StAigeS Ingegneria S.r.l.
Corso Italia 22/6 - 17100 Savona (SV) - email: info@staiges.com
tel. 019.80.54.20 p.iva/c.f.: 01582920094

Città Metropolitana di Genova

Comune di Lavagna

Settore Servizi Tecnici Territoriali

committente

COMUNE DI LAVAGNA

Piazza della Libertà, 47

16033 Lavagna (GE)

RIO REZZA – LAVORI DI REGIMAZIONE IDRAULICA NEL TRATTO COMPRESO TRA IL POLO OSPEDALIERO E VIA FIESCHI FINALIZZATI ALLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO DEFINITIVO

Progettista

Ing. Roberto Desalvo

Corso Italia 22/6 17100 Savona

Collaborazione

Ing. Andrea Forella

Ing. Paola Parodi

Ing. Fabio Tondelli

Ing. Stefano Mamelo

Ing. Francesca Giangaspero

LIVELLO: **PROGETTO DEFINITIVO - AGGIORNAMENTO**		
Aggiorn. 1	Aggiorn. 2	Aggiorn. 3
OGGETTO: STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		
SCALA:	DATA: NOVEMBRE 2021	
FORMATO:	CODICE:	

1 INDICE GENERALE

1 INDICE GENERALE....2
2 PREMESSA....3
3 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO....4
4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE....18
5 INQUADRAMENTO AMBIENTALE....25
6 IMPATTI INDIVIDUABILI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI....42
7 IMPATTO SULLA SALUTE PUBBLICA....47
8 CONCLUSIONI....48

2 PREMESSA

Il presente studio preliminare ambientale viene redatto relativamente all'intervento di regimazione idraulica del rio Rezza nel tratto compreso tra il polo ospedaliero e via Fieschi e del rio Beichetta nel tratto compreso tra il rilevato autostradale e la confluenza con il rio Rezza.

L'intervento proposto prevede, come descritto negli elaborati progettuali, la sistemazione idraulica di un tratto dei due corsi d'acqua sopra citati mediante la realizzazione di un insieme di opere finalizzate alla mitigazione del rischio idraulico. Tale progetto, inquadrabile al punto 7.O) dell'Allegato IV alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., ricade pertanto nel campo di applicazione della verifica di assoggettabilità alla V.I.A. ai sensi dell'art. 6 comma 6 lettera d) del medesimo decreto.

Le direttive comunitarie e la normativa nazionale di relativo recepimento e attuazione in materia di Valutazione di Impatto Ambientale dispongono per le procedure di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. la redazione di uno *studio preliminare ambientale* come definito all'articolo 8 del D.Lgs n° 104 del 16 giugno 2017. Scopo della verifica di assoggettabilità è determinare se un progetto o un intervento debba essere sottoposto alla successiva fase di valutazione, verificando attraverso un'analisi integrata di diversi elementi informativi, se sia possibile che la soluzione progettuale proposta abbia complessivamente effetti negativi significativi nei confronti dell'ambiente che ne accoglierà la realizzazione e l'esercizio, non eliminabili neppure prescrivendo modifiche progettuali o gestionali, o comunque impatti che impongono, per essere definiti e caratterizzati compiutamente, l'approfondimento dell'analisi da parte del proponente.

La presente relazione, in ottemperanza a quanto richiesto dalla normativa vigente, contiene:

- la descrizione dell'intervento, delle caratteristiche fisiche dell'insieme delle opere e la loro localizzazione, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche interessate;
- la descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali l'intervento potrebbe avere un impatto rilevante;
- la descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti dell'intervento sull'ambiente, risultanti da residui ed emissioni previste, dall'eventuale produzione di rifiuti, dall'uso delle risorse naturali.

Nei seguenti paragrafi saranno dunque analizzati gli strumenti urbanistici di pianificazione regionale e provinciale (Piano Territoriale Regionale, Piano di Tutela delle Acque, Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico), di pianificazione locale (Piano Regolatore Generale) nonché i piani settoriali vigenti, al fine di individuare le attuali destinazioni d'uso delle aree oggetto di studio ed i vincoli esistenti sulle stesse per valutare la compatibilità dell'opera in esame con tali strumenti. In seguito, sarà analizzata la qualità

ambientale del sito in riferimento alle componenti soggette ad impatto potenziale, valutando per ciascuna di esse gli effetti dovuti all'esercizio dell'impianto ed alla realizzazione dell'intervento in progetto.

3 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

Il presente paragrafo fornisce in primo luogo un inquadramento generale del percorso normativo nazionale e internazionale in funzione del quale si è progressivamente delineato l'attuale regime normativo in materia di Valutazioni di Impatto Ambientale (V.I.A.). In seguito, individua un elenco delle autorizzazioni, dei pareri e dei nulla osta da acquisire ai fini dello svolgimento della procedura in oggetto, non solo in termini di compatibilità ambientale ma in riferimento al complessivo insieme di ambiti normativi che riguardano questa tipologia di opere (compatibilità idraulica, edilizia, ecc.). Infine, valuta la compatibilità dell'intervento in esame con gli strumenti urbanistici di pianificazione regionale, provinciale e comunale attualmente vigenti.

2.1 Normativa di riferimento

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è stata introdotta in ambito comunitario dalla Direttiva 85/337/CEE del 27 giugno 1985 - successivamente integrata e modificata dalla Direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997 - allo scopo di assicurare la valutazione preventiva dei potenziali impatti sull'ambiente di opere e/o interventi di nuova realizzazione.

Allo stato attuale, il testo comunitario di riferimento in materia di Valutazione di Impatto Ambientale è costituito dalla Direttiva 2011/92/UE del 13 dicembre 2011, «Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati», che aggiorna e ridefinisce con maggior dettaglio le disposizioni contenute nelle direttive precedenti. Il documento, recentemente modificato dalla Direttiva 2014/52/UE del 16 aprile 2014, è stato recepito da parte dello Stato italiano con il recente D.Lgs. n° 104 del 16 giugno 2017, entrato in vigore il 21 luglio 2017, che modifica in parte il D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006. Il percorso normativo statale e regionale di recepimento delle sopracitate direttive è stato attuato, e prosegue tuttora, mediante la graduale adozione di provvedimenti che consentono di conformare la normativa vigente ai disposti delle direttive comunitarie. Nella normativa italiana, attraverso l'art. 6 della Legge n. 349 del 8 luglio 1986 «Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale» è stata per la prima volta introdotta la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (in attesa della successiva attuazione legislativa). In seguito, con l'emanazione del D.P.R. 12 aprile 1996 «Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto

ambientale» è stato affidato alle Regioni ed alle Province Autonome il compito di regolamentare i contenuti e la procedura di V.I.A., nel rispetto delle disposizioni contenute nella Direttiva 85/377/CEE.

Attualmente, il principale riferimento normativo nazionale che disciplina la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è costituito dal D. lgs. 3 aprile 2006, n°152, «Norme in materia ambientale», integrato dal D. Lgs. 16 gennaio 2008 n°4, «Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale» e dal D.M. 30 marzo 2015 n°52, «Linee guida per la verifica di assoggettabilità' a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116» e modificato dal D. Lgs. 16 giugno 2017, n°104 «Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114 (Gazzetta Ufficiale n. 156 del 6 luglio 2017)».

La Regione Liguria, in ottemperanza alle disposizioni del D. Lgs. n°104/2017, ha emanato la L.R. n° 29 del 28 dicembre 2017 di adeguamento alla normativa statale e comunitaria che, all'articolo 17, comma 13, ha abrogato la precedente L.R. n°38/1998 «Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale». Inoltre, ha adottato con D.G.R. n. 107/2018 il nuovo «Atto di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni in materia di VIA».

2.2 Elenco delle autorizzazioni, dei nulla osta e dei pareri richiesti

La realizzazione di un intervento sottoposto alla procedura di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. è comunque subordinata all'ottenimento di autorizzazioni, pareri e nulla osta, rilasciati dai diversi organi della pubblica amministrazione coinvolti nei procedimenti autorizzativi.

Nel caso specifico, le autorizzazioni, i pareri ed i nulla osta da acquisire ai fini della realizzazione dell'intervento stesso sono i seguenti:

- pronuncia in merito all'assoggettabilità alla procedura di V.I.A., ai sensi del D. Lgs. 3 aprile 2006, n°152 Parte seconda, così come modificato dal D. Lgs. 16 giugno 2017 n°104, in quanto intervento rientrante nella categoria progettuale di cui all'Allegato IV alla parte seconda punto 7.O) "*opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazioni ed interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale*", rilasciata dal Settore Valutazione di Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile della Regione Liguria;
- autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. rilasciata dal Comune

di Lavagna;

- autorizzazione idraulica ai sensi del R.D. 523/1904 e ss.mm.ii e del Regolamento Regionale n°3/2011 e s.m.i. per la realizzazione degli interventi proposti nell'ambito della sistemazione idraulica del rio Rezza e del rio Beichetta, rilasciata dal Settore Difesa del Suolo di Genova della regione Liguria;
- concessione per occupazione demaniale ai sensi dell'art. 3 del Regolamento regionale n. 7/2013 relativamente agli attraversamenti presenti lungo il rio Rezza e il rio Beichetta.

2.3 Conformità alla pianificazione territoriale

La normativa regionale in ambito urbanistico, in particolare la L.R. n°36 del 4 settembre 1997 e s.m.i., individua gli strumenti di pianificazione per l'organizzazione e la disciplina d'uso del territorio come di seguito elencato:

– il Piano Regolatore Generale di Lavagna (P.R.G.);
– il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.).

Nello specifico ambito geografico in esame, ad essi si affiancano i seguenti strumenti settoriali di valenza regionale:

– il Piano di Tutela delle Acque;
– il Piano di Bacino Stralcio per il Rischio Idrogeologico dell'Ambito 16 (Ambito di Bacino di rilievo regionale – fiume Entella).

2.3.1 Piano Regolatore Generale del Comune di Lavagna

Il Piano Regolatore Generale si estende all'intero territorio comunale di Lavagna, disciplinandone l'aspetto urbanistico ed edilizio nei modi e secondo le caratteristiche prescritte dalla L. n. 1150 del 17/08/1942 e ss.mm.ii.

L'area oggetto di intervento ricade in diverse zone del PRG vigente. Procedendo dalla confluenza del rio Rezza con il fiume Entella verso monte (rif. **Figura 1**), si distinguono le zone indicate nella seguente **Tabella** 1, per ognuna delle quali viene indicata la destinazione d'uso nella quale è possibile ricomprendere l'intervento di sistemazione idraulica di cui alla presente relazione ammessa per ogni zona:

ZONA	**UBICAZIONE**	**DESTINAZIONI D'USO AMMESSE**
SP1 (strutture polifunzionali)	Sponda sinistra del rio Rezza a valle di via Fieschi	Interesse comune
REB (zona residenziale B totalmente o parzialmente edificata)	Sponda destra del rio Rezza a valle e a monte di via Fieschi	Servizi standard (attrezzature di interesse comune)

SP2 (strutture polifunzionali)	Sponda destra del rio Rezza lungo via Rezza	Servizi standard (attrezzature di interesse comune)
P.24 (Piano di recupero)	Sponda sinistra del rio Rezza a monte di via Fieschi	
REB (zona residenziale B per ristrutturazione urbanistica)	Sponda sinistra del rio Rezza lungo via Rezza	Servizi standard (attrezzature di interesse comune)
Strade da rettificare	Via Rezza fino all'intersezione con via degli Ulivi	
REB (zona residenziale B per ristrutturazione urbanistica)	Sponda destra del rio Rezza lungo via Rezza	Servizi standard (attrezzature di interesse comune)
H(attrezzature ospedaliere)	Sponda destra e sinistra del rio Rezza a partire dal polo ospedaliero procedendo verso monte	

Le opere previste dal progetto definitivo di sistemazione idraulica del rio Rezza e del rio Beichetta non risultano in contrasto con gli indirizzi di pianificazione previsti dal P.R.G., trattandosi di interventi volti alla mitigazione del rischio idraulico e quindi di pubblico interesse.

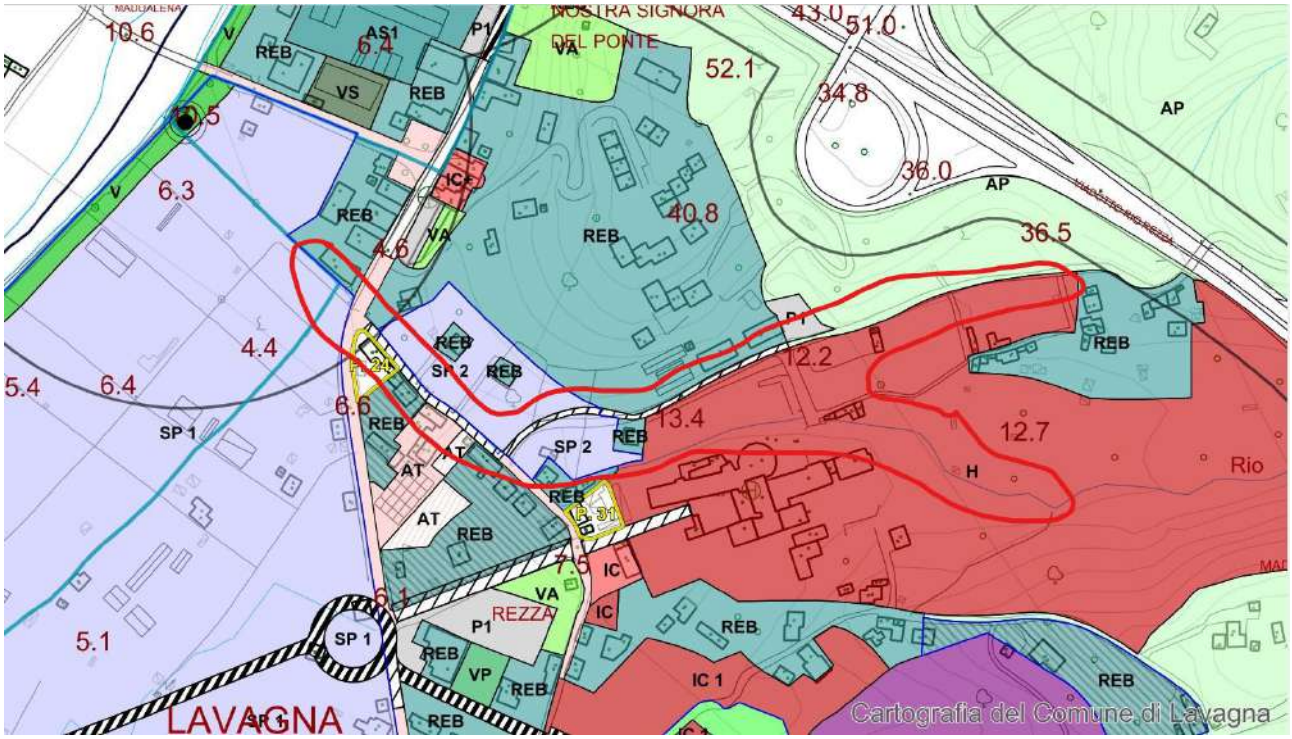


Figura 1: estratto della cartografia di P.R.G. con indicazione dell'area di intervento (fonte: www.comune.lavagna.ge.it)

2.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico è uno strumento esteso all'intero territorio

regionale, previsto dalla L. n. 431/1985 e preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio. Esso è stato adottato nel 1986 ed approvato nel 1990. Il PTCP è articolato in 3 livelli:

- livello territoriale: in ogni scheda, relativa ai 100 ambiti individuati, sono riportate le indicazioni di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione;
- livello locale: contiene indicazioni per la redazione degli strumenti urbanistici comunali;
- livello puntuale: prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate da comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi,

allo scopo di promuovere e diffondere la conoscenza del paesaggio e del suo ruolo strategico per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale.

Attualmente, a seguito dell'entrata in vigore della L.R. n. 15/2018, il P.T.C.P. approvato risulta applicato limitatamente all'assetto insediativo del livello locale.

Nel caso specifico, l'ambito territoriale di interesse è il n. 72 – ENTELLA, del quale si riportano la descrizione di sintesi e gli indirizzi per la pianificazione:

"La configurazione paesistica dell'ambito in esame risulta connotata dalla diversità delle forme insediative nelle piane e lungo le pendici dei versanti, laddove le prime presentano strutture consolidate e leggibili e le seconde rivelano viceversa carattere di estrema episodicità, che le rende maggiormente sensibili dal punto di vista paesistico. Le specificità territoriali dell'ambito in esame risultano ulteriormente testimoniate dalla presenza di alcune emergenze a carattere urbano e monumentale, quali i centri storici di Chiavari e Lavagna e il complesso dell'abbazia dei Fieschi".

AMBITO TERRITORIALE N. 72

Entella

B - INDIRIZZI PER LA PIANIFICAZIONE

B.1 - Assetto insediativo

MODIFICABILITÀ- L'obiettivo della pianificazione è volto a garantire una adeguata integrazione tra le opportunità di sviluppo insediativo dell'ambito, derivanti dalla sua particolare localizzazione all'interno dell'organismo territoriale del Tigullio, e le esigenze di tutela paesistica ed ambientale.
Tale indirizzo comporta, per le aree della piana alluvionale, che i nuovi interventi siano previsti in coerenza con la struttura territoriale esistente, leggibile nella modularità dell'impianto urbano, nonché mediante forme insediative congruenti alle relative scelte urbanistiche.
Nelle zone di versante, le caratteristiche proprie dell'assetto insediativo, non consentono la previsione di rilevanti localizzazioni bensì una sostanziale conferma dell'assetto attuale, mediante interventi volti alla riqualificazione del paesaggio agrario e alla valorizzazione degli insediamenti rurali esistenti.

