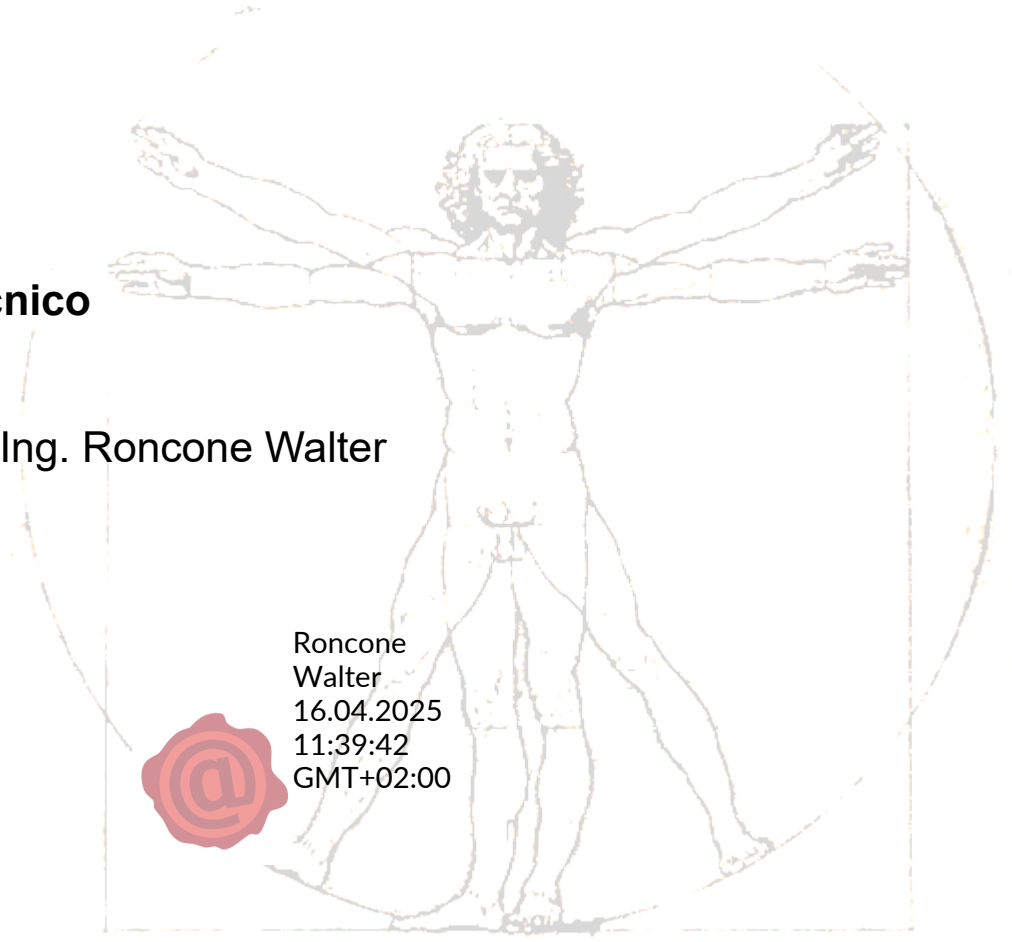
COMUNE DI GENOVA
PROVINCIA DI GENOVA – REGIONE LIGURIA

Progetto Definitivo dell'area in parte dell'ex fonderie San Giorgio sito in Via Ratto Genova Prà comprensivo di edifici con destinazione d'uso residenziale e commerciale con contestuali opere di adeguamento idraulico del Rio San Michele

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
VERIFICA ASSOGGETTABILITÀ A VIA



Il Tecnico

Dott. Ing. Roncone Walter

Roncone
Walter
16.04.2025
11:39:42
GMT+02:00

Studio Associato di Ingegneria – Piazza IV Novembre 28 Bolano (Sp) – info@studiodsv.it

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE....3
2. QUADRO PROGETTUALE....4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE..5
4. COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LE PIANIFICAZIONI TERRITORIALI ED URBANISTICHE....7
5. QUADRO AMBIENTALE....10
5.1. Caratteristiche geografiche e morfologiche dell'area....10
5.2. Caratteristiche climatologiche, meteorologiche e qualità dell'aria....10
6. RELAZIONE IDRAULICA....11
6.1. Inquadramento territoriale....11
6.2. Rilievo fotografico....12
6.3. Inquadramento rispetto al Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico 15
6.4. Studio idrogeologico....17
6.5. Analisi idrogeologica....18
6.6. Studio idraulico....20
6.7. Modello di simulazione bidimensionale HEC-RAS....20
6.8. Profilo idraulico nello stato attuale....20
6.9. Profilo idraulico a seguito degli interventi di progetto....25
7. INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI....28
7.1. Impatto sull'atmosfera....28
7.2. Impatto su vegetazione, flora e fauna....28
7.3. Impatto su acque superficiali e sotterranee....28
7.4. Impatto su sito e paesaggio....29
7.5. Impatto sul clima acustico e vibrazioni....29
7.6. Impatto da rifiuti....29
8. METODOLOGIA QUALI-QUANTITATIVO DEGLI IMPATTI....31
8.1. Sensibilità dei bersagli....33
8.2. Correlazione impatti - bersagli....33
9. PREVISIONE DEGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO....34
10. RISULTATI DEGLI IMPATTI....36

1. INTRODUZIONE

La presente relazione si propone di descrivere gli interventi finalizzati alla mitigazione del rischio idraulico relativo al Rio San Michele sito in Genova Prà nel tratto compreso tra via G. Ratto e via Ungaretti.

Il presente progetto di sistemazione idraulica fa parte di un progetto generale di ristrutturazione urbanistica dell'area Ex Fonderie San Giorgio. Il progetto di ristrutturazione urbanistica prevede la realizzazione di diversi fabbricati a destinazione in parte commerciale in parte residenziale. Pare essenziale evidenziare che gli interventi previsti nel PDC, a lavori di messa in sicurezza idraulica del rio S. Michele ultimati, risultano fattibili per quanto attiene alla sicurezza idraulica.

Nella situazione attuale il corso d'acqua risulta in parte con sponde e fondo naturali in parte con sponde in cemento; in prossimità di via Ratto è presente un guado che consente l'accesso ad alcune abitazioni poste a monte del Rio stesso. A valle di tale guado il Rio risulta tombinato fino alla linea ferroviaria posta nelle immediate vicinanze della foce del Rio San Michele. Le criticità individuate sono essenzialmente quelle relative al guado in prossimità di via Ratto.

Il progetto idraulico prevede la riprofilatura del Rio San Michele per un tratto pari a circa 130 m, la realizzazione di una vasca di sedimentazione di circa 35 mc a monte della riprofilatura e la realizzazione di un ponticello in sostituzione del guado posto in prossimità di via Ratto.

Il fondo, nel tratto riprofilato, sarà realizzato con blocchi lapidei debitamente stabilizzati e le sponde saranno realizzate in cemento armato.

Il Rio San Michele fa parte dell'Ambito 12 e 13 dei Piani di Bacino, trattasi di un'asta fluviale sottesa ad un bacino imbrifero modesto.

La valutazione della compatibilità ambientale sarà articolata secondo il seguente schema:

- **Quadro progettuale**, caratterizzazione dei manufatti in progetto;
- **Quadro programmatico**, analisi della conformità dell'opera con i vincoli ed i piani di indirizzo del territorio;
- **Quadro ambientale**, analisi dello stato di fatto delle matrici;
- **Effetti dell'opera sull'ambiente**, descrizione dei prevedibili effetti positivi e negativi, diretti e indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, connesse alla realizzazione del progetto, tenendo conto delle fasi di cantiere e di esercizio dell'opera.

2. QUADRO PROGETTUALE

Gli interventi previsti sono indirizzati alla sistemazione dell'alveo, alla realizzazione di una vasca di laminazione e alla costruzione di un ponte. Tali modifiche sono state calibrate in risposta alle criticità evidenziate dai modelli idraulici relativi alle condizioni di stato attuale. È necessario procedere alla sistemazione idraulica del tratto a monte dell'attraversamento di via G. Ratto a causa di sezioni di deflusso insufficienti che portano la classificazione della zona in aree a pericolosità da media ad molto elevata.

Il nuovo ponte permetterà l'accesso alle abitazioni che si trovano adiacenti alla sponda sinistra del Rio San Michele, che fino ad oggi utilizzano un guado preesistente.

Sulla base delle considerazioni fatte in precedenza, si procederà su tre linee:

A) Sistemazione dell'alveo; riprofilatura del Rio San Michele per un tratto pari a circa 130 m

B) **Realizzazione di una vasca di laminazione;** costruzione di una vasca di circa 35 mc a monte della riprofilatura.

C) Costruzione del ponte: realizzazione di un ponticello in sostituzione del guado posto in prossimità di via G. Ratto.



Figura 1: Planimetria di progetto

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

La Valutazione di impatto ambientale - VIA è lo strumento utile a tenere conto all'interno dei processi decisionali delle eventuali ripercussioni sull'ambiente derivanti dalla realizzazione di opere e impianti. Gli effetti di un progetto sull'ambiente devono essere valutati per proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento della varietà delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale di vita.

Normativa europea

- direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014

  Modifica della direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione d'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

- direttiva 2011/92/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 dicembre 2011

  Direttiva concernente la valutazione d'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

- direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001

  Direttiva concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente

- direttiva 97/11/CE del Consiglio del 3 marzo 1997

  Direttiva che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

- direttiva 85/337/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985

  Direttiva concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

Normativa nazionale

- decreto ministeriale del 30 marzo 2015

  Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Valutazione d'Impatto Ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e delle Province autonome (Allegato IV alla Parte Seconda del decreto legislativo n.152/2006)

- decreto legislativo n.152/2006 e ss.mm.ii.

  "Norme in materia ambientale" Parte Seconda - Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (AIA)

Normativa regionale

- deliberazione della Giunta regionale n.7 del 2024

  legge regionale n.29/2017 articolo 17, c. 4 bis. Approvazione modalità e termini per l'espressione della VIA da parte della Regione in qualità di Autorità competente nell'ambito di procedimenti approvativi in capo ad altre amministrazioni

- regolamento Regionale n.5 del 12 ottobre 2012 relativo agli oneri istruttori per le Valutazioni Ambientali (allegato A)

- deliberazione della Giunta regionale n.835 del 4 agosto 2023

  legge regionale n.29/2017 art.17, comma 5, lett b). Approvazione delle Linee Guida per la presentazione delle istanze relative alle procedure di valutazione ambientale di competenza regionale, e approvazione modifiche all'Atto di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni in materia di VIA ex dgr 107/2018

- deliberazione della Giunta regionale n.1073 del 9 dicembre 2019

  Atto di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni in materia di Via ex delibera della Giunta regionale n.107 del 21 febbraio 2018. Approvazione modifiche.

- deliberazione della Giunta regionale n.107 del 21 febbraio 2018

  Art. 17 comma 5, legge regionale n.29 del 28 dicembre 2017: Atto di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni in materia di VIA.

- legge regionale n.29 del 28 dicembre 2017, articolo 17

  Disposizioni di adeguamento della disciplina in materia di valutazione di impatto ambientale

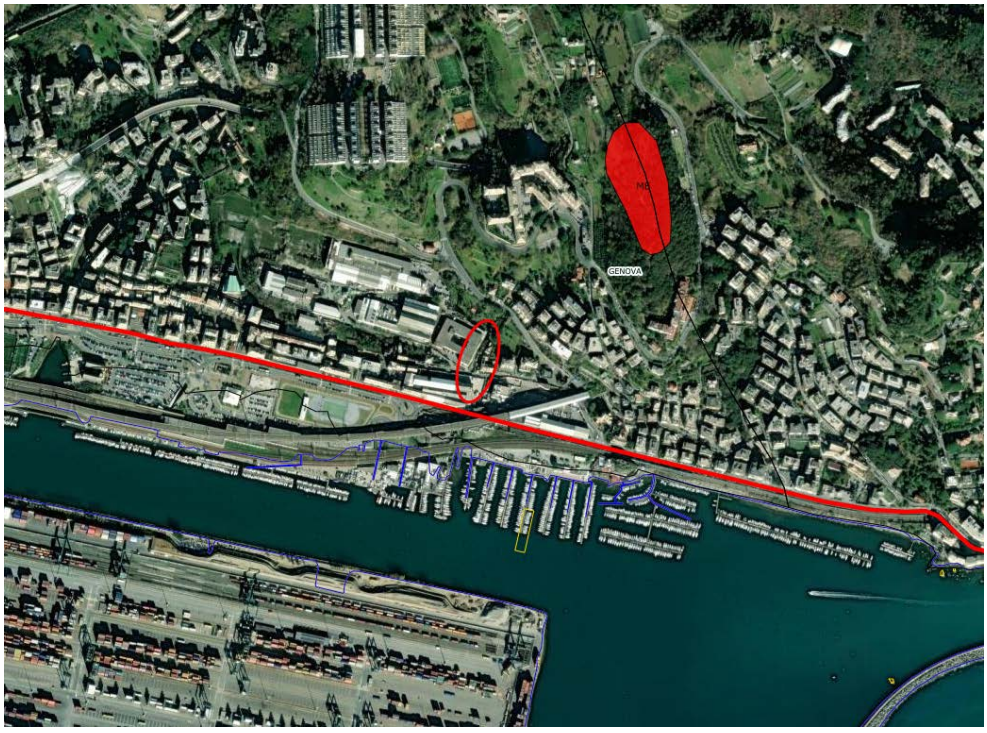
4. COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LE PIANIFICAZIONI TERRITORIALI ED URBANISTICHE

Secondo quanto dichiara la Direttiva 85/337/CEE e precedenti, la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti e si afferma che in tutti i processi tecnici di programmazione e di decisione si deve tener subito conto delle eventuali ripercussioni sull'ambiente.

