



Regione Liguria – Giunta Regionale

Oggetto	Accordo di avvalimento sottoscritto con Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale. Approvazione della variante al piano di bacino stralcio del torrente San Francesco, relativa alla ripermetrazione delle fasce di inondabilità dell'omonimo torrente, in comune di Sanremo (IM)
Tipo Atto	Decreto del Direttore Generale
Struttura Proponente	Settore Assetto del territorio
Dipartimento Competente	Dipartimento ambiente e protezione civile
Soggetto Emanante	Cecilia Brescianini
Responsabile Procedimento	Roberto BONI
Dirigente Responsabile	Roberto BONI

Atto rientrante nei provvedimenti di cui alla lett.D punto 36 sub - dell'allegato alla Delibera di Giunta Regionale n. 254/2017

Elementi di corredo all'Atto:

- Allegati, che ne sono parte integrante e necessaria
-

IL DIRETTORE

RICHIAMATI:

il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante “Norme in materia ambientale”, ed in particolare, la parte terza, recante norme in materia di difesa del suolo, come modificata con L. 28 dicembre 2015, n. 221, che ha innovato il sistema previgente di pianificazione di bacino, prevedendo al riguardo la soppressione delle Autorità di Bacino ex lege 183/1989 e l’istituzione delle nuove Autorità di bacino distrettuali, ed in particolare del nuovo distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale di cui all’art. 64, comma 1, lettera c), comprendente i bacini liguri ricadenti nel territorio della soppressa Autorità di Bacino regionale ligure, nonché il c. 4 bis dell’art. 68 del D.Lgs. 152/2006, come introdotto dall’art. 54 c. 3 del D.L. 16/07/2020 n.76, convertito, con modificazioni, dalla L. n.120/2020 che prevede che, nelle more dell’adozione dei piani e dei relativi stralci, di cui agli articoli 65 e 67, comma 1, ovvero dei loro aggiornamenti, le modifiche della perimetrazione e/o classificazione delle aree a pericolosità e rischio dei piani stralcio relativi all’assetto idrogeologico emanati dalle sopresse Autorità di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, derivanti dalla realizzazione di interventi collaudati per la mitigazione del rischio, dal verificarsi di nuovi eventi di dissesto idrogeologico o da approfondimenti puntuali del quadro conoscitivo, siano approvate con proprio atto dal Segretario generale dell’Autorità di bacino distrettuale, d’intesa con la Regione territorialmente competente e previo parere della Conferenza Operativa;

l’accordo sottoscritto in data 29/10/2018, ai sensi e per gli effetti dell’art. 15 della legge 241/1990, tra Autorità di Bacino distrettuale dell’Appennino Settentrionale e Regione Liguria (nel seguito “Accordo”), di cui alla d.g.r. 852 del 24/10/2018, ad oggetto “Svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune in materia di difesa del suolo e tutela delle acque nel territorio dei bacini regionali liguri”, finalizzato ad assicurare la continuità della gestione tecnico-amministrativa dei piani di bacino stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI) regionali liguri a seguito dell’entrata in vigore del d.p.c.m. 4 aprile 2018, pubblicato nella GURI – Serie generale n. 135 del 13.06.2018, che ha portato a conclusione la riforma distrettuale;

il Decreto del Segretario Generale (nel seguito DSG) dell’Autorità Distrettuale n.49 del 7/11/2018, con il quale, ai sensi dell’art. 3 dell’Accordo, sono state stabilite le modalità procedurali per la gestione dei PAI vigenti, che confermano gli indirizzi procedurali previgenti in materia di pianificazione di bacino regionale;

RICHIAMATO, altresì il Decreto del Direttore Generale n. 7743 del 16/12/2020, ad oggetto “*Accordo di avvalimento sottoscritto con Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Settentrionale. Adozione della variante al piano di bacino stralcio del torrente San Francesco, relativa alla ripermimetrazione delle fasce di inondabilità dell’omonimo torrente, in comune di Sanremo (IM)*”, con il quale, ai fini dell’avvio della fase di pubblicità partecipativa e dell’adozione delle misure di salvaguardia, è stata adottata la variante in oggetto;

DATO ATTO che:

la gestione dei piani di bacino liguri regionali, vigenti fino alla emanazione di analoghi atti a livello distrettuale in forza del disposto dell’art. 170, c.11 del d.lgs. 152/2006, rientra nelle competenze della nuova Autorità di bacino distrettuale;

al fine di garantire la continuità tecnico-amministrativa e gestionale nell’ambito del territorio afferente alla ex Autorità di bacino regionale, nell’attuale fase di riorganizzazione e transizione verso strumenti di pianificazione distrettuali omogenei, in data 29/10/2018 è stato sottoscritto l’Accordo di collaborazione sopra richiamato, che, in particolare, ha previsto l’avvalimento, da parte dell’Autorità di bacino distrettuale, delle strutture regionali che hanno svolto funzioni di Autorità di bacino regionale;

tale accordo è tuttora vigente e, come da intese intercorse con AdB distrettuale, è da considerarsi compatibile e attuativo del disposto del comma 4 bis dell'art 68 del D. Lgs. n. 152/2006, fermi restando gli ulteriori necessari adempimenti previsti dalla norma stessa, con particolare riferimento alla acquisizione del preventivo parere della conferenza operativa;

secondo l'Accordo, in coerenza con l'art. 170, c.11 del d.lgs 152/2006 nonché con gli indirizzi ex DSG n.49/2018, le suddette attività sono svolte sulla base degli atti, indirizzi e criteri adottati nell'ambito del regime normativo previgente in materia di pianificazione di bacino;

PREMESSO che:

con il citato decreto del Direttore Generale n. 7743 - 2020 è stata adottata, ai fini dell'avvio della fase di pubblicità partecipativa e dell'attivazione delle necessarie misure di salvaguardia, la variante al piano di bacino del torrente San Francesco relativa alla ripermimetrazione delle fasce di inondabilità dell'omonimo torrente, in comune di Sanremo (IM), sulla base di uno studio idraulico di dettaglio, aggiornato a seguito degli interventi realizzati sul corso d'acqua;

a seguito dell'adozione della variante di cui sopra, sono state svolte dagli uffici regionali i previsti adempimenti connessi alla fase di pubblicità partecipativa, al fine di consentire a chiunque fosse interessato di esprimere eventuali osservazioni;

durante il periodo di pubblicità, è pervenuta un'osservazione, assunta al n. PG/2021/0020888 del protocollo regionale, formulata per conto della Porto di Sanremo s.r.l.;

CONSIDERATO che il Settore Assetto del Territorio ha proceduto con l'esame dell'osservazione, come riportato nella seguente tabella:

Sintesi osservazione	Esame istruttorio	Esito
Si chiede di individuare con l'apposito segno grafico le aree inondabili del torrente San Romolo che risultano classificabili in fascia B a minor pericolosità relativa ai sensi della normativa di piano, sulla base dei risultati della relazione idraulica predisposta nel 2013 ai fini dell'aggiornamento delle fasce a seguito del completamento dei lavori realizzati sul corso d'acqua.	Il torrente San Romolo scorre limitrofo al torrente San Francesco, oggetto della presente variante, ma non è interessato né dalla modifica né dalla pubblicità partecipativa; è comunque compreso nello stesso piano di bacino. Tuttavia, l'individuazione delle aree ricadenti in fascia B a minor pericolosità ai fini dell'espressione dei pareri ex art.15, c.3, lett. a) della normativa di piano era già stata effettuata nella documentazione presentata in occasione della precedente variante, approvata con DGP 202/2013, ma non era poi stata riportata nella cartografia in quanto tale miglior specificazione è stata introdotta nella carta delle fasce di inondabilità soltanto con la presente variante. Pertanto, ai fini di una miglior rappresentazione cartografica delle suddette fasce, si ritiene opportuno accogliere l'osservazione.	Accolta

CONSIDERATO pertanto che, a seguito dell'osservazione presentata, risulta necessario modificare soltanto la tavola delle fasce di inondabilità della variante adottata con DDG n. 7743 – 2020, individuando le aree inondabili di fascia B del torrente San Romolo, limitrofo al torrente San Francesco e ricadente nel medesimo piano di bacino, come a minor pericolosità ai fini dell'espressione dei pareri ex art.15, c.3, lett. a) della normativa di piano, limitatamente al tratto a valle dell'imbocco della tombinatura;

CONSIDERATO, peraltro che, nella presente variante vengono aggiornati, come indicato nel decreto di adozione, gli ulteriori elaborati di Piano, diretta conseguenza delle modifiche di che trattasi e pertanto non assoggettati alla pubblicità partecipativa;

DATO ATTO che è stato acquisito il parere favorevole, ai sensi del disposto dell'articolo 68, comma 4 bis del D. Lgs. 152/2006 s.m.i., della Conferenza Operativa dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale nella seduta del 3 dicembre 2020;

RITENUTO, pertanto, alla luce delle argomentazioni sopra svolte, che il Direttore del Dipartimento Ambiente e Protezione civile, operando in nome e per conto dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, in applicazione dell'Accordo di avvalimento e delle modalità procedurali di cui al DSG n. 49/2018, approvi la variante al piano di bacino del torrente San Francesco relativa alla ripermetrazione delle fasce di inondabilità dell'omonimo torrente, in comune di Sanremo, costituita dai seguenti elaborati, contenuti nell'allegato 1, parte integrante e sostanziale del presente atto:

- 1) Relazione generale;
- 2) Piano degli interventi;
- 3) Carta delle fasce fluviali;
- 4) Carta degli interventi;
- 5) Carta del rischio idraulico;
- 6) Carta delle aree inondabili;
- 7) Risultati del modello idraulico.

DATO ATTO che, in coerenza con le modalità procedurali di cui al DSG n. 49/2018:

la variante in oggetto entrerà in vigore alla data di pubblicazione sul BURL;

con l'entrata in vigore della variante, cessano le misure di salvaguardia introdotte con DDG 7743 – 2020;

gli elaborati approvati saranno consultabili presso la Regione e il Comune interessato, nonché sul portale regionale dedicato all'ambiente www.ambienteinliguria.it, nella sezione relativa ai piani di bacino, all'indirizzo <http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it>;

DECRETA

per i motivi indicati in premessa, operando in nome e per conto dell'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, in applicazione dell'Accordo di cui alla DGR 852/2018 e delle modalità procedurali di cui al Decreto del Segretario Generale n. 49/2018:

1. di approvare la variante al piano di bacino del torrente San Francesco relativa alla ripermetrazione delle fasce di inondabilità dell'omonimo torrente, in comune di Sanremo, costituita dagli elaborati di cui all'allegato 1, parte integrante e sostanziale del presente atto;
2. di disporre la pubblicazione del presente atto sul Bollettino ufficiale della Regione ai fini della sua entrata in vigore e la pubblicazione della cartografia aggiornata sul portale regionale www.ambienteinliguria.it, all'indirizzo <http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it>.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso al T.A.R. Liguria, entro 60 gg. o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 gg. dalla notifica, comunicazione o pubblicazione dello stesso.



REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO AMBIENTE E PROTEZIONE
CIVILE

Settore Assetto del Territorio



Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale

Accordo di avvalimento sottoscritto con Autorità di Bacino Distrettuale Appennino
Settentrionale.

Approvazione della variante al piano di bacino stralcio del torrente San
Francesco, relativa alla ripermimetrazione delle fasce di inondabilità
dell'omonimo torrente, in comune di Sanremo (IM)

Allegato 1 – Documenti modificati

- 1) Relazione generale;
 - 2) Piano degli interventi;
 - 3) Carta delle fasce fluviali;
 - 4) Carta degli interventi;
 - 5) Carta del rischio idraulico;
 - 6) Carta delle aree inondabili;
 - 7) Risultati del modello idraulico.
-



REGIONE LIGURIA



Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale

SAN FRANCESCO

(ZONA SANREMESE)

Ambito di Bacino n. 3 – SAN FRANCESCO

PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO



RELAZIONE GENERALE

APPROVAZIONE	Delibera del Consiglio Provinciale di Imperia n. 6 del 30/01/2003
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. XXX del XX/XX/2021
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. XX del XX/XX/2021 – parte II

omissis...

2.2.9.5. Le aree inondabili

I risultati dei calcoli idraulici elaborati nello studio propedeutico e aggiornati dopo l'alluvione del 30 settembre 1998 hanno portato alla elaborazione della **Carta delle Aree Inondabili** da cui si evince quanto di seguito esposto:

- alcune tombinature non sono in grado di convogliare le portate di massima piena già per tempi di ritorno assai bassi (50 anni); ciò comporta la messa in pressione delle strutture durante il passaggio della piena con il conseguente rischio di crollo della soletta di copertura. Tale rischio è molto evidente per i tratti terminali dei tombini del Torrente San Romolo ~~e San Francesco~~ (ed in misura minore per il torrente San Lazzaro) anche in considerazione del fatto che la soletta di copertura versa in pessime condizioni statiche.