B.2 - Assetto geomorfologico

CONSOLIDAMENTO - L'indicazione generale deriva dalla attuale situazione di totale modificazione dell'ambiente: ciò comporta necessità d'interventi di riqualificazione. Per il fondo valle si ha l'indirizzo di modificabilità circa gli aspetti qualitativi e strutturali. Il litorale, quasi interamente compromesso, è soggetto a trasformazione.

B.3 - Assetto vegetazionale

CONSOLIDAMENTO - La superficie delle aree boscate è globalmente modesta, tipica di ambiti con notevole estensione delle aree agricole; risulta opportuno un semplice miglioramento qualitativo.
Le praterie sono di modestissima estensione.

Nel seguito si riporta un estratto della carta dell'Assetto Insediativo ed Aree Carsiche riportata sul Geoportale della Regione Liguria, dal quale si evince che l'area di intervento ricade nelle seguenti categorie:

- **IS TR-TU** (insediamento sparso a regime normativo di trasformabilità-tessuto urbano), disciplinata

all'art. 54 delle Norme di Attuazione del P.T.C.P.;

- **ID MO-A** (insediamenti diffusi in regime normativo di modificabilità di tipo A), disciplinata dall'art. 46 delle Norme di Attuazione del P.T.C.P.;
- **ID MA** (insediamenti diffusi in regime normativo di mantenimento), disciplinata dall'art. 44 delle Norme di Attuazione del P.T.C.P.;
- **ID CO** (insediamenti diffusi in regime di consolidamento), disciplinata dall'art. 45 delle Norme di Attuazione del P.T.C.P.

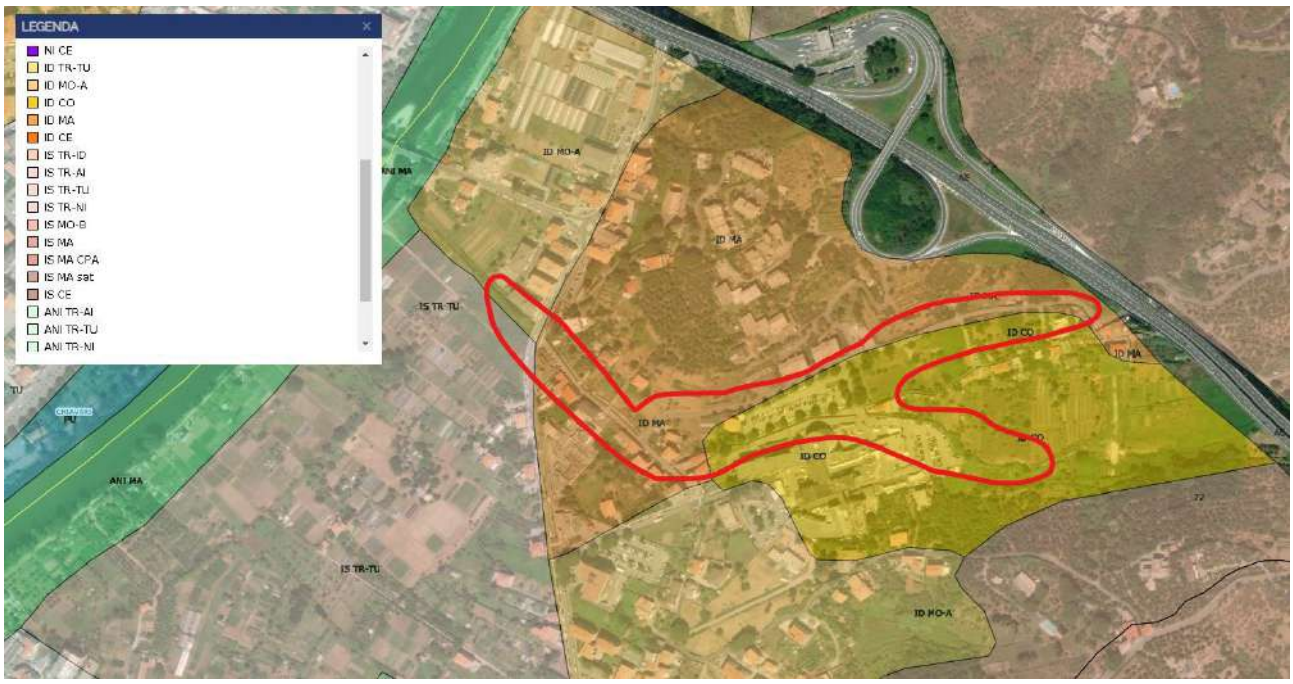


Figura 2: P.T.C.P. Assetto Insediativo e Aree Carsiche (fonte: Geoportale della Regione Liguria)

2.3.3 Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque è lo strumento di pianificazione regionale per le strategie di azione in materia di tutela qualitativa e quantitativa dei sistemi idrici e per la gestione delle acque superficiali e sotterranee. Esso, previsto prima dal D. Lgs. n. 152/1999 e poi dal D. Lgs. n. 152/2006, è predisposto in modo coordinato con le autorità di bacino distrettuali e recepisce gli obiettivi e le priorità di intervento fissate a scala di distretto nei Piani di gestione dei bacini idrografici introdotti dalla Direttiva Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (2000/60/CE, DQA).

La pianificazione delle acque è articolata in tre cicli di durata pari a sei anni, con scadenze al 2015, 2021. Allo stato attuale è vigente il Piano di tutela delle acque 2016-2021, approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione n. 11 del 29/03/2016.

La DQA ha istituito un quadro di riferimento normativo a livello europeo per un'efficace gestione e

tutela delle risorse idriche attraverso la definizione di piani di gestione a scala di distretto idrografico, finalizzati alla pianificazione delle attività di monitoraggio e delle misure necessarie per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità fissato a livello europeo e corrispondente ad uno stato "buono". L'unità di base prevista dalla DQA è il corpo idrico, definito come elemento distinto e significativo di acque superficiali o volume distinto di acque sotterranee. Ogni coro idrico deve essere caratterizzato attraverso 'analisi delle pressioni insistenti e dello stato di qualità, al fine di valutare il rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla DQA. Ogni corpo idrico significativo deve essere tipizzato, cioè ad ognuno di essi deve essere assegnato un "tipo" sulla base delle caratteristiche geomorfologiche ed idrodinamiche. La qualità di un corpo idrico è definita sulla base di una serie di analisi che evidenziano la concentrazione di sostanze pericolose (stato chimico) e la concentrazione di inquinanti specifici, di nutrienti derivanti da inquinamento organico e la composizione ed abbondanza di alcune comunità biologiche (stato ecologico).

Ad ogni corpo idrico individuato, sulla base dello stato di qualità e dell'analisi delle pressioni e degli impatti, viene attribuito un obiettivo ambientale.

Per gli aspetti definiti dal Piano di Tutela delle Acque relativamente alla zona di intervento si rimanda al paragrafo 4.2.2.

2.3.4 Piano di Bacino Stralcio per il Rischio Idrogeologico

I Piani di Bacino, introdotti con la L. n. 183/1989, rappresentano lo strumento di pianificazione che coordina i diversi piani settoriali relativi alle risorse idriche ed alla difesa del suolo. La normativa suddetta, integrata dal D. Lgs. n. 152/2006, identifica nel bacino idrografico l'ambito fisico di riferimento per gli interventi di pianificazione territoriale, in modo da superare la frammentazione e le difficoltà di coordinamento dovuti all'adozione di ambiti territoriali delimitati da confini puramente amministrativi. Per ognuno dei distretti idrografici individuati il D. Lgs. n. 152/2006 prevede l'elaborazione di un piano di bacino, il cui obiettivo sia la pianificazione e la programmazione di interventi e la definizione di regole gestionali per la difesa e la valorizzazione del suolo e per la difesa della qualità delle acque. Le finalità del Piano di bacino sono infatti dichiarate espressamente all'articolo 1 della stessa legge: esse sono rivolte alle problematiche relative alla difesa del suolo, al risanamento delle acque, alla fruizione e gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale e alla tutela degli aspetti ambientali connessi.

L'elaborazione e l'attuazione dei piani di bacino viene demandato dalla normativa per i bacini di rilievo nazionale a specifiche Autorità di Bacino istituite con legge dello stato, mentre le attività amministrative per bacini di ordine inferiore sono demandate alle Regioni.

L'oggettiva vastità e complessità delle analisi da realizzare ai fini della redazione del piano di bacino,

nonché la necessità di anticipare l'operatività dello strumento per alcuni settori ed ambiti territoriali critici, hanno reso inadeguato il processo di stesura del piano inteso come strumento di pianificazione unitario. Sulla base dell'art. 17 comma 6ter della L. n. 183/1989, l'elaborazione del Piano di Bacino può pertanto avvenire per stralci relativi a settori funzionali.

I Piani Stralcio rappresentano quindi strumenti settoriali (o piani riferiti a singoli sottobacini) in grado di consentire agli organi di governo di rispondere in maniera tempestiva ed agile a problematiche urgenti per le quali non sarebbe possibile seguire l'iter ovviamente più lungo richiesto dall'approvazione di un piano di bacino complessivo.

I bacini idrografici del rio Rezza e del rio Beichetta risultano ricompresi nel bacino del fiume Entella, pertanto risultano sottoposti alla normativa di piano di bacino dell'Ambito 16 (fiume Entella).

Nel seguito si riportano gli stralci cartografici principali estratti dal piano di Bacino Stralcio per il rischio idrogeologico per l'Ambito 16 nei quali sono evidenziate le criticità areali e puntuali di tipo idraulico ed idrogeologico.

Dall'esame della suddetta cartografia si evidenzia quanto segue:

- il corso del rio Rezza risulta indagato ai fini della definizione delle fasce di inondabilità (rif. **Figura 3**), relativamente al tratto compreso tra la confluenza con il fiume Entella e il rilevato autostradale, e ricade nelle fasce A, B e C (inondabili per tempi di ritorno pari a 50, 200 e 500 anni);
- in conseguenza dell'individuazione delle fasce di inondabilità di cui al punto precedente, risulta definita anche la carta del rischio idraulico (rif. **Figura 4**), variabile tra moderato (Ri1) a molto elevato (Ri4);
- il bacino idrografico del rio Rezza risulta suddiviso in aree a diverso grado di suscettività al dissesto (rif. **Figura 5**), variabile tra Pg0 (suscettività al dissesto molto bassa, coincidente con la quasi totalità della piana alluvionale), Pg1 (suscettività al dissesto bassa), Pg2 (suscettività al dissesto media), Pg3b (suscettività al dissesto elevata), Pg3a (suscettività al dissesto elevata). Si precisa che l'area di intervento ricade quasi totalmente in area Pg0 a meno di un breve tratto ricompreso in Pg1.

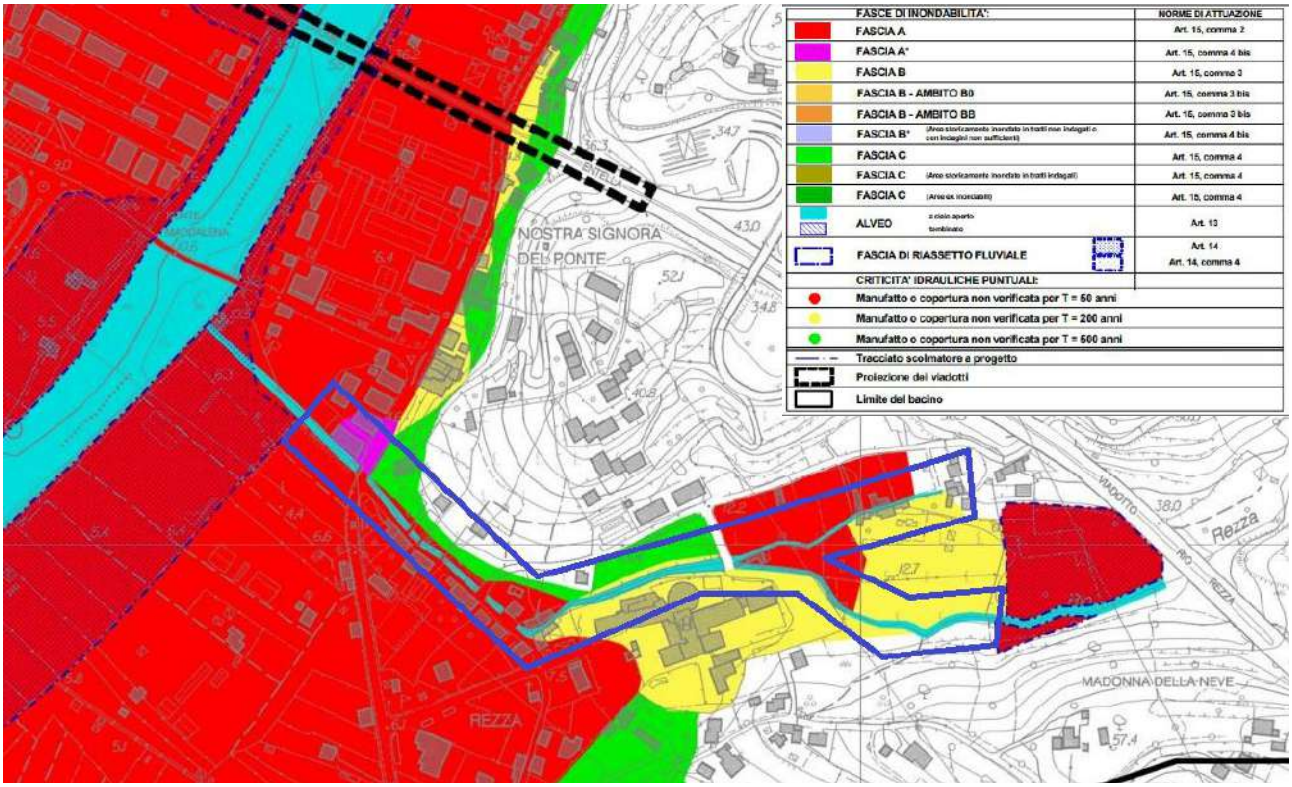


Figura 3: Piano di Bacino Stralcio per il rischio idrogeologico (Ambito 16) – stralcio della carta delle fasce di inondabilità (fonte: www.pianidibacino.ambienteinliguria.it)

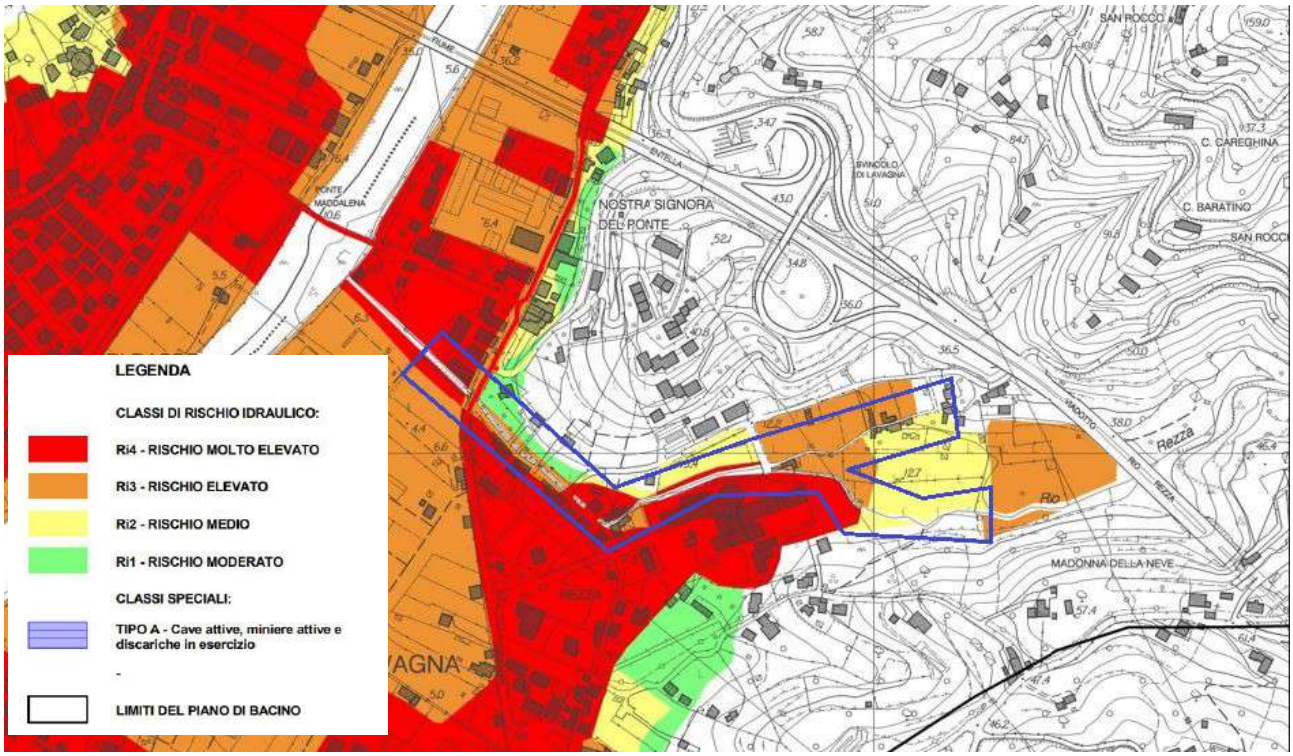


Figura 4: Piano di Bacino Stralcio per il rischio idrogeologico (Ambito 16) – stralcio della carta delle fasce del rischio idraulico (fonte: www.pianidibacino.ambienteinliguria.it)

