



## Comune di Saluggia (VC)



MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO E MESSA IN SICUREZZA  
DEI SITI CHE OSPITANO RIFIUTI NUCLEARI E DEGLI AMBITI COLLOCATI  
A TERGO DELLA FASCIA B DI PROGETTO DEL PAI

### PROGETTO DEFINITIVO

#### Relazione generale

CODICE DOCUMENTO

ELABORATO

S 6 4 1 - 0 2 - 0 0 1 0 2 . D O C

1.1

02	GENNAIO 2025	S. GRIVA	A.DENINA	M. CODO
01	FEBBRAIO 2024	S. GRIVA	A.DENINA	M. CODO
00	NOVEMBRE 2023	S. GRIVA	A.DENINA	M. CODO
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE

## INDICE

1. PREMESSA	1
2. QUADRO ECONOMICO	3
3. SITUAZIONE ATTUALE	3
3.1 Descrizione del comprensorio nucleare	3
3.2 Documentazione fotografica dell'area di progetto intorno al sito ex Sorin Avogadro	5
4. INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO	10
4.3 Analisi idraulica e definizione dei livelli idrici di riferimento	16
4.4 Scenari di simulazione	17
4.5 Scenario attuale con tempo di ritorno 200 anni	18
4.6 Scenario con tempo di ritorno 200 anni "senza barriere"	21
4.7 Scenario con tempo di ritorno 200 anni con rotta arginale	24
4.8 Confronto tra gli scenari	27
4.9 Conclusioni	28
5. CARATTERISTICHE DELLE OPERE IN PROGETTO	29
5.1.1 Modalità di gestione e funzionamento delle paratoie	32
6. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO CON I VINCOLI E LA PIANIFICAZIONE LOCALE	33
6.1 Vincoli ambientali e paesistici	33
6.1.1 Vincoli paesaggistici D.lgs. n. 42/04	33
6.1.2 Vincoli storico-culturali e archeologici	34
6.1.3 Vincolo idrogeologico	34
6.1.4 Rete Natura 2000 (SIC – ZPS)	35
6.2 Pianificazione locale	35
6.2.1 Inquadramento rispetto al PRGC	35
6.2.2 Compatibilità degli interventi con la pianificazione locale	38
7. INQUADRAMENTO AI SENSI DEL TITOLO III - LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - PARTE SECONDA - DECRETO LEGISLATIVO 3 APRILE 2006, N. 152	38
8. AUTORIZZAZIONI	39
9. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	40
10. QUADRO DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA	40
11. ELENCO PREZZI UNITARI	41
12. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	42
13. ACQUISIZIONE AREE, CONVENZIONI, INDENNIZZI PER ESPROPRIO ED OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI TERRENI	43
14. MISURE DI MITIGAZIONE-COMPENSAZIONE PAESAGGISTICA AMBIENTALE	45

## 1. PREMESSA

Il Comune di Saluggia, nel mese di febbraio 2020, ha conferito a HY.M. Studio, responsabile del lavoro Ing. M. Codo, l'incarico per servizi di ingegneria per la progettazione di fattibilità tecnica ed economica, dell'intervento: **MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO E MESSA IN SICUREZZA DEI SITI CHE OSPITANO RIFIUTI NUCLEARI E DEGLI AMBITI COLLOCATI A TERGO DELLA FASCIA B DI PROGETTO DEL PAI**, localizzato in Comune di Saluggia, in Provincia di Vercelli.

Il progetto, conseguentemente predisposto, datato aprile 2020, recepisce le indicazioni contenute nei seguenti documenti:

- Deliberazione n. 75/2001 del 14 giugno 2001 dell'Autorità di Bacino del fiume Po - "Ordinanza del ministro dell'interno delegato per il coordinamento della protezione civile n. 3130 del 30 aprile 2001".
- Deliberazione AdBPo n. 15/2003 del 31 luglio 2003: "Depositi di materiale radioattivo in Comune di Saluggia di proprietà di Sorin Biomedica S.p.A. e di Fiat Avio – Sogin S.p.A.
- Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni (Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del 23.02.2010) - elaborato IV A "Area a rischio significativo di alluvione" - ARS Distrettuale Del Fiume Dora Baltea a Saluggia del 22 dicembre 2014.

In data settembre 2022, la Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste Protezione Civile, Trasporti e Logistica - Settore Difesa del Suolo, con nota Classificazione 13.160.80.20 – GPSAP/A18000 - 5/2022A/A1800A, ha fornito precise istruzioni in merito alla definizione del tempo di ritorno di progetto da adottare per l'intervento in oggetto. Se ne riporta, nel seguito, la parte conclusiva:

*"Pertanto, d'intesa con l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, sentita per le vie brevi, si comunica che l'opera arginale a protezione dell'area industriale insistente nel territorio di codesto Comune, **dovrà essere dimensionata, coerentemente con le indicazioni del PAI, per una piena di riferimento caratterizzata da un tempo di ritorno pari a 200 anni**".*

Si rese pertanto necessaria una revisione sostanziale del progetto del 2020, che prevedeva, come riferimento, la piena caratterizzata da un tempo di ritorno pari a 1.000 anni associato a specifiche condizioni al contorno (eventi catastrofici relativi al ponte ferroviario a monte ed all'ostruzione del canale Cavour a valle); con l'occasione, si aggiornò anche la stima economica dei lavori all'ultimo prezzario regionale pubblicato (luglio 2022).