Oltre al rischio di crollo delle strutture sussiste il pericolo, peraltro molto marcato e già evidenziato da eventi storici, di esondazione in tutte quelle zone limitrofe al tombino e per tutto il tratto in pressione. Anche supponendo la conservazione della portanza delle strutture durante il passaggio della piena di progetto, si verifica una esondazione tramite le griglie e le aperture presenti lungo la tombinatura che assume caratteri anche molto rilevanti nelle seguenti zone:

- Torrente San Romolo: da via P. Agosti fino alla foce;
- ~~Torrente San Francesco: da via San Francesco all'altezza del Vecchio Mulino fino alla foce;~~
- Torrente San Lazzaro: dal ponte di via Goethe fino alla foce (per tempi di ritorno superiori a 200 anni)

In tali zone, evidenziate nella carta delle aree inondabili, sono presenti numerose strutture di interesse pubblico quali scuole, grandi magazzini, cinema, parcheggi, ecc.

omissis...

2.2.9.5.2. Torrente S. Francesco

Anche questo torrente, come il San Romolo, attraversa una zona ad elevato rischio di inondazione in cui la criticità delle sezioni della tombinatura e l'elevata densità di urbanizzazione delle aree limitrofe ne fanno un caso di studio analogo al precedente.

Le aree a rischio di inondazione si sviluppano a partire ~~da via S. Francesco (poco a monte di Piazza Colombo) già per portate con tempi di ritorno di 50 anni e a monte del viadotto di Via Francia per tempi di ritorno di 200 anni e si estendono allargandosi in piazza Colombo interessando via Asquasciati, via Matteotti fino a vicolo Volturno, via Roma fino a via Gaudio, piazza Brescia e piazza Sardi, l'area portuale della Capitaneria, il sottopasso veicolare "al Porto", l'area in sponda sinistra a valle del ponte ferroviario (quest'ultimo con la sua sezione ridotta è uno dei principali responsabili dell'entrata in pressione del torrente).~~

Le principali strutture pubbliche insistenti nelle aree inondabili sono:

- Terminal interrato delle Autolinee RT
- parcheggio pubblico a tre piani interrati tra via Asquasciati e via Manzoni
- i supermercati Standa
- il cinema-teatro Ariston (sala Ritz interrata)
- le scuole elementari "Almerini"
- il supermercato di prossima apertura sulla spianata portuale (ex deposito Franco)
- le poste centrali
- l'impianto di sollevamento comunale (sottovia)
- la Capitaneria di Porto.

~~Con portata del Cati o in caso di occlusione della tombinatura per crollo l'esondazione avviene direttamente all'imbocco del secondo tratto di tombinatura (in corrispondenza del Vecchio Mulino ed in prossimità del cavalcavia per l'ospedale).~~

~~Le conseguenze in questo caso sarebbero particolarmente gravi per le aree indicate data l'elevata velocità di deflusso che l'acqua assumerebbe lungo la via S.Francesco fino a piazza Colombo dove si espanderebbe invadendola interamente.~~

~~È stato svolto un aggiornamento dello studio idraulico in moto permanente monodimensionale che relativamente al tratto di monte ha evidenziato zone di esondabilità in precedenza non indicate e dovute in particolar modo alle elevate velocità di scorrimento conseguenti alle elevate pendenze del rio.~~

omissis...

2.2.13.3 Torrente San Francesco

Il bacino del torrente San Francesco è il terzo per superficie all'interno del comprensorio sanremese con una superficie di 7,29 kmq.

Il corso d'acqua si sviluppa secondo un'asta di lunghezza pari a circa 7,9 km e presenta 3 affluenti caratterizzanti tre sottobacini significativi: Rio Tasciaire, Rio della Vena e Rio Fossaretto.

Il torrente risulta essere tombinato per una lunghezza di circa 1,6 km.

Nel tratto a monte del lungo tombino, il torrente San Francesco si sviluppa lungo una sezione piuttosto incassata e caratterizzata da versanti ripidi e con vegetazione sia arbustiva che arborea. Si osservano diffusi affioramenti rocciosi.

In questo tratto il rio riceve i contributi di un significativo affluente, il rio Tasciaire, anch'esso con sezione stretta, elevata pendenza e alveo ingombro di vegetazione e detriti. Immediatamente a monte della confluenza vi sono due attraversamenti, uno viario, per la strada principale che risale la vallata, l'altro a uso pedonale.

Poco a valle della confluenza vi è un altro attraversamento pedonale, costituito da una passerella a quota piuttosto alta rispetto al fondo alve.

In prossimità degli attraversamenti a monte del rio Tasciaire sono presenti due salti di fondo in roccia.

Proseguendo in direzione monte lungo rio Tasciaire è stato rilevato un primo ponte carrabile la cui spalla sinistra fonda su di un muro d'argine in calcestruzzo perpendicolare alla linea di deflusso del torrente e costituente pertanto parziale intralcio al regolare deflusso che si potrebbe aggravare per la presenza di fitta vegetazione non solo arbustiva, ma anche arborea.

E' stata riscontrata una sovrapposizione di interventi antropici dalla dubbia finalità di difesa spondale, ma dalla sicura interferenza con il corretto deflusso delle acque che possono causare tracimazioni localizzate per effetto di intasamento detritico.

Stessi problemi sono stati riscontrati per due successivi attraversamenti ubicati più a monte dopodiché il rio Tasciaire assume caratteristiche di impluvio naturale.

Dalla confluenza con il rio Tasciaire, il Torrente S. Francesco fiancheggia la strada rotabile S.Giovanni da cui si dipartono alcuni ponti o passerelle private.

Tra questi si rilevano due ponti in struttura di luce comunque sufficiente a consentire il regolare deflusso delle portate di piena.

Più a monte si incontra il ponte della strada comunale S.Giovanni caratterizzato da una ampia sezione idraulica ad arco in un tratto d'alveo con fitta vegetazione ripariale a valle del quale si ha la confluenza del rio della Vena.

Da segnalare il precario stato di conservazione delle sponde in prossimità della confluenza dei due rii, con crollo di muri di argine, eccessivo accumulo di materiale sul fondo, problemi di sicurezza per le sponde, specie sull'affluente.

A monte vi è un ulteriore passaggio carrabile costituito dall'attraversamento della strada comunale di Via Suseneo inferiore; si tratta di una tubazione fonsider ad arco fondato su spalle in cemento armato.

Da notare verso valle la presenza di fitta vegetazione di tipo arboreo ad alto fusto impiantata direttamente in centro alveo mentre a monte è stata riscontrata la presenza della vecchia passerella

in c.a., in pessime condizioni e a quota tale da parzializzare significativamente la luce libera di deflusso.

Se la sezione libera, dal punto di vista idraulico, non presenta problemi per il deflusso delle portate di piena, la presenza di ostacoli significativi (alberi a valle e passerella a monte) è tale da compromettere la sicurezza delle strutture.

A valle del ponte di strada Suseneo inferiore si rileva il tratto di alveo sistemato al piede del rilevato autostradale per una lunghezza di circa 100 ml.

In corrispondenza dell'asse autostradale esistono due tombature eseguite in cemento armato, la prima sul rio Fossaretto (struttura in c.a. con volta ad arco altezza interna 3,50 m e larghezza 4,00 m) e la seconda sull'asta principale del S.Francesco (di altezza interna 4,00 e larghezza 6,00 m.) tali da consentire il deflusso delle massime portate di piena.

Si ritiene comunque opportuno prevedere interventi di manutenzione ordinaria di pulizia dell'alveo sia dalla presenza di piante che di detriti solidi che potrebbero occludere parzialmente la sezione o essere trasportati a valle con conseguenze calamitose per le tombature esistenti.

Proseguendo verso monte, lungo l'asta principale, si incontra il ponticello della strada comunale Suseneo superiore, realizzato in c.a., con sezione libera sufficiente al passaggio delle massime portate di piena.

Oltre tale ponticello il corso d'acqua assume le caratteristiche di impluvio naturale con folta vegetazione in alveo.

Ritornando a valle, la tombatura all'imbocco presenta sezione ad arco con piedritti, piuttosto approfondita rispetto al piano campagna. Il rio prosegue quindi tombato mantenendosi all'incirca in corrispondenza del sedime stradale. Nel tratto iniziale sono presenti tre allargamenti della sezione per tratti limitati, che vanno a formare altrettante "vasche" di espansione, forse con originaria funzione di intercettazione del materiale di trasporto (al momento risultano soggette a un discreto grado di interrimento). La seconda vasca è di dimensioni minute, con modesta variazione della sezione, mentre la prima e la terza hanno geometrie più importanti e presentano alcune discontinuità di quota nella soletta sommitale (essendo realizzate "a gradoni" per seguire la pendenza del terreno).

In corrispondenza di quella più a valle, i due "salti" che la suddividono portano la soletta superiore a emergere rispetto al piano campagna; in corrispondenza delle discontinuità di quota sono state posizionate delle griglie che costituiscono una sorta di luce di areazione del tombino, rendendolo comunicante con la superficie.

La tombatura prosegue quindi fino a una "finestra" a cielo libero in prossimità del fabbricato noto come il "vecchio mulino". Il fondo alveo è particolarmente approfondito rispetto al piano viabile principale; una stradina minore che si sviluppa in sponda destra scende di quota portandosi in prossimità della sponda del rio.

Il rio a valle di questa breve apertura torna a svilupparsi tombato, cambiando spesso geometria di sezione, fino allo sbocco in corrispondenza dell'attraversamento di via Nino Bixio, a breve distanza dalla foce in mare.

Poco più a monte, in corrispondenza dell'attraversamento di via Roma, si ha un ribassamento locale della luce netta di deflusso a causa della presenza di travi di maggiore altezza a sostegno della copertura. Il fondo alveo, fino a questo punto sagomato a tramoggia, è soggetto a una perdita di quota (salto di fondo) dovuta a uno scivolo, a valle del quale la geometria è più prossima a quella rettangolare. Nel tratto terminale la sezione è stata ampliata nell'ambito dei lavori di adeguamento idraulico del rio, mediante sovrizzo della copertura.

L'alveo a valle della tombatura si sviluppa a cielo libero con ampia sezione tra muri verticali. Vi è un attraversamento viario, poco a monte del quale, in destra, si ha un accesso al parcheggio sotterraneo di un supermercato. A valle dell'attraversamento il rio confluisce in mare mediante un tratto rettilineo che sfocia all'interno del porto.

A partire dal 2015, sono stati eseguiti alcuni interventi di messa in sicurezza del corso d'acqua; in particolare

- l'allargamento delle sezioni della tombinatura nel tratto compreso tra il ponte della pista ciclabile e via Roma;
- la costruzione di una briglia per il trattenimento dei materiali posta a monte della tombinatura;
- la costruzione di una rampa di accesso all'alveo posta a valle della tombinatura necessaria per la pulizia del torrente e della suddetta briglia.

Pertanto, al fine di recepire gli esiti di tali interventi nel piano di bacino, è stato predisposto, nell'ambito delle attività di riqualificazione del Porto Vecchio, un nuovo studio idraulico, sviluppato secondo le seguenti attività:

- il reperimento di studi idraulici pregressi e di sezioni trasversali dell'alveo del rio in essi utilizzate;
- l'esecuzione di un rilievo topografico integrativo e l'acquisizione di un modello numerico del terreno di elevato dettaglio;
- l'analisi idrologica di piena per il bacino in esame;
- l'allestimento di modellistica numerica monodimensionale per la rappresentazione delle condizioni di deflusso in alveo di eventi di piena con diverso tempo di ritorno;
- l'allestimento di modellistica numerica bidimensionale di elevato dettaglio per la rappresentazione delle modalità di propagazione sul piano campagna delle portate di esondazione.

La prima verifica è stata condotta con allestimento di un modello monodimensionale utilizzando il codice di calcolo MIKE 11 del DHI; per quanto riguarda invece il secondo punto, è stato impiegato il codice di calcolo MIKE Flood del DHI, che combina dinamicamente l'approccio monodimensionale e quello bidimensionale.

Quale condizione al contorno di valle, rappresentata dal livello del mare, è stata condotta un'analisi approfondita del paraggio, che ha portato ad adottare un livello idrico pari a 0,30 m s.l.m..

Come condizioni al contorno idrodinamiche del modello, nella sezione di monte è stato inserito l'idrogramma di portata calcolato in accordo con i criteri regionali ex DGR 359/2008 al fine di garantire la congruenza del picco di piena con i valori di portata individuati nel piano di bacino; l'idrogramma del bacino residuo è stato invece immesso in corrispondenza della confluenza del rio Tasciare.