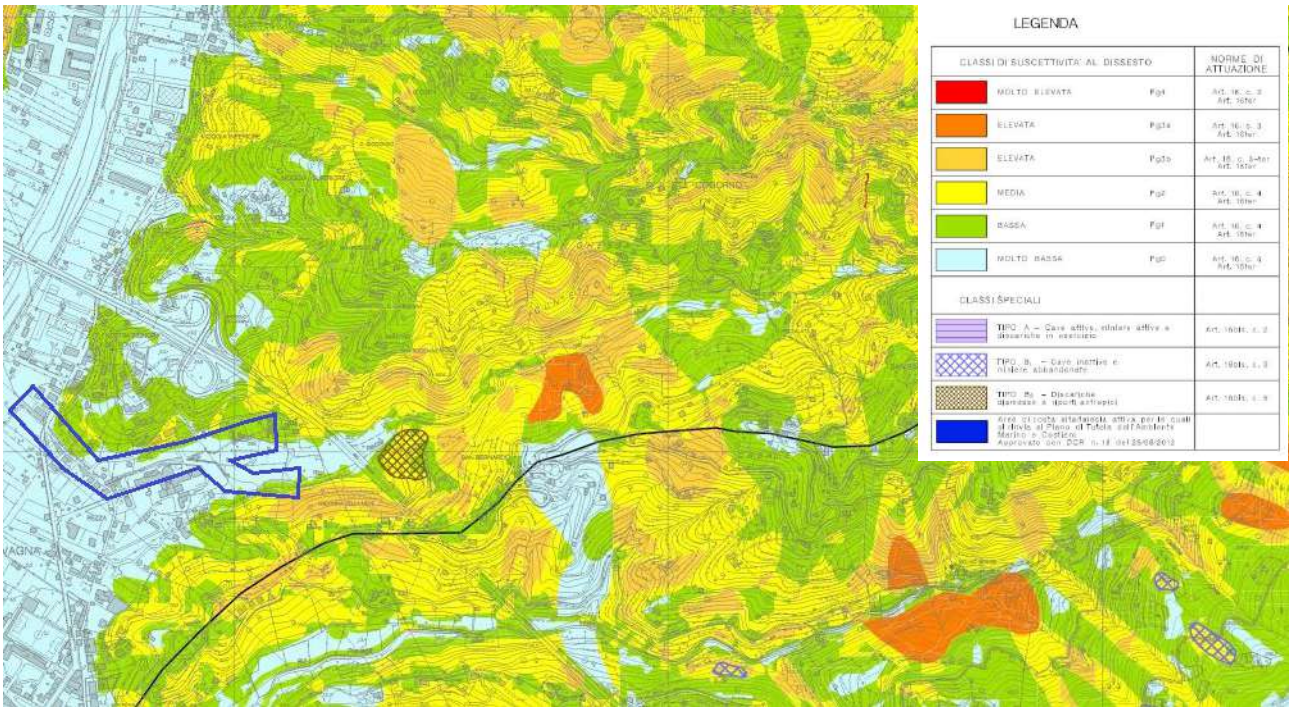


Figura 5: Piano di Bacino Stralcio per il rischio idrogeologico (Ambito 16) – stralcio della carta della suscettività al dissesto di versante (fonte: www.pianidibacino.ambienteinliguria.it)

2.4 Percorso autorizzativo della proposta progettuale di sistemazione idraulica del rio Rezza

Le analisi idrauliche svolte nel corso degli anni hanno consentito di individuare le condizioni di elevato rischio idraulico che caratterizzano le aree perifluviali del rio Rezza e del suo affluente rio Beichetta. In particolare, le modellazioni numeriche hanno reso evidente che l'intera area ospedaliera, posta in aderenza al rio lungo la sua sponda sinistra, risultava ricompresa in fascia A (inondabile per tempi di ritorno pari a 50 anni).

Le osservazioni sopra riportate hanno dato l'avvio alla predisposizione del progetto preliminare complessivo degli interventi di regimazione idraulica del rio Rezza, approvato con Delibera della Giunta Comunale n. 79 del 25/03/2010.

Successivamente all'approvazione del progetto preliminare sopra citato, l'Amministrazione comunale di Lavagna ha dato incarico allo studio tecnico associato Ing. S. Brizzolara & Ing. S. Sturla di redigere il progetto definitivo globale. Gli elaborati di progetto, corredati del parere positivo rilasciato dal Comitato Tecnico di Bacino (parere n. 6/2010 rilasciato nella seduta del 29/07/2010) e successivamente aggiornati secondo le richieste avanzate dallo stesso Comitato, hanno infine ottenuto l'approvazione in sede di conferenza dei servizi deliberante CS01872 (seduta del 05/08/2011) nell'ambito della quale la Provincia di Genova ha espresso parere positivo seguito dal rilascio del nulla osta idraulico (atto del 23/08/2011).

Il progetto definitivo approvato prevedeva in sintesi i seguenti interventi a carico del rio Rezza:

- realizzazione di una cassa di espansione in linea lungo il rio Rezza nelle aree a monte del polo ospedaliero, funzionante sugli eventi 50-ennali nella prima fase di intervento e sulla portata 200-ennale a seguito della sistemazione complessiva dell'intero corso d'acqua;
- realizzazione di un nuovo muro in sponda sinistra del rio Rezza in corrispondenza del parcheggio delle camere mortuarie e contestuale allargamento dell'alveo nel medesimo tratto;
- modifica della quota di imposta della passerella pedonale a servizio del parcheggio dell'ospedale con locale innalzamento dei muri di sponda esistenti;
- realizzazione di un by-pass interrato che escluda il passaggio delle portate di piena nel tratto compreso tra gli edifici, costituito da scatolari a sezione rettangolare (4,5 m x 2,5 m) e connesso al tratto di monte invariato attraverso uno scivolo a cielo aperto. L'alveo attuale viene mantenuto esclusivamente come alveo di magra. L'immissione del by-pass nell'alveo attuale è prevista a valle dell'attraversamento di via degli Ulivi;
- riprofilatura in sponda destra dell'alveo nel tratto che costeggia via Rezza e allargamento in sponda sinistra al di sotto della strada fino al raggiungimento di una larghezza costante pari a 7,6 m, con contestuale abbassamento della quota di fondo alveo. Il nuovo piano stradale di via Rezza era previsto quindi a sbalzo sul corso d'acqua;
- rifacimento dell'attraversamento di via Fieschi con sezione tale da garantire il transito della portata 200-ennale. Il progetto prevede l'innalzamento della quota del piano stradale di via Fieschi al fine di creare un ostacolo alla propagazione delle portate esondate dal fiume Entella verso il centro urbano di Lavagna;
- l'adeguamento del tratto a valle del ponte di via Fieschi è stato previsto in coerenza con il progetto di mitigazione del rischio idraulico del bacino del fiume Entella nel suo tratto terminale, predisposto dall'allora Provincia di Genova, che prevede l'abbassamento del fondo alveo del rio Rezza ed il suo allargamento in sponda sinistra tra l'immissione nel fiume Entella fino a circa 50 m a valle del ponte di via Fieschi. Il raccordo di fondo alveo con le quote di monte è raggiunto tramite una briglia di 1 m. Il progetto sfrutta l'alveo del rio Rezza come via di fuga per le piene del fiume Entella grazie alla realizzazione di un argine sopraelevato lungo la sponda sinistra del torrente. Nel tratto compreso tra il ponte di via Fieschi ed il limite dell'area di intervento del progetto a carico del fiume Entella si prevedeva il completamento dell'opera di adeguamento dell'alveo del rio Rezza in sponda sinistra ed un abbassamento

della briglia di circa 40 cm per consentire il raccordo con le quote di fondo alveo di progetto previste a monte.

Il progetto definitivo prevedeva inoltre la **reinalveazione del rio Beichetta** mediante realizzazione di un nuovo by-pass in scatolari a sezione rettangolare al di sotto di via degli Ulivi, a partire dalle sezioni poste immediatamente a valle del rilevato autostradale fino all'immissione nel rio Rezza prevista nella stessa posizione della confluenza attuale. Tale intervento consentirebbe di escludere completamente l'alveo attuale del rio che presenta evidenti problematiche idrauliche dovute all'esiguità delle sezioni trasversali ed alla promiscuità di utilizzo dell'alveo stesso che risulta parzialmente occupato da un camminamento pedonale longitudinale al corso d'acqua e da alcuni attraversamenti che consentono l'accesso alle abitazioni poste in sponda sinistra del rio immediatamente in corrispondenza della confluenza con il rio Rezza.

A seguito dell'approvazione del progetto definitivo complessivo di cui al paragrafo precedente da parte degli enti competenti, gli stessi progettisti hanno ricevuto incarico di redigere il progetto esecutivo del primo lotto funzionale di interventi, approvato con Determinazione Dirigenziale n. 375 del 13/04/2010 e a sua volta suddiviso in due stralci. Il primo stralcio ha portata alla realizzazione di interventi di pulizia e di esecuzione di sondaggi geognostici volti anche alla definizione dei sottoservizi presenti in loco. Il secondo stralcio ha reso esecutiva la progettazione della cassa di espansione in linea lungo il rio Rezza, nel tratto a monte del polo ospedaliero. In particolare, l'intervento è consistito in:

- realizzazione dell'argine in terra a delimitazione della cassa di espansione, con annessa opera di sfioro in calcestruzzo armato;
- realizzazione di tratti di raccordo in massi naturali tra l'opera di sfioro e l'alveo attuale del rio Rezza;
- costruzione di un nuovo muro in c.a. a delimitazione della proprietà privata ubicata al limite settentrionale dell'argine.

I lavori realizzati, completati in data 28/11/2015, sono stati oggetto di collaudo statico e collaudo tecnico-amministrativo eseguiti dal tecnico a suo tempo incaricato. A seguito di un sopralluogo da parte dei tecnici del Settore Difesa del Suolo di Genova sono tuttavia emerse alcune difformità rispetto al progetto esecutivo approvato ed autorizzato che hanno reso necessario procedere ad un nuovo collaudo tecnico-amministrativo a firma del sottoscritto (depositato al protocollo del comune di Lavagna in data 20/02/2018).

La necessità di procedere ad un aggiornamento del progetto definitivo complessivo è legata a diverse problematiche, di seguito sintetizzate:

- **introduzione di nuovi limiti normativi relativi ai franchi di sicurezza idraulici al di sotto delle strutture di attraversamento**: la circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 7 del 21/01/2019 "*Istruzione per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17/01/2018", definisce al paragrafo C5.1.2.3*" impone il rispetto di un franco di sicurezza idraulico pari a 1,5 m per tutte le opere di attraversamento dei corsi d'acqua, indipendentemente dalla classificazione del corso d'acqua basata sull'estensione del bacino idrografico sotteso.

  Tale novità normativa determina necessariamente l'aggiornamento dell'insieme di interventi previsti dal progetto definitivo complessivo, in quanto la progettazione originaria risultava calibrata sui dettami normativi imposti dalla Normativa di Piano di Bacino che definisce un franco di sicurezza idraulico pari a 1 m per corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico principale (in cui è ricompreso il rio Rezza);
- **necessità di procedere ad un aggiornamento del piano particellare di esproprio e delle occupazioni temporanee, nonché della quantificazione dei relativi indennizzi**, visto il lasso di tempo trascorso dall'approvazione del progetto originario;
- **presenza di alcune incongruenze tra lo stato reale dei luoghi e la corrispondente rappresentazione contenuta nel progetto definitivo approvato**: a seguito dell'esecuzione di un rilievo plano-altimetrico di dettaglio nelle aree poste a monte del polo ospedaliero, eseguito dal sottoscritto a seguito del conferimento dell'incarico professionale da parte del comune di Lavagna per la definizione del progetto esecutivo volto alla realizzazione del nuovo attraversamento sul rio Rezza finalizzato alla manutenzione della cassa di espansione, sono emerse alcune incoerenze tra lo stato reale dei luoghi e quanto riportato nel progetto definitivo approvato nel 2011.

  Nel dettaglio, è emerso un diverso andamento planimetrico del rio nel tratto compreso tra la cassa di espansione ed il parcheggio delle camere mortuarie dell'ospedale; mentre il progetto definitivo approvato rappresentava questa porzione di alveo con un andamento piuttosto lineare caratterizzato da una curva molto morbida verso la destra orografica, la realtà dei fatti emersa a seguito del rilievo recentemente eseguito identifica un tracciato decisamente più irregolare, molto più simile all'andamento dei confini demaniali individuato sulla mappa catastale e con larghezze trasversali inferiori a quanto riportato nel progetto definitivo del 2011. Le differenze emerse sono evidenziate nella seguente **Figura 6** in cui è riportata la

sovrapposizione tra lo stato attuale dei luoghi come rappresentato nel progetto definitivo approvato (in rosso) ed il reale andamento rilevato in sito.

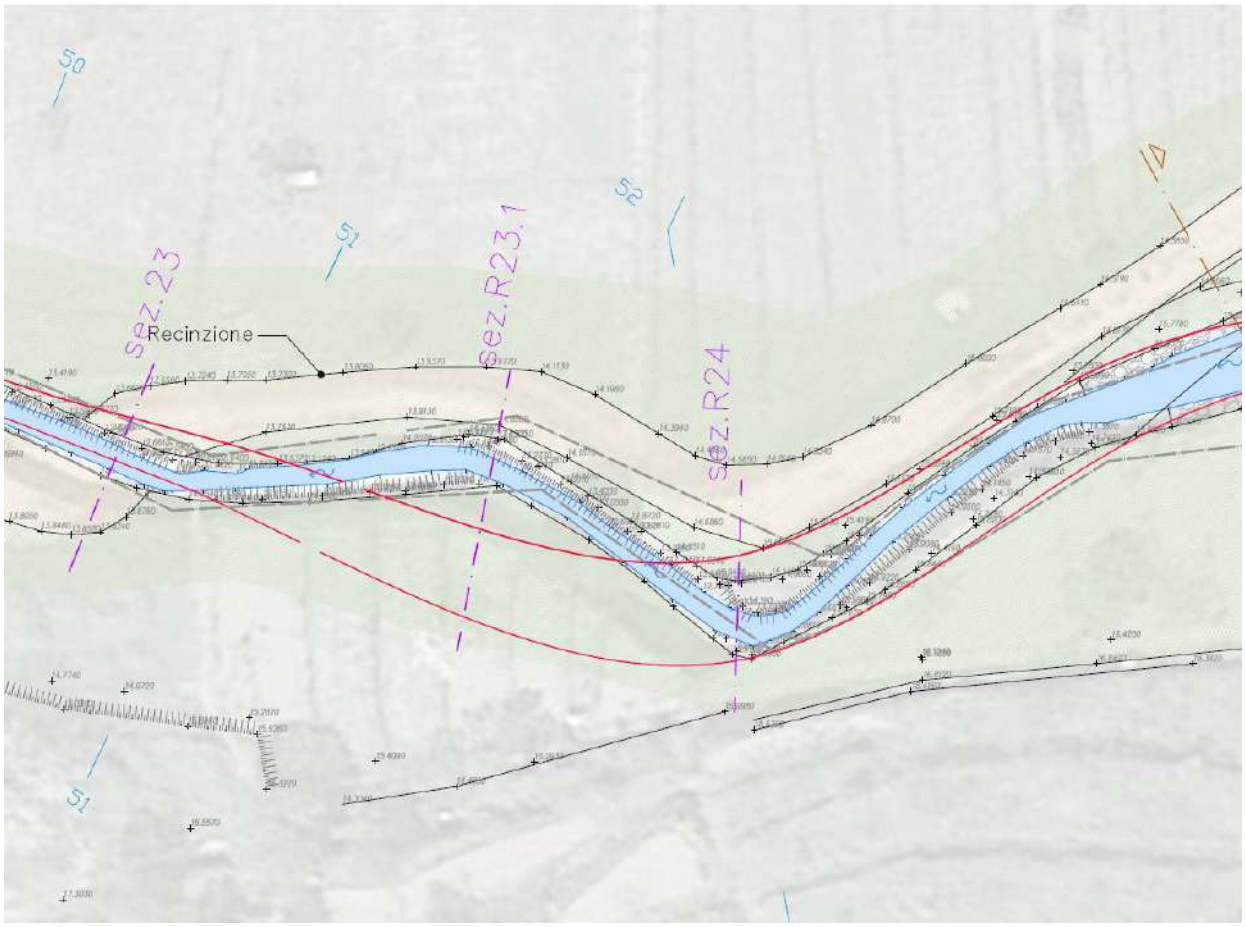


Figura 6: raffronto tra il rilievo topografico dei luoghi eseguito nel Maggio 2021 e la rappresentazione del medesimo tratto riportata nel rilievo dello stato dei luoghi contenuto nel progetto definitivo 2011 (in rosso).

Altre locali differenze sono emerse nello stesso tratto di indagine relativamente alla rappresentazione dell'andamento del terreno sulla sponda sinistra del rio Rezza, caratterizzato dalla presenza di una porzione pianeggiante prossima compresa tra il ciglio spondale e il piede del versante collinare, la cui presenza non era stata evidenziata nello studio idraulico allegato al progetto definitivo del 2011;

- **individuazione di numerosi sottoservizi al di sotto del piano stradale di via Rezza**: a seguito di contatti intercorsi con gli enti gestori dei sottoservizi e all'esecuzione di indagini anche di natura geo-radar effettuate lungo le arterie stradali interessate dagli interventi di sistemazione idraulica del rio Rezza e del rio Beichetta, è emersa la presenza di numerose condotte sottostradali. In particolare, al di sotto di via Rezza per il suo intero sviluppo longitudinale, sono presenti infatti

diverse tubazioni (tra cui linea elettrica a media tensione di E-Distribuzione, linea telefonica TIM, acquedotto IREN) la cui impronta occupa sostanzialmente l'intera larghezza stradale;

- **necessità di provvedere alla mitigazione del rischio idraulico in corrispondenza degli edifici posti in corrispondenza della confluenza tra il rio Rezza e il rio Beichetta**: la precedente progettazione definitiva non prevedeva infatti alcun intervento a carico della sponda destra del rio Rezza nel tratto compreso tra la cassa di espansione e la confluenza. La soluzione a questa problematica, pur essendo evidenziata nella relazione idraulica del Marzo 2011, veniva individuata nella possibile futura delocalizzazione degli edifici o nella realizzazione di parapetti in adiacenza agli stessi, a causa della mancanza di spazi adeguati all'adeguamento dell'alveo.