Lo studio si prefigge di verificare la compatibilità delle opere progettate con la necessità di tutela dei valori ambientali. A questo fine si procede all'inquadramento dell'intervento rispetto ai diversi piani di tutela del territorio.

- Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è uno strumento - previsto dalla legge numero 431 del 1985 - preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.

Si verifica che l'intervento in oggetto non appartiene alla lista di manufatti emergenti della provincia di Genova,



https://geoportal.regione.liguria.it/catalogo/mappe.html?typeEvent=detailFromHome&idmap=1461

- Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Per l'individuazione se un'area è soggetta alla presenza di un SIC (Siti d'Interesse Comunitario), ZSC (Zona Speciale di Conservazione) o ZPS (Zone di Protezione Speciale), secondo la Direttiva Habitat 92/43/CEE, si è utilizzato il portale viewer della Commissione europea. Come riportato di seguito nell'estratto il sito soggetto di analisi non appartiene alla rete Natura2000.

Non viene interessata alcuna area SIC, né zona di interesse naturalistico.



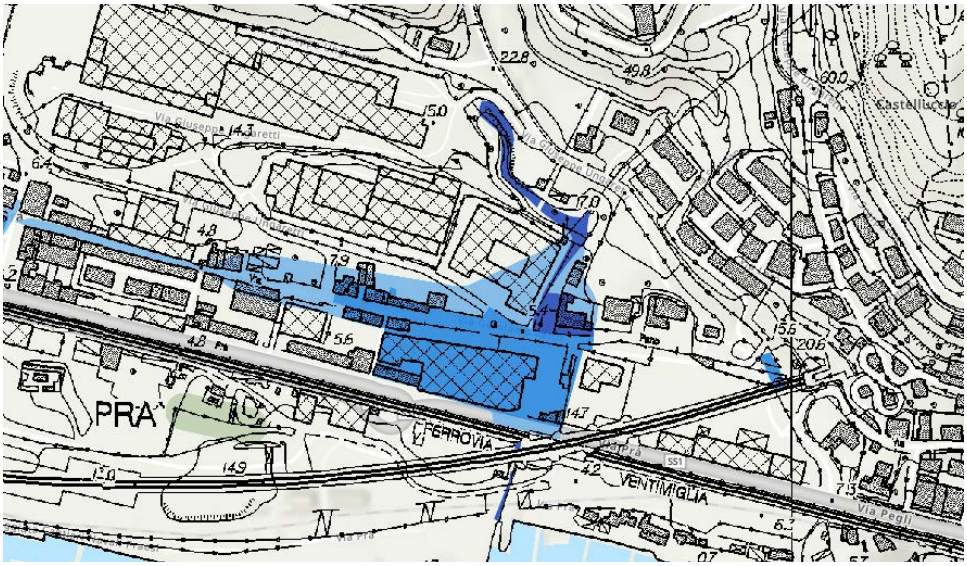
https://natura2000.eea.europa.eu/

- PIANO DI PARCO (legge regionale 22 febbraio 1995 n. 12 riordino delle aree protette) e successive modificazioni e integrazioni.

Il sito non appartiene ad alcuna zona parco.

- Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo di riferimento dell'Autorità di bacino distrettuale per la mappatura delle aree a pericolosità e a rischio di alluvione e per individuare le misure da attuare per ridurre le conseguenze negative delle alluvioni nei confronti della salute umana, della salvaguardia del territorio, del patrimonio culturale e delle attività economiche e sociali.

ll Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') ed è stato recepito nell'ordinamento legislativo italiano con D. Lgs. n. 49/2010. Il PGRA costituisce, inoltre, lo stralcio del Piano di bacino distrettuale, previsto dall'art. 65 del D.Lgs. 152/06, in materia di alluvioni.



Nella mappa della pericolosità idraulica da alluvione le aree interessate alla progettazione ricadono in tutte le classi di pericolosità P1, P2 e P3.

- Il Rio San Michele, oggetto d'intervento è regolato dal Piano di Bacino Stralcio per la Tutela dal Rischio idrogeologico degli ambiti 12 e 13.

Il Piano per la tutela dal rischio idrogeologico negli Ambiti 12 e 13, redatto ai sensi del comma 1, dell'art. 1, del d.l. 11 giugno 1998 n.180 convertito, con modificazioni, in legge 3 agosto 1998 n.267:

a) costituisce piano stralcio di bacino ai sensi del comma 6 ter, dell'art.17 della l. n. 18 maggio 1989 n.183 relativo ai settori funzionali individuati dal comma 3 dello stesso art.17;

b) ha valore di piano territoriale di settore;

c) è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso relative alle aree suscettibili di dissesto idrogeologico finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio.

5. QUADRO AMBIENTALE

L'analisi di compatibilità ambientale, tenendo conto degli interventi previsti in progetto, procede allo studio della definizione della compatibilità ambientale del progetto in rapporto ai fattori ambientali influenzati al livello di impatto, provocato dagli interventi e alla definizione delle eventuali procedure di minimizzazione e/o compensazione degli impatti.

5.1. Caratteristiche geografiche e morfologiche dell'area

L'intervento è realizzato lungo il Rio San Michele sito in Genova Prà nel tratto compreso tra via G. Ratto e via Ungaretti.

Il Rio S. Michele drena una superficie complessiva pari a 0.6 kmq alla foce. A valle dell'incrocio tra via Ungaretti e via Quasimodo, il rio percorre un breve tratto a cielo aperto e poi rientra in tombinatura sotto via G. Ratto per proseguire tombinato quasi fino a mare.

5.2. Caratteristiche climatologiche, meteorologiche e qualità dell'aria

Trovandosi nella fascia costiera verso ponente il suo clima si caratterizza come clima subtropicale con estati asciutte cioè un clima tipicamente mediterraneo (Csa secondo la classificazione Koeppen).

Elemento fondamentale nella definizione di ogni fascia climatica, le piogge contribuiscono in modo particolare a caratterizzare il clima di Genova. Se da un lato, infatti, i totali medi annui e la distribuzione mensile delle piogge non si discostano dalla norma dei Climi Mediterranei, dall'altro la presenza di episodi temporaleschi di grande violenza (che si verificano con cadenza estremamente irregolare) ne costituisce un elemento fortemente distintivo.

Caratteristica peculiare di questo elemento del clima a Genova è l'andamento annuale: contrariamente a quanto avviene per le altre zone a Clima Mediterraneo della penisola italiana (e, in misura ancora più evidente, per le zone padane a clima sub-continentale) a Genova i mesi meno umidi dell'anno sono quelli invernali. Il mese meno umido è infatti gennaio (62%), seguito da febbraio e dicembre con medie del 64%. Tale fenomeno, peraltro ancora più accentuato nella Riviera di Ponente, è legato alla morfologia del territorio genovese. Il mese mediamente più umido è invece giugno (72%), a fronte di una media annua del 67%. Condizioni di afa moderata si raggiungono solitamente nei mesi di luglio e agosto per l'effetto combinato di umidità relative rispettivamente del 69 e 68% e temperature medie di 24,1°C e 24,3°C.

Coi suoi 2,5 m/s di velocità media annua del vento, Genova può definirsi una città vivacemente ventilata, con conseguenti benefici riflessi sull'inquinamento atmosferico.

6. RELAZIONE IDRAULICA

6.1. Inquadramento territoriale

Prà (elisione dell'antico nome originale latino di Prata Veituriorum) è un quartiere del ponente genovese; situato tra Pegli e Voltri, fa parte del Municipio VII Ponente del Comune di Genova.



Figura 2: Ubicazione intervento su mappa satellitare

Il progetto idraulico prevede la riprofilatura del Rio San Michele per un tratto pari a circa 130 m a monte della tombinatura presente sotto via Ratto per l'adeguamento idraulico del canale.

6.2. Rilievo fotografico

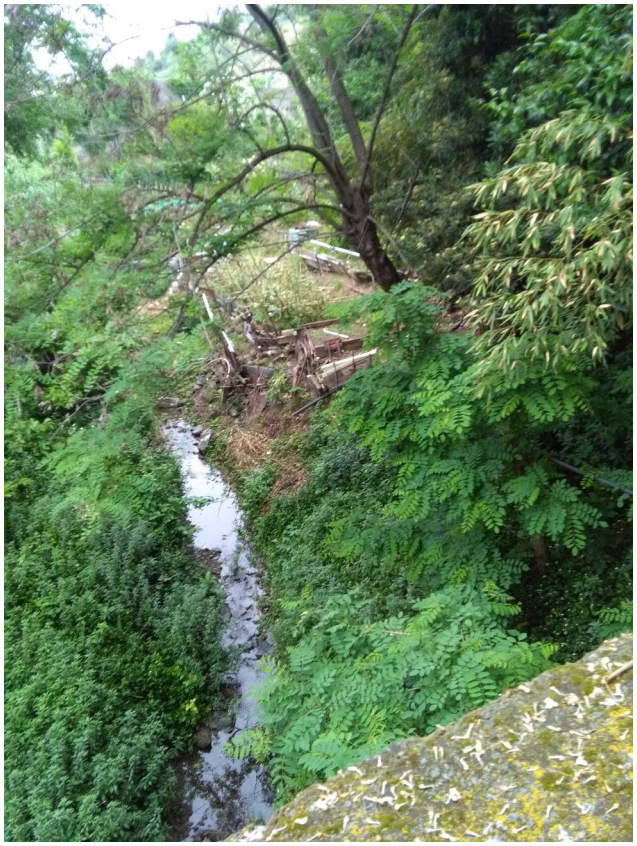




A monte del tratto studiato il rio scorre in un incisione naturale con forti pendenze che vanno dal 20% al 50 %.



La parte a monte del canale San Michele è caratterizzata da folta vegetazione e terrazzamenti.



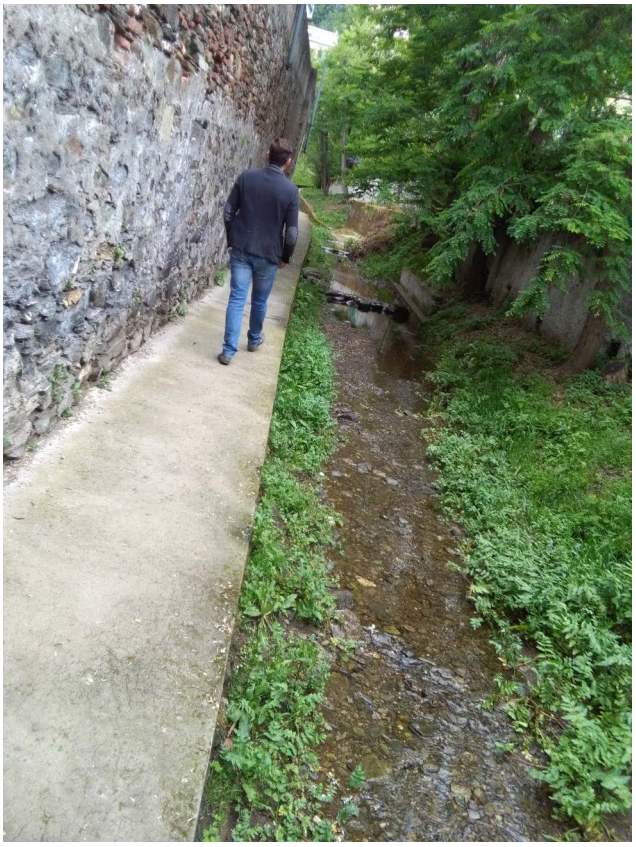




Affluente del Rio San Martino



Curva a 90° del Rio San Michele e confluenza dell’affluente del Rio San Martino



Tratto a lato del muro di confine dell’edificio affiancato al canale





Inizio tombinatura sotto a via Ratto



Guado che consente l’accesso ad alcune abitazioni

6.3. Inquadramento rispetto al Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico

Come sopra accennato, il Rio S. Michele è stato studiato dal punto di vista idrologico/idraulico nell'ambito del "Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico " per gli ambiti regionali di bacino n. 12 e 13. Nel seguito si riporta la carta delle aree inondabili e delle aree storicamente inondate come individuate dal Piano di Bacino per gli ambiti di interesse.