Il Comune di Saluggia, nel mese di ottobre 2022, ha pertanto conferito ad HY.M. Studio, l'incarico per la redazione della nuova versione progettuale predisposta sulla base di una portata di riferimento Tr 200 anni. Con Determinazione dell'Area tecnica LL.PP. n. 25 del 10/02/2023 (N. 50 del 10/02/2023 REG. GEN.), l'Amministrazione comunale ha conferito ad HY.M. Studio, l'incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva.

L'area di Saluggia è posta immediatamente a monte della confluenza in Po del fiume Dora Baltea, ed è caratterizzata dalla presenza di due importanti insediamenti contenenti scorie nucleari e materiali radioattivi.

Tali insediamenti sono posti in sinistra Dora Baltea, nel tratto compreso fra il ponte ferroviario e il ponte del canale Cavour, e sono: il centro ricerche ENEA (all'interno del quale è presente l'impianto nucleare Sogin – ex Eurex) e il complesso industriale ex Sorin-Avogadro, presso il quale sono state svolte in



passato attività di produzione di radio farmaci, di ricerca in campo nucleare e di raccolta di rifiuti radioattivi e dove è presente il deposito Avogadro con stoccaggio di combustibile irraggiato.

L'intera area golenale in questione, delimitata in fascia B nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF– approvato con DPCM 24 luglio 1998) e nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI – approvato con DPCM 24 maggio 2001), è stata interessata da estesi allagamenti nell'evento dell'ottobre 2000, durante il quale le acque di piena, pur senza interessare direttamente i depositi radioattivi, hanno di fatto circondato gli insediamenti e interessato tutta la viabilità di accesso all'area.

La portata dell'evento del 2000 ha in termini statistici un tempo di ritorno di poco superiore a 200 anni, stimato considerando anche l'incidenza dell'evento stesso sulle serie storiche.

In seguito all'evento del 2000 ed, in attuazione ad una specifica Ordinanza del Ministro dell'Interno (n.3130 del 30 aprile 2001), sono stati programmati e ad oggi realizzati gli interventi urgenti di difesa idraulica (argine perimetrale) dell'area Sogin-Eurex. Il presente progetto prevede la realizzazione delle opere di protezione del comprensorio ex Sorin, dalla piena della Dora Baltea.