In conseguenza delle osservazioni sopra elencate è quindi stato reputato indispensabile procedere ad un aggiornamento del progetto definitivo approvato, in modo da poter apportare le necessarie modifiche volte ad un migliore adattamento degli interventi proposti allo stato attuale dei luoghi.

4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

3.1 Descrizione dello stato attuale del sito

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi delle principali caratteristiche dei corsi d'acqua oggetto di intervento (rio Rezza e rio Beichetta). Si rimanda alla documentazione fotografica riportata nella Tavola grafica 1 (planimetria stato di fatto):

- **RIO REZZA:**

Il bacino del rio Rezza risulta suddiviso in una fascia collinare scarsamente urbanizzata ed in una zona terminale sostanzialmente pianeggiante che si sviluppa sulla sponda sinistra della piana alluvionale del fiume Entella e si presenta fortemente urbanizzata. La zona collinare è pertanto caratterizzata dalla presenza di una copertura arborea piuttosto continua, mentre nella parte valliva le aree pianeggianti coltivate lasciano gradatamente il posto a fabbricati ed infrastrutture.

Il rio Rezza nasce a circa 450 m s.l.m.; l'asta principale presenta lunghezza complessiva pari a circa 2,8 km.

L'alveo del rio Rezza nella sua parte montana si presenta naturale e debolmente inciso, mentre nella parte valliva la pendenza molto blanda determina il deposito del materiale solido prima dell'inizio della porzione più urbanizzata del rio. Nel tratto di interesse, il corso d'acqua si presenta fortemente condizionato dalla presenza di edifici e strade, ed il suo alveo appare delimitato in modo evidente da muri di sponda in

pietrame o calcestruzzo e per buona parte plateato.

Il bacino presenta una superficie massima pari a circa 1,6 km^2, considerando come sezione di chiusura quella corrispondente alla confluenza con il fiume Entella.

Il principale affluente del rio Rezza è costituito dal rio Beichetta (per la cui descrizione si rimanda al paragrafo seguente), che confluisce nel corso d'acqua principale immediatamente a monte del ponte di accesso al parcheggio delle camere mortuarie dell'ospedale.

Procedendo da monte verso valle e facendo riferimento alle tavole 01 e 04 allegate, è possibile definire le seguenti caratteristiche principali del corso d'acqua:

- nel tratto compreso tra la cassa di espansione e il ponte di accesso al parcheggio ospedaliero le sponde del rio sono costituite da muri in pietrame che delimitano un alveo di larghezza media pari a circa 2-2,5 m, con fondo naturale. A partire dal parcheggio ospedaliero, il muro in sponda sinistra (in pietrame) presenta un sovralzo in calcestruzzo, mentre sulla sponda destra, nelle immediate vicinanze della confluenza con il rio Beichetta, sono presenti alcuni fabbricati che fungono sostanzialmente da argine di contenimento per il corso d'acqua;
- il ponte di accesso al parcheggio dell'ospedale presenta struttura in calcestruzzo armato senza pile in alveo. La larghezza d'impalcato è pari a circa 9 m;
- immediatamente a valle del ponte la sezione trasversale, completamente plateata, presenta larghezza pari a circa 7 m ed è delimitata da muri in calcestruzzo di altezza pari a circa 3,5 m rispetto alle quote di fondo alveo. Procedendo verso valle, la larghezza si riduce gradualmente fino a circa 4,2 m. Per l'intero tratto il fondo alveo presenta quote di poco inferiori alle quote del terreno in sponda sinistra (area ospedaliera), mentre il terreno in sponda destra (ove è ubicato il parcheggio a servizio dell'ospedale) risulta sopraelevato rispetto al corso d'acqua. Lungo il muro di destra è inoltre presente una baulottatura in calcestruzzo all'interno della quale sono presenti alcuni sottoservizi (acquedotto, scarichi delle acque bianche) che svolge anche funzione di camminamento pedonale;
- a valle dell'ospedale è presente una passerella metallica pedonale che consente il collegamento tra il parcheggio dell'ospedale posto in sponda destra e la struttura ospedaliera stessa;
- a valle della passerella la sezione (sempre plateata) presenta larghezza ancora pari a circa 4,3 m; i muri che delimitano l'alveo sono costituiti da muratura in pietrame e lasciano in seguito il posto a edifici su entrambe le sponde. In tale tratto il tracciato del rio è caratterizzato da una brusca curva a destra; la sezione, molto poco approfondita rispetto al piano viario di via Rezza, è delimitata ancora da muri in pietrame di altezza variabile e presenta larghezza media pari a circa 3,5 m. In tale tratto sono inoltre presenti 3 attraversamenti (una passerella metallica e due solette in calcestruzzo

armato) che consentono l'accesso alle abitazioni ed ai box posti in sponda sinistra del rio da via Rezza, nonché al camminamento pedonale pubblico posto all'interno dell'alveo del rio;

- il seguente tratto di rio, rettilineo, intercetta via degli Ulivi (in corrispondenza della quale è presente un attraversamento costituito da una soletta in calcestruzzo armato priva di pile in alveo) e prosegue verso valle costeggiando via Rezza. Lungo la viabilità comunale è presente un muro di sostegno in pietrame. Struttura analoga si ritrova anche lungo la sponda destra, costeggiata da proprietà private (terreni e abitazioni) a cui si accede tramite due attraversamenti. Si segnala inoltre la presenza di un terzo attraversamento, di proprietà comunale, che collega via Rezza con salita San Rocco (strada comunale pedonale). Il fondo alveo si presenta plateato, in analogia con il tratto di monte, fino al salto di fondo presente poco a monte del ponte di via Fieschi, oltre il quale il fondo torna ad essere naturale; la larghezza media della sezione risulta pari a circa 3,70 m. L'intero tratto di rio è caratterizzato dalla presenza di una linea fognaria comunale in alveo;
- in corrispondenza di via Fieschi è presente un attraversamento stradale, costituito da una soletta in calcestruzzo armato. La sezione trasversale in corrispondenza dell'attraversamento presenta altezza netta all'intradosso pari a circa 1,30 m e larghezza pari a 3,65 m. A valle del ponte l'alveo, che presenta fondo naturale, è delimitato da muri in pietrame (sponda sinistra) e in calcestruzzo armato (sponda destra, per circa 42 m). Si segnala la presenza in alveo di una tubazione dell'acquedotto staffata al muro spondale destro. Nella sua parte terminale, fino alla confluenza con il fiume Entella, il rio Rezza attraversa la piana alluvionale caratterizzata dalla presenza prevalente di campi coltivati. Immediatamente a monte della confluenza il rio interseca la pista ciclabile che costeggia la sponda sinistra del fiume Entella; in analogia con quanto già descritto, anche in questo caso l'attraversamento del rio è costituito da una soletta in calcestruzzo armato e la sezione netta risulta pari a 3,65 m x 1,30 m circa.

- **RIO BEICHETTA:**

Il rio Beichetta, principale affluente del rio Rezza nel quale confluisce in prossimità del ponte di accesso al parcheggio ospedaliero posto sulla sinistra orografica del rio Rezza, nasce ad una quota di circa 150 m s.l.m. e drena un bacino di circa 0,13 km^2. Il bacino idrografico può essere idealmente suddiviso in due porzioni aventi caratteristiche molto diverse l'una dall'altra sotto l'aspetto dell'uso del suolo. A monte del rilevato autostradale, il bacino si presenta scarsamente urbanizzato, con presenza di sporadici edifici e di brevi tratti di strade comunali; gran parte dell'area si presenta in condizioni naturali, con copertura boscata piuttosto continua. In corrispondenza del rilevato autostradale il rio è stato tombinato; lo sbocco della tubazione è rilevabile lungo via degli Ulivi, ai piedi del rilevato autostradale, dal quale si diparte una

tubazione sottostradale che attraversa via degli Ulivi e convoglia le portate verso un modesto canale a cielo aperto che costeggia un muro in pietra. Tale canale sbocca in via Barattina, che costituisce di fatto l'alveo del rio Beichetta fino alla confluenza con il rio Rezza. In tale tratto, l'alveo si presenta quasi totalmente naturale ed è caratterizzato dalla presenza di un camminamento pedonale a mensola longitudinale al corso d'acqua. Sono inoltre presenti alcuni piccoli attraversamenti che collegano il suddetto camminamento con le abitazioni poste sulla sponda sinistra del rio. La confluenza con il rio Rezza è, come già precedentemente descritto, caratterizzata dalla presenza di edifici che affacciano direttamente sugli alvei di entrambi i corsi d'acqua.

3.2 Descrizione degli interventi a progetto – aggiornamento della progettazione definitiva 2011

La stesura della nuova versione progettuale è avvenuta utilizzando come base di partenza quanto già previsto nell'ambito del progetto definitivo già approvato, apportando esclusivamente alcune modifiche. In particolare, gli elementi di novità rispetto a quanto già previsto nella precedente progettazione sono i seguenti (rif. Tavola 02, procedendo da valle verso monte):

- **adeguamento dell'alveo del rio Rezza nel tratto che costeggia via Rezza mediante allargamento in sponda destra (tratto D4-D17, S4-S17)**: data la presenza dei sottoservizi al di sotto del piano stradale di via Rezza evidenziata ai punti precedenti, si è ritenuto opportuno modificare il progetto definitivo approvato per meglio adeguarlo allo stato dei luoghi. Il progetto originario prevedeva infatti per tale tratto l'abbassamento del fondo alveo, la riprofilatura della sponda destra al fine di recuperare la larghezza catastale del rio (procedendo quindi alla demolizione e successiva ricostruzione dei muri di sponda presenti) ed un consistente allargamento dell'alveo al di sotto del piano stradale di via Rezza (per circa 3,6 m) mediante realizzazione di uno scatolare e di una pilastrata centrale rispetto alla sezione trasversale del rio posta a sostegno dello sbalzo. L'individuazione delle numerose tubazioni presenti lungo via Rezza rende tuttavia tale soluzione particolarmente dispendiosa e tecnicamente complessa, in quanto la realizzazione dello scavo in allargamento al rio comporterebbe il preventivo spostamento dei sottoservizi con oneri a carico dell'amministrazione comunale e problematiche di viabilità legate all'inevitabile chiusura della strada al traffico veicolare, nonché un inevitabile allungamento delle tempistiche di realizzazione dell'intervento.

  In alternativa alla soluzione originaria si propone in questa sede il solo allargamento in sponda destra dell'alveo per una larghezza netta finale pari a 7,5 m (in accordo con quanto già proposto nel progetto del 2011), oltre al mantenimento dell'abbassamento delle quote di fondo alveo previste. Questa ipotesi richiederà ovviamente l'esproprio di maggiori superfici di terreni privati ma

consentirà di evitare l'esecuzione di scavi lungo gran parte di via Rezza, ad esclusione del tratto terminale verso via Fieschi ove sarà necessario procedere ad uno spostamento dell'alveo verso la sponda sinistra a causa della necessità di raccordarsi con l'andamento dell'alveo a valle dell'attraversamento di via Fieschi. La presenza di edifici in prossimità alla sponda destra in tale zona, infatti, obbliga di fatto la realizzazione dell'allargamento del rio sulla sponda sinistra. Ciò comporterà una traslazione verso sinistra del tracciato del tratto terminale di via Rezza e lo spostamento dei sottoservizi che insistono su questo breve tratto stradale.

La sponda sinistra del rio Rezza rimarrà sostanzialmente inalterata rispetto all'andamento attuale. Al fine di consentire l'abbassamento del fondo alveo senza il rischio di cedimenti del muro di sponda attuale (costituito da una muratura in pietrame di scarsa qualità, poco approfondita rispetto all'attuale fondo alveo) si propone la realizzazione di un placcaggio in calcestruzzo fondato su micropali, in modo da garantire la realizzazione degli scavi in sicurezza. La soluzione progettuale proposta consentirà inoltre di evitare l'insorgere di problematiche di stabilità a carico degli edifici prospicienti via Rezza, evitando la realizzazione di palificate in aderenza agli stessi.

L'abbassamento del fondo alveo comporterà lo spostamento della condotta fognaria comunale attualmente presente in alveo. Si propone in tale sede la posa di due nuove linee di raccolta ciascuna dedicata alla raccolta dei reflui provenienti dalle abitazioni poste lungo le sponde del rio Rezza. Le nuove linee fognarie andranno a raccordarsi con la dorsale principale posta lungo via Fieschi.

L'adeguamento del tratto di rio lungo via Rezza richiederà necessariamente il rifacimento dei tre attraversamenti presenti, due privati (tratti D8-D9/S8-S9 che dà accesso al civico 92 e D14-D15/S14/S15) e uno comunale (tratti D10-D11/S10-S11), che attualmente interferiscono pesantemente con il deflusso delle portate di progetto. Nei tratti d'alveo posti in corrispondenza dei singoli attraversamenti, nonché immediatamente a monte ed a valle degli stessi, si prevede la plateazione del fondo alveo in calcestruzzo armato. Al fine di consentire il raggiungimento dei franchi di sicurezza idraulici richiesti dalla vigente normativa in corrispondenza dei tre attraversamenti per la portata 200-ennale, i nuovi impalcati saranno sopraelevati rispetto di circa 0,3 – 0,55 m rispetto alle quote stradali attuali. Ciò comporterà la realizzazione di un dosso stradale lungo via Rezza al fine di raccordare i nuovi attraversamenti con il piano stradale. Data la presenza di abitazioni lungo via Rezza che presentano accessi pedonali sulla stessa via in corrispondenza dei due attraversamenti posti più a valle, e la contemporanea necessità di realizzare il dosso lungo via Rezza, risulta essenziale la delimitazione di un camminamento pedonale lungo le abitazioni mantenuto alle quote stradali attuali che consenta di accedere ai fabbricati mantenendo. La realizzazione del

camminamento, di larghezza pari a 1 m, determinerà un lieve spostamento della linea spondale sinistra del rio Rezza per consentire il mantenimento della larghezza stradale pari a circa 4,5 evitando la creazione di pericolosi restringimenti.

La nuova soluzione descritta risulta sicuramente migliorativa dal punto di vista idraulico rispetto a quanto previsto nel progetto approvato, in quanto prevede la realizzazione di un alveo totalmente a cielo aperto e privo di qualsiasi ostacolo intermedio;

- **locale innalzamento del muro di sponda destra (tratto D17-D18)**: l'intervento, che interessa il muro esistente per una lunghezza pari a circa 7 m tra la sezione 41 e il ponte di accesso al parcheggio dell'ospedale, consentirà di riportare l'altezza del muro stesso alla stessa quota del testa muro in sinistra, al fine di raggiungere il franco di sicurezza idraulico richiesto;
- **intervento posto a protezione degli edifici posti in corrispondenza della confluenza tra il rio Rezza e il rio Beichetta (tratto D19-D20)**: al fine di salvaguardare i fabbricati dall'esondazione diretta del rio Rezza si propone la realizzazione di un muro in calcestruzzo armato lungo la sponda destra del rio di altezza tale da consentire il confinamento della portata 200-ennale con il franco di sicurezza richiesto dalla vigente normativa. L'opera risulta comprensiva di un ulteriore muro in calcestruzzo armato in grado di contenere le portate esondate tra le sezioni 45.5. e 50 (che, come illustrato ai paragrafi seguenti, risultano insufficienti a contenere in alveo la portata 50-ennale). Il risultato è un confinamento completo dei fabbricati che ne consentirà la messa in sicurezza senza ricorso ad interventi di demolizione degli stessi. L'unico fabbricato di cui si propone la demolizione risulta essere il magazzino posto alla confluenza;
- **realizzazione del nuovo attraversamento sul rio Rezza a monte del parcheggio delle camere mortuarie destinato alla manutenzione della cassa di espansione (tratti D22-D23, S18-S19)**: l'opera, costituita da 8 scatolari prefabbricati in calcestruzzo (misure 5 m x 3 m) affiancati e avrà lunghezza complessiva pari a 8 m. Data la necessità di adeguare la quota di estradosso dell'attraversamento con l'andamento altimetrico delle aree circostanti, sarà necessario procedere alla realizzazione di rampe di raccordo;
- **realizzazione interventi di sistemazione a carico dell'alveo del rio Rezza nel tratto compreso tra il parcheggio delle camere mortuarie e la cassa di espansione (tratti D23-D24, S19-S20)**: l'intervento proposto si pone come obiettivo l'adeguamento del corso d'acqua mediante realizzazione di un nuovo alveo il cui tracciato riprenda l'andamento ipotizzato nell'ambito della progettazione approvata. Si propone quindi la creazione di un alveo a sezione trapezia, avente larghezza minima pari a 5 m ed altezza pari a circa 2,8 m, delimitato su entrambe le sponde da scogliere in massi naturali di seconda categoria che andranno a raccordarsi con le scogliere già realizzate a valle della

cassa di espansione;

- **modifica del tracciato terminale del by-pass del rio Beichetta (tratto D30-D22, S30-S29)**: rispetto al progetto originario approvato, si propone in questa sede la realizzazione dell'immissione del rio Beichetta nel rio Rezza a valle rispetto al ponte di accesso al parcheggio ospedaliero, al fine di non aggravare ulteriormente le condizioni di deflusso al di sotto del medesimo attraversamento.