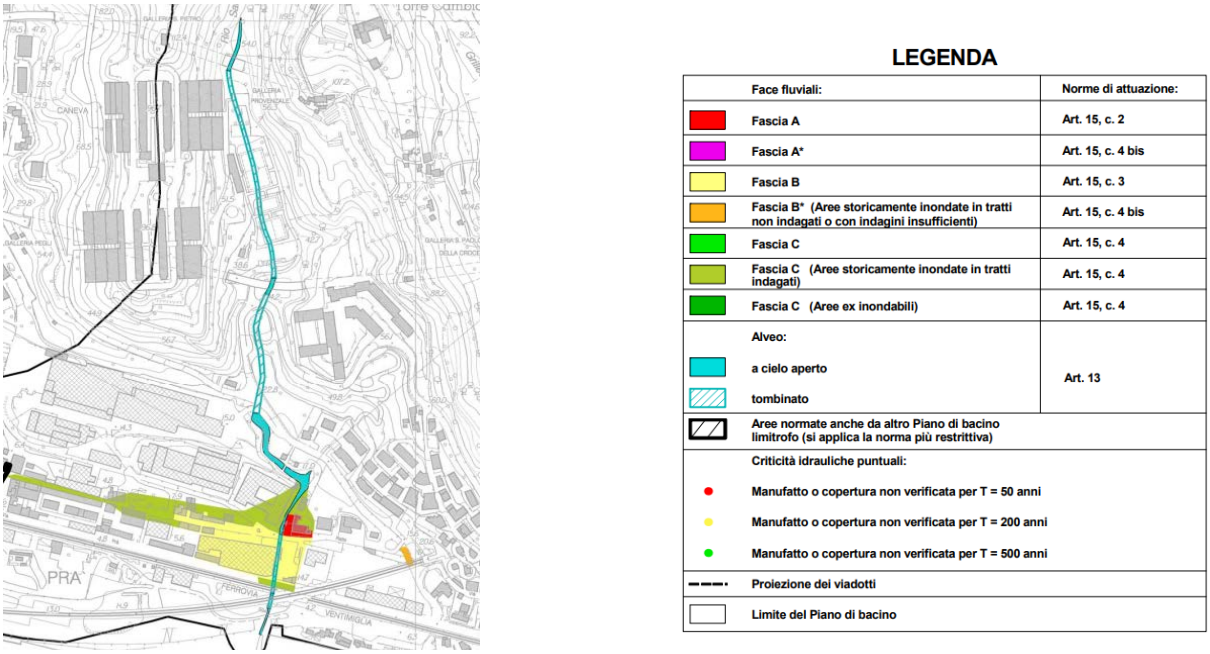


Figura 3: Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico – Ambito 12 e 13 – Carta delle fasce di inondabilità

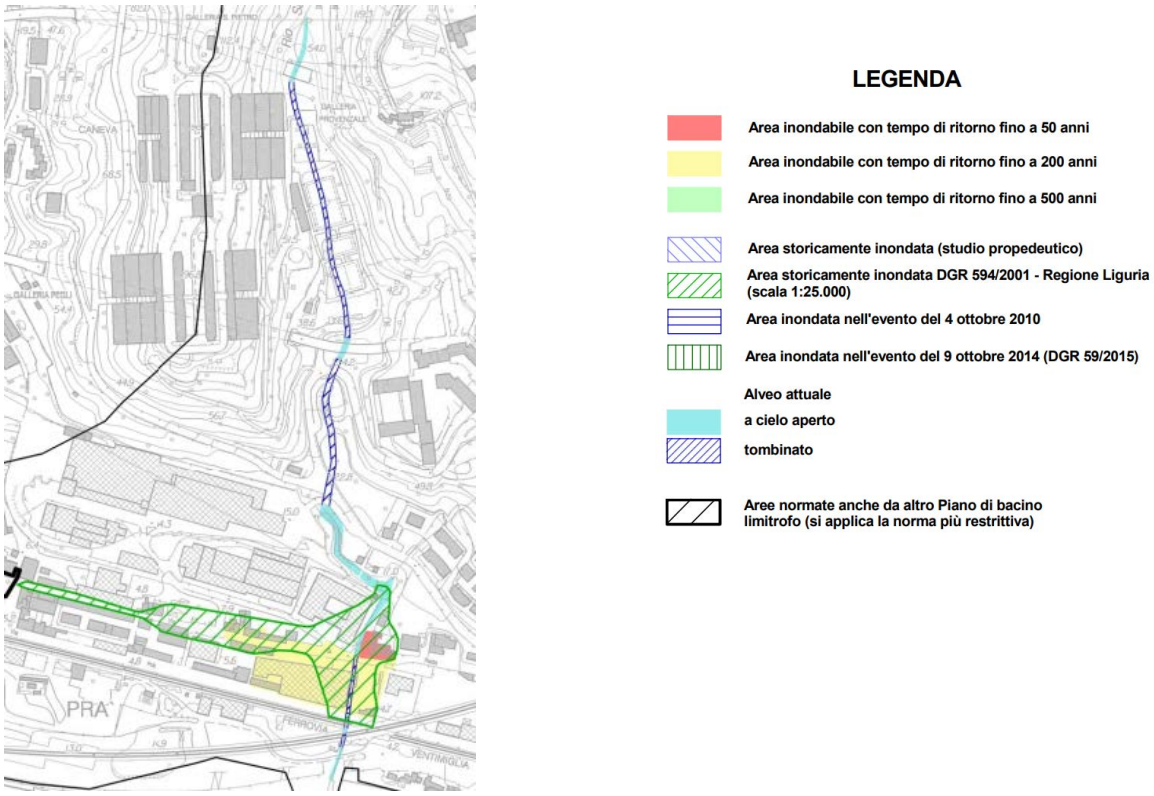


Figura 4: : Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico – Ambito 12 e 13 – Carta delle aree inondabili e delle aree storicamente inondate

Come risultante dagli stralci sopra presentati, il tratto di bacino più critico risulta a monte della tombinatura sottostante Via Ratto.

Il tratto interessato ricade nelle classi di rischio geologico tra R0 e R1 quindi tra un rischio lieve e moderato. Questo si rispecchia nelle classi di suscettività al dissesto rispettivamente Pg0 e Pg1.

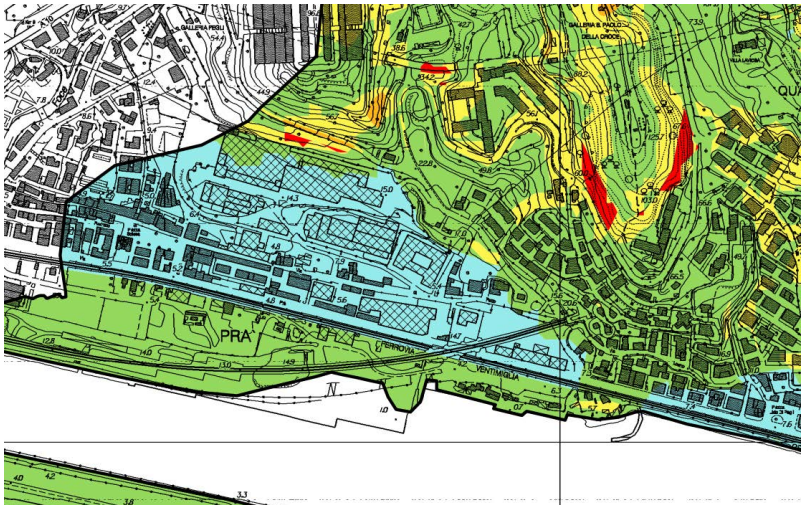


Figura 5: Figura 2: : Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico – Ambito 12 e 13 – Carta del rischio geologico

La carta delle fasce di inondabilità segnala il tratto in corrispondenza della tombinatura di via G. Ratto come a pericolosità molto elevata e media.



Figura 6: Figura 2: : Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico – Ambito 12 e 13 – Carta del rischio idraulico

6.4. Studio idrogeologico

l rio S. Michele drena una superficie complessiva pari a 0.6 kmq alla foce. Esso ha origine alle spalle dell'abitato di Prà, in località Vignolo, a quota 120 m s.l.m. circa. Dopo un percorso di circa 1.4 km in direzione N-S, defluisce in mare, perpendicolarmente alla linea di costa, a Prà, in Comune di Genova. Il bacino del rio S. Michele è delimitato a ponente ed a settentrione dallo spartiacque con il bacino del torrente San Pietro ed a levante dallo spartiacque con il bacino del rio Grillè – S. Antonio. La pendenza media dell'asta è pari a circa il 9%. Il bacino del rio San Michele è caratterizzato da una forte urbanizzazione. Nella parte a monte del tracciato autostradale, le pendenze medie dei versanti variano generalmente tra il 20% ed il 50%. Nella parte a valle del tracciato le pendenze si riducono generalmente al di sotto del 20%. Ad esclusione dei primi 400 m. dove il rio scorre in un'incisione naturale, il corso d'acqua si presenta generalmente tombinato. A valle dell'incrocio tra via Ungaretti e via Quasimodo, il rio percorre un breve tratto a cielo aperto e poi rientra in tombinatura sotto via G. Ratto per proseguire tombinato quasi fino a mare. La tombinatura interessa via G. Ratto, S.S. Aurelia, la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia e l'area portuale Terminal container. Le dimensioni della tombinatura all'imbocco sono di circa 3 m di larghezza e di 2 m di altezza. Il rio S. Michele è inserito nel 5° elenco delle acque pubbliche pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 199 del 21 Luglio 1979.

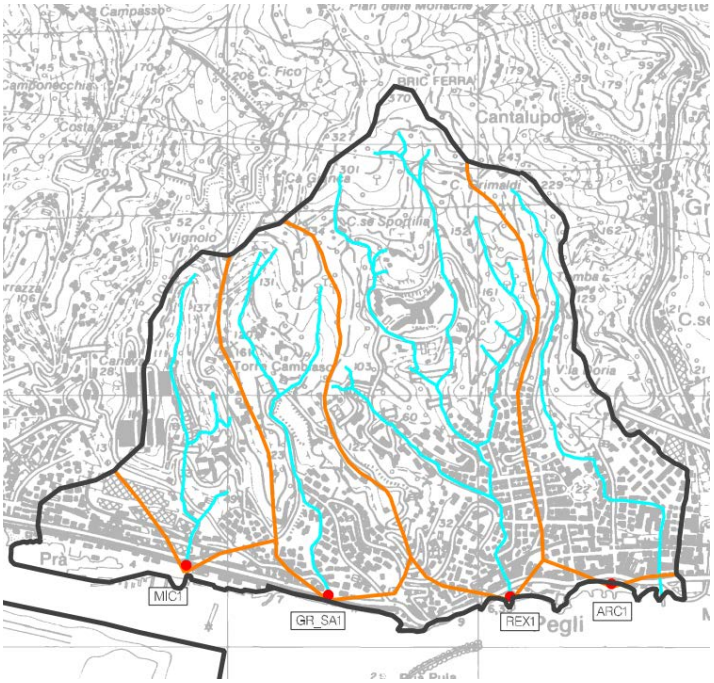


Figura 7: Dettaglio della Carta dei sottobacini e di ubicazione delle sezioni di chiusura allegata al Piano di Bacino (Ambito 12 e 13)

BACINO DEL RIO S.MICHELE

Bacino del rio S. Michele		
Area	Km^2	0.618
Longitudine		8°48'
Lunghezza	Km	1.4
Pendenza media	%	8
CN		92
UA	$m^3s^{-1}km^{-2}$	9.53

Figura 8: Caratteristiche plano altimetriche del Rio San Michele come indicate dalla relazione generale del Piano di Bacino (Ambito 12 e 13)

6.5. Analisi idrogeologica

Per il calcolo della portata al colmo di piena di progetto si è fatto riferimento ai metodi illustrati nel capitolo 2.9 della relazione Generale ambito 12 e 13. Relativamente ai bacini idrografici appartenenti all'area 6, nel quale rientra il rio S. Michele, il calcolo è effettuato tramite il "Metodo CIMA" e la "Formula Razionale". La figura seguente riporta le caratteristiche del Bacino del rio S. Michele e le portate calcolate con entrambi i metodi per assegnati tempi di ritorno come riportati nella Relazione Generale degli Ambiti Regionali di Bacino.