Quali valori di scabrezza, si è considerato un coefficiente di scabrezza di Strickler pari a 25 $m^{1/3}/s$ per l'alveo naturale a monte del tratto tombinato e pari a 40 $m^{1/3}/s$ per quest'ultimo fino alla foce.

Le aree esterne al corso d'acqua sono state rappresentate tramite una griglia 1x1 m, ottenuta dal rilievo LIDAR del MATTM, opportunamente aggiornato con rilievi topografici locali; il coefficiente di scabrezza per queste aree è stato adottato, cautelativamente, pari a 25 $m^{1/3}/s$, costante su tutta l'area di analisi.

I risultati delle simulazioni mostrano che, a monte della tombinatura la portata di piena (tutti i tempi di ritorno) defluisce senza produrre esondazioni laterali, contenuta entro le sponde (la sezione è particolarmente incassata). Gli attraversamenti di monte non costituiscono ostacolo rilevante al deflusso della piena, presentando franchi superiori al metro.

La strettoia prodotta dall'imbocco del tombino origina una significativa perdita di carico, rigurgitando il tratto immediatamente a monte per una lunghezza di una sessantina di metri (un centinaio per TR=500 anni), in corrispondenza dei quali si ha la formazione di un risalto idraulico, in relazione allo stato di corrente veloce che presenta la corrente a monte.

La briglia selettiva a monte del tombino provoca un rigurgito modesto nei confronti della corrente di piena, essendo ubicata in una zona già soggetta a rigurgito da parte dell'imbocco; la differenza massima di livelli idrici è inferiore ai 10 cm, in un tratto in cui i franchi rispetto alle sponde sono molto ampi;

L'imbocco del tombino avviene in pressione, per quanto poi internamente l'energia della corrente sia tale (in funzione delle pendenze significative) da riportare dopo breve il flusso in condizioni di deflusso a pelo libero. Lato monte il livello idrico risulta comunque contenuto entro le sponde, con ampio franco per tutti gli scenari indagati.

Tuttavia nel tratto d'alveo immediatamente a monte del tombino vi sono fabbricati ad uso residenziale su entrambe le sponde a quota significativamente inferiore rispetto al piano viabile, con elementi esposti che risultano interessati da questi livelli di piena. In particolare in sponda sinistra lo spiazzo di accesso al fabbricato esistente risulta inondabile per TR=200 anni.

Le "vasche" di espansione all'interno del tratto tombato (in particolare la prima e la terza; quella intermedia ha dimensioni poco più grandi della sezione corrente del canale e non provoca sostanzialmente effetti) inducono la formazione di fenomeni di risalto con significativi incrementi di livello e condizioni di funzionamento in pressione per TR=200 e TR=500 anni. La portata cinquantennale defluisce invece con sufficiente franco. Nella vasca 3 i livelli giungono a quote superiori a quelli delle griglie "di areazione" che comunicano con l'esterno; da queste si verificherà pertanto la fuoriuscita di portata verso le aree circostanti.

Un effetto analogo di formazione di risalto si produce anche nella successiva "finestra" del vecchio mulino; le quote del piano campagna circostante tuttavia sono sufficientemente elevate da non verificare esondazioni laterali.

Più a valle per TR=200 anni il flusso avviene in condizioni regolari, senza rilevanti criticità, a parte la presenza di franchi ridotti in alcuni tratti. Per TR=500 anni invece due tratti risultano in pressione o in condizioni di franco quasi nullo:

- da valle della vasca 3 fino alla "finestra" del mulino, e il tratto rettilineo immediatamente a valle di questa per circa 60 m;
- il tratto in curva a monte di piazza Colombo (circa 120 m a partire dall'attraversamento di via Francia).

Il ribassamento della luce di deflusso in corrispondenza del lato Sud di piazza Colombo (attraversamento di via Roma) provoca l'insorgere di locali condizioni di moto in pressione.

Allo sbocco del tombino le condizioni di deflusso sono regolari e contenute in alveo, sebbene per TR=200 anni i livelli non presentino franco adeguato rispetto alle sponde e pertanto è stata individuata una limitata area in fascia B, a minor pericolosità relativa.

Quindi, sulla base dei risultati delle simulazioni condotte con il modello numerico 2D sono state tracciate le fasce fluviali del rio San Francesco, ottenute come involuppo delle aree inondabili di assegnato tempo di ritorno. Le aree già inondabili nel piano vigente sono state inserite, in accordo con i criteri regionali, in fascia C.

Si evidenzia, infine, che il tratto terminale della tombinatura, indicativamente a valle della sezione 34, viene mappato come "fascia B a basso tirante ai fini dell'espressione dei pareri ex art. 15, comma 3, lettera a" delle Norme di Piano alla luce delle indicazioni formulate nel parere di compatibilità sul progetto preliminare di sistemazione del t. S. Francesco, espresso dal Comitato Tecnico di Bacino nella seduta del 27/9/2012; tale parere, infatti, prevedeva il mantenimento di una fascia di pericolosità residua B nel tratto terminale della tombinatura in quanto, anche a seguito degli interventi realizzati sul corso d'acqua, non è rispettato il franco idraulico relativo al carico cinetico della corrente duecentennale.

Lo sbocco a mare, è costituito da un canale a cielo libero che termina nell'area compresa tra il porto Vecchio e Portosole, lateralmente alla spiaggia pubblica del lido Arenella.

Tale canale è idraulicamente insufficiente per il convogliamento della massima portata di piena (anche con tempi di ritorno modesti) provocando esondazione sia in sponda destra sul piazzale retrostante l'ex deposito Franco con conseguente allagamento del sottopasso stradale di via al Porto sia in sponda sinistra sulla citata spiaggia (cose che si sono puntualmente verificate il 30/09/98)

~~Tale canale è attraversato da due ponti, di cui quello posto a valle carrabile (corso Trento e Trieste) e l'altro pedonale a servizio di un isolato il cui piano di imposta è a quota d'alveo con luci aperte verso il torrente stesso a quota inferiore a quella dell'arginatura prospiciente.~~

~~La sezione d'alveo delimitata da tali ponti non consente il regolare deflusso delle portate di piena con qualunque tempo di ritorno.~~

~~Le conseguenze di un evento di piena sono costituite dal superamento di tali ponti con conseguente rischio di crollo degli stessi senza con ciò creare un rigurgito verso monte per effetto delle ampie zone limitrofe entro cui si espandono le portate in arrivo con conseguenze molto pericolose per le infrastrutture pubbliche attualmente esistenti (vedi paragrafo aree storicamente innondate).~~

~~Tale canale termina a monte con il ponte ferroviario da cui inizia il tratto tombinato del torrente stesso.~~

~~La sezione di deflusso sotto il ponte ferroviario costituisce elemento limitatore del deflusso delle portate di piena causando un rigurgito verso monte che mette in pressione la tombinatura.~~

~~La tombinatura presenta sezione rettangolare dapprima con spalle in pietra e soletta in cemento armato recentemente ristrutturata con interventi di manutenzione conservativa, quindi con solaio in putrelle (in cattive condizioni di manutenzione) fino a poco prima del ponte di via Roma che risulta essere di tipo ad arco con spalle portanti in muratura e volta in mattoni in discreto stato di conservazione.~~

~~Il tratto sottostante via Asquasciati fino all'intersezione con via Palazzo (angolo piazza Colombo) è costituito da sezioni rettangolari con spalle in muratura di pietra e solaio in cemento armato.~~

~~Il ponte di via Palazzo è costituito da una volta in mattoni in mediocri condizioni di conservazione attraversata in volta da una tubazione fognaria che ne parzializza la sezione.~~

~~Immediatamente a monte sono state riscontrate in sponda sinistra alcune luci di comunicazione con gli scantinati dei fabbricati soprastanti a circa 1,50 m dal fondo alveo.~~

~~Nel tratto a monte inizia la tombinatura sottostante via S. Francesco che si sviluppa con sezione a volta sorretta da spalle in muratura.~~

~~In corrispondenza degli incroci con la viabilità principale di superficie sono presenti tratti di tubazione fognaria posizionati in verticale in adiacenza alle pareti del tombino tali da costituire ostacolo permanente al deflusso delle portate di piena.~~

~~A circa 40 m a monte di via Francia inizia il tratto tombinato di più recente costruzione realizzato in calcestruzzo armato con volta a botte; tale tombinatura prosegue fino all'apertura in prossimità del vecchio Mulino (via Candelieri) con interposta vasca di espansione e di trattenimento materiali che necessita costanti interventi di manutenzione ordinaria (svuotamento e raccolta materiali trattenuti a tutt'oggi mai eseguiti)~~

~~Nel breve tratto scoperto era presente un vecchio ponte in pietra crollato il 30/09/99 per erosione delle spalle.~~

~~Nell'ultimo tratto fino al ponte di via Dante Alighieri sono presenti tre vasche di espansione e di raccolta di caratteristiche e condizioni uguali alla precedente.~~

~~A monte della tombinatura l'alveo risulta essere compreso tra alte sponde verticali in parte naturali e presenta dopo l'evento alluvionale del 30/09/98 e la forte pioggia concentrata del 30/09/99 condizioni di particolare instabilità delle sponde; in tale tratto si ha la confluenza con il rio Tasciaire, principale affluente del S. Francesco.~~

~~A valle della confluenza tra i due torrenti esiste una passerella pedonale posta a quota tale da non interferire con il deflusso delle portate di piena.~~

~~Più a monte è ubicato un ponticello ad arco in pietra carrabile di ampia sezione idraulica che risulta essere in buone condizioni; in prossimità di detto ponte è presente un salto di fondo.~~

~~Recentemente è stato costruito il ponte carrabile di via Tasciaire, con sezione ad arco in cemento armato.~~

~~In questo tratto non sono stati riscontrati problemi per il deflusso delle portate di piena anche se sono necessarie operazioni di manutenzione delle sponde e del fondo alveo.~~

Si rimanda al fascicolo delle verifiche idrauliche per il dettaglio dei risultati delle grandezze idrauliche in alveo. (da estere da relazione Hydrodata, scenario di progetto)

omissis...

SAN FRANCESCO

(ZONA SANREMESE)

Ambito di Bacino n. 3 – SAN FRANCESCO

PIANO DI BACINO STRALCIO

PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO



PIANO DEGLI INTERVENTI

APPROVAZIONE	Delibera del Consiglio Provinciale di Imperia n. 6 del 30/01/2003
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. xxxx del xx/xx/2021
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. XX del xx/xx/2021 – parte II