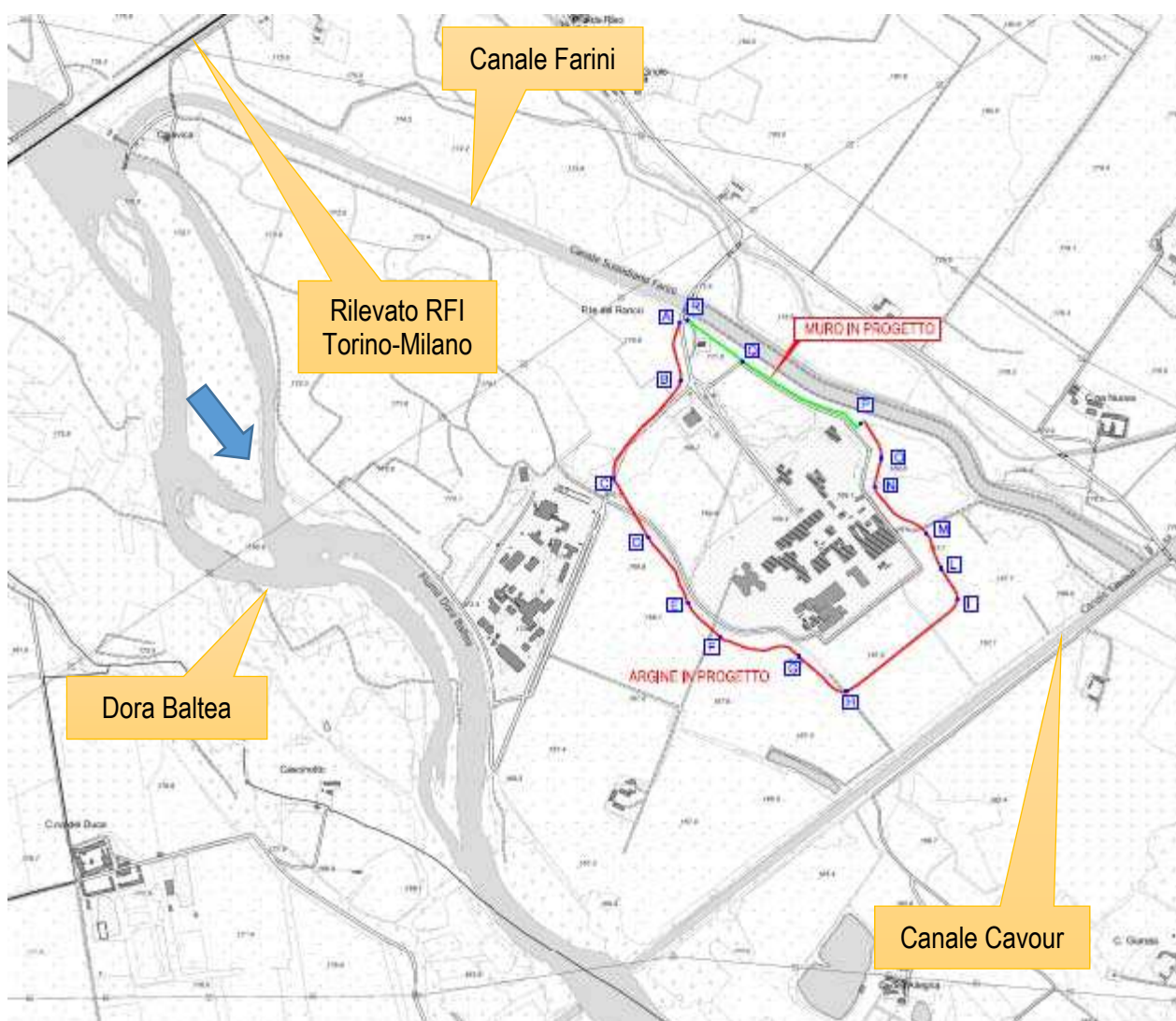


Figura 1: Inquadramento area in progetto



Nel presente progetto, per la difesa idrogeologica del sito ex-Sorin, è prevista la realizzazione di:

- un **rilevato arginale**, di lunghezza pari a circa **2.286 m**, di altezza massima pari a 4,0 m, provvisto di setto antifiltrazione interno e diaframma antisifonamento, con quota di coronamento posta a quota variabile tra 172,33 m s.m ad ovest e 170,92 m s.m. ad est, con franco di 1 m rispetto alla piena **Tr 200 anni**.

- un **muro in c.a.** gettato in opera, calcestruzzo C32/40, di lunghezza pari a **544 m**, adeguato al contenimento della piena con tempo di ritorno 200 anni, con spessore 40 cm, altezza pari a 1,40-2,00 m e con un diaframma antisifonamento di profondità pari a m. 2,5 m (spessore 50 cm) . Il muro sarà rivestito, su entrambi i lati, in pietra di Luserna a blocchetti squadrate cementati, spessore 20 cm, e avrà una copertina in pietra di Luserna, spessore 4 cm, larghezza 90 cm. La sommità del muro è prevista a quota variabile 172,33-171,87 m s.m., decrescente, da ovest ad est.

L'incarico di progettazione è stato sviluppato, secondo i criteri e le metodologie del sistema di qualità di HY.M. Studio certificato ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, tenendo in doverosa considerazione gli aspetti di compatibilità ed inserimento ambientale, le esigenze della Committenza, l'obiettivo di contenimento degli oneri di manutenzione e la limitazione dei rischi per la sicurezza dei lavoratori in cantiere.

## 2. QUADRO ECONOMICO

L'impegno complessivo di spesa, per le opere in progetto, risulta di **euro 17.000.000,00** di cui **euro 11.630.000,00** per lavori ed **euro 5.370.000,00** per somme a disposizione dell'Amministrazione, secondo il seguente quadro economico di progetto (meglio dettagliato nello specifico elaborato):

### A) Importo lavori a base d'asta

A1) Importo Lavori	Euro	11.415.000,00
A2) Oneri per la sicurezza (D. Lgs. 81/08)	Euro	215.000,00
<b>TOTALE A</b>	Euro	<b>11.630.000,00</b>

### B) Somme a disposizione

<b>TOTALE B</b> (* = IVA compresa)	Euro	<b>5.370.000,00</b>
<b>IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO A+B</b>	Euro	<b>17.000.000,00</b>

## 3. SITUAZIONE ATTUALE

### 3.1 Descrizione del comprensorio nucleare

Il territorio del Comune di Saluggia interessato dal progetto si presenta morfologicamente pianeggiante, con una altitudine media di circa 168-170 m s.l.m.m. e caratterizzato da una fitta rete idrografica.

Il sito ex-Sorin (polo biomedico comprendente anche depositi di scorie nucleari ed il reattore nucleare Avogadro) è ubicato in Piemonte, nel Comune di Saluggia (al confine tra la Provincia di Vercelli e la Provincia di Torino) all'interno di un'area industriale che include, in zona adiacente, il Centro Ricerche ENEA e l'impianto EUREX.

L'area del Comprensorio (Sogin + ex-Sorin) si estende per 16 ettari in prossimità della strada provinciale n.37 Saluggia - Crescentino, a una distanza in linea d'aria di circa 2 km a Sud-Est dal centro abitato di Saluggia.

Il Comprensorio è delimitato a Nord dal canale Farini, a Sud/Sud-est dal canale Cavour, a Sud/Sud- ovest dal fiume Dora Baltea e a Nord-ovest da proprietà private e a seguire dalla linea ferroviaria Torino-Milano.

Può essere suddiviso in due aree principali: nella prima è insediato il sito Sogin di Saluggia, all'interno del Centro Ricerche dell'ENEA, mentre nella seconda è insediato il polo biomedicale Livanova – DiaSorin ed il Deposito nucleare del reattore Avogadro.

Il comprensorio SORIN (Società Ricerche Impianti Nucleari) nasce negli anni '50 come centro di ricerca su iniziativa congiunta di Fiat e Montedison.