La restante parte del progetto di sistemazione idraulica rimane sostanzialmente invariata rispetto alla proposta originaria e può essere così sintetizzato (procedendo da valle verso monte, a partire dal limite degli interventi di mitigazione del rischio idraulico del bacino del fiume Entella nel tratto terminale):

- **allargamento in sponda sinistra dell'alveo con realizzazione di nuova scogliera e adeguamento del muro in calcestruzzo armato in sponda destra (tratto D1-D3, S1-S3)**: nel tratto d'alveo a valle di via Fieschi si prevede l'adeguamento della larghezza d'alveo a 7,5 m mediante allargamento in sponda sinistra e realizzazione di una nuova difesa spondale costituita da una scogliera in massi naturali, unitamente all'abbassamento del fondo alveo. Lungo la sponda destra si prevede invece il rifacimento del muro in calcestruzzo armato presente;
- **adeguamento dell'attraversamento di via Fieschi (tratto D3-D4, S3-S4)**: l'attraversamento stradale sarà oggetto di demolizione e successiva ricostruzione, sempre con larghezza interna netta pari a 7,5 m. L'abbassamento del fondo alveo consentirà di ottenere una luce di passaggio netta pari a 3,3 m, necessaria per consentire il passaggio della portata di progetto 200-ennale con un adeguato franco di sicurezza idraulico;
- **realizzazione del by-pass a supporto del tratto di alveo compreso tra gli edifici nel tratto terminale di via Rezza presso l'innesto su via Bobbio (tratto D17-D20, S18-S21)** : in analogia a quanto previsto dal progetto originario, si prevede la realizzazione di un canale scolmatore in grado di consentire lo smaltimento delle portate di piena evitandone il transito nel tratto di alveo attuale delimitato dagli edifici e caratterizzato da una brusca curva verso destra, che risulta impossibile da adeguare visti i vincoli urbanistici presenti. Il by-pass sarà realizzato in scatolari prefabbricati in calcestruzzo armato, di dimensioni nette interne pari a 4,5 m x 2,5 m. L'imbocco sarà costituito da uno scivolo in calcestruzzo che consentirà il raccordo tra le quote di fondo alveo del nuovo canale a valle e dell'alveo originario a monte. Il collegamento tra l'alveo a monte del by-pass e lo scivolo di raccordo richiederà la realizzazione di nuovi muri di sponda in calcestruzzo.

  L'alveo originario del rio Rezza sarà mantenuto come alveo di magra. A tale scopo si prevede la realizzazione di una luce di fondo nel nuovo muro arginale sinistro dimensionata per il passaggio di massimo 3 m^3/s, valore che garantisce un minimo franco di sicurezza sotto gli attraversamenti

esistenti;

- **adeguamento della passerella pedonale di collegamento tra il polo ospedaliero e il parcheggio (tratto D20-D21, S21-S22)**: si propone l'innalzamento della passerella per evitare interferenze tra la struttura e le portate di piena del rio Rezza. Tale operazione richiederà l'adeguamento altimetrico dei muri di sponda per circa 25 m a cavallo della passerella stessa;
- **allargamento dell'alveo del rio Rezza a monte della confluenza con il rio Beichetta (tratto S24-S25**): come già indicato dal progetto originario, a partire dal ponte di accesso al parcheggio delle camere mortuarie per circa 135 m procedendo verso monte, si procederà all'allargamento in sponda sinistra dell'alveo con realizzazione di un nuovo muro di sponda in calcestruzzo armato, di altezza tale da garantire il contenimento della portata 200-ennale con adeguato franco di sicurezza idraulico.

5 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

5.1 Caratterizzazione generale dell'area

L'area di intervento risulta totalmente collocata nel territorio comunale di Lavagna. L'abitato di Lavagna, che conta circa 12000 abitanti, risulta ubicato nella piana alluvionale del fiume Entella, nella parte terminale della sponda sinistra. L'insediamento urbano principale comprende il centro storico, di origine romana, e le aree perimetrali sviluppatesi successivamente. Buona parte del tessuto urbano continuo si sviluppa nella piana alluvionale del fiume Entella, nell'area compresa tra il corso d'acqua e la costa. I versanti collinari circostanti sono interessati dalla presenza di insediamenti sparsi, inframmezzati da colture agricole (con prevalenza di uliveti).

5.2 Componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatto

Nel presente paragrafo si riporta l'analisi della qualità ambientale del sito oggetto di intervento con particolare riferimento alle componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatto rilevante, nello specifico: aria e fattori climatici, acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, fauna, paesaggio (inteso nel senso più lato del termine e comprendente quindi anche gli aspetti storici ed artistici), componente acustica e popolazione locale.

5.2.1 Clima e aria

Il clima locale presenta caratteri tipici del bacino del Mediterraneo, anche se risulta fortemente influenzato dalla morfologia accidentata del territorio in gran parte montuoso ma aperto

su un mare decisamente caldo.

Il clima costiero è caratterizzato da inverni relativamente miti (con brevi escursioni fredde dovute ai venti di tramontana) ed estati moderatamente calde ma piuttosto afose.

Dalla carta delle regioni bioclimatiche e biogeografiche della Regione Liguria, di cui si riporta uno stralcio nella seguente **Figura 7**, si evidenzia che l'intero territorio comunale di Lavagna ricade nella regione bioclimatica di tipo "*temperato continentale – termotipo mesotemperato – ombrotipo umido - subumido*" e nella regione biogeografica di tipo *mediterraneo*.

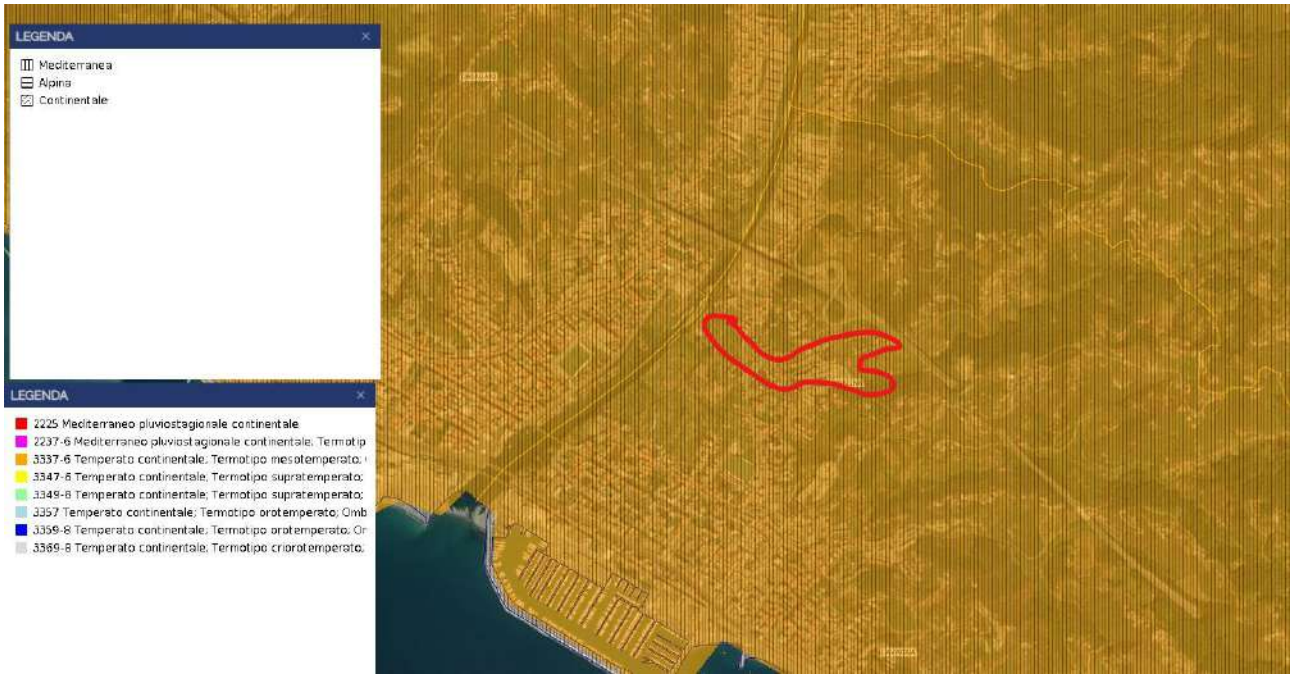


Figura 7: carta delle regioni bioclimatiche e biogeografiche con indicazione dell'area di intervento

La Regione Liguria ha adottato con la D.G.R. n. 44 del 24/01/2014 la zonizzazione del territorio regionale (successivamente riesaminata ed aggiornata con D.G.R. n. 536 del 10/06/2016) secondo quanto disposto dall'appendice 1 al D. Lgs. n. 155/2010. L'intera regione è stata suddivisa in zone facendo riferimento a ciascun inquinante in base alle soglie di valutazione previste nell'Allegato 2 al citato decreto. La procedura di zonizzazione ha tenuto conto delle caratteristiche fisiche del territorio, dell'uso del suolo, del carico emissivo e della densità della popolazione.

Il territorio ligure risulta quindi suddiviso in tre zonizzazioni:

- zonizzazione per biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), benzene (C6H6) e particolato solido fine (PM10, PM2,5), che suddivide la regione in 6 zone;
- zonizzazione per ozono (O3) e BaP (BenzoaPirene), che suddivide il territorio regionale in 2 zone;

– zonizzazione per metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone.

La consultazione della carta della qualità dell'aria riportata sul Geoportale della regione Liguria evidenzia che il territorio comunale di Lavagna è ricompreso in:

- zona 4, codice IT0714 della zonizzazione per tutti gli inquinanti (**costa ad alta pressione antropica**);
- zona 2, codice IT0717 della zonizzazione per ozono e BaP (**area non agglomerata**);
- zona 3, codice IT0719 della zonizzazione per i metalli (**costa ed entroterra non agglomerato**).

Nel comune di Lavagna non risultano presenti stazioni fisse regionali e provinciali di monitoraggio per la valutazione della qualità dell'aria. La stazione più vicina è ubicata nel territorio di Chiavari, attiva dal 2007 (identificativo 10703 sita in via Assarotti).

5.2.2 Acque superficiali e sotterranee

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria rappresenta lo strumento di pianificazione regionale per le strategie di azione in materia di acque e recepisce gli obiettivi e le priorità di intervento fissati a scala di distretto idrografico nei piani di gestione dei bacini idrografici introdotti dalla Direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (2000/60/CE).

Il Piano di Tutela delle Acque individua i corpi idrici superficiali significativi presenti sul territorio regionale, pianifica l'esecuzione dei monitoraggi ambientali dei corpi idrici ai fini della valutazione del loro stato ecologico e chimico (da cui si risale allo stato ambientale dei corpi stessi), classifica i corpi idrici individuando quelli a rischio e pianifica le misure di miglioramento necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità prefissati.

Lo stato ecologico deriva dall'osservazione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. Alla sua definizione concorrono: elementi biologici (macrobenthos, fitoplancton, macrofite, fauna ittica), elementi idrologici, morfologici e fisico-chimici.

Per la definizione dello stato chimico è stata predisposta a livello comunitario una lista di sostanze inquinanti, in continuo aggiornamento, indicate come prioritarie con i relativi standard di qualità ambientale.

Nell'ambito del territorio comunale di Lavagna l'unico corso d'acqua significativo individuato all'interno del Piano di Tutela delle Acque risulta essere il fiume Entella (**Figura 8**). Il rio Rezza ed il rio Beichetta, oggetto degli interventi di sistemazione idraulica, non sono ricompresi nel suddetto elenco.



Figura 8: individuazione dei corpi idrici superficiali significativi (Piano di Tutela delle Acque) – fiume Entella

La relazione monografica relativa al corpo idrico fiume Entella (codice regionale 1402Ii) individua le pressioni significative agenti sul corpo idrico e gli interventi finalizzati al raggiungimento dell'obiettivo di qualità. Il corso d'acqua si presenta come "naturale", caratterizzato da stato chimico buono, stato ecologico scarso e stato complessivo non buono.

Per quanto riguarda i corpi idrici sotterranei, si segnala la presenza del corpo idrico identificato con il codice CI_AGE04 "Entella" (rif. **Figura 9**) che interessa parzialmente l'area di intervento. Tale corpo idrico (acquifero poroso) ricade nella tipologia dei depositi delle vallate appenniniche e costituisce un acquifero prevalentemente freatico con locali confinamenti. Il corpo idrico presenta uno stato chimico non buono (correlato a superamenti di triclorometano e dibromoclorometano), uno stato quantitativo buono ed uno stato complessivo non buono. Esso risulta quindi un acquifero a rischio.



Codice Corpo idrico	NOME	Stato Chimico	Stato Quantitativo	Stato Complessivo	RISCHIO
CI_AGE01	POLCEVERA	Non Buono	Buono	Non Buono	A Rischio
CI_AGE02	BISAGNO	Non Buono	Buono	Non Buono	A Rischio
CI_AGE03	SORIVIA	Non Buono	Buono	Non Buono	A Rischio
CI_AGE04	ENTELLA	Non Buono	Buono	Non Buono	A Rischio
CI_AGE05	GROMOLO-PETRONIO	Non Buono	Buono	Non Buono	A Rischio
CI_AGE06	CERUSA	Buono	Buono	Buono	A Rischio
CI_AGE07	CANTARENA	Buono	Scadente	Non Buono	A Rischio

Figura 9: individuazione dei corpi idrici sotterranei significativi (Piano di Tutela delle Acque) ed estratto della classificazione dei corpi idrici sotterranei

5.2.3 Suolo, sottosuolo e uso del suolo

L'analisi dello stato di qualità del suolo e del sottosuolo in corrispondenza dell'area di interesse ha come finalità la valutazione della compatibilità delle opere previste con le politiche di utilizzo razionale della risorsa naturale e di salvaguardia degli equilibri del territorio.

L'area di intervento lungo i rii Rezza e Beichetta è impostata su terreni facenti parte del Dominio Ligure, corrispondente ad un'area oceanica evolutasi in facies di flysch e successivamente sovrappostasi a settori della crosta continentale. Il substrato appartiene alle argilliti della val Lavagna, al di sopra delle quali sono individuabili potenti fasi alluvionali antiche e recenti integrate da riporti antropici di varia natura e spessore.

Nel sito di intervento è possibile individuare, procedendo dall'alto verso il basso, i seguenti litotipi:

- argille a Palombini del lago di Giacopiane (argilliti grigio-scure intercalate a calcari silicei grigio-chiari, in strati di potenza variabile non superiore al metro);
- formazione di val Lavagna (argilliti scistose grigio-scure o nerastre, alternate ad arenarie e

calcareniti fini.

Dal punto di vista dell'uso del suolo, per cui si rimanda alla **Figura 12**, si specifica che l'area di intervento risulta ricompresa nelle seguenti categorie:

- sistemi colturali e particellari complessi (codice 242);
- tessuto residenziale continuo e mediamente denso (codice 1121);
- aree occupate da grandi impianti di servizi pubblici, militari e privati (codice 1213).

5.2.4 Vegetazione

L'analisi della cartografia relativa ai tipi forestali della regione Liguria (fonte Geoportale Regione Liguria) permette di definire l'eventuale presenza di popolamenti forestali nell'area di intervento. La classificazione attuale, riportata nell'aggiornamento cartografico del 2013 (rif. **Figura 13**), ricomprende la zona di intervento nella categoria NA con tipo forestale no attribuito, essendo l'intervento ricompreso in area urbanizzate.

Per completezza si riportano gli stralci delle carte relative al rischio incendio boschivo per i periodi maggio-ottobre (**Figura 14**) e novembre-aprile (**Figura 15**), in entrambe le quali l'area ricade in classe di rischio di media intensità.