5.2.1 Quantificazione del costo degli interventi nei singoli bacini

omissis

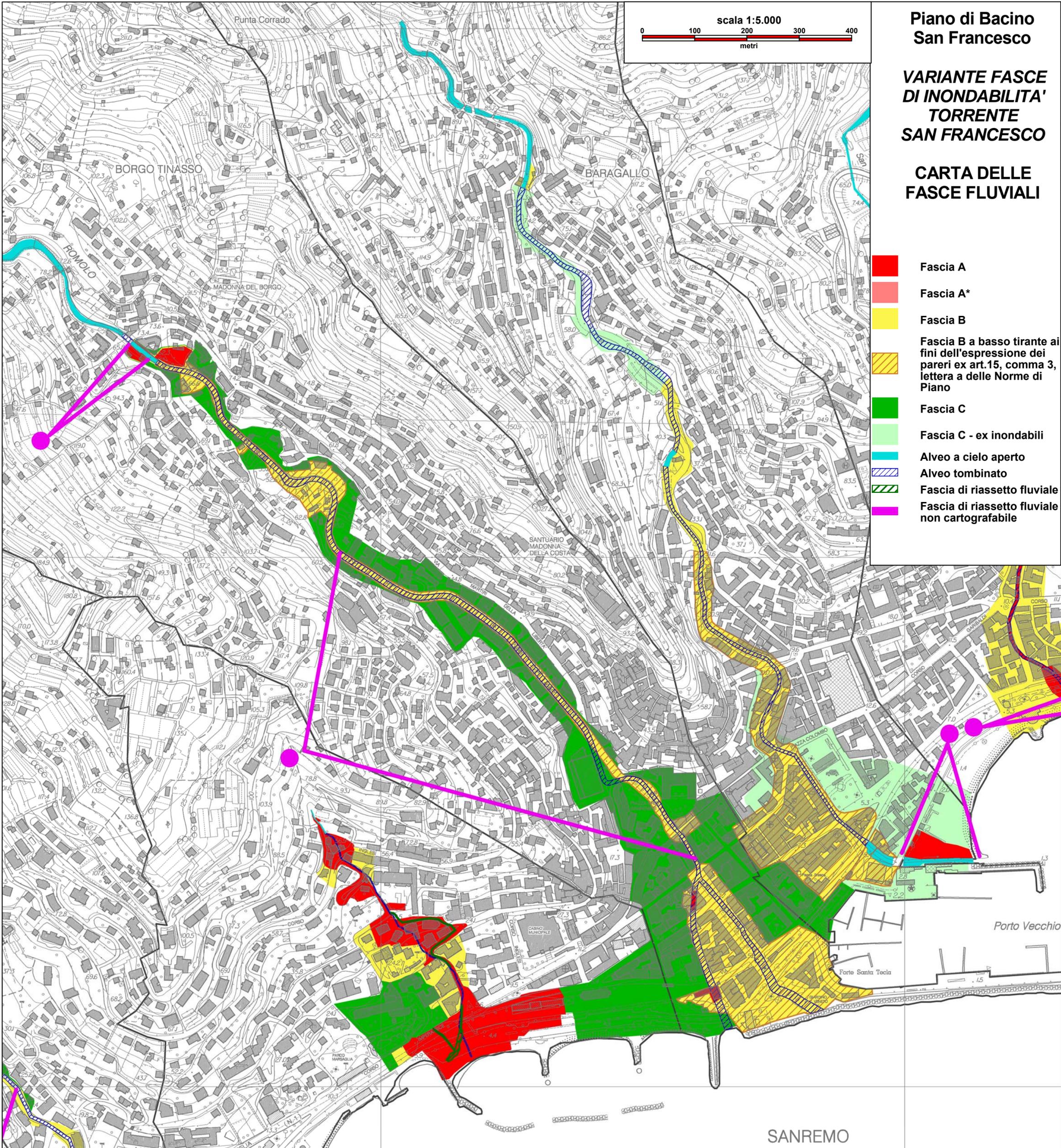
INTERVENTI IDRAULICI E FORESTALI

omissis

San Francesco

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Interventi soggetti a valutazione di incidenza	Note	Costo Migliaia di €
IA (finanziato per il tratto sottostante il ponte ferroviario)	alla foce e nel tratto sottostante il ponte FS realizzato in parte	Lunghezza 80 ml	Primario			1.809 di cui già finanziati 1.600
				REALIZZATO		
IB	dal ponte FS da via Roma al ponte stradale di via Francia	Lunghezza 600 ml	Primario		Interventi di rivestimento murario e plateamento	568
IC	dal ponte FS da via Roma al ponte stradale di via Palazzo	Lunghezza 400 ml	Primario			
ID	Confluenza Tasciaire, Fossaretto, Suseneo	n° 15	Secondario	N°6 (vedi cartografia)	vasche di raccolta e briglie	904
IE	siti vari tra autostrada e rio Tasciaire	n° 10	Secondario		briglie in gabbioni	351
IF	diffuso a monte tominatura e in corrispondenza delle strade per Bignone		Primario		pulizia d'alveo	181
IG (finanziato in parte per il tratto sul rio S. Giovanni)	ponti strada Suseneo inf. e sup. str. San Giovanni	n° 17	Primario	N°6 (vedi cartografia)		826
IH	siti vari	1300 ml	Primario			930
IL	Adeguamento tratto di tominatura compreso tra p.zza Colombo e il vecchio mulino	850 ml	Primario		Danni alluvione novembre 2000	1.033
Fi	vedi cartografia	272 ha	Primario	Area ricadente nel SIC	Intervento di ripristino	843
TOTALE PRIMARI						6.190 4.390 di cui già finanziati 1.600
TOTALE SECONDARI						1.255
TOTALE						7.445 5.645

omissis



scala 1:5.000
0 100 200 300 400
metri

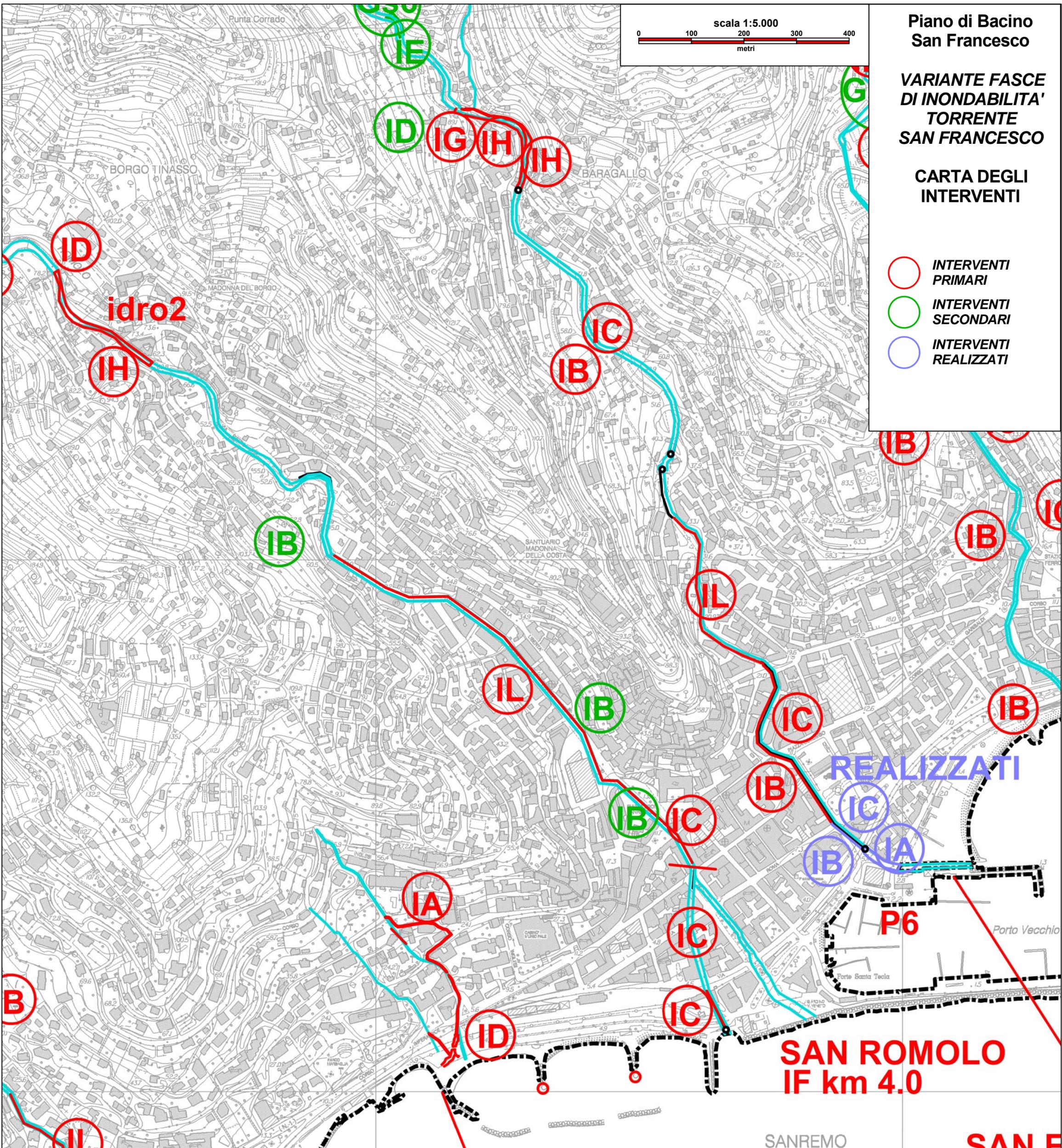
Piano di Bacino San Francesco

VARIANTE FASCE DI INONDABILITA' TORRENTE SAN FRANCESCO

CARTA DELLE FASCE FLUVIALI

- Fascia A
- Fascia A*
- Fascia B
- Fascia B a basso tirante ai fini dell'espressione dei pareri ex art.15, comma 3, lettera a delle Norme di Piano
- Fascia C
- Fascia C - ex inondabili
- Alveo a cielo aperto
- Alveo tombinato
- Fascia di riassetto fluviale
- Fascia di riassetto fluviale non cartografabile

SANREMO



**Piano di Bacino
San Francesco**

**VARIANTE FASCE
DI INONDABILITA'
TORRENTE
SAN FRANCESCO**

**CARTA DEGLI
INTERVENTI**

- **INTERVENTI
PRIMARI**
- **INTERVENTI
SECONDARI**
- **INTERVENTI
REALIZZATI**

scala 1:5.000
0 100 200 300 400
metri

idro2

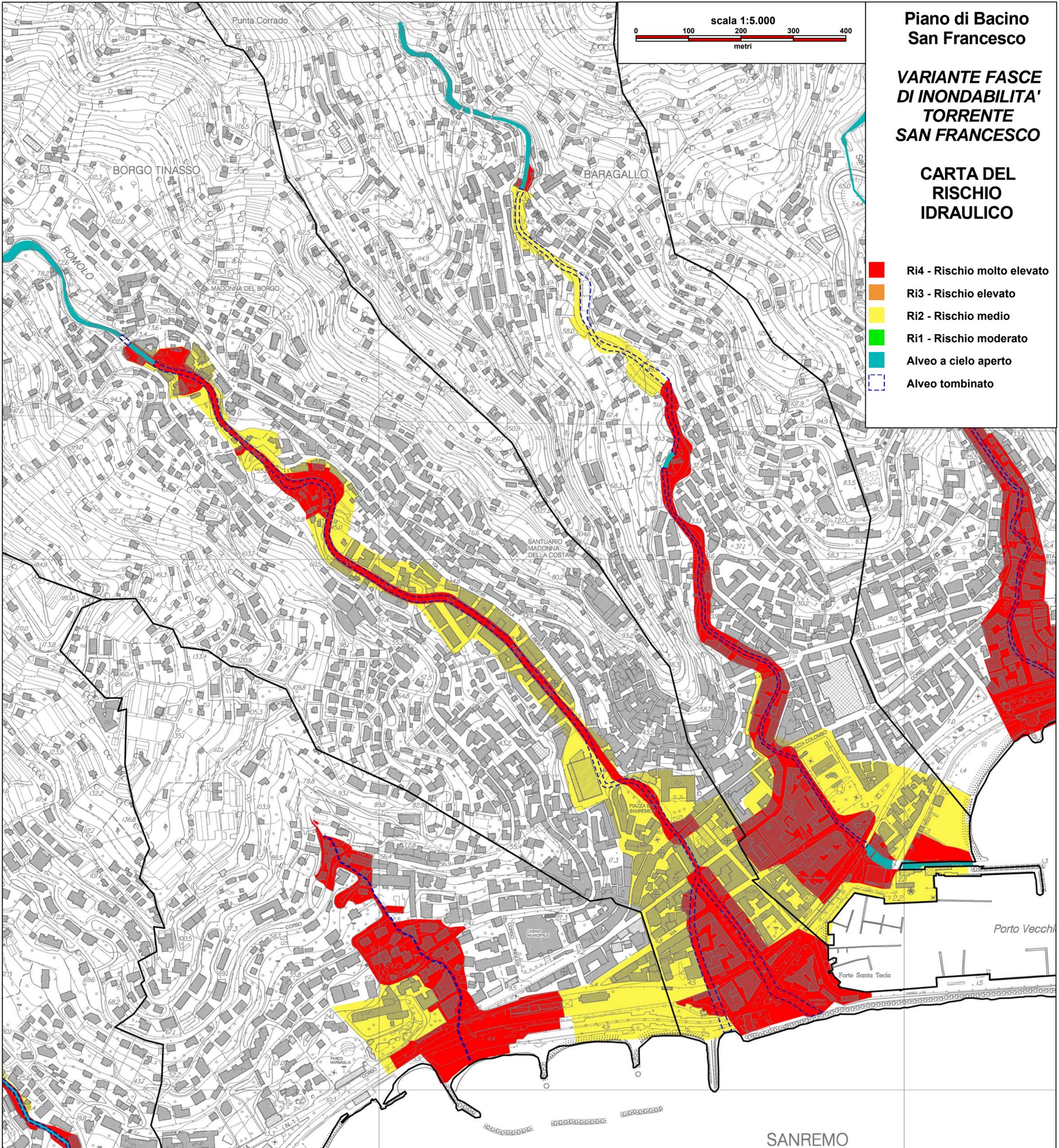
REALIZZATI

P6

**SAN ROMOLO
IF km 4.0**

SANREMO

SAN F



scala 1:5.000
0 100 200 300 400
metri

Piano di Bacino San Francesco

VARIANTE FASCE DI INONDABILITA' TORRENTE SAN FRANCESCO

CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO

- Ri4 - Rischio molto elevato
- Ri3 - Rischio elevato
- Ri2 - Rischio medio
- Ri1 - Rischio moderato
- Alveo a cielo aperto
- Alveo tombinato