All'interno del complesso industriale Sorin è ubicato il reattore Avogadro che è stato realizzato per la produzione di radiofarmaci nel 1959 da Società di Ricerche Nucleari, joint venture tra Fiat e Montecatini per effettuare ricerche di fisica nucleare e di tecnologia dei materiali.

Esso era un reattore di ricerca di tipo a piscina utilizzato principalmente per scopi sperimentali e mai connesso alla rete elettrica nazionale. Il suo funzionamento venne arrestato nel 1971.

**L'Ispettorato nazionale per la sicurezza nucleare e la radioprotezione (ISIN)**, divenuto operativo dal 1 Agosto 2018, svolge, ai sensi del D.Lgs n. 45/2014 e successive modifiche, le funzioni di autorità di regolamentazione competente per la sicurezza nucleare e la radioprotezione. ISIN è stato coinvolto nella fase di progettazione preliminare ed è quindi informato della previsione di realizzazione della perimetrazione arginale del sito Sorin.

Dal 1972 il polo di ricerca è focalizzato sul settore biomedicale, in diversi filoni tecnologici che hanno portato alla nascita di linee di business ed aziende attive in diversi settori: cardio-stimolazione, prodotti per l'emodialisi, diagnostica in vivo/vitro, cardiocirurgia ed angioplastica.

Attualmente è il più importante insediamento industriale della provincia di Vercelli, al cui interno operano oltre **1700 occupati**. Il sito ospita diverse aziende globali, leader nei settori di appartenenza nel campo delle tecnologie biomedicali.

Aziende operanti sul sito: settori di appartenenza

- *CID s.r.l.* – stent coronarici e prodotti per angioplastica
- *Diasorin S.p.A.* – kit diagnostici in vitro
- *MicroportCRM s.r.l.* – cardiostimolazione
- *Gipharma s.r.l.* – kit diagnostici in vivo
- *SorinGroup Italia s.r.l.* – valvole cardiache
- *Livanova Site Management s.r.l.* società di servizi per il sito (servizi generali ed utilities)



Dopo gli eventi alluvionali del 2000, una parte del comprensorio (impianto EUREX - Area sud-ovest, zona Enea Sogin) è stato protetto mediante una barriera idraulica che corre lungo tutto il perimetro del sito.

Tale barriera, realizzata nel triennio 2001-2003, si eleva per 5 metri in altezza e scende di oltre 15 metri nel terreno, garantendo la protezione dell'impianto da qualunque evento di esondazione.

Il **primo lotto** per la messa insicurezza dell'area a rischio nucleare di Saluggia è pertanto stato completato.

Il sito ex Sorin-Avogadro, è invece, ad oggi, sprovvisto di opere idrauliche idonee alla difesa del Polo industriale, che sono oggetto del presente progetto.