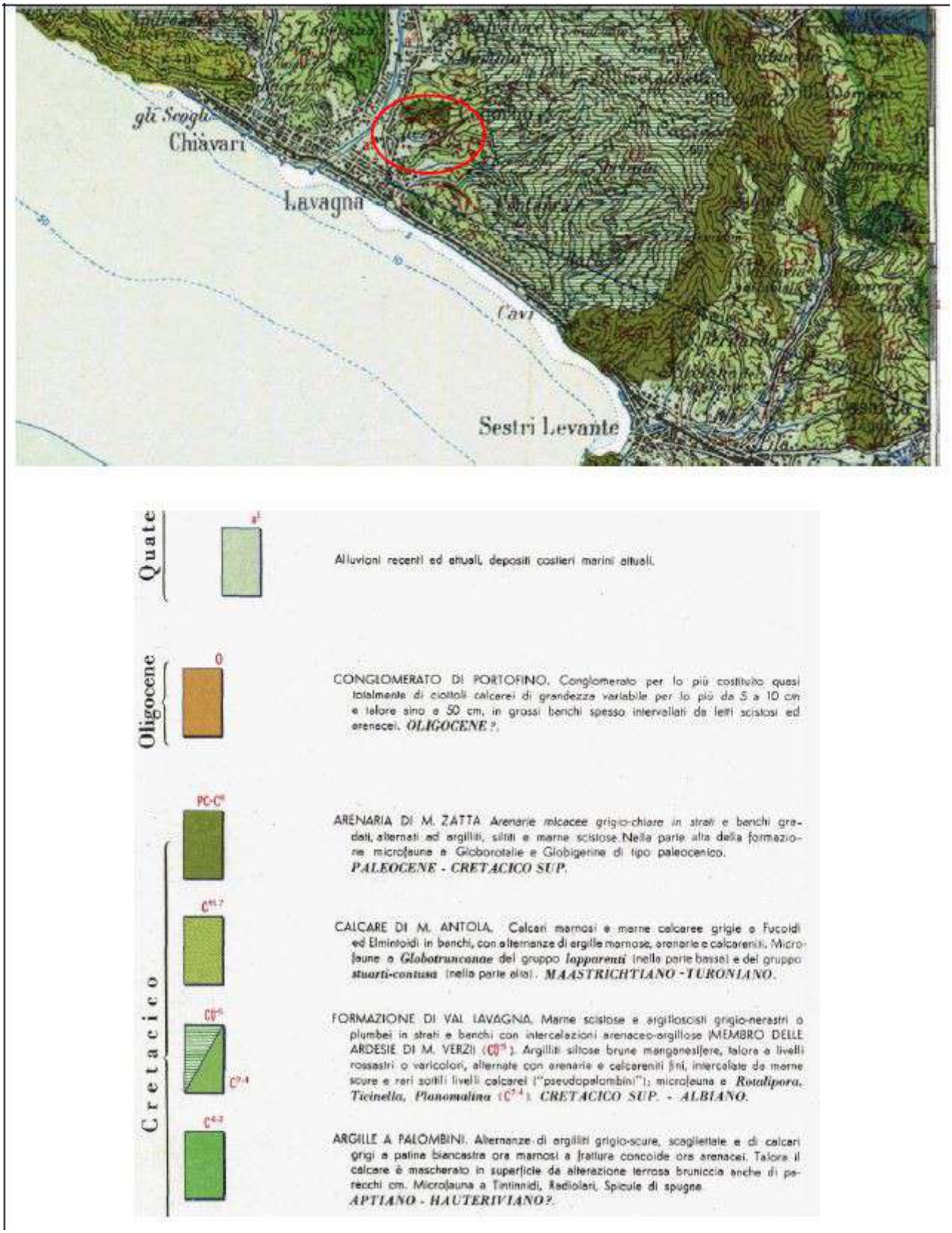
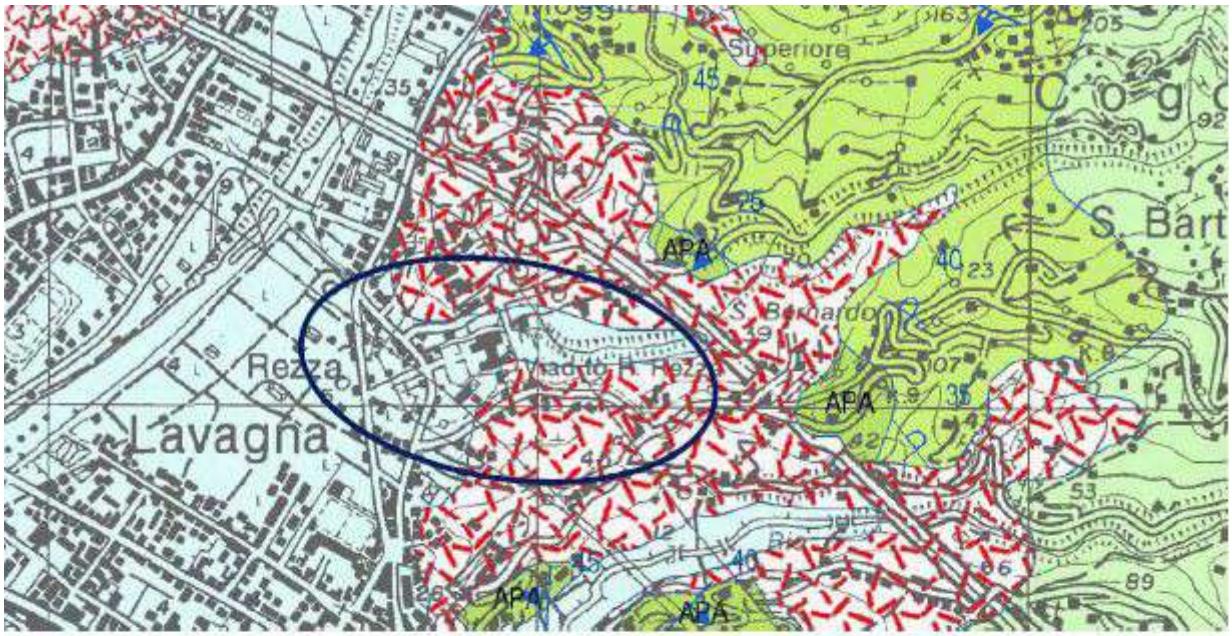


Figura 10: carta geologica d'Italia



Area del sedime

DEPOSITI QUATERNARI

Deposito di frana recente (a1)
Accumuli caotici di materiali eterogenei ed eterometrici con indizi di movimento in atto.

Deposito di frana antica (a1q)
Accumuli caotici di materiali eterogenei ed eterometrici senza indizi di movimento in atto.

Depositi di versante
Depositi eterogenei ed eterometrici dovuti ad alterazione in posto e localmente rimaneggiati per gravita' e/o ruscellamento. Sulla base delle litologie presenti nel substrato sono riconducibili a due tipologie:

depositi costituiti da clasti grossolani spigolosi con matrice sabbiosa, soggetti a fenomeni di dilavamento e flusso tipo debris-flow (ag)

depositi costituiti da argille e limi argillosi con inclusi eterometrici di calcari, arenarie e argilliti dispersi, soggetti a locali fenomeni di flusso per gravita' (af)

Deposito alluvionale attuale (b)
Depositi alluvionali prevalentemente grossolani, costituiti da ghiaie e ciottolami con limi e sabbie, spesso frammisti a clasti poco elaborati.

Deposito alluvionale terrazzato (bn)
Depositi alluvionali prevalentemente grossolani, costituiti da ghiaie e ciottolami con limi e sabbie, spesso frammisti a clasti poco elaborati, probabilmente distribuiti in un unico ordine con un dislivello massimo di circa dieci metri dall'attuale livello dei corsi d'acqua

GRUPPO DEL LAVAGNA
Comprende le seguenti formazioni: Scisti Zonati, Ardesie di M. Verzi e Scisti Manganesiferi, a composizione argilloso-marnoso-arenacea, con rapporti spaziali di non chiara risoluzione. Rapporti di parziale eteropia sono possibili, oltre che tra le tre formazioni, anche tra Scisti Manganesiferi e Argille a Palombini e tra Scisti Zonati e la porzione inferiore delle Arenarie di Monte Gottero

Scisti Zonati della Forcella (SZO)
Torbiditi silitoso-arenacee in strati sottili con rari strati di marne localmente anche di spessore notevole. Campaniano superiore

Argille a Palombini (APA)
Argilliti grigie e siltiti intercalate a strati di calcare micritico di colore grigio scuro (palombino), raramente a base calcarenitica; verso il tetto gli strati di palombino possono mancare. All'interno della formazione sono presenti olistoliti di Arenarie del M.Gottero (gt), serpentiniti (sr), basalti (bs), calcari a calpionella (cl). Hauteriviano ?superiore - Santoniano superiore

Figura 11: carta geologica regionale

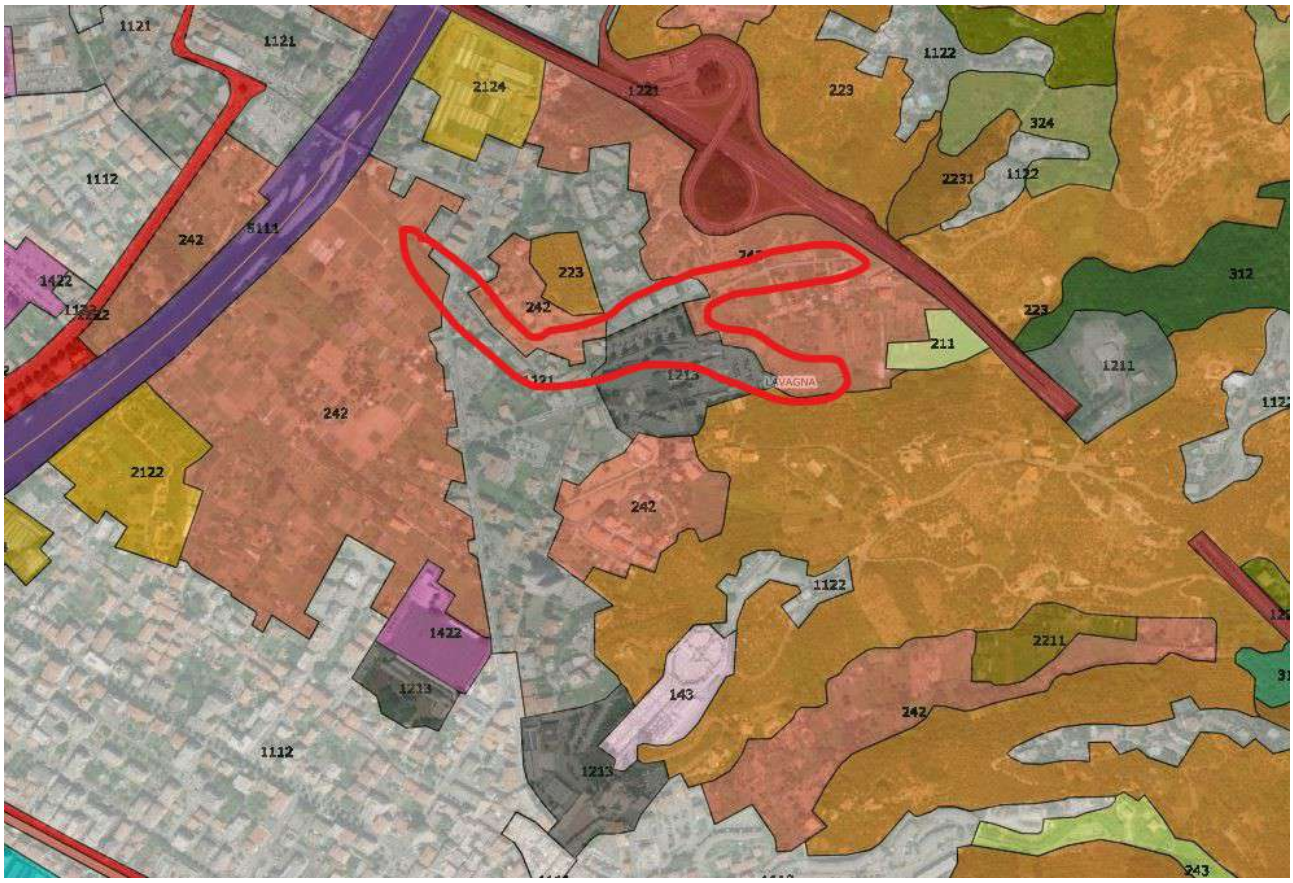


Figura 12: carta dell'uso del suolo con indicazione del sito di intervento

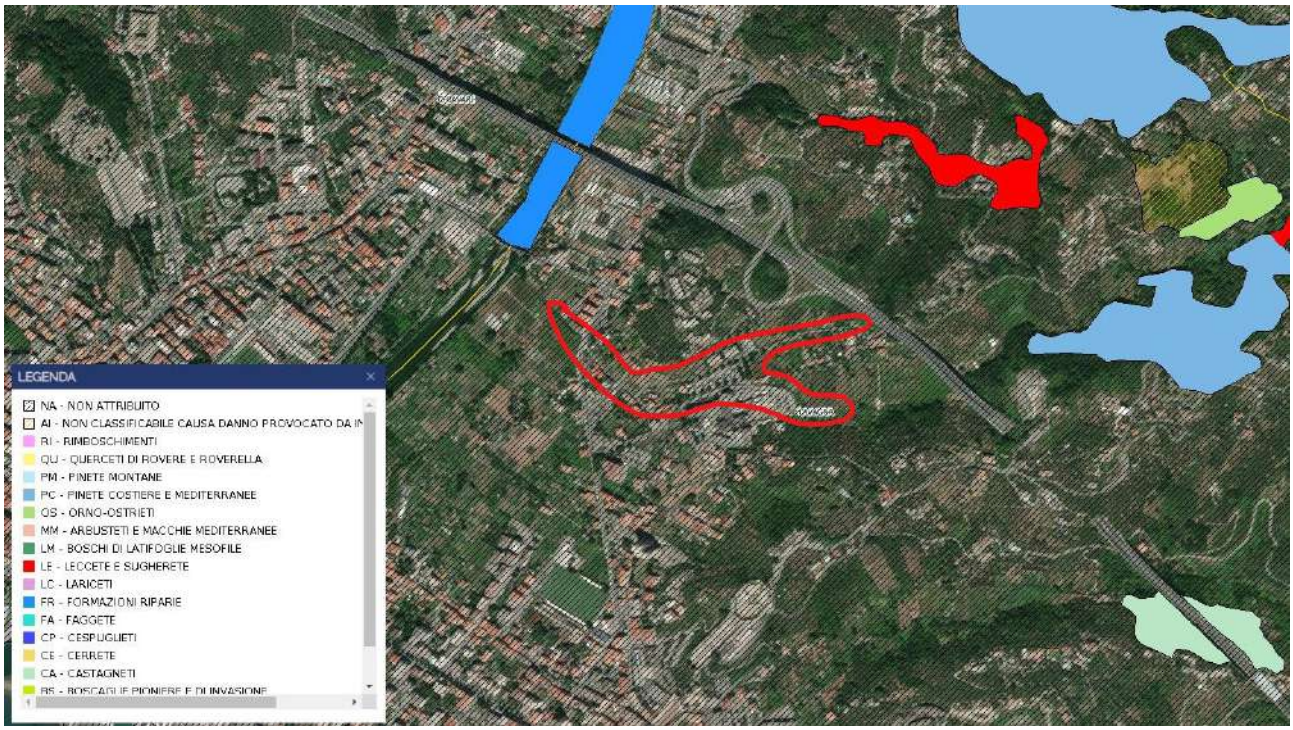


Figura 13: carta dei tipi forestali 2013 con indicazione del sito di intervento

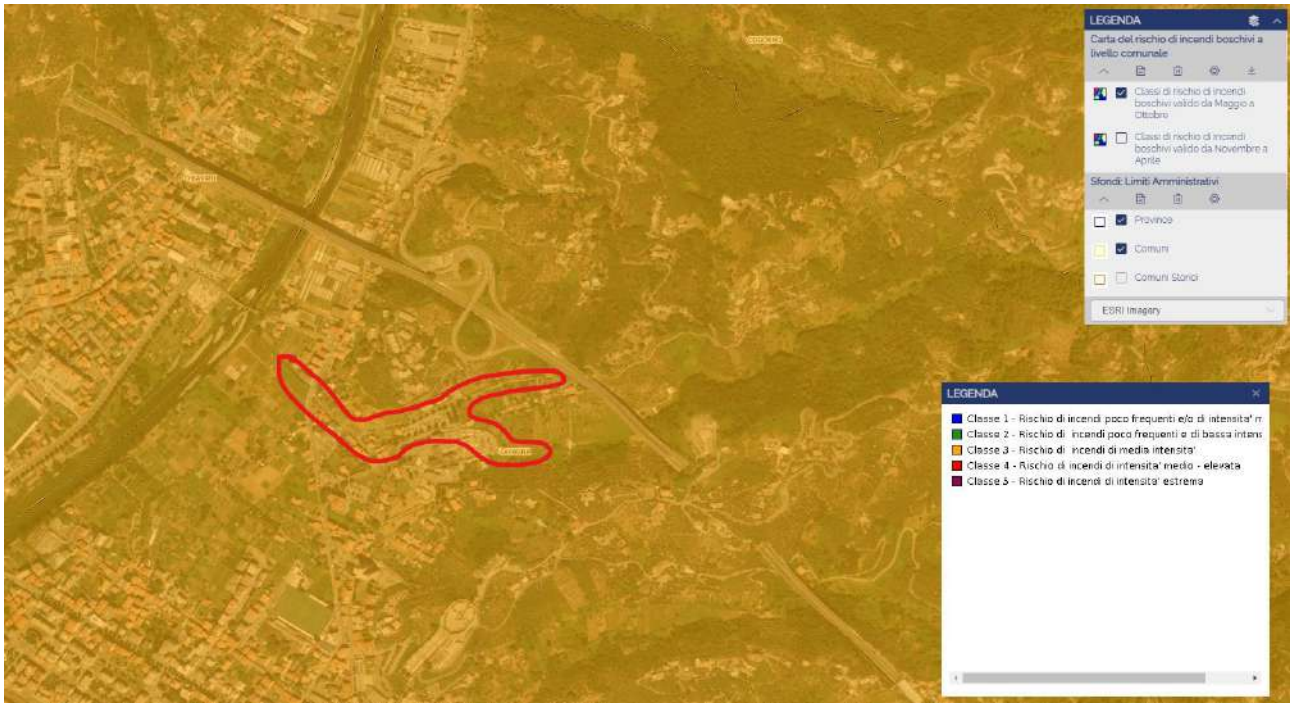


Figura 14: carta del rischio incendi boschivi (maggio-ottobre) – classe di rischio di media intensità

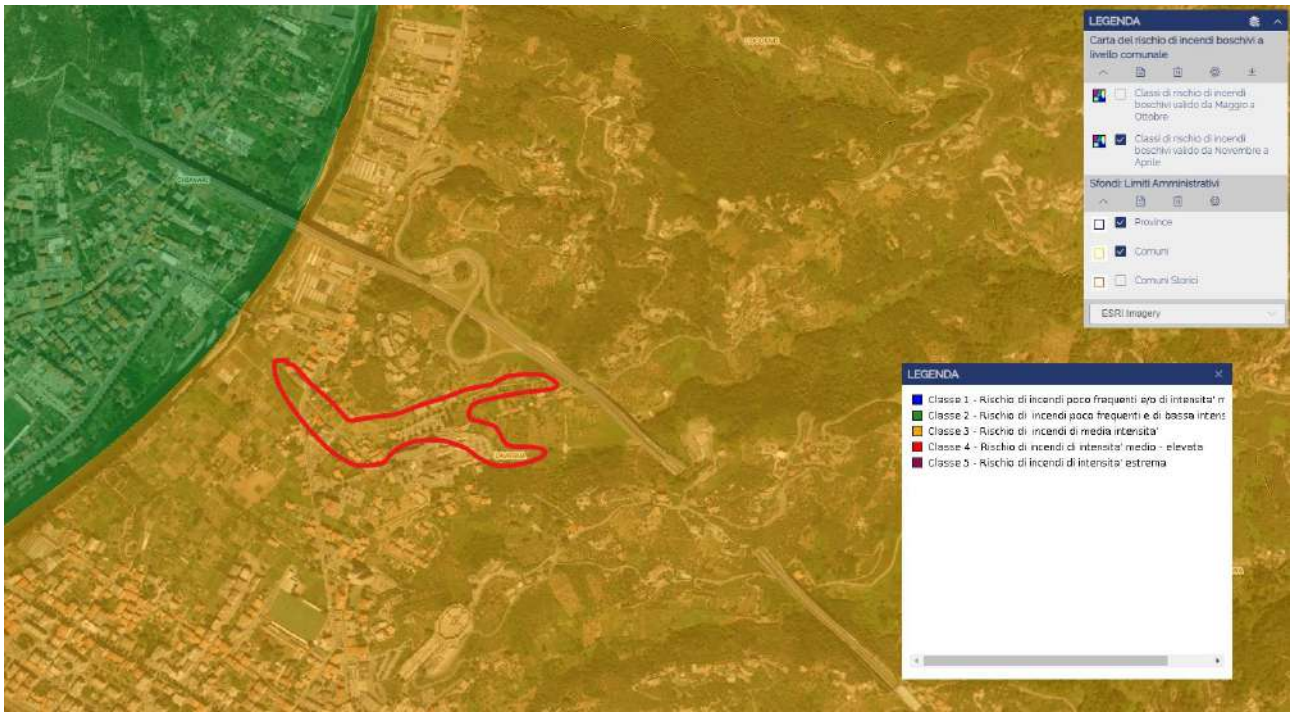


Figura 15: carta del rischio incendi boschivi (novembre-aprile) – classe di rischio di media intensità

5.2.5 Fauna

L'analisi della cartografia bionaturalistica consente di definire l'eventuale presenza di areali di particolare interesse interferenti con le aree oggetto di intervento.