BACINO DEL RIO S.MICHELE

Bacino del rio S. Michele		
Area	Km^2	0.618
Longitudine		8°48'
Lunghezza	Km	1.4
Pendenza media	%	8
CN		92
UA	$m^3s^{-1}km^{-2}$	9.53

PORTATE PER ASSEGNATO PERIODO DI RITORNO			
	CIMA	*Razionale*	
Q5	8	-	m^3s^{-1}
Q10	11	-	m^3s^{-1}
Q30	17	-	m^3s^{-1}
Q50	20	18	m^3s^{-1}
Q100	25	-	m^3s^{-1}
Q200	30	22	m^3s^{-1}
Q500	36	25	m^3s^{-1}

Figura 9: Caratteristiche e portate del rio S. Michele (estratto dalla Relazione Generale degli Ambiti Regionali di Bacino 12 e 13)

Con riferimento al tempo di ritorno di 200 anni, il metodo CIMA calcola la portata al colmo è pari a 30 m3 /s.

Per quanto riguarda, invece, il calcolo della portata al colmo con l'utilizzo della formula Razionale, esso prevede l'utilizzo dall'altezza di precipitazione. Si riporta di seguito i risultati dell'applicazione del metodo Razionale per le aree 6, come descritto nel capitolo 2.9.3 della Relazione Generale Ambito 12 e 13:

- Tempo di coltivazione t_c

$$t_c = \frac{L}{v} + \Delta t_c$$

dove Δt_c rappresenta il tempo di introduzione in rete, assunto in questo caso pari a 10 minuti, mentre la velocità media di percorrenza dell'asta v[m/s] è stata assunta pari a 1 m/s. Applicando quanto sopra il tempo di coltivazione risulta pari a 2000 secondi.

$$t_c = \frac{1400\,m}{1\,m/s} + 600\,s = 2000\,s$$

- CPP

La stazione pluviometrica di riferimento considerata per l'elaborazione è quella di "Madonna delle Grazie".

Università di Genova | DICCA DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA E AMBIENTALE

Stazione	Quota [m slm]	Long	Lat	N	n [-]	a_1 [mm/h^n]	κ [-]	α [-]	ε [-]
Madonna delle Grazie	145	8.74155	44.43429	45	0.326	46.7	-0.156	0.347	0.737

Figura 10: : Parametri per la stima delle CPP relativi alla stazione pluviometrica Madonna delle Grazie (dati elaborati dal Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università di Genova)

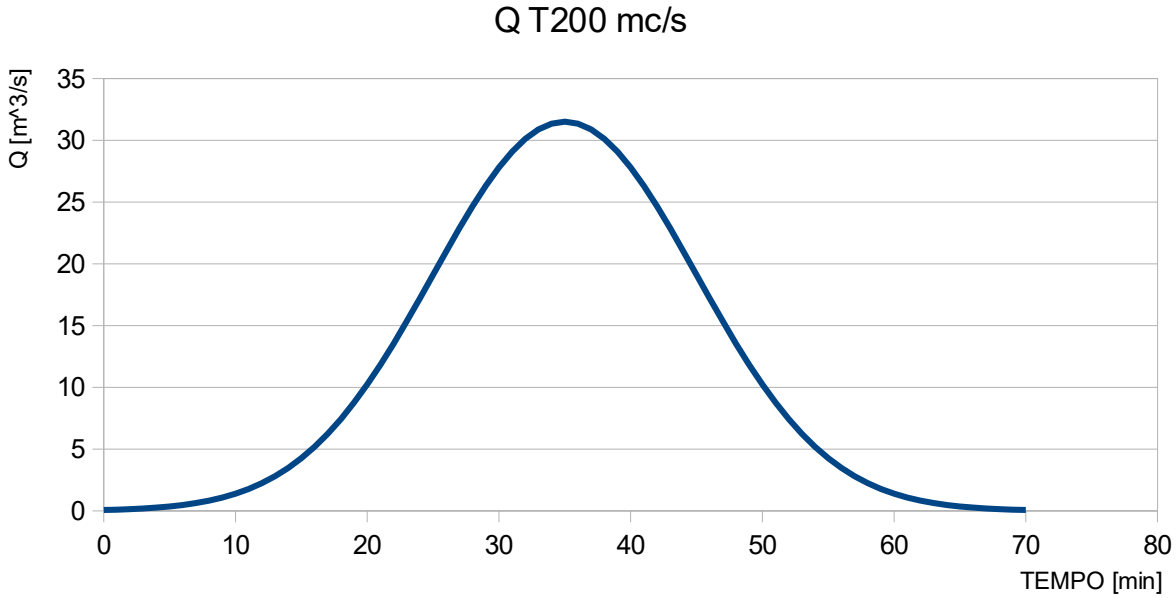
L'altezza di precipitazione per un periodo di ritorno di 200 anni è pari a 127,47 mm

- Portata

La portata risultante applicando la Formula Razionale con le nostre modifiche rispetto a quanto stimato nella Relazione Generale degli Ambiti Regionali di Bacino risulta pari a **31,5 m^3/s**.

$$Q(T)=\frac{C \cdot A \cdot h(T,t_c)}{t_c}$$

$$Q(200)=\frac{0,8 \cdot 0,618\,km^2 \cdot 127,47\,mm}{2000\,s}=31,5\,m^3/s$$



6.6. Studio idraulico

L'analisi idraulica condotta è finalizzata alla valutazione dei tiranti idrici corrispondenti alle portate di assegnata probabilità di accadimento e, più specificatamente, ad una descrizione accurata del campo di flusso per l'individuazione delle potenziali aree di allagamento. L'analisi deve fornire, pertanto, indicazioni utili circa la compatibilità idraulica delle sezioni naturali o artificiali e l'entità dei fenomeni di esondazione conseguenti alle portate di riferimento, in modo da definire i successivi interventi volti alla messa in sicurezza del tratto in oggetto.

Le verifiche idrauliche sono state effettuate mediante l'ausilio del codice di calcolo HEC-RAS, Haestad Methods Inc. - Waterbury USA.

6.7. Modello di simulazione bidimensionale HEC-RAS

Le analisi idrauliche per la caratterizzazione dell'idrodinamica di piena dei corsi d'acqua in esame sono state condotte mediante la messa a punto e applicazione di un modello numerico idrodinamico bidimensionale in moto vario.

Per la modellazione idraulica dell'area indagata è stata fatta a partire da una base topografica adeguata alla tipologia di studio e alla scala di dettaglio del modello. In particolare per la definizione del dominio di calcolo sono state utilizzate le seguenti basi topografiche opportunamente integrate ed omogeneizzate tra loro:

- DTM fornito dalla Regione Liguria prodotto da CTR 1:5000, caratterizzato da una maglia di 5x5 m, le cui informazioni topografiche appartengono all'anno 2017.
- Carta Tecnica Regionale (C.T.R.), scala 1:5000, vettoriale tridimensionale (formato shp).
- Rilievo plano-altimetrico di dettaglio dell'area oggetto della presente relazione.

Lungo il Rio, è stato assegnato un coefficiente di scabrezza di Manning pari a 0.033 $m^{-1/3}s$ tra la Sez. 17 alla Sez. 12 come da studio dello stato di fatto nel Piano di Bacino; 0.025 $m^{-1/3}s$ per il tratto che si estende tra la Sez. 11 e la Sez. 0 (dove il fondo è costituito da soletta in cemento armato).

6.8. Profilo idraulico nello stato attuale

I risultati delle simulazioni effettuate con il modello integrato bidimensionale sono illustrati di seguito mediante l'ausilio di rappresentazioni grafiche esplicative quali:

- mappe delle aree di esondazione con rappresentazione delle altezze idriche massime sul piano campagna e dei vettori delle velocità;

- profili longitudinali di inviluppo dei massimi livelli idrici lungo l'alveo.

L'uso del modello HEC-RAS per i valori di portata al colmo relativi al tempo di ritorno T di 200 anni, pari a 31,5 m^3/s, ha evidenziato attraverso il floodplain mapping le situazioni più critiche e di maggiore attenzione per il tratto analizzato e definire quindi, sulla base dei risultati dello stato di fatto gli interventi di sistemazione idrauliche in grado di garantire adeguata sicurezza per tutto il tratto, ovvero un franco di sicurezza di almeno 1 metro.

A seguire è riportato il profilo della corrente per il tratto analizzato:

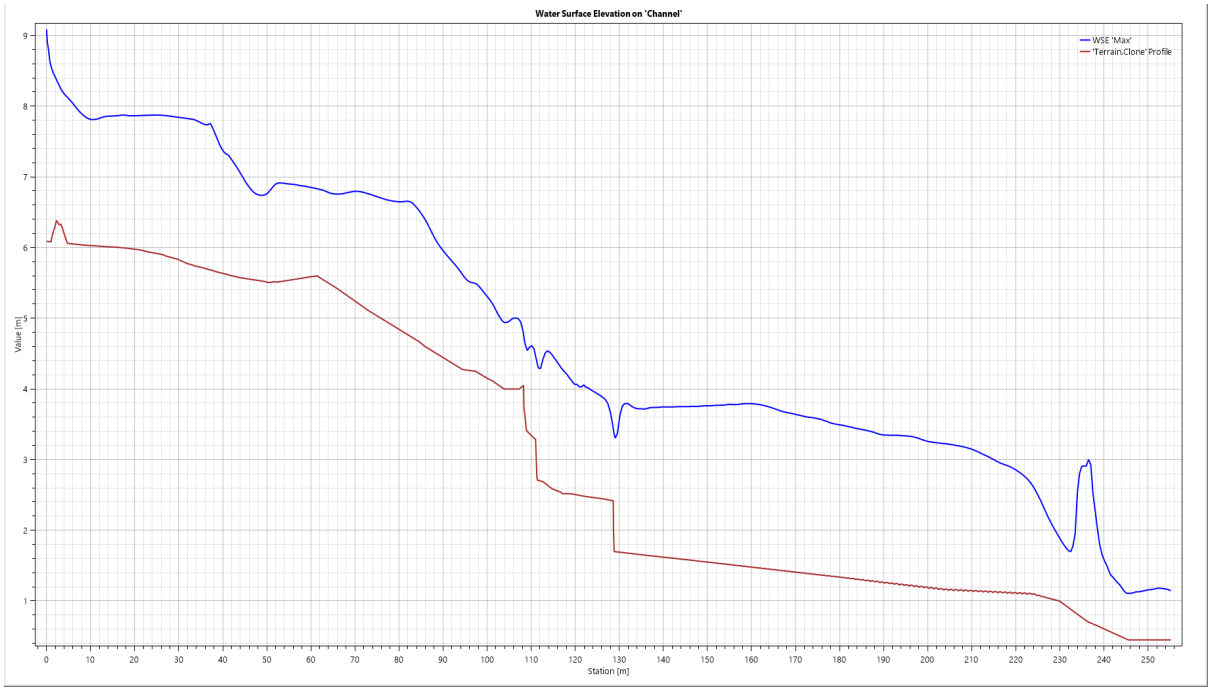


Figura 11: Profilo longitudinale del Rio San Michele TR200 (Stato Attuale)

I risultati ottenuti, per una portata con tempo di ritorno duecentennale evidenziano una marcata insufficienza idraulica con fenomeni di evidente esondazione in corrispondenza dell'attraversamento di via G. Ratto e presso le abitazioni adiacenti al guado.