SANREMO

Porto Vecchio

Forte Santa Tecla

BORGO TINASSO

BARAGALLO

Punta Corrado

ROMOLO

MADONNA DEL BORGO

SANTUARIO
MADONNA
DELLA COSTA

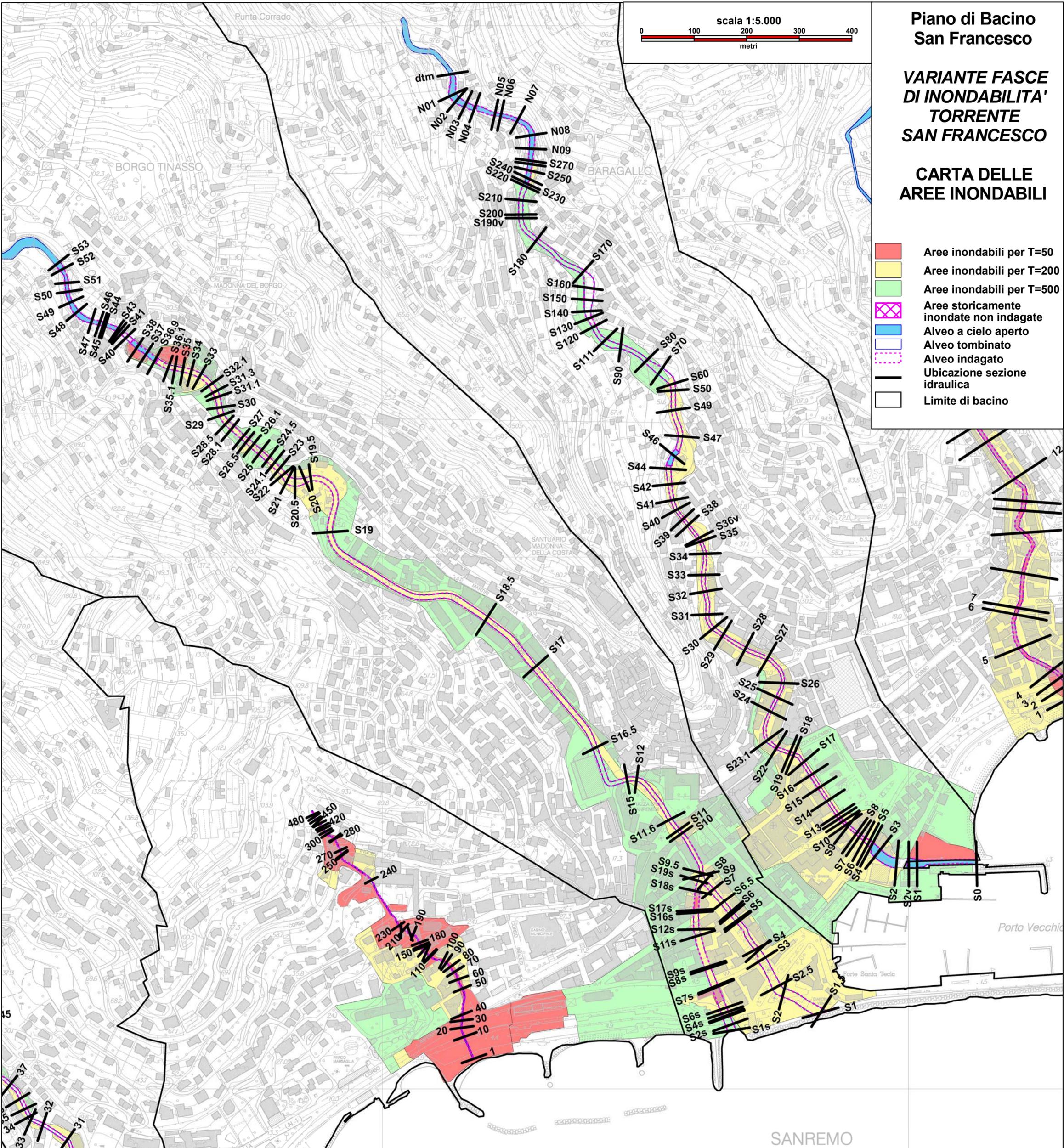
MARTIR
DELLA
LIBERTA'

PIAZZA
SANREMO

PIAZZA
COLOMBO

CASINO
MUNICIPAL

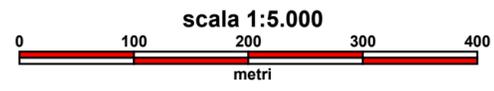
PARKO
MARSAGLIA



**Piano di Bacino
San Francesco**

**VARIANTE FASCE
DI INONDABILITA'
TORRENTE
SAN FRANCESCO**

**CARTA DELLE
AREE INONDABILI**



- Aree inondabili per T=50
- Aree inondabili per T=200
- Aree inondabili per T=500
- Aree storicamente inondate non indagate
- Alveo a cielo aperto
- Alveo tombinato
- Alveo indagato
- Ubicazione sezione idraulica
- Limite di bacino

SANREMO



Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale

SAN FRANCESCO

(ZONA SANREMESE)

Ambito di Bacino n. 3 – SAN FRANCESCO

PIANO DI BACINO STRALCIO

PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO



TORRENTE SAN FRANCESCO

RISULTATI DEL MODELLO IDRAULICO

APPROVAZIONE	Delibera del Consiglio Provinciale di Imperia n. 6 del 30/01/2003
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. xxxx del xx/xx/2021
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. XX del xx/xx/2021 – parte II

Porto di Sanremo S.r.l.



ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO ATTUALE PER IL RIO SAN FRANCESCO NELL'AREA URBANA DI SANREMO (IM)

Relazione tecnica

3280 - 0 1 - 0 0 1 0 0 . DOC 1

Hydrodata S.p.A.
 via Pomba, 23
 10123 Torino - Italia
 Tel. +39 11 55 92 811
 Fax +39 11 56 20 620
 e-mail: hydrodata@hydrodata.it
 sito web: www.hydrodata.it

00	MAG. 17	M. CARGNELUTTI	L. DUTTO	L. DUTTO	
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE

6.1.2 TR50-M11-P: scenario di progetto - TR50

ID Sezione	Progr. (m)	Q (m ³ /s)	P.L. (m s.m.)	h (m)	v (m/s)	Fr (-)	franco-sx (m s.m.)	franco-dx (m s.m.)	Differenza Progetto-Attuale
dtm	0,00	77,00	91,24	1,44	6,44	2,01	7,66	8,55	0,00
N01	39,00	77,00	88,42	1,87	6,40	1,71	5,24	3,98	0,00
N02	46,90	77,00	87,99	1,92	6,13	1,78	5,83	4,33	0,00
N03	62,70	77,00	87,06	2,76	3,21	0,74	3,07	2,89	0,00
N03v	70,70	77,00	85,68	3,16	4,03	0,88	4,45	4,27	0,00
N04	79,00	77,00	85,56	3,72	2,98	0,60	4,03	3,50	0,00
N04v	86,00	77,00	82,88	1,04	4,52	1,03	6,71	6,18	0,00
N05	121,10	95,00	82,18	4,97	2,64	0,45	4,08	4,24	0,00
N05v	127,10	95,00	79,95	2,74	4,90	1,00	6,32	6,48	0,00
N06	137,30	95,00	79,75	3,38	5,08	1,04	2,51	4,42	0,00
N07	171,80	95,00	76,78	2,91	5,84	1,39	3,91	3,92	0,01
N08	208,60	95,00	75,47	3,29	5,55	1,24	10,89	6,14	0,02
N09	236,90	95,00	74,65	3,99	3,93	0,76	3,97	6,15	0,04
S270	258,90	95,00	74,44	3,71	3,21	0,57	4,02	2,55	0,06
S260	264,90	95,00	74,42	3,81	3,07	0,57	0,61	2,01	0,07
S250	275,00	95,00	74,46	4,38	2,49	0,43	0,34	1,72	0,08
S240	288,00	95,00	74,46	4,45	2,25	0,37	0,19	1,27	0,08
S230m	296,30	95,00	74,50	4,86	1,97	0,31	4,03	1,80	
S230	298,30	95,00	74,43	4,79	2,01	0,32	4,10	1,87	0,01
S220	304,30	95,00	72,24	2,71	6,21	1,22	2,25	2,25	0,01
S210	332,90	95,00	71,03	2,21	7,79	1,72	2,93	2,93	0,00
S200	359,90	95,00	68,69	1,79	8,27	2,05	5,01	5,01	0,00
S190v	366,20	95,00	68,46	1,74	8,58	2,12	2,36	2,36	0,00
S180	420,80	95,00	65,79	1,76	9,15	2,31	2,39	2,39	0,00
S170	534,77	95,00	59,20	1,82	8,58	2,13	2,36	2,36	0,00
S160	561,74	95,00	57,91	0,75	5,99	2,23	4,83	4,83	0,00
S150	585,33	95,00	57,05	1,29	4,40	1,25	3,86	3,86	0,00
S140	606,22	95,00	56,83	2,14	3,51	0,77	4,01	4,01	0,00
S130	621,10	95,00	56,63	4,13	2,33	0,38	1,10	1,10	0,00
S120	638,30	95,00	53,55	2,14	7,36	1,65	2,25	2,25	0,00
S111	671,22	95,00	51,20	1,79	8,98	2,26	2,50	2,50	0,00
S90	710,51	95,00	49,11	1,74	9,66	2,52	2,61	2,61	0,00
S80	770,34	95,00	45,39	1,76	9,65	2,52	2,64	2,64	0,00
S70	805,56	95,00	43,25	2,41	2,41	0,50	3,60	3,60	0,00
S60	830,26	95,00	43,33	4,29	1,64	0,27	1,63	1,63	0,00
S50	840,04	95,00	41,69	3,15	5,66	0,93	0,83	0,83	0,00
S49	880,33	95,00	38,46	1,89	9,41	2,38	2,27	2,27	0,00
S47	927,48	95,00	35,54	2,07	8,00	1,87	2,24	2,24	0,00
S46	965,00	95,00	34,03	3,22	5,09	0,84	1,11	1,11	0,00
S45	966,00	95,00	34,02	3,71	2,93	0,54	2,96	3,00	0,00
S44	996,30	95,00	34,09	4,58	2,08	0,38	-0,31	1,36	0,00

ID Sezione	Progr. (m)	Q (m³/s)	P.L. (m s.m.)	h (m)	v (m/s)	Fr (-)	franco-sx (m s.m.)	franco-dx (m s.m.)	Differenza Progetto-Attuale
S43	997,30	95,00	31,47	2,33	7,57	1,67	1,84	1,84	0,00
S42	1028,06	95,00	30,25	2,43	6,71	1,40	1,79	1,79	0,00
S41	1057,02	95,00	29,40	2,81	5,94	1,09	1,24	1,24	0,00
S40	1082,05	95,00	28,81	2,32	7,24	1,68	4,41	4,41	0,00
S39	1109,80	95,00	28,03	2,14	7,96	1,93	4,16	4,16	0,00
S38	1128,00	95,00	27,37	1,30	8,55	2,43	4,26	4,26	0,00
S37	1129,00	95,00	26,99	1,82	8,43	2,38	4,64	4,64	0,00
S36v	1162,90	95,00	25,26	2,12	9,01	2,21	2,08	2,08	0,00
S35	1167,20	95,00	24,94	2,13	7,35	1,64	2,35	2,35	0,00
S34	1191,76	95,00	24,13	1,93	8,12	1,92	2,32	2,32	0,00
S33	1229,79	95,00	22,47	1,87	8,16	1,95	2,53	2,53	0,00
S32	1260,49	95,00	21,10	2,03	7,52	1,70	2,37	2,37	0,00
S31	1301,82	95,00	19,61	2,15	7,89	1,83	2,32	2,32	0,00
S30	1341,87	95,00	17,96	1,95	8,47	2,11	2,48	2,48	0,00
S29	1366,16	95,00	17,04	2,00	8,14	1,99	2,36	2,36	0,00
S28	1421,37	95,00	15,14	1,88	8,97	2,30	2,42	2,42	0,00
S27	1461,12	95,00	13,35	2,22	6,72	1,43	1,74	1,74	0,00
S26	1517,39	95,00	12,05	2,29	7,02	1,56	2,00	2,00	0,00
S25	1543,96	95,00	11,39	2,46	6,51	1,37	1,85	1,85	0,00
S24	1573,48	95,00	10,78	2,51	6,45	1,33	1,84	1,84	0,00
S23.1	1636,37	95,00	9,34	2,43	6,88	1,46	1,95	1,95	0,00
S22	1665,26	95,00	8,46	2,31	6,76	1,51	2,69	2,69	0,00
S19	1693,79	95,00	7,70	2,23	6,27	1,43	3,29	3,29	0,00
S18	1700,17	95,00	7,57	2,16	6,37	1,46	3,34	3,34	0,00
S17	1718,45	95,00	7,20	2,03	6,51	1,53	2,84	2,84	0,00
S16	1747,93	95,00	6,64	2,05	6,89	1,65	2,33	2,33	0,00
S15	1779,78	95,00	5,95	1,91	7,38	1,85	1,51	1,51	0,00
S14	1808,80	95,00	5,17	1,93	7,61	1,94	1,06	1,06	0,00
S13.01	1839,85	95,00	4,25	1,77	7,74	1,98	0,70	0,70	0,00
S13	1842,11	95,00	4,18	1,95	6,23	1,43	0,61	0,61	0,00
S12	1847,68	95,00	4,09	1,97	6,11	1,40	1,55	1,55	0,00
S10.95	1855,24	95,00	3,97	1,94	6,07	1,43	1,56	1,56	0,00
S10.9	1856,24	95,00	3,82	2,12	5,63	1,27	1,69	1,69	0,00
S10	1863,43	95,00	3,72	2,09	5,62	1,27	1,74	1,74	0,00
S9.1	1870,23	95,00	3,64	2,08	5,72	1,31	1,79	1,79	0,00
S8	1889,29	95,00	3,38	1,97	5,54	1,31	1,55	1,55	0,00
S7	1896,06	95,00	3,29	1,92	5,76	1,37	1,39	1,39	0,00
S6.1	1905,95	95,00	3,15	1,87	5,62	1,36	1,39	1,39	0,00
S6	1907,47	95,00	3,13	1,85	4,98	1,21	1,42	1,42	0,00
S5	1917,88	95,00	3,01	1,78	5,00	1,24	1,53	1,53	0,00
S4	1919,53	95,00	3,00	1,82	4,80	1,19	1,37	1,37	0,00
S3.98	1922,70	95,00	2,96	1,86	4,97	1,27	0,89	0,57	0,00
S3.96	1928,19	95,00	2,92	1,87	5,13	1,35	0,61	0,61	0,02
S3.51	1933,00	95,00	2,84	1,81	4,62	1,30	0,59	0,55	0,03