Con riferimento alle seguenti **Figure 16**, **17**, **18 e 19** è possibile individuare le seguenti peculiarità riferite al fiume Entella:

- l'intero corso del fiume Entella risulta ricompreso nelle zone umide (zona umida areale indicata nella carta Libioss – zone umide, nome del sito "foce e medio corso del fiume Entella");
- l'alveo del fiume Entella a monte del ponte della Maddalena coincide con l'habitat areale 7153 definito come "habitat di corpi idrici", mentre le aree perifluviali prossime alla sponda sinistra del fiume ricadono negli habitat propri di "ecomosaici agricoli eterogenei" (identificativi 7120 e 7087). A partire dal medesimo ponte, procedendo verso valle, si individua invece un habitat areale di tipo "marino" (codice 7127);
- negli stessi areali sopra indicati sono individuabili dalla carta Libioss delle specie raggruppate per regni alcune specie animali e vegetali considerate significative;
- la carta LIBIOSS delle specie animali suddivise per gruppi sistemici evidenzia la presenza di alcune specie ittiche.

Si sottolinea che l'area di intervento non risulta ricompresa in nessuna delle cartografie precedentemente citate e riportate nel seguito.

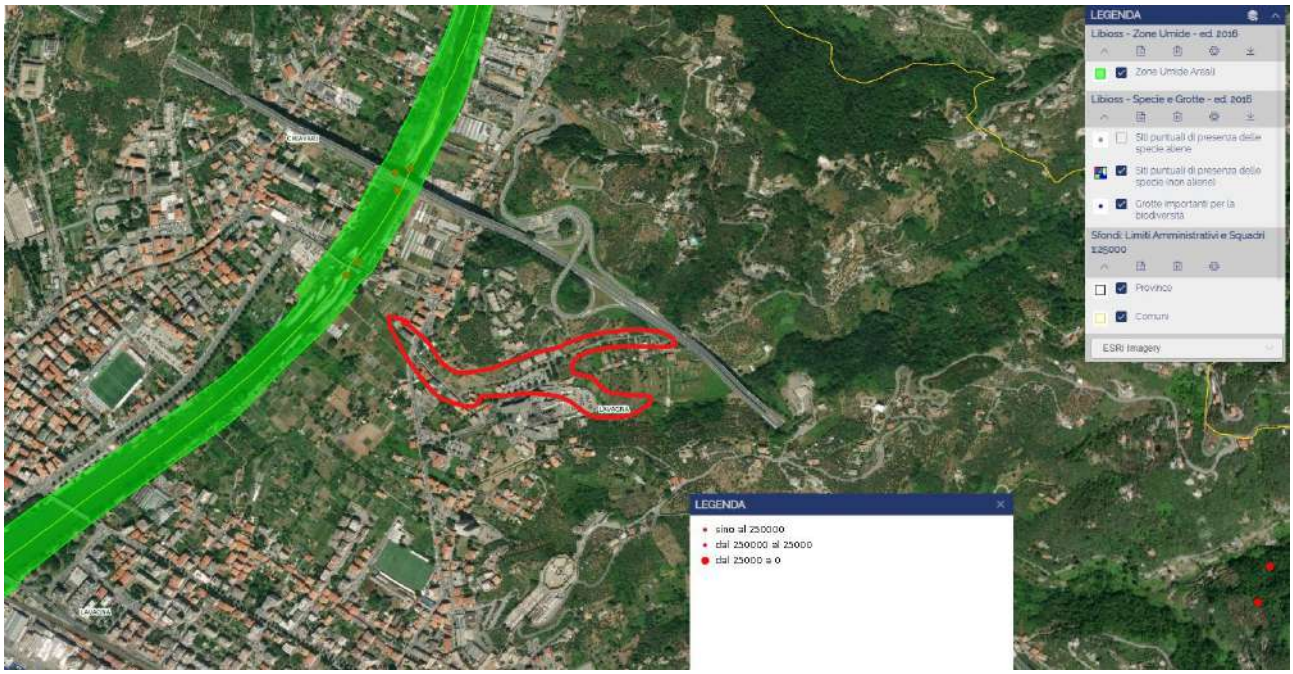


Figura 16: carta LIBIOSS – zone umide



Figura 17: carta LIBIOSS – carta degli habitat della rete Natura 2000



Figura 18: carta LIBIOSS delle specie raggruppate per regni



Figura 19: carta LIBIOSS delle specie suddivise per gruppi sistemici

5.2.6 Paesaggio

L'analisi del contesto paesaggistico in cui si inserisce l'opera in esame è stata effettuata in relazione ai caratteri peculiari del sito, quali la configurazione ed i caratteri geomorfologici, l'appartenenza a sistemi naturalistici, a sistemi insediativi storici, a paesaggi agrari, a tessiture insediative storiche, l'appartenenza a percorsi panoramici.

- Aspetti geomorfologici:

L'area di intervento è posta nella parte valliva del rio Rezza, ove questa si fonde con la piana alluvionale del fiume Entella. Le quote del terreno variano da circa 13 m s.l.m. a circa 5 m s.l.m. La morfologia dei luoghi è quindi quella tipica del fondovalle, caratterizzata da pendenze molto ridotte che garantiscono una generale stabilità dei suoli.

L'area in esame risulta, come già sottolineato, fortemente urbanizzata e completamente alterata dalla presenza di edifici ed infrastrutture. Si distinguono locali zone non edificate, a monte del polo ospedaliero ed a valle di via Fieschi, dedicate alle coltivazioni.

La geologia dei luoghi risulta di conseguenza difficilmente delineabile, se non in corrispondenza degli alvei incisi dei corsi d'acqua, ove questi siano ancora allo stato naturale.

- Aspetti bionaturalistici:

Il sito di intervento non è ricompreso in aree parco o zone sottoposte a particolare tutela

ambientale, pur trovandosi in prossimità di una ZSC (zona speciale di conservazione, ex SIC) identificata con il codice IT1332717 (foce e medio corso del fiume Entella).

Si sottolinea tuttavia che il sito di intervento risulta completamente esterno ai confini della ZSC;

- Aspetti insediativi:

Come evidenziato dall'ortofoto riportata in **Figura 20**, l'area di intervento risulta urbanizzata anche se in maniera discontinua. I nuclei edificati risultano infatti inframmezzati ad aree agricole;



Figura 20: ortofoto con indicazione dell'area di intervento(fonte: Google Earth)

- Tipologia di paesaggio:

Come già definito in precedenza, l'area di intervento è costituita dagli alvei dei rii Rezza e Beichetta e dalle aree ad essi limitrofe. Il paesaggio circostante risulta caratterizzato dalla presenza di zone pianeggianti via via più ampie man mano che ci si approssima al fiume Entella in cui si alternano aree edificate e terreni coltivati. Tali aree di fondovalle sono circondate da rilievi di modesta entità su cui si alternano nuclei abitati e terreni coltivati (con prevalenza di uliveti).

L'attività antropica ha fortemente modificato l'aspetto dei luoghi, specialmente in corrispondenza dei centri abitati e lungo il fondovalle, dove sono presenti le vie di comunicazione principali;

- Elementi architettonici di pregio e vincoli paesaggistici:

Il territorio comunale di Lavagna risulta molto ricco di emergenze architettoniche e di aree sottoposte a vincoli di natura paesaggistica.

Con riferimento alla **Figura 21**, si evidenzia che il sito di intervento risulta interessato dalla presenza di un vincolo paesaggistico correlato al tracciato della via Aurelia (D.M. 19/06/1958), in corrispondenza dell'intersezione tra il rio Rezza e via Fieschi.

In prossimità dell'area di intervento sono inoltre presenti il presidio ospedaliero (soggetto a vincolo architettonico ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs. n. 42/2004).



Figura 21: vincoli paesaggistici ed architettonici (fonte:www.liguriavincoli.it)

- Emergenze archeologiche:

All'interno del territorio comunale di Lavagna sono individuate due aree di interesse archeologico, site in località Cavi – Lo Scoglio, di particolare interesse in quanto aree di deposito di materiali fittili (decreto del 30/12/1993).

Si precisa che l'area di intervento risulta totalmente esterna ai sopra citati siti archeologici, rimandando al documento di verifica preventiva dell'interesse archeologico appositamente redatto dalla Dott.ssa Francesca Giomi.

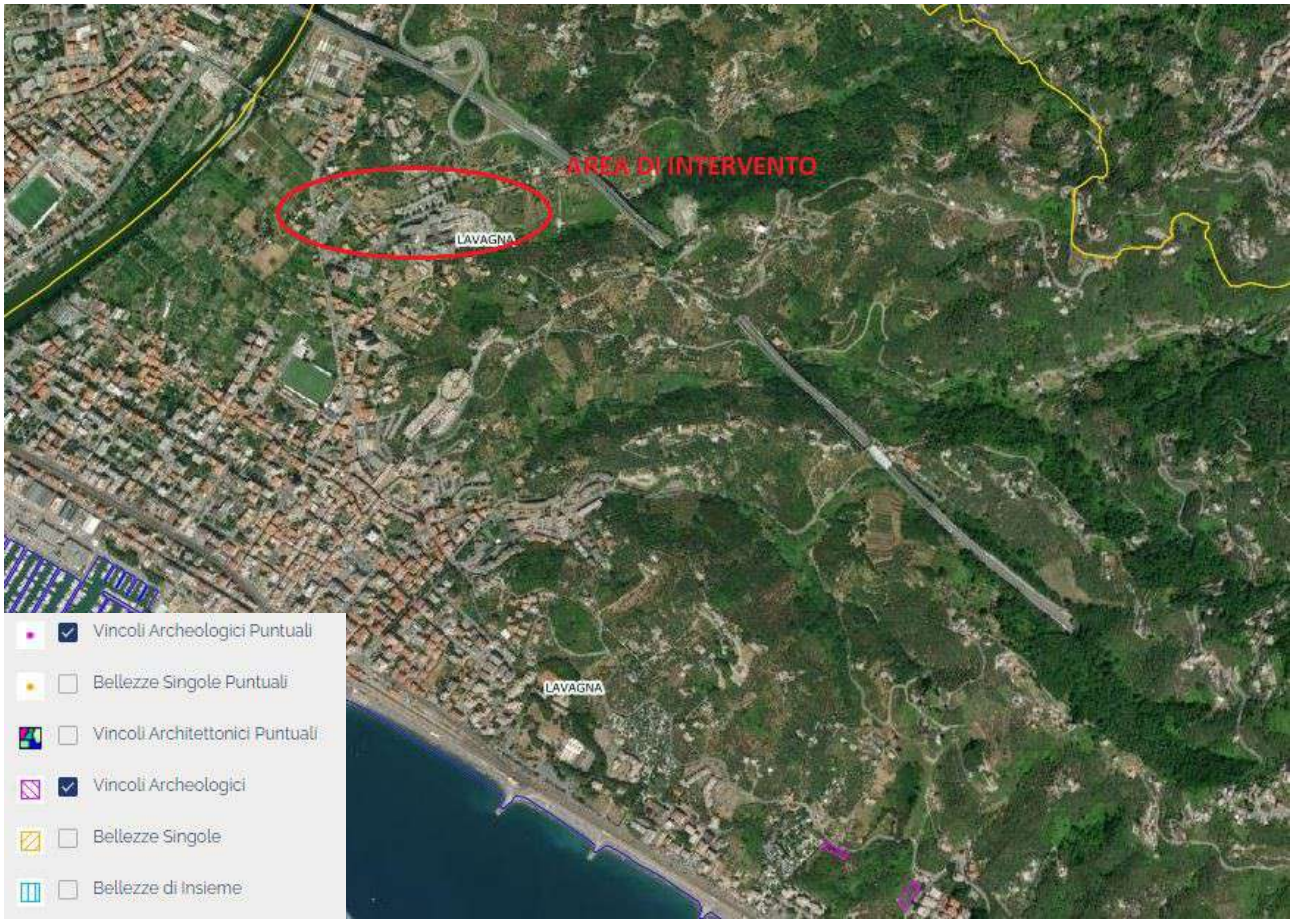


Figura 22: vincoli archeologici (fonte:www.liguriavincoli.it)

5.2.7 Rumore

Il Comune di Lavagna è dotato di classificazione acustica approvata con Deliberazione di Giunta della Provincia di Genova n. 34/2002. Nella seguente **Figura 23** si riporta uno stralcio della carta della zonizzazione acustica con indicazione dell'area di intervento, mentre nella **Figura 24** si riportano i valori limite di emissione, immissione e qualità relativi a ciascuna classe.

Come si può osservare, l'area di intervento ricade nelle classi I, II, III e IV. In dettaglio, procedendo da monte verso valle lungo il corso del rio Rezza:

- le aree poste nell'intorno del polo ospedaliero e a monte dello stesso sono ricomprese nella classe I (aree particolarmente protette);
- a valle dell'ospedale, le aree prossime a via Rezza su entrambe le sponde del rio ricadono nella classe II (aree destinate ad uso prevalentemente residenziale);
- procedendo verso l'incrocio con via Fieschi, si interseca una zona ricompresa nella classe III (aree di tipo misto);
- la fascia di territorio più prossima a via Fieschi è classificata nella classe IV (aree di intensa

attività umana);

- il tratto terminale di intervento verso la confluenza con il fiume Entella ricade nuovamente nella classe III (aree di tipo misto).

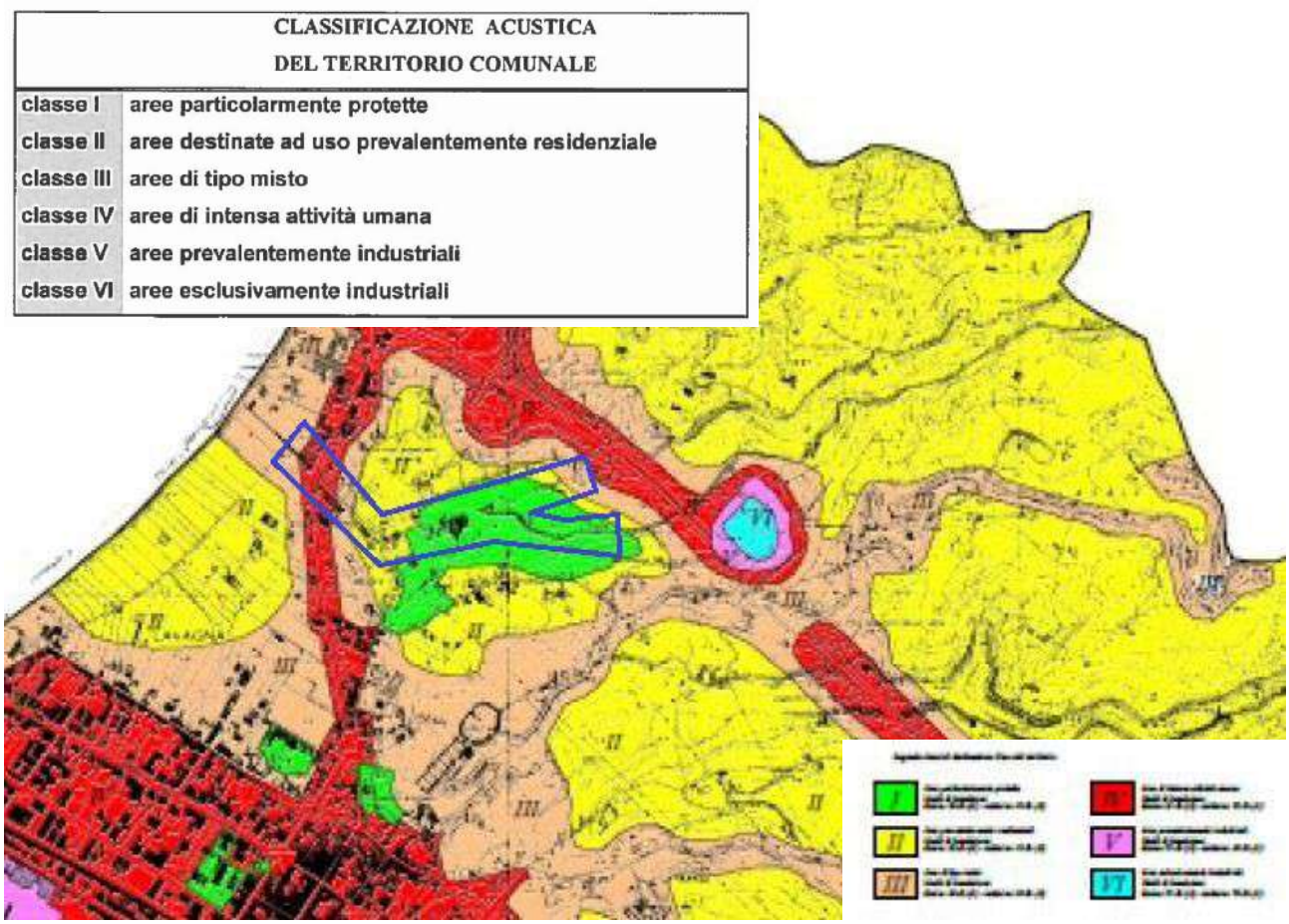


Figura 23: stralcio della carta della zonizzazione acustica del comune di Lavagna.

classi di destinazione d'uso del territorio	valori limite assoluti di emissione		valori limite assoluti di immissione		valori di qualità	
	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
classe I	45	35	50	40	47	37
classe II	50	40	55	45	52	42
classe III	55	45	60	50	57	47
classe IV	60	50	65	55	62	52
classe V	65	55	70	60	67	57
classe VI	65	65	70	70	70	70

Figura 24: valori limite per classe di destinazione d'uso.