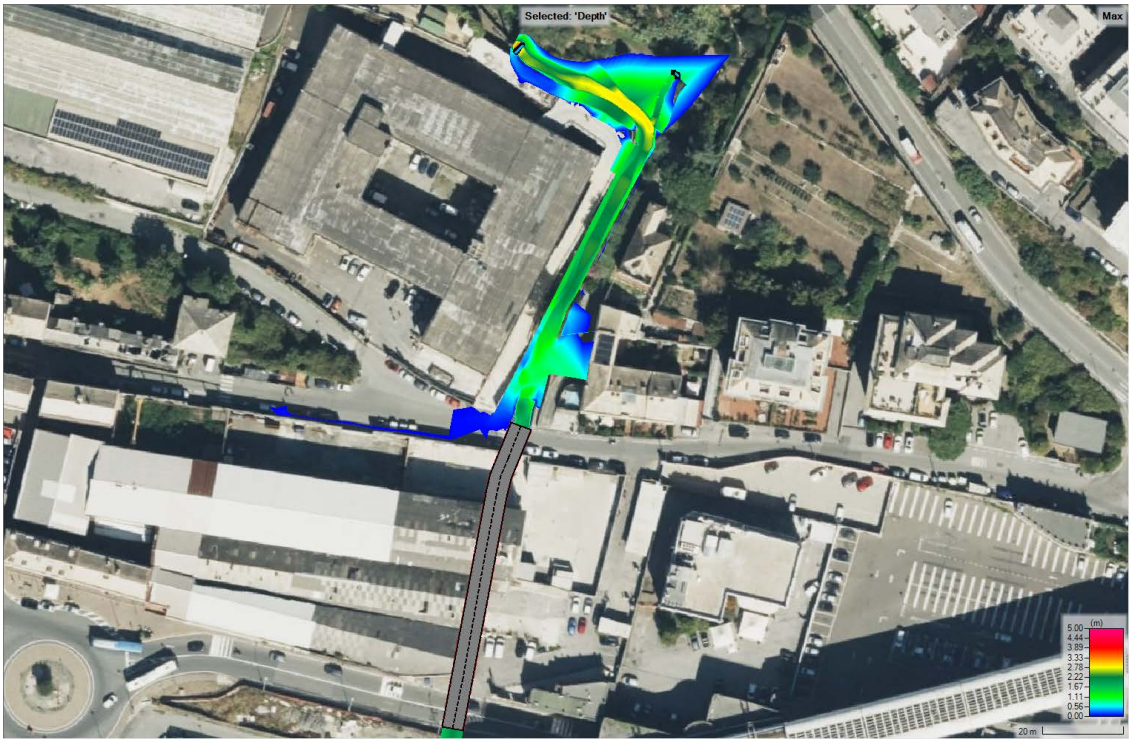


Figura 12: Distribuzione inviluppo delle masse altezze idriche rispetto al piano di campagna TR200 (Stato Attuale)

Per lo stato attuale è stato condotto uno stato idraulico monodimensionale in moto vario avere una comparazione dei risultati nelle due simulazione.

Il tratto in analisi si estende per circa 250 metri. Le sezioni trasversali che seguono sono state desunte da appositi rilievi topografici per un totale di circa 17 sezioni con rilievo altresì delle opere presenti, le sezioni per il tratto verso mare sono state desunte da studi preesistente condotti sul rio.

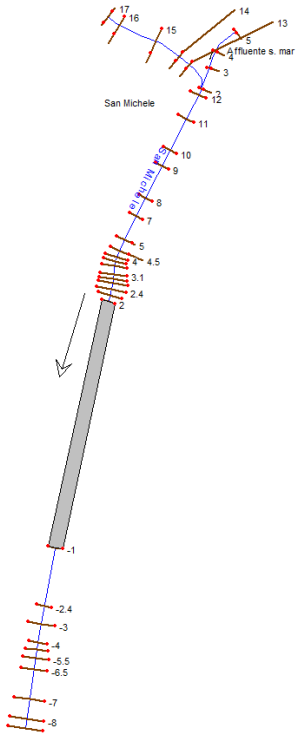
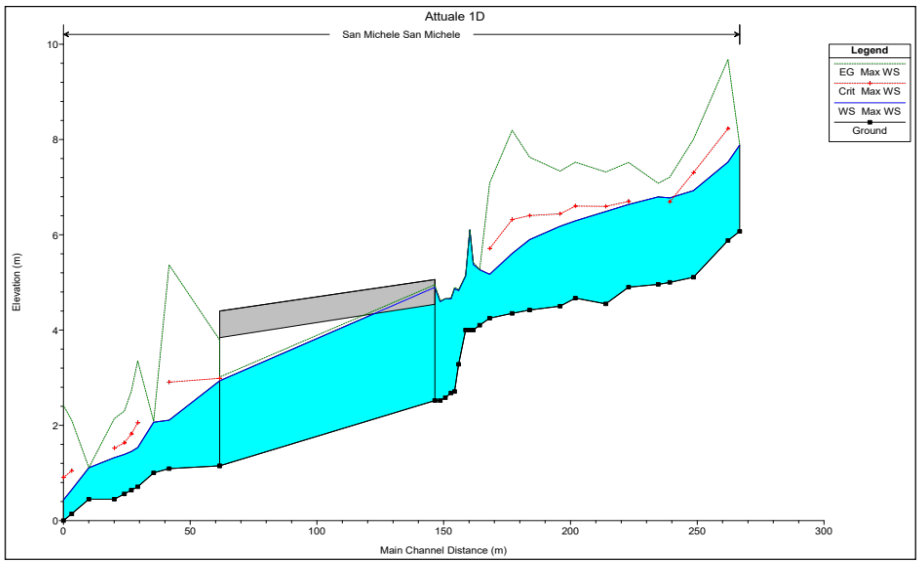


Figura 13: Andamento planimetrico delle sezioni

L'uso del modello HEC-RAS per i valori di portata al colmo relativi al tempo di ritorno T di 200 anni come descritta in precedenza.

A seguire è riportato il profilo della corrente per il tratto analizzato:



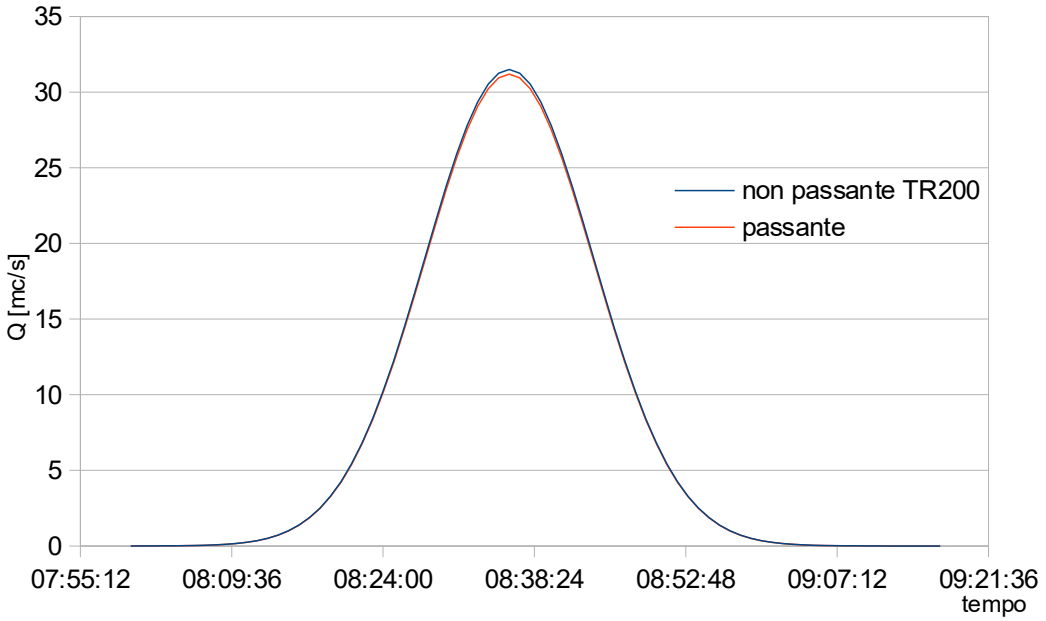
Per una migliore analisi dei risultati ottenuti con HEC-RAS nelle tabelle che seguono si riportano per simulazioni con QT=200, e per ciascuna delle sezioni considerate:

HEC-RAS Plan: Plan 04 River: San Michele Reach: San Michele Profile: Max WS

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
San Michele	17	Max WS	0.53	6.07	7.88		7.88	0.000017	0.11	4.91	3.64	0.03
San Michele	16	Max WS	31.50	5.88	7.53	8.23	9.68	0.064716	6.50	4.84	3.97	1.88
San Michele	15	Max WS	31.42	5.11	6.93	7.31	8.01	0.023944	4.60	6.83	4.42	1.18
San Michele	14	Max WS	30.59	5.00	6.77	6.69	7.21	0.008623	3.17	11.10	11.34	0.77
San Michele	13	Max WS	31.63	4.96	6.80		7.08	0.006230	2.81	14.78	18.06	0.67
San Michele	12	Max WS	31.50	4.90	6.64	6.70	7.52	0.020804	4.15	7.58	4.90	1.07
San Michele	11	Max WS	31.49	4.55	6.49	6.59	7.32	0.013128	4.03	7.80	5.97	1.13
San Michele	10	Max WS	31.48	4.67	6.29	6.60	7.52	0.020373	4.92	6.40	4.93	1.38
San Michele	9	Max WS	31.47	4.50	6.18	6.44	7.34	0.017222	4.77	6.60	4.92	1.31
San Michele	8	Max WS	31.47	4.42	5.90	6.40	7.63	0.029653	5.83	5.40	4.91	1.77
San Michele	7	Max WS	31.46	4.35	5.61	6.32	8.19	0.055598	7.12	4.42	4.71	2.35
San Michele	5	Max WS	31.46	4.25	5.17	5.71	7.09	0.044292	6.27	5.19	6.95	2.29
San Michele	4.5	Max WS	1.70	4.10	5.27		5.27	0.000030	0.19	9.56	11.87	0.06
San Michele	4	Max WS	7.43	4.00	5.38		5.42	0.000584	0.88	8.46	7.69	0.27
San Michele	3.3	Max WS	1.98	4.00	6.10		6.10	0.000007	0.13	15.61	8.01	0.03
San Michele	3.2	Max WS	-4.80	4.00	5.14		5.15	0.000308	-0.60	8.04	8.35	0.19
San Michele	3.1	Max WS	6.93	3.28	4.83		4.85	0.000292	0.67	10.28	8.95	0.20
San Michele	2.7	Max WS	7.09	2.71	4.87		4.90	0.000485	0.75	9.47	9.29	0.24
San Michele	2.5	Max WS	4.43	2.68	4.66		4.67	0.000242	0.56	7.86	5.86	0.16
San Michele	2.4	Max WS	0.94	2.58	4.66		4.66	0.000006	0.11	8.97	4.32	0.02
San Michele	2.2	Max WS	4.63	2.52	4.60		4.62	0.000212	0.59	7.85	4.15	0.14
San Michele	2	Max WS	-9.58	2.52	4.90		4.94	0.000389	-0.88	10.93	4.60	0.18
San Michele	1.5		Bridge									
San Michele	-1	Max WS	31.46	1.15	2.93	2.99	3.79	0.010496	4.10	7.67	5.00	1.06
San Michele	-2.4	Max WS	31.46	1.09	2.11	2.91	5.37	0.073335	8.00	3.93	5.00	2.88
San Michele	-3	Max WS	-5.19	1.00	2.06		2.08	0.000313	-0.61	8.55	9.20	0.20
San Michele	-4	Max WS	31.46	0.71	1.53	2.06	3.35	0.039312	5.98	5.26	6.40	2.10
San Michele	-4.7	Max WS	31.46	0.64	1.45	1.82	2.72	0.026531	4.99	6.31	7.80	1.77
San Michele	-5.5	Max WS	31.46	0.56	1.39	1.63	2.30	0.017994	4.23	7.45	9.00	1.48
San Michele	-6.5	Max WS	31.46	0.45	1.32	1.52	2.14	0.015245	4.01	7.85	9.00	1.37
San Michele	-7	Max WS	-1.31	0.45	1.11		1.11	0.000046	-0.19	6.87	10.40	0.07
San Michele	-8	Max WS	31.46	0.14	0.65	1.05	2.10	0.049397	5.35	5.88	11.60	2.40
San Michele	-9	Max WS	31.46	0.00	0.43	0.90	2.42	0.081365	6.24	5.04	11.60	3.02

Il profilo idraulico mostra come il deflusso della portata 200entennale, avviene prevalentemente in condizioni di corrente veloce. Si segnalano diversi passaggi da corrente veloce a corrente lenta e viceversa. La corrente risulta avere velocità media pari a 3,23m/s.

Per ottenere i battenti attraverso la modellazione monodimensionale si calcola la portata per la quale la corrente passa attraverso la tombinatura di via Ratto per poi ricavare il volume di che sormonta l'attraversamento e fuoriesce sull'area circostante:



La corrente scorre senza sormontare per una portata di 31,18 m3/s, che corrisponde a un volume di 380 m3 durante tutto il periodo di piena duecentennale.

L'acqua lamina lungo la strada di Via Ratto con una corrente profonda 5 cm e ristagna nei punti di sella o minor profondità: ridistribuendo questo volume sul terreno circostante di ottengono i seguenti intervalli di battenti con un massimo di 26 cm:

Dai risultati ottenuti dai due modelli risulta che quello più cautelativo sia il modello monodimensionale. In entrambe le simulazioni si può dedurre come ci sia una marcata insufficienza idraulica del canale, pertanto come è già stato accennato in precedenza gli interventi consisteranno in una risagomatura delle sezioni e relativa stabilizzazione delle stesse. Inoltre verranno realizzati una vasca di sedimentazione e un ponticello in sostituzione del guado in prossimità di via Ratto.