ID Sezione	Progr. (m)	Q (m ³ /s)	P.L. (m s.m.)	h (m)	v (m/s)	Fr (-)	franco-sx (m s.m.)	franco-dx (m s.m.)	Differenza Progetto-Attuale
S3.5	1936,74	95,00	2,80	1,79	4,82	1,38	0,63	0,59	0,02
S3	1941,90	95,00	2,74	1,77	3,87	1,05	0,53	0,49	0,00
S3v	1944,30	95,00	2,72	1,75	3,89	1,07	0,55	0,51	0,00
S2	1985,88	95,00	2,38	1,70	4,03	1,12	1,17	1,16	0,00
S2v	2005,96	95,00	2,21	1,53	4,23	1,20	1,33	1,32	0,00
S1	2018,73	95,00	2,09	1,70	4,09	1,08	0,41	0,91	0,00
	2139,00	95,00	1,15	1,65	3,89	1,04	0,35	0,86	0,00
	2270,00	95,00	0,30	2,30	2,04	0,45	0,09	0,81	0,00

Tabella 5 – Risultati della simulazione dello scenario di progetto con portata cinquantennale.

6.1.4 TR200-M11-P: scenario di progetto – TR200

ID Sezione	Progr. (m)	Q (m ³ /s)	P.L. (m s.m.)	h (m)	v (m/s)	Fr (-)	franco-sx (m s.m.)	franco-dx (m s.m.)	Differenza Progetto-Attuale
dtm	0,00	112,00	91,55	1,75	7,21	2,02	7,34	8,24	0,00
N01	39,00	112,00	88,91	2,36	6,83	1,64	4,75	3,49	0,00
N02	46,90	112,00	88,52	2,45	6,14	1,52	5,30	3,80	0,00
N03	62,70	112,00	87,88	3,58	3,29	0,63	2,25	2,08	0,00
N03v	70,70	112,00	86,52	4,00	4,15	0,80	3,61	3,43	0,00
N04	79,00	112,00	86,46	4,62	3,19	0,55	3,13	2,60	0,00
N04v	86,00	112,00	83,82	1,98	4,31	0,86	5,77	5,24	0,00
N05	121,10	138,00	83,33	6,12	2,83	0,44	2,93	3,09	0,00
N05v	127,10	138,00	80,70	3,49	5,36	1,00	5,56	5,72	0,00
N06	137,30	138,00	80,51	4,14	5,58	1,04	1,75	3,66	0,00
N07	171,80	138,00	77,50	3,63	5,98	1,24	3,19	3,20	0,02
N08	208,60	138,00	76,47	4,29	5,34	1,02	9,89	5,14	0,04
N09	236,90	138,00	75,91	5,26	3,87	0,63	2,70	4,88	0,06
S270	258,90	138,00	75,82	5,09	3,22	0,49	2,64	1,17	0,07
S260	264,90	138,00	75,83	5,22	3,00	0,46	-0,80	0,60	0,08
S250	275,00	138,00	75,88	5,80	2,56	0,37	-1,08	0,29	0,08
S240	288,00	138,00	75,89	5,88	2,37	0,33	-1,24	-0,16	0,08
S230m	296,30	138,00	75,92	6,28	2,11	0,29	2,61	0,38	
S230	298,30	138,00	75,83	6,19	2,15	0,30	2,70	0,47	-0,01
S220	304,30	138,00	73,18	3,65	6,75	1,06	1,31	1,31	-0,01
S210	332,90	138,00	71,75	2,93	8,44	1,57	2,21	2,21	0,00
S200	359,90	138,00	69,27	2,36	8,93	1,91	4,44	4,44	0,00
S190v	366,20	138,00	69,06	2,34	9,24	1,89	1,76	1,76	0,00
S180	420,80	138,00	66,36	2,33	9,86	2,07	1,81	1,81	0,00
S170	534,77	138,00	59,73	2,35	9,50	1,99	1,83	1,83	0,00
S160	561,74	138,00	58,34	1,18	5,52	1,64	4,40	4,40	0,00
S150	585,33	138,00	57,92	2,16	3,80	0,83	2,99	2,99	0,00
S140	606,22	138,00	57,83	3,14	3,48	0,63	3,01	3,01	0,00
S130	621,10	138,00	57,69	5,19	2,66	0,38	0,04	0,04	0,00
S120	638,30	138,00	54,29	2,88	7,91	1,44	1,51	1,51	0,00
S111	671,22	138,00	51,82	2,41	9,48	1,97	1,88	1,88	0,00
S90	710,51	138,00	49,81	2,44	9,65	2,01	1,91	1,91	0,00
S80	770,34	138,00	46,69	3,06	7,76	1,37	1,34	1,34	0,00
S70	805,56	138,00	45,57	4,73	1,76	0,26	1,28	1,28	0,00
S60	830,26	138,00	45,58	6,54	1,68	0,02	-0,62	-0,62	0,00
S50	840,04	138,00	42,71	4,17	7,16		-0,19	-0,19	0,00
S49	880,33	138,00	39,26	2,69	9,26	1,81	1,47	1,47	0,00
S47	927,48	138,00	36,85	3,38	7,13	1,12	0,93	0,93	0,00
S46	965,00	138,00	35,79	4,98	6,14	0,11	-0,65	-0,65	0,00
S45	966,00	138,00	35,77	5,46	2,68	0,40	1,21	1,25	0,00
S44	996,30	138,00	35,87	6,36	1,90	0,28	-2,10	-0,43	0,00

ID Sezione	Progr. (m)	Q (m ³ /s)	P.L. (m s.m.)	h (m)	v (m/s)	Fr (-)	franco-sx (m s.m.)	franco-dx (m s.m.)	Differenza Progetto-Attuale
S43	997,30	138,00	32,36	3,22	7,96	1,31	0,95	0,95	0,00
S42	1028,06	138,00	31,12	3,30	7,30	1,16	0,92	0,92	0,00
S41	1057,02	138,00	30,18	3,59	7,11	0,94	0,46	0,46	0,00
S40	1082,05	138,00	29,30	2,81	8,35	1,72	3,92	3,92	0,00
S39	1109,80	138,00	28,46	2,57	9,27	2,01	3,73	3,73	0,00
S38	1128,00	138,00	27,73	1,66	9,70	2,44	3,90	3,90	0,00
S37	1129,00	138,00	27,43	2,26	9,08	2,21	4,20	4,20	0,00
S36v	1162,90	138,00	25,95	2,81	9,44	1,84	1,39	1,39	0,00
S35	1167,20	138,00	25,66	2,85	7,95	1,47	1,63	1,63	0,00
S34	1191,76	138,00	24,81	2,61	8,67	1,68	1,64	1,64	0,00
S33	1229,79	138,00	23,15	2,55	8,66	1,71	1,85	1,85	0,00
S32	1260,49	138,00	21,82	2,75	8,08	1,51	1,65	1,65	0,00
S31	1301,82	138,00	20,30	2,84	8,49	1,62	1,63	1,63	0,00
S30	1341,87	138,00	18,61	2,60	8,87	1,80	1,83	1,83	0,00
S29	1366,16	138,00	17,74	2,70	8,48	1,67	1,66	1,66	0,00
S28	1421,37	138,00	15,92	2,66	8,79	1,75	1,64	1,64	0,00
S27	1461,12	138,00	14,44	3,31	6,91	0,99	0,64	0,64	0,00
S26	1517,39	138,00	13,04	3,28	7,12	1,16	1,01	1,01	0,00
S25	1543,96	138,00	12,39	3,46	6,83	1,05	0,85	0,85	0,00
S24	1573,48	138,00	11,72	3,45	6,94	1,07	0,90	0,90	0,00
S23.1	1636,37	138,00	10,10	3,19	7,60	1,29	1,19	1,19	0,00
S22	1665,26	138,00	9,11	2,96	7,48	1,42	2,04	2,04	0,00
S19	1693,79	138,00	8,29	2,82	7,03	1,38	2,71	2,71	0,00
S18	1700,17	138,00	8,14	2,73	7,18	1,42	2,77	2,77	0,00
S17	1718,45	138,00	7,73	2,56	7,36	1,53	2,31	2,31	0,00
S16	1747,93	138,00	7,15	2,56	7,79	1,64	1,82	1,82	0,00
S15	1779,78	138,00	6,44	2,40	8,25	1,81	1,02	1,02	0,00
S14	1808,80	138,00	5,67	2,43	8,39	1,87	0,56	0,56	0,00
S13.01	1839,85	138,00	4,79	2,31	8,31	1,83	0,16	0,16	0,00
S13	1842,11	138,00	4,73	2,50	7,02	0,82	0,06	0,06	0,00
S12	1847,68	138,00	4,63	2,51	6,92	1,40	1,00	1,00	0,00
S10.95	1855,24	138,00	4,51	2,48	6,81	1,41	1,02	1,02	0,00
S10.9	1856,24	138,00	4,31	2,61	6,56	1,33	1,20	1,20	0,00
S10	1863,43	138,00	4,20	2,57	6,59	1,34	1,26	1,26	0,00
S9.1	1870,23	138,00	4,10	2,54	6,70	1,38	1,33	1,33	0,00
S8	1889,29	138,00	3,81	2,40	6,55	1,35	1,12	1,12	0,00
S7	1896,06	138,00	3,71	2,34	6,80	1,46	0,98	0,98	0,00
S6.1	1905,95	138,00	3,54	2,26	6,66	1,46	1,00	1,00	0,00
S6	1907,47	138,00	3,51	2,23	5,91	1,30	1,03	1,03	0,00
S5	1917,88	138,00	3,38	2,15	5,93	1,33	1,16	1,16	0,00
S4	1919,53	138,00	3,36	2,18	5,71	1,28	1,00	1,00	0,00
S3.98	1922,70	138,00	3,33	2,23	5,85	1,35	0,52	0,20	0,00
S3.96	1928,19	138,00	3,28	2,23	5,99	1,41	0,25	0,25	0,02
S3.51	1933,00	138,00	3,20	2,17	5,22	1,35	0,23	0,19	0,03

ID Sezione	Progr. (m)	Q (m ³ /s)	P.L. (m s.m.)	h (m)	v (m/s)	Fr (-)	franco-sx (m s.m.)	franco-dx (m s.m.)	Differenza Progetto-Attuale
S3.5	1936,74	138,00	3,15	2,14	5,41	1,41	0,28	0,24	0,02
S3	1941,90	138,00	3,09	2,12	4,47	1,09	0,18	0,14	0,00
S3v	1944,30	138,00	3,07	2,10	4,49	1,10	0,20	0,16	0,00
S2	1985,88	138,00	2,72	2,04	4,64	1,15	0,82	0,81	0,00
S2v	2005,96	138,00	2,55	1,87	4,84	1,22	0,99	0,98	0,00
S1	2018,73	138,00	2,43	2,04	4,82	1,15	0,07	0,57	0,00
	2139,00	138,00	1,39	1,90	4,80	1,21	0,11	0,61	0,00
	2270,00	138,00	0,30	2,30	2,96	0,65	0,09	0,81	0,00

Tabella 7 – Risultati della simulazione dello scenario di progetto con portata duecentennale.