### 3.2 Documentazione fotografica dell'area di progetto intorno al sito ex Sorin Avogadro

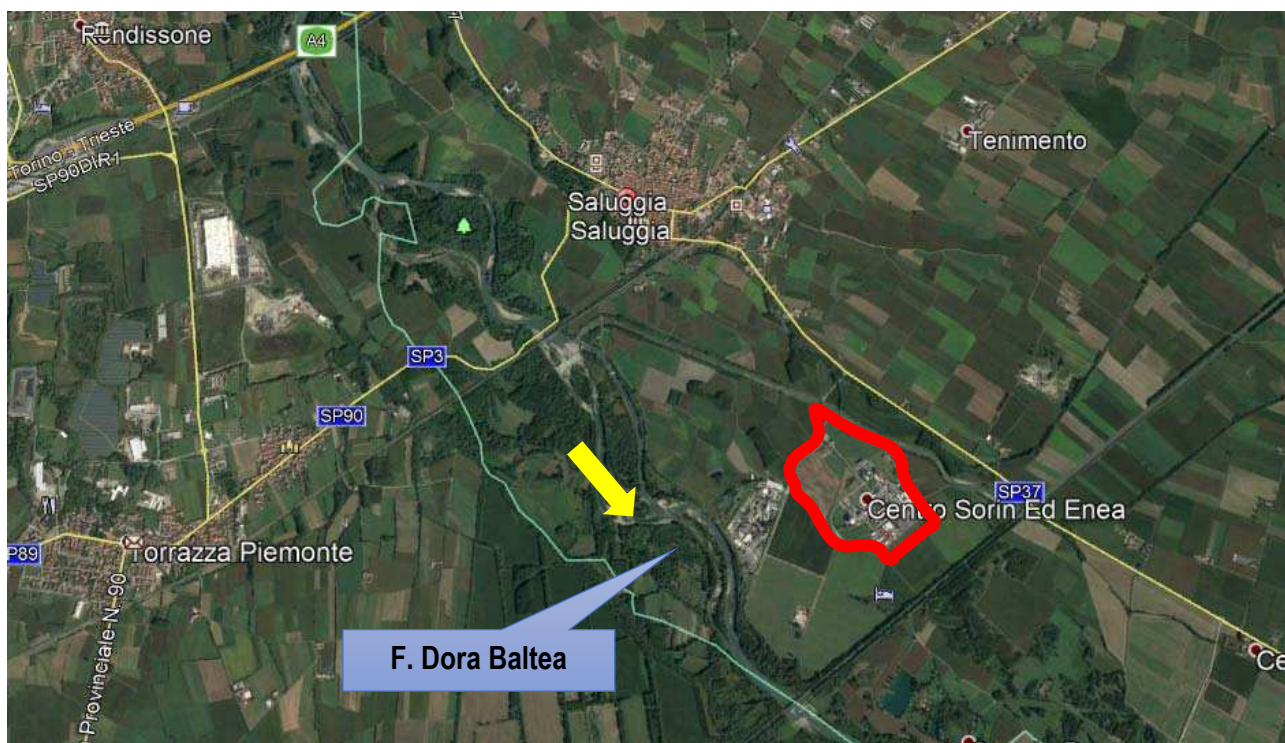
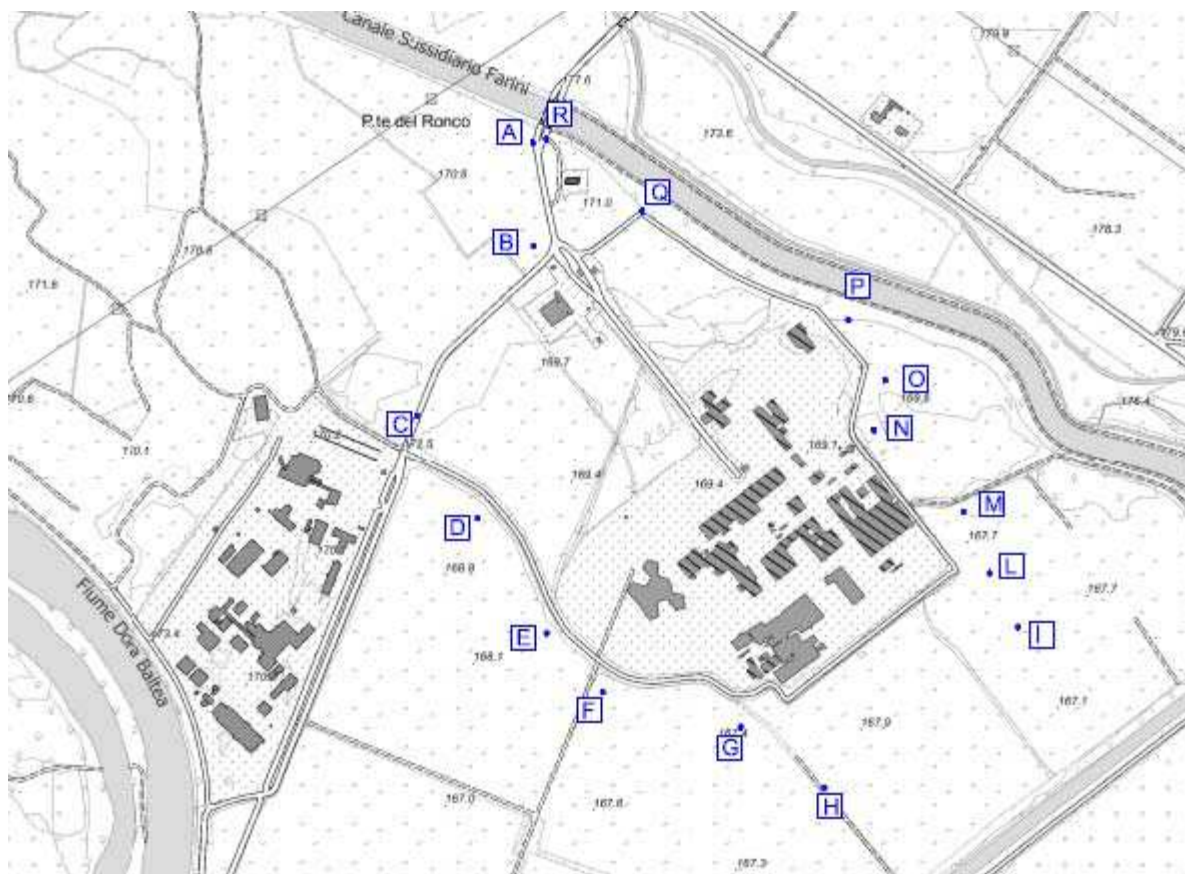


Figura 2- Localizzazione dell'area di intervento su estratto dalla cartografia aerofotogrammetrica (<https://maps.google.it>).