6.9. Profilo idraulico a seguito degli interventi di progetto

Gli interventi che sono stati previsti, al fine di evitare fenomeni di esondazione e garantire un franco di sicurezza pari ad almeno un metro consistono principalmente nella riprofilatura del Rio San Michele, ovvero nella:

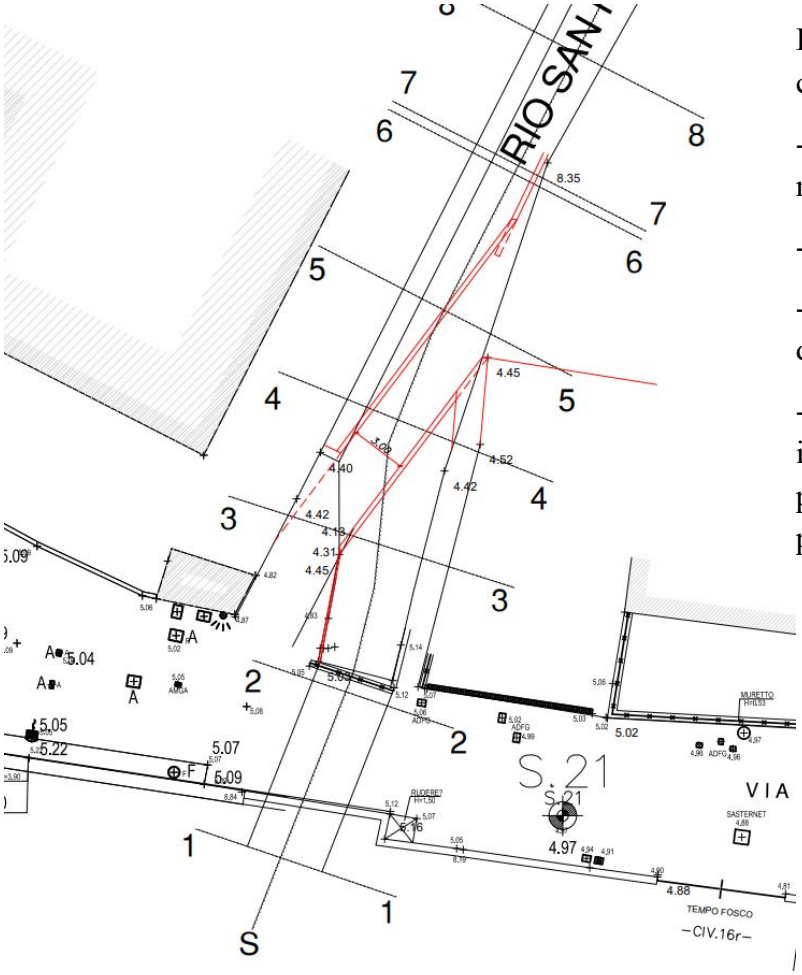
- Risagomatura e abbassamento del fondo per un maggior deflusso dell'acqua;

- Realizzazione di una vasca di laminazione a monte della curva a 90;

- Realizzazione del fondo alveo con blocchi lapidei debitamente stabilizzati e le sponde realizzate in cemento armato;

- Realizzazione nuovo ponte a monte dell'attraversamento di via G. Ratto.

Lo schema delle sezioni è rappresentato nella **TAV.5**.



Il nuovo ponte avrà le seguenti caratteristiche:

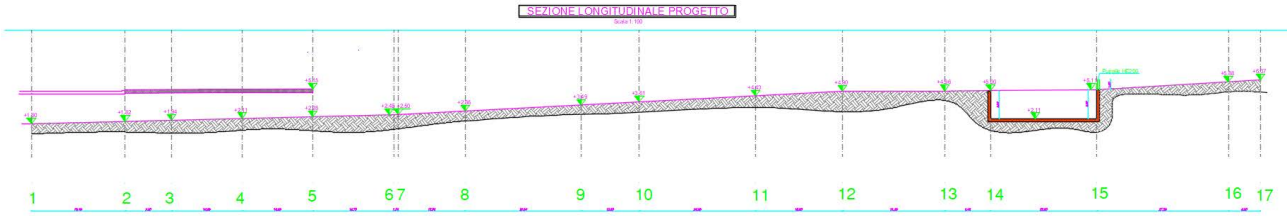
- larghezza della carreggiata di 3 metri;

- muretti come parapetti lungo i lati;

- passaggio pedonale destro a livello del ponte;

- passaggio pedonale sinistro inizialmente a livello del ponte per poi raccordarsi con le quote del passaggio preesistente.

Il profilo del canale a seguito delle opere di progetto sarà il seguente, meglio dettagliato nella **TAV.4**:



A seguire è riportato il profilo della corrente per il tratto analizzato:

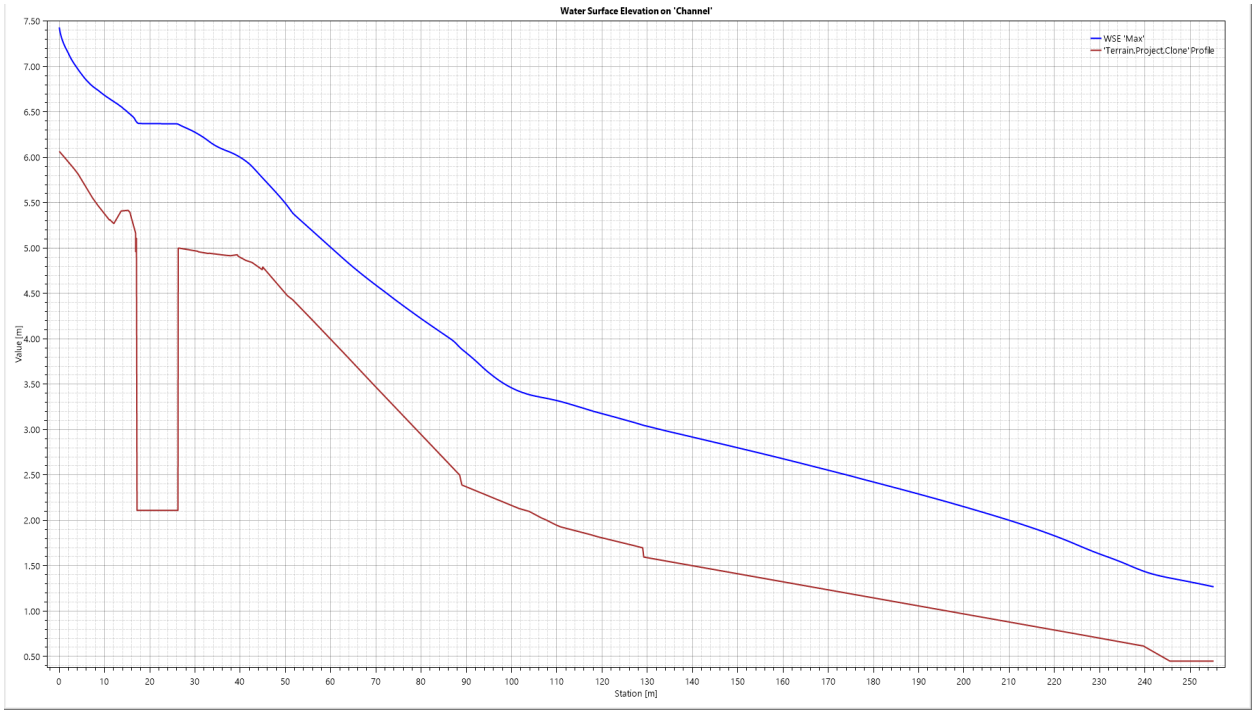


Figura 14: Profilo longitudinale del Rio San Michele TR200 (Stato di Progetto)

I battenti sono rappresentati bi-dimensionalmente nel seguente schema:

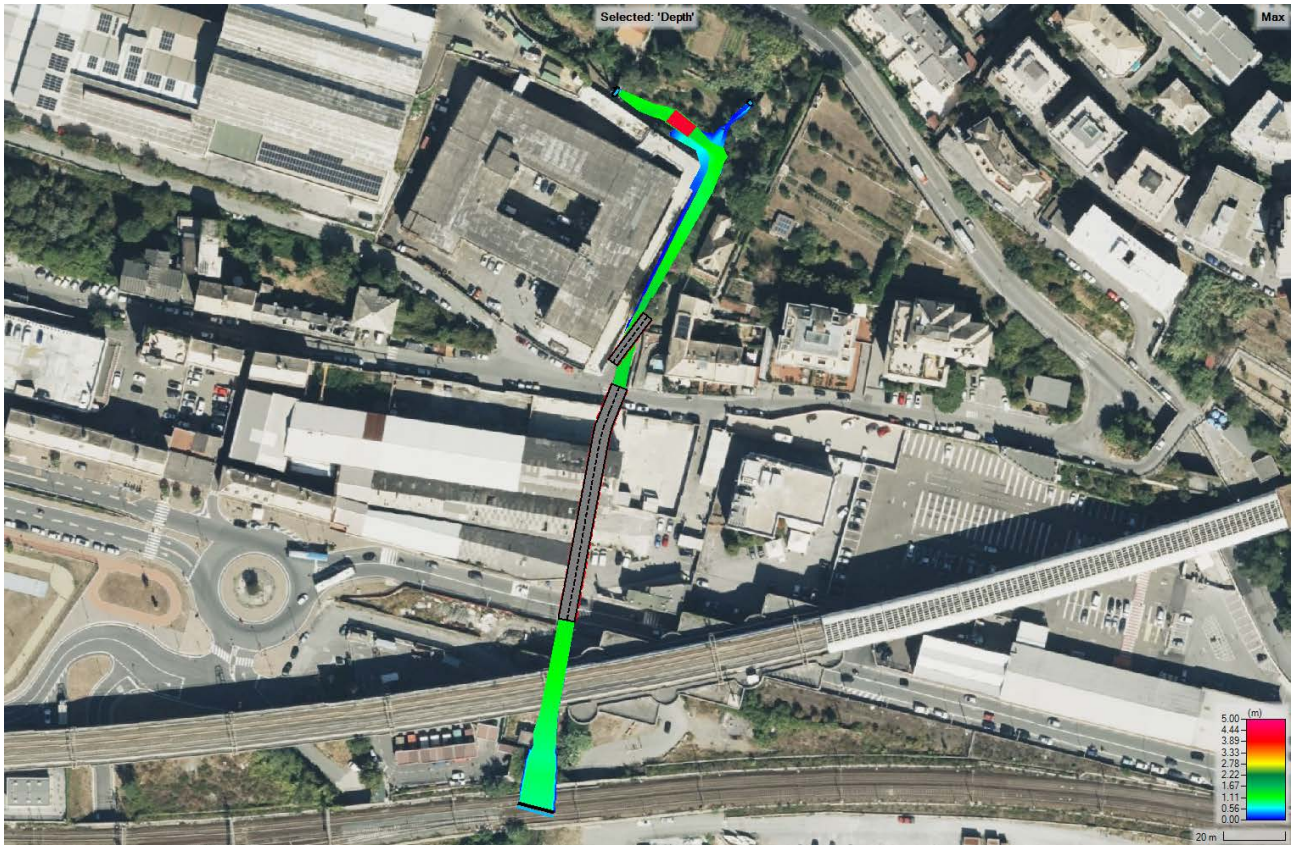


Figura 15: Distribuzione inviluppo delle masse altezze idriche rispetto al piano di campagna TR200 (Stato di Progetto)

Le velocità sono rappresentati bi-dimensionalmente nel seguente schema:

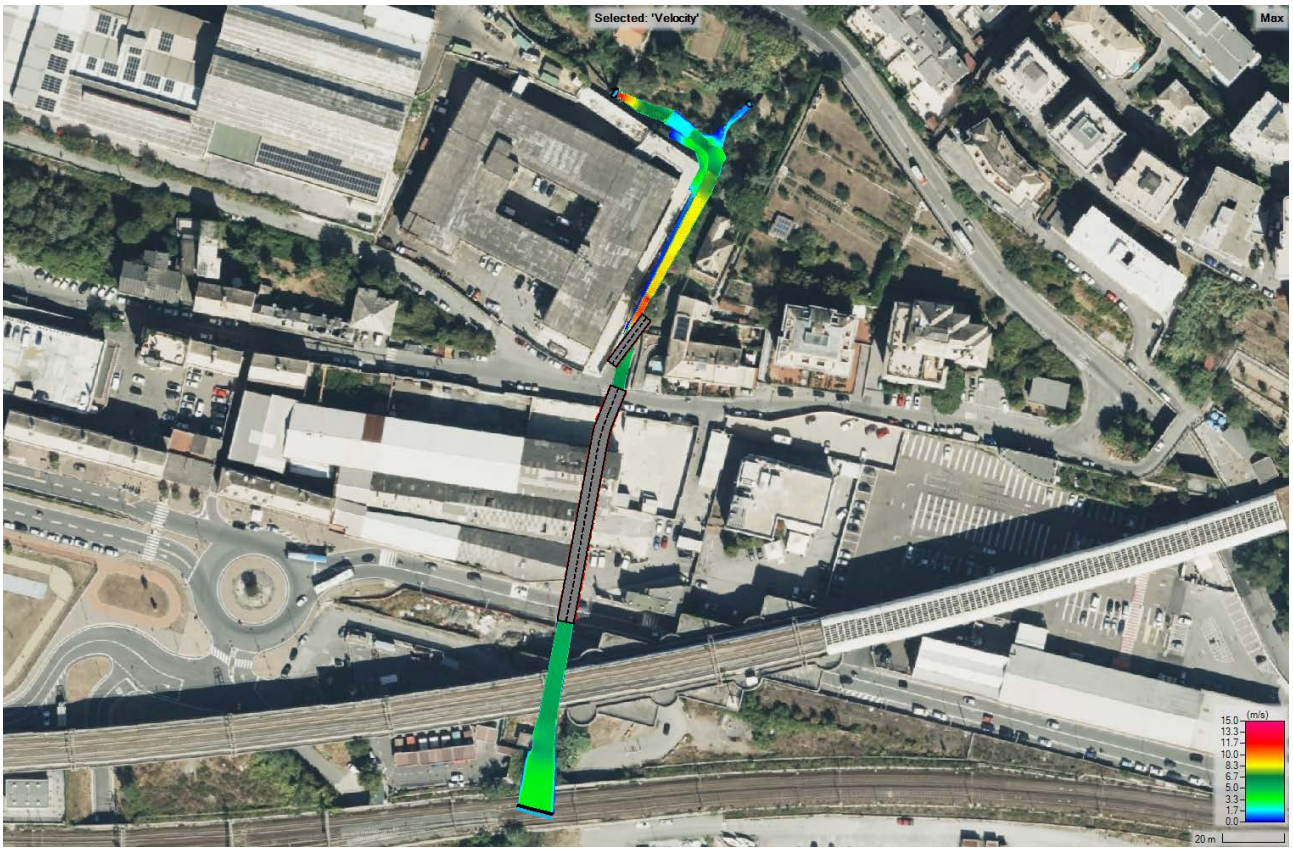


Figura 16: Distribuzione inviluppo delle masse velocità di deflusso TR200 (Stato di Progetto)

Lo studio idraulico condotto sul tratto del Rio San Michele del Comune di Genova, ha evidenziato che, a seguito degli interventi di progetto, non si presentano condizioni di criticità rilevanti in condizioni di piena eccezionale, ovvero corrispondente ad una portata con tempo di ritorno pari a 200 anni, garantendo in ciascuna sezione un franco adeguato per le condizioni di sicurezza previste dalla normativa vigente.

In sintesi si può evincere come la portata duecentennale a seguito delle modifiche effettuate risulta contenuta in alveo e l'attraversamento, oggetto di intervento, risultano avere un franco superiore al valore minimo di 100 centimetri come imposto dalla normativa.

7. INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI

Nel presente studio sono state esaminate le potenziali modifiche, temporanee e permanenti, indotte dagli interventi sul canale e le loro possibili interferenze sull'habitat circostante, allo scopo di escludere in modo certo gli effetti negativi della maggior parte delle modifiche e di individuare adeguate ed efficaci misure di mitigazione e compensazione.

Le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni.

Di seguito sono individuati e definiti alcuni indicatori ambientali i quali, permettono di evidenziare gli impatti relativi legati alla realizzazione del progetto.

7.1. Impatto sull'atmosfera

Nel caso in esame le azioni progettuali che possono determinare una variazione delle attuali condizioni dell'atmosfera sono le emissioni atmosferiche inquinanti dai mezzi di cantiere durante la realizzazione dell'opera.

Le azioni che possono comportare impatto sono relative alla fase di movimentazione del materiale, al passaggio dei mezzi ecc. esclusivamente durante la fase di cantiere quindi da ritenersi minimo o nullo.

In fase di esercizio, pertanto, si può ritenere invariato rispetto alla situazione ante intervento.

7.2. Impatto su vegetazione, flora e fauna

L'intervento è previsto in un'area urbana che, seppur antropizzata, presenta una naturalità residua caratterizzata anche da specie di interesse conservazionistico. Tale considerazione è suffragata dalla presenza in zona di alcune specie di anfibio (Bufo viridis e Bufo bufo) e di diverse specie di avifauna, così come riscontrabile dall'analisi del database dell'Osservatorio della Biodiversità Ligure Li.Bi.Oss. Dall'analisi preventiva di approfondimenti naturalistici specifici in relazione alle suddette componenti (habitat e fauna anfibia) effettuata dai dottori forestali Tranquilli Roberto e Bico Gianluca, e come meglio esplicato nella **Relazione Bionaturalistica** a cura dei dottori, l'area di intervento non risulta, ad oggi, in sovrapposizione diretta con habitat né ha interferenze con aree importanti per la fauna, né altresì sono state rilevate specie vegetali ed animali di interesse naturalistico.

Le azioni di cantiere come occupazione di aree ed opere provvisionali per l'impianto di cantiere o scavi e riporti di materiale, potranno comportare erosione e degrado di porzioni di habitat o inquinamenti degli stessi. Sulla base dell'analisi dei probabili/eventuali impatti causati dalle opere a progetto, vengono definite azioni ritenute necessarie al fine della loro mitigazione (tabella azioni di mitigative in Relazione Bionaturalistica).

In conclusione si può affermare che sulla base base delle indagini effettuate e delle considerazioni fatte, l'intervento di messa in sicurezza del rio S. Michele, nel tratto indagato, risulta compatibile con le caratteristiche delle biodiversità riscontrata in loco.

7.3. Impatto su acque superficiali e sotterranee

Le condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici in relazione all'intervento proposto risultano compatibili, infatti:

1) non vengono effettuati prelievi idrici da corsi d'acqua e non vengono effettuati scarichi inquinanti di qualsiasi natura;

2) verrà realizzato un ponte a sostituzione del guado e verrà modificato l'alveo del canale allo scopo di mitigare il rischio idraulico relativo al Rio San Michele, perciò l'impatto delle opere si può considerare positivo rispetto allo stato attuale.

7.4. Impatto su sito e paesaggio

Le modifiche sul paesaggio vengono studiate principalmente in riferimento agli aspetti di percezione visiva e relativamente alla presenza di monumenti o edifici di carattere storico o di rilevanza culturale.

Il fondo, nel tratto riprofilato, sarà realizzato con blocchi lapidei debitamente stabilizzati e le sponde saranno realizzate in cemento armato, considerando il contesto urbanizzato, le opere risultano non avere un forte impatto con l'ambiente circostante. Non si introducono di fatto variazioni nette rispetto alla situazione ante operam.

7.5. Impatto sul clima acustico e vibrazioni

L'esistenza più o meno prolungata del cantiere con presenza di mezzi comporterà sicuramente l'aumento del livello di rumore della zona. Lo studio effettuato dall'ingegnere Spellini Giovanni ha avuto come obiettivo la valutazione di compatibilità acustica e la quantificazione dell'impatto generato dalla realizzazione del progetto.

I risultati, meglio descritti nella relazione **"Studio di impatto acustico per permesso a costruire"**, mostrano il sostanziale rispetto dei limiti assoluti ma il superamento generalizzato dei limiti differenziali diurni. Sarà, quindi, necessario richiedere deroga per attività temporanea tramite modello conforme disponibile sul portale servizi del Comune di Genova.

7.6. Impatto da rifiuti

Nell'ambito della fase di cantiere (e dismissione) saranno prodotti, come in ogni altra tipologia di opera, rifiuti urbani assimilabili (imballaggi ecc), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc).

I rifiuti di costruzione e demolizione sono rifiuti speciali inerti costituiti da:

• materiali di costruzione (cemento ed altri rifiuti misti di costruzione);

• rifiuti di scavo;

• rifiuti di demolizione (soprattutto rifiuti derivanti dalla dismissione del cantiere).

Gli altri rifiuti speciali che possono essere prodotti in fase di costruzione sono gli eventuali materiali di consumo delle macchine operatrici (olii minerali esausti, pneumatici fuori uso, ecc.).

I rifiuti da scavo, come indicato dal computo metrico estimativo, saranno di volume pari a 620 m^3. Mentre i rifiuti derivati da materiali da costruzione e dallo smaltimento del cantiere saranno quantificati durante l'esecuzione dei lavori.

Per tale tipologia di rifiuti dovrà essere organizzata a livello di cantiere la raccolta differenziata e dovranno pertanto essere impartite specifiche istruzioni di conferimento al personale. Pertanto, i rifiuti saranno primi accatastati secondo la loro natura.

I materiali di rifiuto prodotti riguardano quelli provenienti da lavori di movimento terra e di pulizia dal terreno, i quali, opportunamente raccolti nella zona prossima alla strada di via G. Ratto come indicato nella figura sottostante, saranno trasportati nella discarica autorizzata più prossima all'area d'intervento. La sistemazione dei rifiuti è meglio descritta nella **Relazione Gestione delle materie**.

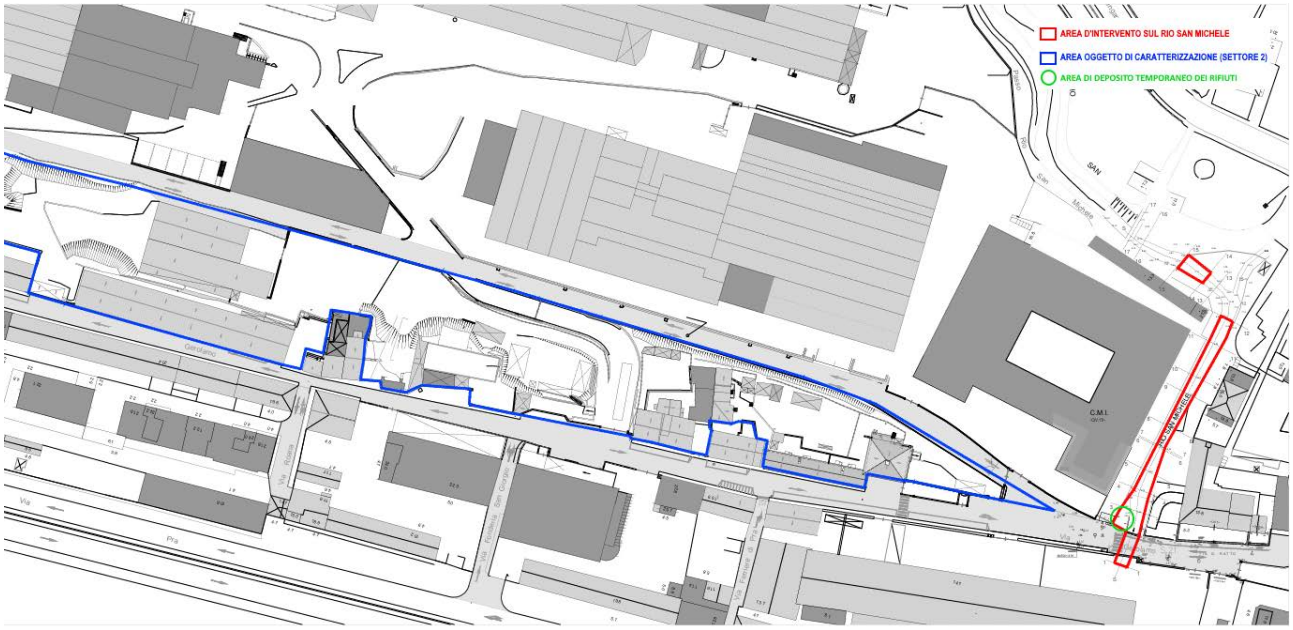


Figura 17: Area di deposito dei rifiuti

Si identifica la discarica per rifiuti speciali inerti attualmente autorizzata e operativa: Econevea srl. Resta comunque onore dell'impresa appaltatrice la scelta dell'impianto da utilizzate previa comunicazione al responsabile dei lavori.

Si rappresenta che l'area dell'Ex Fonderie S. Giorgio a Genova Prà è interessata da un procedimento di bonifica (art. 242 del D. Lgs 152/06 e s.m.i.) in cui si distingue:

- un Settore 2 per il quale è stato approvato con Determina n.1557/2024 un Piano di Caratterizzazione non ancora eseguito. Tale area, nella sua parte più di ponente, risulta contigua all'area oggetto di intervento.

Gli scavi da effettuarsi, come rappresentato dalla **TAV. 7**, non interessano l'area di caratterizzazione (settore 2).