6.1.6 TR500-M11-P: scenario di progetto – TR500

ID Sezione	Progr. (m)	Q (m ³ /s)	P.L. (m s.m.)	h (m)	v (m/s)	Fr (-)	franco-sx (m s.m.)	franco-dx (m s.m.)	Differenza Progetto-Attuale
dtm	0,00	135,00	91,77	1,96	7,37	2,00	7,13	8,03	0,00
N01	39,00	135,00	89,23	2,68	6,95	1,56	4,43	3,17	0,00
N02	46,90	135,00	88,88	2,81	6,07	1,38	4,94	3,44	0,00
N03	62,70	135,00	88,36	4,06	3,37	0,60	1,77	1,60	0,00
N03v	70,70	135,00	87,02	4,50	4,17	0,82	3,11	2,93	0,00
N04	79,00	135,00	87,00	5,16	3,32	0,54	2,59	2,06	0,00
N04v	86,00	135,00	84,37	2,53	4,27	0,78	5,22	4,69	0,00
N05	121,10	166,00	84,00	6,79	2,92	0,44	2,26	2,42	0,00
N05v	127,10	166,00	81,17	3,96	5,53	0,99	5,09	5,25	0,01
N06	137,30	166,00	80,98	4,61	5,72	1,05	1,28	3,19	0,01
N07	171,80	166,00	78,06	4,19	5,79	1,11	2,63	2,64	0,03
N08	208,60	166,00	77,24	5,06	5,00	0,87	9,12	4,37	0,06
N09	236,90	166,00	76,83	6,18	3,76	0,55	1,78	3,96	0,08
S270	258,90	166,00	76,79	6,06	3,15	0,45	1,67	0,20	0,09
S260	264,90	166,00	76,81	6,20	2,94	0,41	-1,78	-0,38	0,09
S250	275,00	166,00	76,86	6,78	2,55	0,34	-2,06	-0,69	0,09
S240	288,00	166,00	76,87	6,85	2,40	0,31	-2,21	-1,13	0,08
S230m	296,30	166,00	76,90	7,26	2,14	0,27	1,63	-0,60	
S230	298,30	166,00	76,84	7,20	2,17	0,28	1,69	-0,54	0,02
S220	304,30	166,00	73,99	4,46	6,96	0,83	0,50	0,50	0,01
S210	332,90	166,00	72,29	3,47	8,62	1,44	1,67	1,67	0,00
S200	359,90	166,00	69,69	2,79	9,02	1,77	4,01	4,01	0,00
S190v	366,20	166,00	69,50	2,78	9,46	1,70	1,31	1,31	0,00
S180	420,80	166,00	66,79	2,76	10,08	1,86	1,38	1,38	0,00
S170	534,77	166,00	60,16	2,78	9,73	1,79	1,40	1,40	0,01
S160	561,74	166,00	58,76	1,60	4,88	1,24	3,98	3,98	0,02
S150	585,33	166,00	58,53	2,77	3,55	0,68	2,38	2,38	0,03
S140	606,22	166,00	58,47	3,78	3,48	0,57	2,37	2,37	0,03
S130	621,10	166,00	58,35	5,85	2,82	0,38	-0,62	-0,62	0,03
S120	638,30	166,00	54,96	3,55	7,96	1,18	0,84	0,84	0,00
S111	671,22	166,00	52,44	3,03	9,17	1,59	1,26	1,26	0,00
S90	710,51	166,00	50,64	3,27	8,77	1,43	1,08	1,08	0,00
S80	770,34	166,00	48,17	4,54	7,27	0,13	-0,14	-0,14	0,00
S70	805,56	166,00	47,20	6,36	1,66	0,02	-0,35	-0,35	0,00
S60	830,26	166,00	47,13	8,09	2,02	0,03	-2,17	-2,17	0,00
S50	840,04	166,00	42,98	4,44	8,61		-0,46	-0,46	0,00
S49	880,33	166,00	40,23	3,66	8,55	1,15	0,50	0,50	0,00
S47	927,48	166,00	38,10	4,63	7,45	0,13	-0,32	-0,32	0,00
S46	965,00	166,00	36,96	6,15	7,39	0,13	-1,82	-1,82	0,00
S45	966,00	166,00	36,93	6,62	2,58	0,35	0,05	0,10	0,00
S44	996,30	166,00	37,03	7,52	1,85	0,24	-3,26	-1,59	0,00
S43	997,30	166,00	33,19	4,05	8,25	0,63	0,13	0,13	0,00

ID Sezione	Progr. (m)	Q (m ³ /s)	P.L. (m s.m.)	h (m)	v (m/s)	Fr (-)	franco-sx (m s.m.)	franco-dx (m s.m.)	Differenza Progetto-Attuale
S42	1028,06	166,00	31,81	3,99	7,76	0,77	0,23	0,23	0,00
S41	1057,02	166,00	30,69	4,10	8,10	0,15	-0,05	-0,05	0,00
S40	1082,05	166,00	29,59	3,10	8,95	1,74	3,63	3,63	0,00
S39	1109,80	166,00	28,72	2,83	9,98	2,05	3,48	3,48	0,00
S38	1128,00	166,00	27,94	1,87	10,30	2,43	3,69	3,69	0,00
S37	1129,00	166,00	27,78	2,61	9,11	2,03	3,85	3,85	0,00
S36v	1162,90	166,00	26,52	3,38	9,51	1,52	0,82	0,82	0,00
S35	1167,20	166,00	26,24	3,43	8,12	1,27	1,05	1,05	0,00
S34	1191,76	166,00	25,36	3,16	8,76	1,44	1,09	1,09	0,00
S33	1229,79	166,00	23,72	3,12	8,65	1,46	1,28	1,28	0,00
S32	1260,49	166,00	22,44	3,37	8,13	1,27	1,03	1,03	0,00
S31	1301,82	166,00	20,93	3,47	8,43	1,34	1,00	1,00	0,00
S30	1341,87	166,00	19,31	3,30	8,45	1,40	1,13	1,13	0,00
S29	1366,16	166,00	18,52	3,48	8,04	1,23	0,88	0,88	0,00
S28	1421,37	166,00	16,86	3,60	8,03	1,16	0,70	0,70	0,00
S27	1461,12	166,00	15,59	4,46	7,63	0,14	-0,51	-0,51	0,00
S26	1517,39	166,00	13,96	4,20	7,31	0,46	0,09	0,09	0,00
S25	1543,96	166,00	13,26	4,33	7,25	0,13	-0,02	-0,02	0,00
S24	1573,48	166,00	12,52	4,25	7,37	0,47	0,10	0,10	0,00
S23.1	1636,37	166,00	10,66	3,75	8,02	1,11	0,63	0,63	0,00
S22	1665,26	166,00	9,53	3,38	7,87	1,35	1,62	1,62	0,00
S19	1693,79	166,00	8,65	3,18	7,44	1,36	2,34	2,34	0,00
S18	1700,17	166,00	8,50	3,09	7,61	1,40	2,41	2,41	0,00
S17	1718,45	166,00	8,05	2,88	7,79	1,52	1,99	1,99	0,00
S16	1747,93	166,00	7,47	2,88	8,23	1,63	1,50	1,50	0,00
S15	1779,78	166,00	6,75	2,71	8,63	1,77	0,71	0,71	0,00
S14	1808,80	166,00	6,00	2,76	8,69	1,79	0,23	0,23	0,00
S13.01	1839,85	166,00	5,18	2,70	9,29	0,20	-0,23	-0,23	0,00
S13	1842,11	166,00	5,10	2,87	8,24	0,16	-0,31	-0,31	0,00
S12	1847,68	166,00	4,97	2,85	7,34	1,39	0,66	0,66	0,00
S10.95	1855,24	166,00	4,85	2,82	7,19	1,39	0,69	0,69	0,00
S10.9	1856,24	166,00	4,59	2,89	7,07	1,36	0,91	0,91	0,00
S10	1863,43	166,00	4,48	2,85	7,11	1,37	0,98	0,98	0,00
S9.1	1870,23	166,00	4,38	2,82	7,25	1,41	1,05	1,05	0,00
S8	1889,29	166,00	4,07	2,66	7,16	1,36	0,86	0,86	0,00
S7	1896,06	166,00	3,94	2,57	7,39	1,51	0,74	0,74	0,00
S6.1	1905,95	166,00	3,76	2,48	7,25	1,51	0,78	0,78	0,00
S6	1907,47	166,00	3,74	2,46	6,44	1,34	0,81	0,81	0,00
S5	1917,88	166,00	3,60	2,37	6,46	1,38	0,94	0,94	0,00
S4	1919,53	166,00	3,57	2,39	6,22	1,33	0,79	0,79	0,00
S3.98	1922,70	166,00	3,53	2,43	6,34	1,39	0,32	0,00	0,00
S3.96	1928,19	166,00	3,49	2,44	6,47	1,45	0,04	0,04	0,02
S3.51	1933,00	166,00	3,40	2,37	5,54	1,37	0,03	-0,01	0,03
S3.5	1936,74	166,00	3,36	2,35	5,71	1,43	0,07	0,03	0,02

ID Sezione	Progr. (m)	Q (m ³ /s)	P.L. (m s.m.)	h (m)	v (m/s)	Fr (-)	franco-sx (m s.m.)	franco-dx (m s.m.)	Differenza Progetto-Attuale
S3	1941,90	166,00	3,29	2,32	4,81	1,11	-0,02	-0,06	0,00
S3v	1944,30	166,00	3,27	2,30	4,83	1,12	0,00	-0,04	0,00
S2	1985,88	166,00	2,92	2,24	5,00	1,17	0,62	0,61	0,00
S2v	2005,96	166,00	2,74	2,06	5,20	1,24	0,80	0,79	0,00
S1	2018,73	166,00	2,62	2,23	5,24	1,19	-0,12	0,38	0,00
	2139,00	166,00	1,53	2,03	5,31	1,29	-0,03	0,47	0,00
	2270,00	166,00	0,30	2,30	3,56	0,78	0,09	0,81	0,00

Tabella 9 – Risultati della simulazione dello scenario di progetto con portata cinquecentennale.

6.2 Dinamiche di piena per gli eventi di assegnato tempo di ritorno

A seguito delle verifiche in moto permanente descritte nei capitoli precedenti, si è proceduto a una verifica in moto vario con il modello integrato mono-bidimensionale, considerando gli idrogrammi di piena definiti al punto 3.4, in modo da poter rappresentare l'estensione delle aree di esondazione.

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

- aree di esondazione con rappresentazione delle massime altezze d'acqua;
- aree di esondazione con rappresentazione delle massime velocità di deflusso.

La fuoriuscita di portata da una certa sezione (verso il modello bidimensionale delle aree esterne) fa sì che in alveo rimanga una portata inferiore, per cui i valori massimi osservati nelle varie sezioni del modello monodimensionale saranno differenti rispetto a quelli precedentemente esposti (minori, meno cautelativi). Si è preferito pertanto non fornire la rappresentazione di tali risultati numerici, mantenendo come riferimento per i livelli di piena i risultati già esposti relativi alle simulazioni in moto permanente.

A titolo di esempio, per il solo scenario TR=500 anni, si forniscono in forma grafica i profili idrici di stato attuale e progetto, con rappresentazione della portata massima defluita nel corso dell'evento in ogni sezione.

6.2.3 TR200-MF-P: scenario di progetto – TR200

Nella Figura 32 è riportata la distribuzione calcolata con il modello bidimensionale MIKE 21 nello scenario di progetto delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna verificatesi nel corso del transito del colmo dell'evento con tempo di ritorno 200 anni.

Nella stessa figura è riportata anche la distribuzione areale delle massime velocità di deflusso raggiunte nel corso dello stesso evento a prescindere dall'istante in cui si sono verificate.

Si osserva l'equivalenza delle aree allagate a monte, mentre nell'area del porto non vi sono esondazioni, grazie agli interventi di progetto già descritti.