NODO A



NODO E



NODO F



Figura 4: Immagini fotografiche dei nodi A, E e F



NODO F



NODI G-



NODI M-N



Figura 5: Immagini fotografiche dei nodi F,G-L e M-L



NODO P



NODI Q-P



NODO R



Figura 6: Immagini fotografiche dei nodi P, Q-P e R



## 4. INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO

### 4.1 Progetto di Piano del rischio alluvioni.

Il Progetto di Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni (Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del 23.02.2010), nell'elaborato IV A "Area a rischio significativo di alluvione" - ARS Distrettuale Del Fiume Dora Baltea a Saluggia del 22 dicembre 2014 fornisce i seguenti elementi conoscitivi:

#### Descrizione dell'ARS di Saluggia e del sistema difensivo

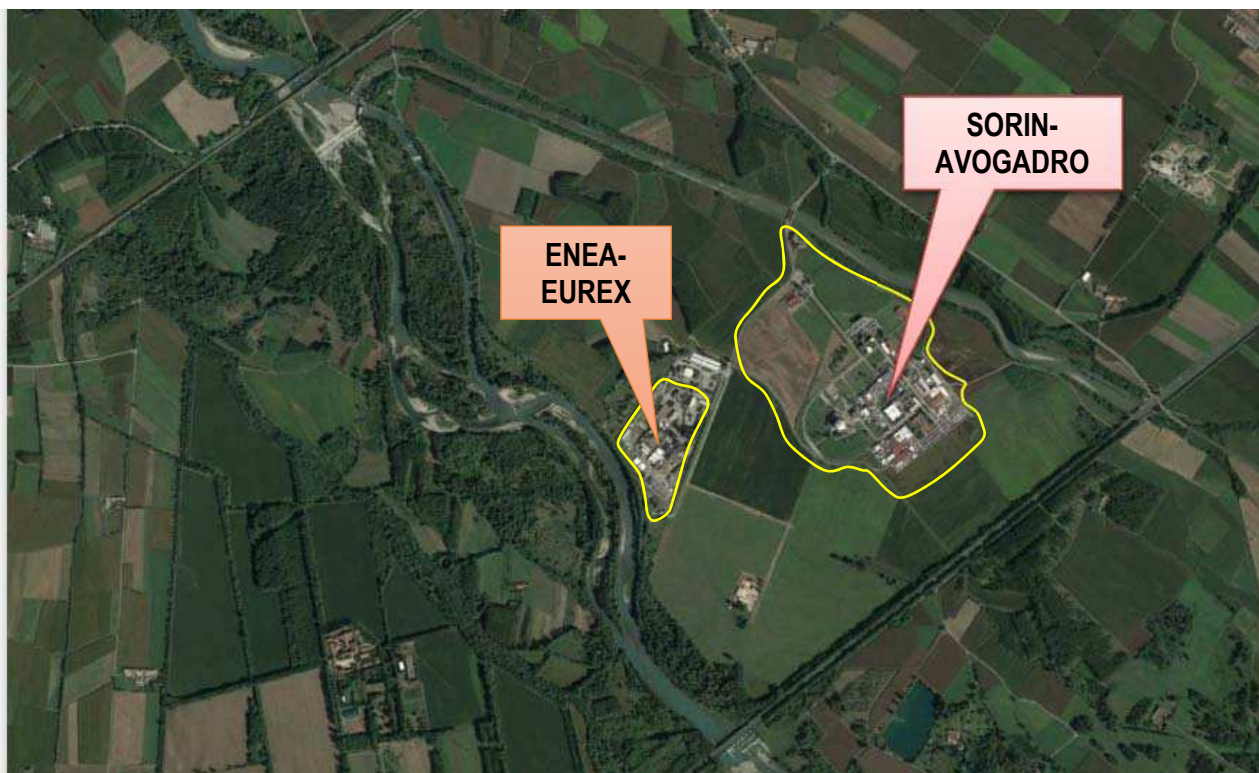
L'area a rischio significativo di Saluggia è posta immediatamente a monte della confluenza in Po, ed è caratterizzata dalla presenza di due importanti insediamenti contenenti scorie nucleari e materiali radioattivi, ubicati all'interno della regione di pertinenza fluviale che nel tratto in questione risulta delimitata con continuità dall'orlo del terrazzo alto.

Tali insediamenti sono posti in sinistra Dora Baltea in Comune di Saluggia, nel tratto compreso fra il ponte ferroviario e il ponte del canale Cavour, e sono: il centro ricerche ENEA all'interno del quale è presente l'impianto nucleare Eurex e il complesso industriale Sorin, presso il quale sono state svolte in passato attività di produzione di radio farmaci, di ricerca in campo nucleare e di raccolta di rifiuti radioattivi e dove è presente il deposito Avogadro con stoccaggio di combustibile irraggiato.

L'intera area golenale in questione, delimitata in fascia B nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF– approvato con DPCM 24 luglio 1998) e nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI – approvato con DPCM 24 maggio 2001), è stata interessata da estesi allagamenti nell'evento dell'ottobre 2000, durante il quale le acque di piena, pur senza interessare direttamente i depositi radioattivi, hanno di fatto circondato gli insediamenti e interessato tutta la viabilità di accesso all'area.

Immediatamente a valle del Canale Cavour e a monte della confluenza in Po, sono inoltre presenti sempre in sinistra idrografica il campo pozzi dell'acquedotto del Monferrato e l'area industriale Teksid, insediamenti anch'essi in parte interessati dagli allagamenti durante l'evento dell'ottobre 2000. I Comuni complessivamente interessati dall'ARS sono quelli di Saluggia, Crescentino, Rondissone, Torrazza Piemonte e Verolengo.