8. METODOLOGIA QUALI-QUANTITATIVO DEGLI IMPATTI

Gli impatti ambientali correlati alla fase di esercizio saranno analizzati di seguito e si propone la metodologia di tipo quali-quantitativo, nella quale gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi (segno, entità, durata rilevanza/reversibilità/scala/probabilità/durata) associando poi ad ogni parametro qualitativo un valore numerico.

Gli impatti in fase di esercizio, per le opere in esame, sono stati così individuati:

- ✓ Utilizzazione di risorse: (consumo di) acqua, energia;
- ✓ Produzioni di rifiuti: la quantificazione dei rifiuti relativi al ciclo di produzione e la destinazione;
- ✓ Suolo e sottosuolo (contaminazione di): le contaminazioni del suolo e del sottosuolo, il consumo di suolo;
- ✓ Ambiente idrico (alterazione del): la gestione delle acque meteoriche, gli scarichi idrici;
- ✓ Emissioni in atmosfera: le emissioni di polveri e dei gas combusti dai camini cagionate dalla produzione;
- ✓ Emissioni sonore: il possibile inquinamento acustico cagionato dalle attività produttive.
- ✓ Traffico veicolare - viabilità: l'incidenza del traffico dell'impianto sulla viabilità locale.
- ✓ Salute pubblica (effetti sulla): l'analisi delle attività antropiche della produzione che, accidentalmente, potrebbero cagionare contaminazioni delle matrici ambientali e ridurre la qualità della vita.

Per ogni impatto generato dalle azioni di progetto la valutazione viene condotta considerando le seguenti caratteristiche:

- ✓ rilevanza: ordine di grandezza e complessità dell'impatto, secondo la seguente scala: bassa, media o elevata
- ✓ reversibilità: capacità da parte della componente ambientale di ripristinare la situazione originaria, una volta cessata l'azione che causa l'impatto; può essere: reversibile a breve termine, reversibile a medio/lungo termine o irreversibile
- ✓ scala: stima dell'estensione areale dell'impatto, che può essere: circoscritta (< 0,2 km), locale (< 2 km) o vasta (> 2 km)
- ✓ probabilità: del verificarsi dell'impatto, secondo la seguente scala: poco probabile, probabile o certo
- ✓ durata/frequenza: dell'impatto, che può essere: temporanea/saltuaria/rara, frequente o continua

Si procede all'attribuzione di un peso numerico alla significatività degli impatti: si attribuisce a ciascun criterio di valutazione (scala, probabilità, durata/frequenza) un coefficiente correttivo, secondo la seguente scala:

Criterio	min	med	max
rilevanza	2.5	5	10
reversibilità	2.5	5	10
scala	0.25	0.5	1
probabilità	0.25	0.5	1
durata/frequenza	0.25	0.5	1

Ciascun impatto sarà "pesato" dal prodotto dei cinque coefficienti, preceduto dal segno "+", in caso di impatto positivo, o dal segno "–", in caso di impatto negativo ed il valore risultante permetterà di attribuire la significatività secondo la seguente scala:

Valore	Impatto ambientale	
$50 < S \geq 100$	Positivo	Molto significativo
$25 < S \leq 50$	Positivo	Significativo
$12,5 < S \leq 25$	Positivo	Mediamente significativo
$6,25 < S \leq 12,5$	Positivo	Poco significativo
$0 < S \leq 6,25$	Positivo	Trascurabile
0		Nullo
$-6,25 \leq S < 0$	Negativo	Trascurabile
$-12,5 \leq S < -6,25$	Negativo	Poco significativo
$-25 \leq S < -12,5$	Negativo	Mediamente significativo
$-50 \leq S < -25$	Negativo	Significativo
$-100 \leq S < -50$	Negativo	Molto significativo

I bersagli che si andranno a considerare sono i seguenti:

- ✓ Qualità della vita: può essere influenzata dal clima acustico e dalle emissioni in atmosfera (gas e polveri) ed anche dal traffico indotto.
- ✓ Sito e Paesaggio: in relazione alla presenza di vincoli paesaggistici o architettonici ed alla percezione visiva da parte dei principali ricettori. Infrastrutture: viabilità principale e locale, centri/zone abitate.
- ✓ Ambiente biotico: costituito dagli ecosistemi, flora e fauna; presenza di siti Natura 2000, aree protette, corridoi ecologici, ecc.
- ✓ Risorse energetiche e naturali: consumo di materie prime, terreno, acqua, energia.
- ✓ Aria: qualità dell'aria e ricadute al suolo.
- ✓ Acque: qualità delle acque superficiali e sotterranee.
- ✓ Suolo e sottosuolo: sottrazione (consumo), contaminazioni.

8.1. Sensibilità dei bersagli

Per attribuire ad ogni componente ambientale un "peso" (cioè per classificarla secondo l'importanza sul sistema naturale o sugli usi antropici per i quali costituisce una risorsa) si utilizzano le seguenti caratteristiche:

- ✓ la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che la risorsa ha sul territorio: alta, media, bassa;
- ✓ la qualità della risorsa nel sito considerato: alta, media, bassa;
- ✓ la sua capacità di ricostituirsi entro un orizzonte temporale ragionevolmente esteso: rinnovabile, parzialmente rinnovabile, non rinnovabile;
- ✓ la sensibilità ambientale delle aree interessate dal progetto, classificando come aree sensibili le seguenti zone: sensibile, mediamente sensibile, non sensibile.

La quantificazione del peso numerico alle caratteristiche dei bersagli avviene attraverso l'attribuzione a ciascun criterio di valutazione (rilevanza, qualità, rinnovabilità, sensibilità) di un coefficiente correttivo, secondo la seguente scala:

Criterio	Min.	Med.	Max.
rilevanza	2.5	5	10
qualità	2.5	5	10
rinnovabilità	0.25	0.5	1
sensibilità	0.25	0.5	1

8.2. Correlazione impatti - bersagli

La matrice di correlazione impatti-bersagli è costruita nel modo seguente:

		Utilizzazione delle risorse	Produzione di rifiuti	Suolo e sottosuolo (contaminazione di)	Ambiente idrico (alterazione del)	Emissioni in atmosfera	Emissioni sonore	Traffico veicolare-viabilità	Salute pubblica (effetti sulla)
Sistema socio economico	Qualità della vita		x			x	x	x	x
	Sito e paesaggio			x					
	Infrastrutture							x	
Ambiente naturale	Aria					x		x	x
	Acqua	x		x	x				x
	Suolo e sottosuolo			x	x				x
	Ambiente biotico		x			x	x		
	Risorse	x							

9. PREVISIONE DEGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO

In questo paragrafo cercheremo di evidenziare in maniera estremamente oggettiva, gli effetti dell'inserimento dell'opera sul paesaggio. Ciò equivale a compiere un'operazione estremamente complessa, perché le componenti da analizzare in tale procedura non sono riconducibili a schemi codificati; è infatti ovvio che l'inserimento di nuove opere, o la modificazione di opere esistenti, inducono riflessi sulle sue componenti, sui rapporti che ne costituiscono il sistema organico e ne determinano la salute e la sopravvivenza e, in definitive, sulla globalità del paesaggio.

Ecco perché è di fondamentale importanza effettuare una verifica degli impatti visuali, delle mutazioni dell'aspetto fisico e percettivo delle immagini e delle forme del paesaggio e di ogni possibile fonte di inquinamento visivo, nonché di quegli effetti capaci di avere conseguenze di modificazione su tutte le componenti naturali e antropiche, sui loro rapporti e sulle loro forme consolidate di vita.

Gli interventi previsti in progetto hanno un effetto praticamente nullo sulle componenti ambientali ed è migliorativo sulla salute e sicurezza dei cittadini.

Per quanto riguarda i Vincoli ambientali, paesaggistici, monumentali, storico, artistico, architettonico ecc.., nell'area di intervento sono presenti i seguenti Vincoli:

- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale: Ambito normativo delle aree inondabili:
  Aree a pericolosità idraulica molto elevata/elevata/media/bassa;
- Vincolo sismico.

Come richiesto dall'allegato al DPCM 12/12/2005 viene eseguita una "previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico, ove significativi, dirette e indirette, reversibili e irreversibili, a breve e medio termine, nell'area di intervento e nel conteste paesaggistico sia in fase di cantiere che a regime".

I fattori che potenzialmente potrebbero arrecare danno all'ecosistema, sono:

- Uso di risorse naturali

  II progetto che si intende realizzare, come ben si desume dalla descrizione della sua fattezza e delle operazioni che saranno necessarie alla sua realizzazione non comporterà, né in fase di realizzazione, né in fase successiva, spreco di risorse naturali, visto che non è previsto nel corso delle varie lavorazioni di risorse in termine di vegetazione.

- Produzione di rifiuti

  I presenti interventi prevedono la produzione di rifiuti solo in fase di realizzazione la quale cesserà del tutto al termine delle lavorazioni di cantiere.

  I materiali di rifiuto prodotti riguardano quelli provenienti da lavori di movimento terra e di pulizia dal terreno, i quali opportunamente raccolti saranno trasportati nella discarica autorizzata più prossima all'area d'intervento.

- Inquinamento e disturbi ambientali

  Gli interventi previsti determineranno una produzione di elementi inquinanti e di disturbo all'ambiente di modeste entità che si verificheranno solo in alcune fasi di realizzazione delle opere e più specificatamente nelle operazioni di fornitura e di trasporto dei materiali di rifiuto.

  Infatti la scelta di tipologie costruttive ha consentito di limitare al minimo l'impiego di attrezzature di cantiere inquinanti e rumorose e di ridurre l'impiego di eventuali lavorazioni pericolose.

  L'unico elemento di inquinamento per l'atmosfera è rappresentato dalla polvere, che si potrebbe verificare nelle fasi di movimentazione del terreno, le quali emissioni possono essere ridotte di oltre il 50% se si ha l'accortezza di annaffiare spesso il terreno. Ad ogni modo la presenza di polveri può essere inteso più come un fastidio transitorio anziché come problema per l'ambiente e la salute delle forme di vita esistenti nel sito.

  Anche per quanto riguarda l'inquinamento dell'ambiente idrico esso può essere giudicato inesistente visto che non è previsto l'impiego di alcuna sostanza chimica o nociva.

  Per quanto detto possiamo affermare che il progetto, non comporterà effetti rilevanti sul paesaggio, anzi porterà delle migliorie al territorio stesso, soprattutto in termini di sicurezza e salvaguardia del territorio in questione.

10. RISULTATI DEGLI IMPATTI

Il Valore dell'impatto complessivo pesato viene valutato considerando, come detto in precedenza, i bersagli e gli impatti. I risultati vengo riportati nella tabella sottostante:

		Utilizzazione delle risorse	Produzione di rifiuti	Suolo e sottosuolo (contaminazione di)	Ambiente idrico (alterazione del)	Emissioni in atmosfera	Emissioni sonore	Traffico veicolare-viabilità	Salute pubblica (effetti sulla)	PESO	IMPATTO PESATO
Sistema socio economico	Qualità della vita		-0.78			-3.1	-1.56	12.5	3.1	19.05	**1.94**
	Sito e paesaggio			-6.25						9.52	**-0.60**
	Infrastrutture							12.5		9.52	**1.19**
Ambiente naturale	Aria					-3.1		-6.25	-1.56	9.52	**-1.04**
	Acqua	-6.25		-12.5	1.56				-1.56	19.05	**-3.57**
	Suolo e sottosuolo			-3,1	-3,1				-1,56	19,05	**-1,48**
	Ambiente biotico		-1.56			-6.25	-3.1			4.76	**-0.52**
	Risorse	-6.25								9.52	**-0.60**
VALORE IMPATTO COMPLESSIVO PESATO											**-4.67**

L'impatto complessivo è dato dalla sommatoria degli impatti settoriali pesati che risulta pari a **-4,67**

Tale valore va giudicato sulla base della scala di significatività degli impatti, che per i valori negativi è la seguente:

Valore	Impatto ambientale	
0	Nullo	
$-6,25 \leq S < 0$	Negativo	Trascurabile
$-12,5 \leq S < -6,25$	Negativo	Poco significativo
$-25 \leq S < -12,5$	Negativo	Mediamente significativo
$-50 \leq S < -25$	Negativo	Significativo
$-100 \leq S < -50$	Negativo	Molto significativo

Il giudizio finale dell'impatto complessivo è dunque: **Trascurabile**

Il risultato sopra riportato va interpretato rispetto al contesto, cioè alla natura stessa dell'intervento che ha come scopo principale la tutela l'ambiente circostante, soprattutto da un punto di vista idraulico. Il vantaggio ambientale potrà mostrarsi integralmente quando in caso di situazioni "gravose" le opere previste in progetto riusciranno comunque a proteggere da un punto di vista idraulico le costruzioni in adiacenza del canale, obiettivo del progetto.