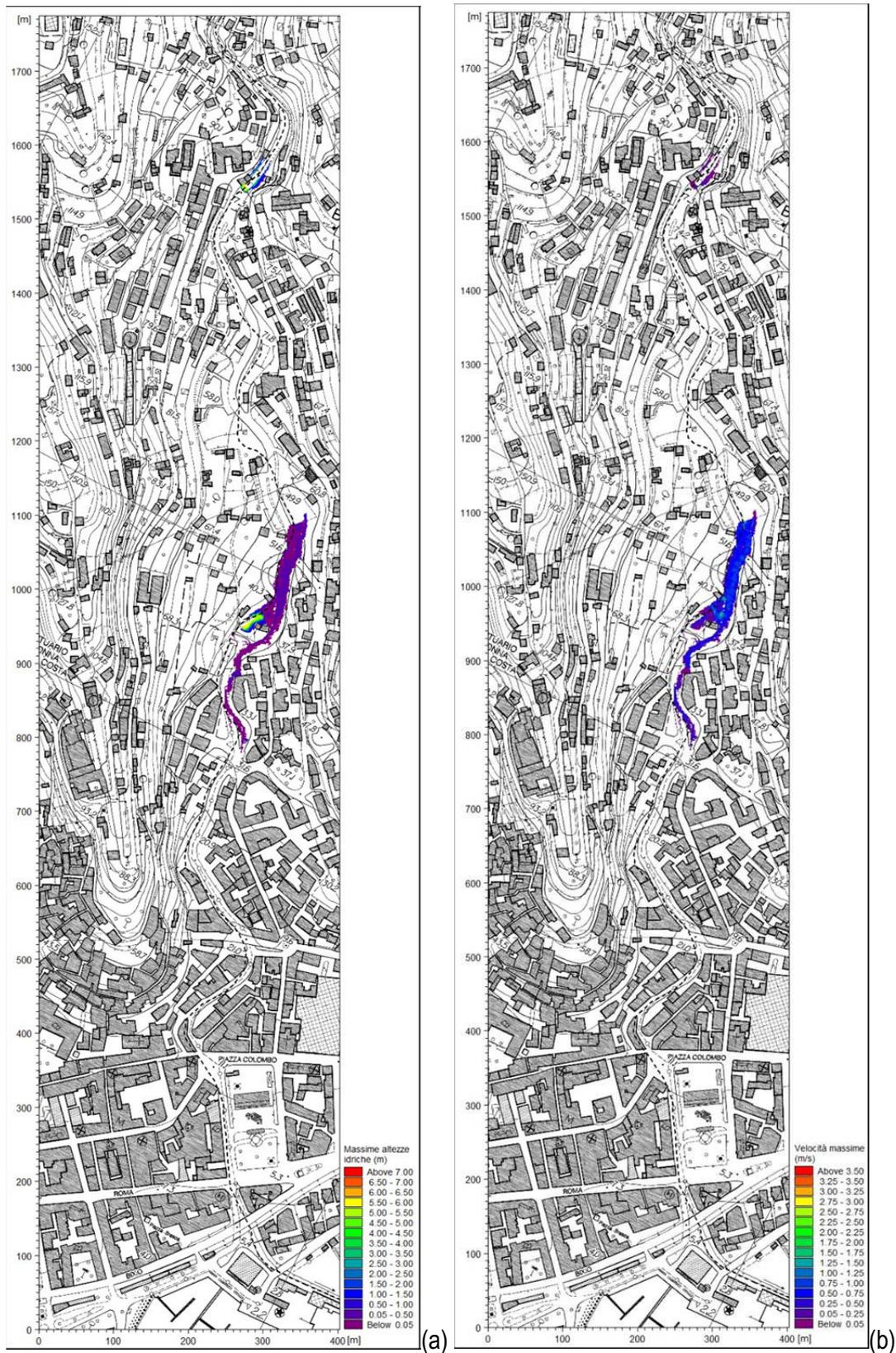


Figura 32 - Scenario di progetto TR200: involuppo delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna (a) e distribuzione delle velocità massime di deflusso (b).

6.2.5 TR500-MF-P: scenario di progetto – TR500

Nella Figura 37 è riportata la distribuzione calcolata con il modello bidimensionale MIKE 21 nello scenario di progetto delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna verificatesi nel corso del transito del colmo dell'evento con tempo di ritorno 500 anni. Nella stessa figura è riportata anche la distribuzione areale delle massime velocità di deflusso raggiunte nel corso dello stesso evento a prescindere dall'istante in cui si sono verificate.

Nella Figura 36 è riportato un ingrandimento dell'area di indagine in corrispondenza della zona a valle del tratto tombinato, con indicazione delle massime altezze idriche raggiunte nel corso dell'evento cinquecentennale considerato: si osserva che nella situazione di progetto il rialzo del muro arginale consente il contenimento dei livelli.

Nel tratto di monte non vi sono differenze rispetto allo scenario di stato attuale; a valle dello sbocco del tombino i livelli idrici sono leggermente superiori al muro di sponda in sinistra e in destra, provocando contenute tracimazioni nelle aree a tergo.

In Figura 38 si fornisce una rappresentazione del profilo idrico nel tombino, con indicazione delle portate massime osservate nel corso dell'evento per ciascuna sezione. Si osserva la fuoriuscita dalla griglia e la successiva reimmissione presso il vecchio mulino.

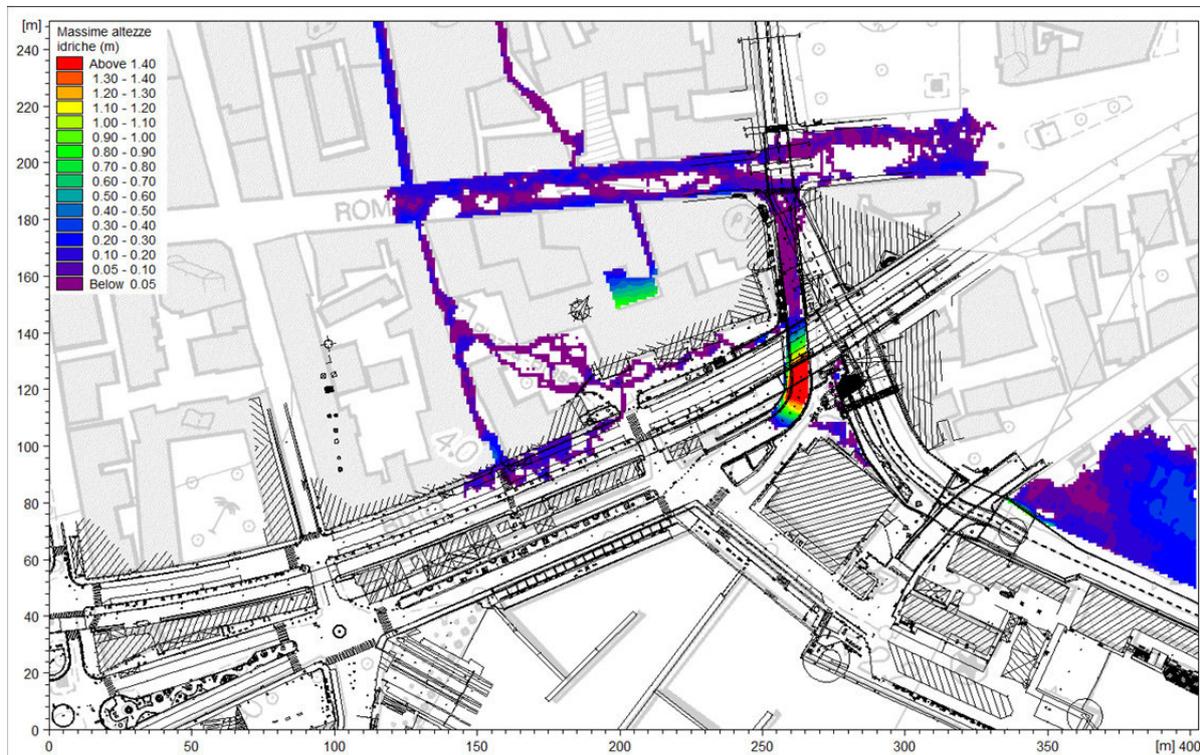


Figura 36 - Scenario di progetto TR500 – zona a valle del tratto tombinato: inviluppo delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna.

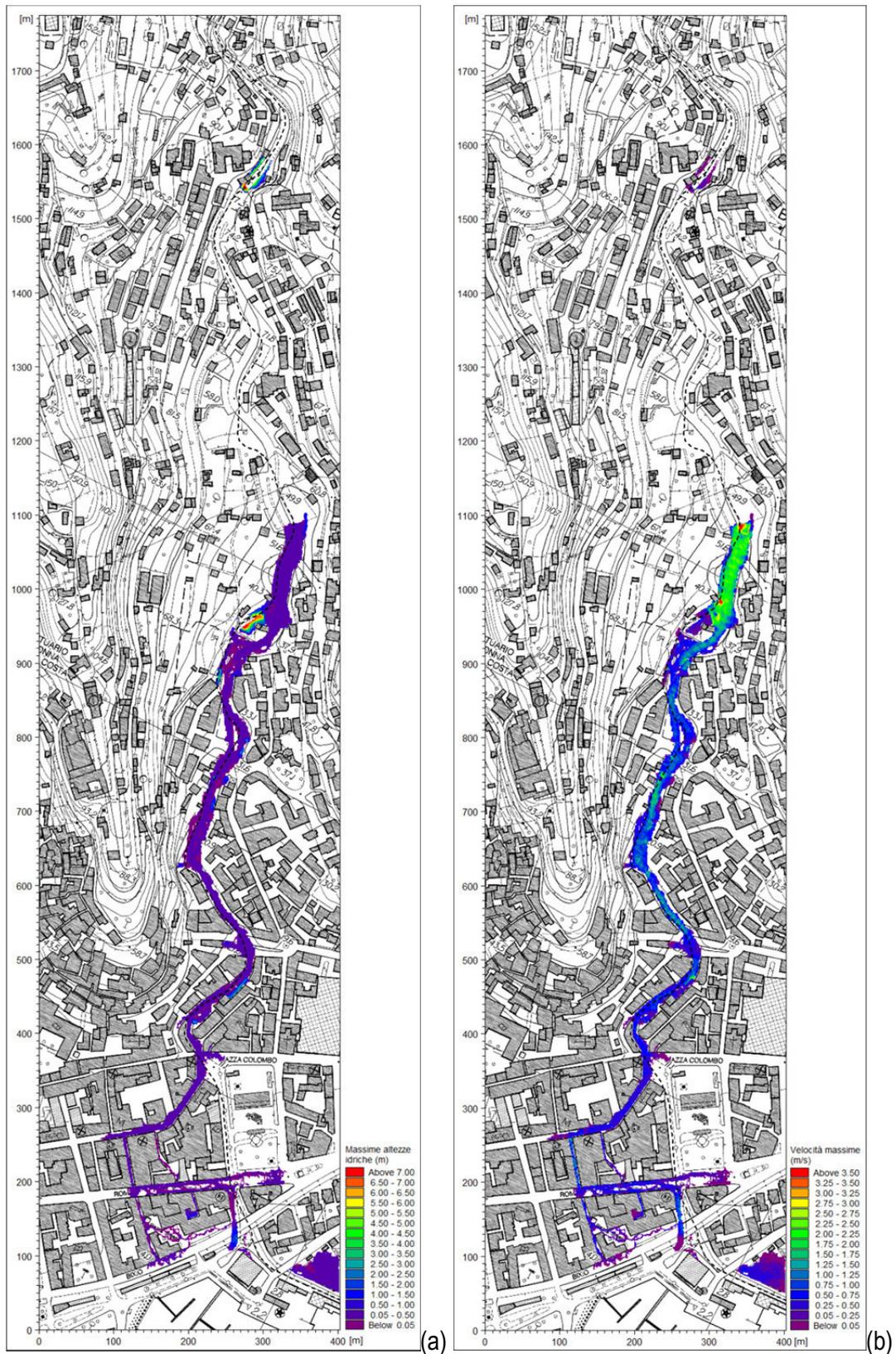


Figura 37 - Scenario di progetto TR500: inviluppo delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna (a) e distribuzione delle velocità massime di deflusso (b).

Identificativo atto: 2021-AM-703

Area tematica: Territorio e Ambiente > Difesa del Suolo ,

Iter di approvazione del decreto

Compito	Assegnatario	Note	In sostituzione di	Data di completamento
*Approvazione soggetto emanante (regolarità amministrativa, tecnica)	Cecilia Brescianini		-	18-02-2021 18:02
*Approvazione Dirigente (regolarità amministrativa, tecnica e contabile)	Roberto BONI		-	18-02-2021 10:18
Approvazione legittimità	Simona DAGNINO		-	17-02-2021 13:31
*Validazione Responsabile procedimento (Istruttoria)	Roberto BONI		-	17-02-2021 09:52

L'apposizione dei precedenti visti attesta la regolarità amministrativa, tecnica e contabile dell'atto sotto il profilo della legittimità nell'ambito delle rispettive competenze

Trasmissione provvedimento:

Bollettino Ufficiale della Regione Liguria per la sua pubblicazione integrale/per estratto
Sito web della Regione Liguria