In seguito all'evento del 2000 ed in attuazione ad una specifica Ordinanza del Ministro dell'Interno (n.3130 del 30 aprile 2001), sono stati programmati e ad oggi realizzati gli interventi urgenti di difesa idraulica (argine perimetrale) dell'area ENEA-Eurex, ed è stata aggiornata, in via temporanea, la delimitazione delle fasce fluviali mediante l'inserimento di un limite B di progetto in corrispondenza dell'impianto medesimo (Deliberazione del Segretario Generale n. 75 del 14 giugno 2001). Tale perimetrazione ha carattere temporaneo in quanto è fatto carico ad ENEA di restituire l'area conformemente alle previsioni del Piano (fascia B) una volta completato il trasferimento delle scorie radioattive e bonificato il sito. I parametri idraulici di riferimento (portata, quote idriche e velocità massime) utilizzate per il dimensionamento delle opere di difesa del sito nucleare sono state definite nell'ambito della suddetta Deliberazione n. 75/2001 sulla base di specifici approfondimenti idraulici effettuati nel maggio 2001 dall'Università di Parma per conto dell'Autorità di bacino.



### Descrizione di eventi di piena recenti ed eventuale analisi delle portate di riferimento

L'evento alluvionale di riferimento per l'ARS di Saluggia e più in generale per l'intera asta del fiume Dora Baltea è quello dell'ottobre 2000.

Durante tale evento le acque di piena della Dora Baltea a monte di Saluggia hanno estesamente interessato tutte le aree golenali fino all'orlo del terrazzo alto. Significativi danni si sono verificati in corrispondenza dei ponti, i cui rilevati di accesso, restringendo notevolmente la sezione di deflusso, sono stati fortemente danneggiati. In particolare il rilevato sinistro dell'autostrada Torino-Milano è stato in parte distrutto in corrispondenza di alcuni attraversamenti del reticolo secondario (canale del Rotto). Le acque di piena defluenti attraverso tali brecce sono transitate verso valle fino al ponte ferroviario di Saluggia. In corrispondenza del rilevato sinistro di tale ponte le acque di piena hanno fortemente sollecitato il rilevato medesimo, provocando fenomeni di filtrazione nei terreni del rilevato medesimo e nelle sue fondazioni e la rottura e convogliandosi verso valle in corrispondenza dei due forni del canale del Rotto e della roggia Camera. A valle di tali forni le acque di piena si sono riversate nel Canale Farini, la cui rottura della sponda destra ha provocato, unitamente alle acque di esondazione provenienti direttamente dall'alveo della Dora, l'allagamento del sito Sorin e del sito ENEA – Eurex.

Integrando le informazioni derivanti dai monitoraggi idrologici con le simulazioni modellistiche, nell'ambito dello Studio di fattibilità (AdbPo, 2004) è stata prodotta una descrizione complessiva dell'evento del 2000, in esito alla quale la portata stimata a Saluggia per tale evento è pari a circa 3000 m<sup>3</sup>/s.

La portata dell'evento del 2000 ha in termini statistici un tempo di ritorno di poco superiore a 200 anni, stimato considerando anche l'incidenza dell'evento stesso sulle serie storiche.

La portata con TR=200 anni, fissata nella pianificazione di bacino vigente a confluenza Po e stimata mediante elaborazioni idrologiche ed idrauliche, aggiornate con i dati della piena del 2000, è pari a **2800 m<sup>3</sup>/s**.

## Analisi delle mappe di pericolosità e diagnosi di criticità

La delimitazione delle aree inondabili per lo scenario di elevata e media probabilità (TR 20 e 200 anni), nel tratto di corso d'acqua in questione, è stata effettuata tenendo conto delle aree allagabili delimitate nello Studio di fattibilità (AdbPo, 2004).

Per lo scenario di scarsa probabilità o di evento estremo, si è tenuto conto di tutte le informazioni disponibili, fra cui in particolare il limite di fascia C del PAI, il limite della piena TR 500 dello Studio di fattibilità e le aree allagate durante l'evento massimo storico del 2000.

Le opere di difesa arginale realizzate in seguito all'evento del 2000 e di cui si è tenuto conto nell'ambito della delimitazione delle mappe di pericolosità, sono quelle localizzate in sinistra Dora Baltea a monte del ponte ferroviario di Saluggia, in corrispondenza del sito ENEA – Eurex ed in corrispondenza dello stabilimento Teksid.

Risultano viceversa ancora da completare, in attuazione a quanto previsto dal PAI vigente (fascia B di progetto), le opere di difesa dello stabilimento Sorin, che risulta ancora in parte allagabile, e la chiusura dei fornici del rilevato sinistro del ponte canale Cavour per la difesa del campo pozzi dell'acquedotto del Monferrato. Con riferimento in particolare alla criticità del campo pozzi è stato predisposto ed utilizzato nell'ambito della Variante al PAI del 2008, un approfondimento bidimensionale specifico realizzato nel 2005 da parte dell'Autorità d'Ambito n.5 Astigiano Monferrato.

Con riferimento inoltre agli impianti con scorie nucleari deve essere predisposta da parte dei soggetti gestori la verifica del rischio idraulico prevista all'art. 38 ter "Impianti a rischio di incidenti rilevanti e impianti con materiali radioattivi" delle Norme di Attuazione del PAI.

