifiuti prodotti ed al loro allontanamento con trasporto in discarica, laddove necessario.

La durata dell'impatto del cantiere sarà limitata al solo periodo di esecuzione dei lavori. Particolare attenzione andrà posta allo smaltimento immediato dei rifiuti prodotti o al loro stoccaggio temporaneo nell'area di cantiere, riducendo al minimo il tempo in cui questi saranno eventualmente presenti nell'alveo del corso d'acqua.

Nello specifico, per quanto riguarda il materiale proveniente dall'adeguamento delle sezioni di deflusso, esso sarà riutilizzato in loco quale materiale di costruzione per le briglie e gli argini in progetto e/o quale materiale di riempimento a tergo di esse.

Queste scelte consentono di non prevedere la necessità di allontanare in discarica il materiale proveniente dagli scavi, mentre si prevede invece il conferimento in discarica del materiale vegetale prodotto.

12. CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE E CONCLUSIONI

Nei precedenti capitoli sono stati analizzati tutti gli elementi necessari per valutare gli effetti potenzialmente significativi degli interventi previsti nel presente progetto definitivo.

È stato illustrato lo stato attuale dei luoghi, descritti gli interventi previsti da progetto e in che modo tal interventi interferiranno con l'ambiente circostante, per quanto riguarda la fase di cantierizzazione e l'impatto a seguito della realizzazione dei lavori. Si è inoltre tenuto conto della sensibilità ambientale delle aree geografiche oggetto di interventi, facendo riferimento ai contenuti degli strumenti di pianificazione territoriale a tutti i livelli.

Sulla base delle considerazioni eseguite non sono emerse situazioni ostative rispetto alle previsioni progettuali proposte nel presente progetto definitivo. Le opere non risultano in contrasto con le previsioni di pianificazione a scala comunale e sovracomunale e risultano compatibili in termini di rispetto dei vincoli presenti.

Genova, marzo 2020

Dott. Geol. Francesco Olivari

Dott. Ing. Giorgio Fassi

ALLEGATO: TABELLA RIASSUNTIVA DELLE INFORMAZIONI RACCOLTE SUL GEOPORTALE DELLA REGIONE LIGURIA

CARTOGRAFIA	ARGOMENTO	CONTENUTO
PTCP	Assetto insediativo	ID-MA IS-MA-CPA
	Assetto geomorfologico	MO-A
	Assetto vegetazionale	COL-ISS-MA
PIANO DI BACINO	Reticolo idrografico	Rio S. Gaetano – Rio Camposanto
	Corsi d'acqua indagati con verifiche idrauliche	NO
	Fasce fluviali	NO
	Aree inondate e inondabili	NO
	Suscettività al dissesto	Pg4b – Pg4
	Rischio geomorfologico	Rg1 (Camposanto) – Rg2 (S. Gaetano)
	Rischio idraulico	NO
VINCOLI	Paesaggistico	DM 14.12.1959 (bellezze di insieme) DM 28.01.1949 (bellezze di insieme)
	Archeologico	NO
	Patrimonio archeologico, architettonico e storico-ambientale (PSAAL)	NO
USO DEL SUOLO	Carta uso suolo 2015	SA aree insed. sature su rio Camposanto O oliveti su rio S. Gaetano
	Carta popolamenti forestali	Olivo coltivato
	COR.IN.E.	Oliveti
	Carta uso suolo 2018	223 oliveti
AREE PERCORSE DA INCENDI	Dal 1996 al 2016	NO
BIODIVERSITA'	Rete Natura 2000	NO
	Rete ecologica	NO
	Siti puntuali e areali di area nucleo	NO
	Corridoi ecologici	NO
	Tappe di attraversamento specie	di spazi aperti

CARTOGRAFIA	ARGOMENTO	CONTENUTO
PIANO TUTELA ACQUE	Bacino drenante in area sensibile	NO
	Portate e DMV	NO
	Registro aree protette	NO
	Rete monitoraggio acque superficiali e sotterranee.	NO
	Stato ecologico acque superficiali e sotterranee	NO
	Stato chimico acque superficiali e sotterranee	NO
	Stato quantitativo acque superficiali e sotterranee	NO
	Pressioni su corpi idrici acque superficiali e sotterranee.	NO
AREE PROTETTE	Ex L.R. 3/2019	NO
	SIC – ZPS - ZSC	NO
	Parchi e aree marine protette	NO
ELETTRODOTTI		NO
RADIOFREQUENZA	Impianti di radiofrequenza	Antenna telefonia
RISCHIO INCIDENTI RILEVANTI		NO
DISCARICHE O DEPURATORI		NO
BIOMASSA	Variazione biomassa vegetale rilevata da immagini ad alta risoluzione	NO
CATASTO TERRENI	Comune di Pieve Ligure	Foglio 7