6 IMPATTI INDIVIDUABILI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

L'analisi dello stato di qualità delle componenti ambientali del sito oggetto di possibile interferenza a seguito della realizzazione dell'opera in esame è seguita dall'individuazione dei potenziali impatti generati sulle componenti stesse e del relativo grado di intensità.

La valutazione degli impatti, effettuata per ognuna delle componenti ambientali precedentemente individuate, si basa sull'identificazione dei fattori di pressione derivanti dall'esecuzione delle opere previste e sulla contemporanea definizione dell'intensità e della durata temporale delle pressioni stesse.

La durata temporale di un impatto è legata alla fase operativa in cui esso viene generato, quindi la fase di cantierizzazione necessaria per la realizzazione delle opere in progetto e la fase di esercizio vera e propria dell'opera completa.

A seconda della durata e dell'intensità delle pressioni indotte e della qualità della componente ambientale considerata, si definiscono i livelli di impatto come di seguito indicato:

- **impatto nullo**: conseguenze nulle o trascurabili sulla componente ambientale considerata;
- **impatto lieve**: conseguenze modeste tali da non compromettere la qualità della componente ambientale considerata;
- **impatto medio**: conseguenze di una certa rilevanza tali a comportare un peggioramento della qualità della componente ambientale considerata;
- **impatto rilevante**: conseguenze rilevanti e difficilmente mitigabili tali da comportare una perdita significativa della componente ambientale considerata.

Sulla base dei livelli di impatto determinati sarà possibile valutare la compatibilità dell'opera prevista con il contesto ambientale in cui la stessa risulta collocata.

6.1 Impatto su clima e qualità dell'aria

Durante la fase di cantierizzazione per la realizzazione delle opere di sistemazione idraulica del rio Rezza e del rio Beichetta l'unico impatto sulla componente ambientale aria potrà derivare dall'emissione di fumi/gas (CO, CO2, Nox, Pmx, SO2, Hc) dai motori a combustione interna (escavatori, camion, macchine operatrici, ecc.) e dalla dispersione nell'atmosfera di polveri inerti correlata alla movimentazione dei terreni durante le fasi di scavo, al transito dei mezzi d'opera e all'azione eolica sui cumuli di materiale sciolto.

Si tratta tuttavia di problematiche di natura puramente transitoria, essendo limitate al periodo necessario per la realizzazione del nuovo alveo del rio Rezza e della tombinatura del rio

Beichetta.

Ad opere terminate, nella fase di esercizio dell'opera, non si rileva alcun impatto della stessa sulla componente atmosferica.

Per quanto sopra, pertanto, data la transitorietà dei possibili impatti sulla componente aria e clima, l'**impatto complessivo delle opere sulla componente aria può essere definito NULLO**.

6.2 Impatto sulle acque superficiali e sotterranee

Nella fase di cantierizzazione la componente acqua, sia nella frazione superficiale che in quella sotterranea, è ovviamente quella che subirà gli impatti più consistenti, legati alle fasi di escavazione finalizzate alla realizzazione delle opere di sistemazione idraulica del rio Rezza. L'impatto principale è individuabile nella dispersione di materiale fine in sospensione nelle acque del rio. Come indicato nel paragrafo 4.2.2, il rio Rezza non risulta ricompreso tra i corsi d'acqua significativi individuati dal Piano di Tutela delle Acque. Esso tuttavia risulta essere un affluente del fiume Entella (classificato come corpo idrico superficiale significativo) e come tale può "trasferire" gli impatti di cui risulta oggetto al corpo idrico recettore.

Essendo sostanzialmente impossibile evitare la dispersione di materiale fine nelle acque del rio Rezza in conseguenza delle operazioni di scavo, sarà importante limitare al massimo la diffusione del trasporto in sospensione verso il fiume Entella. A tale scopo si propone la temporanea deviazione del flusso idrico eventualmente presente in alveo nella porzione d'alveo momentaneamente non interessata dagli scavi.

Per quanto concerne la componente acquifera sotterranea, si ricorda la presenza di un corpo idrico sotterraneo (acquifero poroso) afferente al fiume Entella, nel quale ricade parzialmente l'intervento di regimazione del rio Rezza nella sua parte terminale. Si ritiene tuttavia che le fasi di scavo necessarie per la creazione del nuovo alveo del rio Rezza, essendo limitate agli strati di terreno più superficiali, non vadano ad incidere sulla qualità delle acque sotterranee.

Nella fase di esercizio non si ritiene che le opere realizzate determinino un impatto negativo sulla componente acquifera, sia superficiale che sotterranea, in quanto le stesse andranno a ricostituire l'alveo del rio Rezza. Lo scambio idrico tra la falda e l'alveo del rio sarà facilitato dal mantenimento di settori di fondo alveo naturale, evitando la creazione di una impermeabilizzazione continua del fondo.

Per quanto riguarda il rio Beichetta si sottolinea che la realizzazione del by-pass al di sotto di

via degli Ulivi avverrà completamente senza alcuna interferenza con l'alveo attuale del rio Beichetta (coincidente con il tracciato pedonale di via Barattina), pertanto non sono ravvisabili particolari problematiche di impatti a carico delle acque superficiali del corso d'acqua stesso.

Per quanto sopra riportato, l'**impatto complessivo delle opere sulla componente acqua può essere definito LIEVE**, limitata alle sole fasi esecutive delle opere.

6.3 Impatti su suolo e sottosuolo

La fase esecutiva relativa alla realizzazione delle opere di regolazione idraulica del rio Rezza e del rio Beichetta comporterà inevitabilmente un impatto, seppur temporaneo, sul suolo, essendo necessario procedere agli scavi propedeutici alla realizzazione delle nuove opere spondali.

L'entità degli scavi stessi sarà tuttavia tale da determinare la movimentazione degli orizzonti più superficiali del terreno.

Le opere di adeguamento idraulico comporteranno tuttavia una parziale variazione dell'utilizzo del suolo relativamente ai terreni interessati dall'allargamento dell'alveo lungo via Rezza e nel tratto a monte del parcheggio dell'ospedale che interesseranno terreni agricoli (465 m^2 circa) o adibiti a giardini privati (circa 300 m^2). Si tratta tuttavia di aree piuttosto limitate se rapportate alle dimensioni dell'intervento, che interessano per lo più terreni ad oggi non coltivati.

Si ritiene pertanto che l'**impatto complessivo delle opere sulla componente suolo e sottosuolo possa essere definito NULLO**.

6.4 Impatti sulle componenti vegetazionali e faunistiche

Il rio Rezza, interessato da una importante opera di risagomatura delle opere spondali, non presenta particolari nuclei di vegetazione igrofila e ripariale. Nel tratto di alveo a monte del polo ospedaliero, che presenta caratteri più naturali, l'utilizzo della tipologia di difesa spondale costituita da scogliere in massi naturali consentirà il mantenimento dello sviluppo della vegetazione ad oggi presente (canneti). Nei tratti più urbanizzati del corso d'acqua l'intervento previsto manterrà sostanzialmente inalterata la componente vegetazionale.

Per quanto riguarda la fauna si sottolinea ancora una volta il carattere decisamente urbano dei corsi d'acqua oggetto di intervento. Si potrà prevedere, durante le fasi esecutive, un impatto legato alle emissioni acustiche e alle polveri che potranno arrecare disturbo alla fauna che colonizza le aree perifluviali agricole. Si sottolinea, tuttavia, che, come detto in analisi, dal punto di vista

faunistico non si rilevano particolari emergenze che richiedano l'applicazione di accorgimenti specifici.

Si sottolinea comunque che qualsiasi impatto sulla vegetazione e la fauna sarà limitato alle fasi cantieristiche dedicate alla sistemazione idraulica del corso d'acqua.

Per quanto detto, si può concludere che **impatto complessivo delle opere sulla componente vegetazionale e faunistica può essere definito NULLO.**

6.5 Impatti sul paesaggio

Una volta individuate le caratteristiche dell'area nella quale risulta inserita l'opera in progetto, la valutazione degli impatti sul paesaggio viene condotta esaminando le caratteristiche qualitative dell'opera, al fine di esprimere un giudizio in merito alla compatibilità dell'intervento con le necessità di salvaguardia paesaggistica del territorio.

Nel caso specifico, come descritto al paragrafo 4.2.6 della presente relazione, nell'immediatezza dell'area di intervento si rileva la presenza di un'area sottoposta a vincolo paesaggistico in corrispondenza e nelle immediate vicinanze di via Fieschi, nonché di un vincolo architettonico puntuale correlato all'edificio ospedaliero.

Le tipologie costruttive prescelte per la realizzazione delle nuove opere di difesa spondale del rio Rezza risultano coerenti con il contesto paesaggistico in cui le stesse trovano collocazione. In particolare, nei tratti d'alveo a monte del polo ospedaliero e a valle di via Fieschi in sponda sinistra sono previste scogliere in massi naturali che meglio si inseriscono nel contesto prevalentemente agricolo che caratterizza il paesaggio. La natura stessa dell'opera, caratterizzata da un'elevata percentuale di vuoti, consentirà il naturale attecchimento di specie vegetali autoctone con conseguente ricoprimento graduale delle scogliere stesse.

Nei tratti di intervento maggiormente urbanizzati (via Fieschi, via Rezza) le nuove difese spondali risultano tipologicamente coerenti con quanto attualmente presente (muri di sostegno). Le strutture ad oggi rilevate, costituite prevalentemente da pietrame di scarsa qualità ed esteticamente mediocri, saranno sostituite da strutture in calcestruzzo armato dotate decisamente più performanti sotto l'aspetto idraulico e caratterizzate da un elevato grado di stabilità. Ove possibile, le nuove opere saranno realizzate in analogia con quelle esistenti sotto l'aspetto architettonico. In particolare, il nuovo muro previsto in sponda destra del rio Rezza nel tratto che costeggia via Rezza sarà realizzato con il medesimo motivo ornamentale che caratterizza il muro esistente, contraddistinto dalla presenza di pilastri decorativi a passo costante.

Gli interventi interrati previsti (by-pass sul rio Rezza e tombinatura del rio Beichetta) per loro stessa natura non presentano impatti di alcun tipo sul paesaggio, essendo totalmente nascoste alla vista.

Si ritiene pertanto che la scelta effettuata garantisca il miglior compromesso tra funzionalità idraulica ed inserimento ambientale.

Alla luce di quanto esposto si ritiene che l'**impatto complessivo delle opere sulla componente paesaggio sia NULLO**.

6.6 Impatto acustico

La stima degli impatti potrà essere con precisione definita conoscendo i tempi d'impiego delle diverse macchine operatrici per le situazioni previste. Di seguito una stima ricavata da una simulazione in un sito di caratteristiche analoghe.

Le lavorazioni previste dall'intervento di sistemazione idraulica richiederanno l'utilizzo di macchinari caratterizzati da livelli di potenza sonora anche piuttosto importanti (autocarri, autogru, macchina perforatrice per micropali, compressori, autopompe, escavatori, martelli demolitori, ecc.), che opereranno anche in contemporanea nello stesso areale.

Le operazioni cantieristiche saranno prevalentemente diurne, anche se non si esclude la possibilità di effettuare alcune lavorazioni in orario notturno al fine, ad esempio, di limitare le interferenze con il traffico veicolare o per far fronte a condizioni di allerta meteo che richiedano l'esecuzione di opere di natura emergenziale.

Trattandosi di un cantiere ubicato in area urbana, sarà quindi necessario procedere in fase esecutiva alla richiesta di una deroga temporanea al regolamento acustico comunale, come normalmente si verifica in casistiche analoghe per le quali è inevitabile il superamento dei limiti di emissione propri di ogni zona.

In fase esecutiva si potrà inoltre procedere all'effettuazione di misure fonometriche finalizzate alla definizione dei reali livelli sonori raggiunti durante l'esecuzione dei lavori.

Per quanto detto, si può valutare l'**impatto acustico di livello LIEVE**, limitatamente alle fasi cantieristiche.

7 IMPATTO SULLA SALUTE PUBBLICA

L'impatto sulla salute di un progetto è definito come l'insieme degli effetti, diretti ed indiretti, del progetto stesso sulla salute di una popolazione. Gli effetti diretti sono ad esempio quelli derivanti dall'emissione di sostanze inquinanti nell'area interessata nelle diverse matrici ambientali (aria, acqua, suolo, alimenti). Gli effetti indiretti, invece, si manifestano su aspetti sociali che a loro volta possono influenzare la salute pubblica (quali ad esempio il mercato del lavoro, l'accesso ai servizi e la disponibilità di spazi pubblici), andando quindi a modificare indirettamente alcuni comportamenti della popolazione interessata con conseguenti impatti sulla salute.

Come deducibile dalle analisi svolte ai paragrafi precedenti, la tipologia di intervento prevista non presenta caratteristiche tali da determinare impatti negativi sulla salute pubblica. Gli aspetti che potrebbero potenzialmente determinare un peggioramento temporaneo del livello qualitativo della salute pubblica, sono i seguenti:

- emissione inquinanti in atmosfera ed aumento della rumorosità in conseguenza del funzionamento delle macchine operatrici (camion, escavatori, ecc.);
- emissione di sostanze nocive nelle acque e nel suolo.

Per quanto già indicato ai paragrafi precedenti, tuttavia, l'emissione di sostanze nocive dai motori a combustione interna delle macchine operatrici risulterà di entità molto limitata e tale da non determinare un incremento significativo delle emissioni totali nel periodo di osservazione.

L'impatto acustico derivante dalla realizzazione delle opere, di natura prettamente temporanea, potrà essere contenuto utilizzando macchinari conformi alle vigenti normative in materia di emissioni sonore. Data tuttavia la contemporaneità di utilizzo di macchinari conseguente alla necessità di realizzare lavorazioni diverse nello stesso momento, si potrà procedere al monitoraggio dei livelli sonori mediante l'effettuazione in campo di misure fonometriche. Nel caso in cui si rilevassero superi eccessivi si potrà procedere alla riduzione delle emissioni mediante applicazione di opportuni accorgimenti (come ad esempio il posizionamento di barriere fonoassorbenti mobili).

Per quanto riguarda l'emissione di sostanze nocive nelle acque e nel suolo, conseguenti alle operazioni di scavo da realizzarsi negli alvei dei corsi d'acqua, si sottolinea che le lavorazioni stesse potranno comportare un temporaneo intorbidimento delle acque del rio Rezza dovuto alla movimentazione delle frazioni più fini del terreno; tale problematica potrà essere contenuta mediante deviazione del deflusso idrico nelle zone dell'alveo non oggetto di intervento, in modo da operare in assenza di acqua.

La sistemazione idraulica del rio Rezza e del rio Beichetta apporterà al contrario diretti sulla popolazione decisamente positivi. Il contenimento in alveo delle portate, anche per tempi di ritorno importanti (pari a 200 anni), consentirà di **ridurre fortemente il rischio idraulico** nelle aree perifluviali dei due corsi d'acqua rispetto alla situazione attuale e i potenziali effetti negativi sia sulle persone che sui beni ambientali e materiali presenti nel territorio correlati all'eventuale esondazione dei rii stessi.

Per quanto detto, è possibile ritenere che l'**impatto sulla salute pubblica sia sostanzialmente NULLO**.

8 CONCLUSIONI

L'intervento di sistemazione idraulica del rio Rezza e del rio Beichetta si inserisce in un contesto urbano a media densità, privo di particolari vincoli di natura ambientale.

L'analisi dei possibili impatti dell'opera sulle matrici ambientali ha evidenziato l'assenza di effetti negativi importanti e temporalmente duraturi. Al contrario, la realizzazione delle opere previste, volte all'adeguamento delle sezioni d'alveo ed alla rimozione delle evidenti criticità idrauliche che caratterizzano i due corsi d'acqua, comporterà effetti decisamente positivi sulla popolazione e sull'ambiente circostante in quanto determineranno un evidente miglioramento delle condizioni di deflusso delle portate dei corsi d'acqua con conseguente decisa riduzione del rischio idraulico nelle aree prossime ai corsi d'acqua.

Savona, Novembre 2021

Il Tecnico

Ing. Desalvo Roberto