Nel tratto di corso d'acqua in questione sono infine presenti numerosi ponti e traverse irrigue (ponte stradale e ferroviario di Saluggia, traversa canale Farini, ponte canale Cavour, ponte ferroviario e stradale di Verolengo) che, dalle analisi preliminari condotte nell'ambito dello Studio di fattibilità (AdbPo, 2004), non risultano adeguati rispetto al deflusso della piena con TR 200 anni. L'unico ponte sul quale sono stati realizzati interventi di adeguamento è quello dell'Autostrada Torino – Milano, sul quale si è intervenuto nell'ambito dei lavori di ampliamento dell'autostrada e contestuale realizzazione del ponte dell'Alta Velocità attualmente presente immediatamente a valle di quello autostradale.

Nella seduta di Conferenza Istituzionale Permanente AdBPo del **20 dicembre 2019** è stato esaminato il primo aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio del PGRA (Art. 6 della Direttiva 2007/60). Al fine di garantire il necessario coordinamento con le mappe del primo ciclo e rispondere a quanto richiesto dalla Direttiva 2007/60 per il reporting delle mappe nelle APSFR, l'aggiornamento delle mappe riguarda:

- le mappe di pericolosità (aree allagabili) complessive che costituiscono quadro conoscitivo dei PAI;
- le mappe di rischio (R1, R2, R3, R4) complessive, ai sensi del D. Lgs n. 49/2010;
- le mappe di pericolosità e rischio (aree allagabili, tiranti, velocità, elementi esposti) nelle APSFR, che saranno oggetto di reporting alla Commissione.

Sono in corso le attività per il reporting alla Commissione UE dei dati di pericolosità e rischio (aree allagabili, tiranti, velocità, elementi esposti) nelle APSFR, secondo le specifiche definite a livello nazionale. In data 16 marzo 2020 sono pubblicati gli atti della Conferenza Istituzionale Permanente (Deliberazioni n.7 e 8 del 20 dicembre 2019) e le mappe delle aree allagabili, ai sensi di quanto disposto in dette Deliberazioni. Da tale data di pubblicazione, nelle aree interessate da alluvioni individuate ex novo nelle mappe pubblicate trovano applicazione le misure temporanee di salvaguardia di cui agli artt. 6 e 7 della Deliberazione CIP n.8/2019.



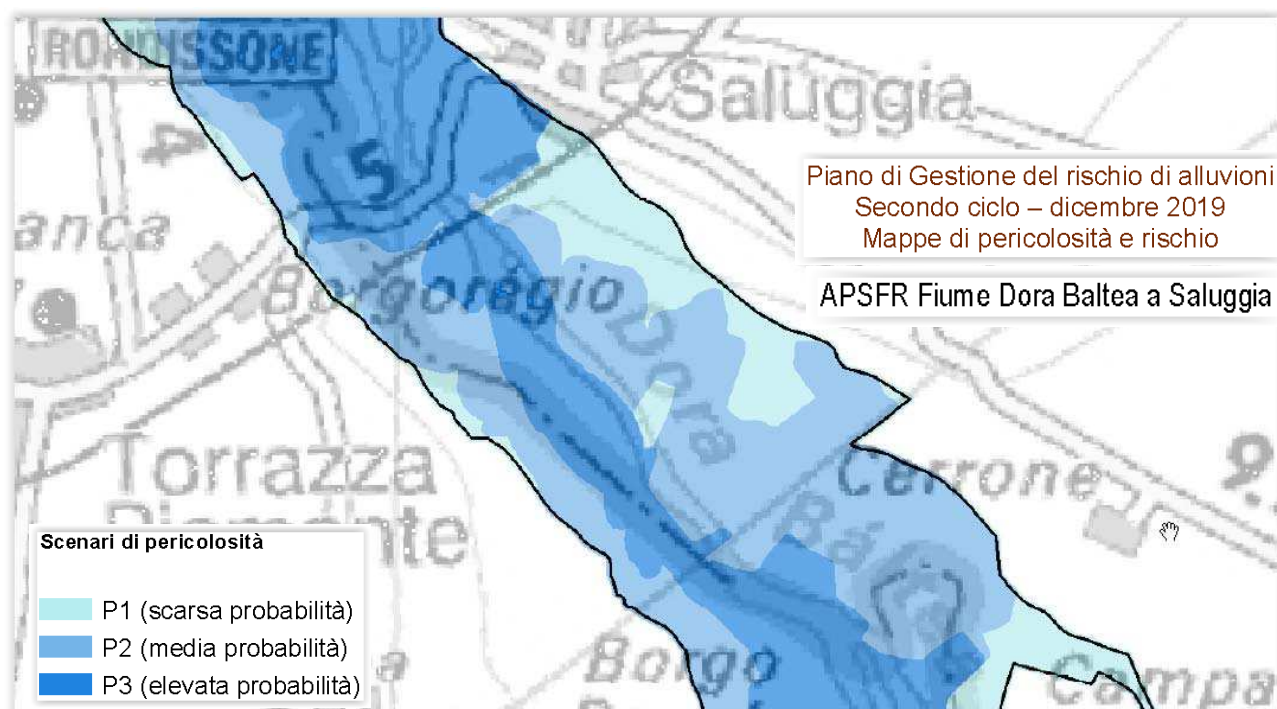


Figura 7: PGRA - mappe di pericolosità e rischio, dic. 2019

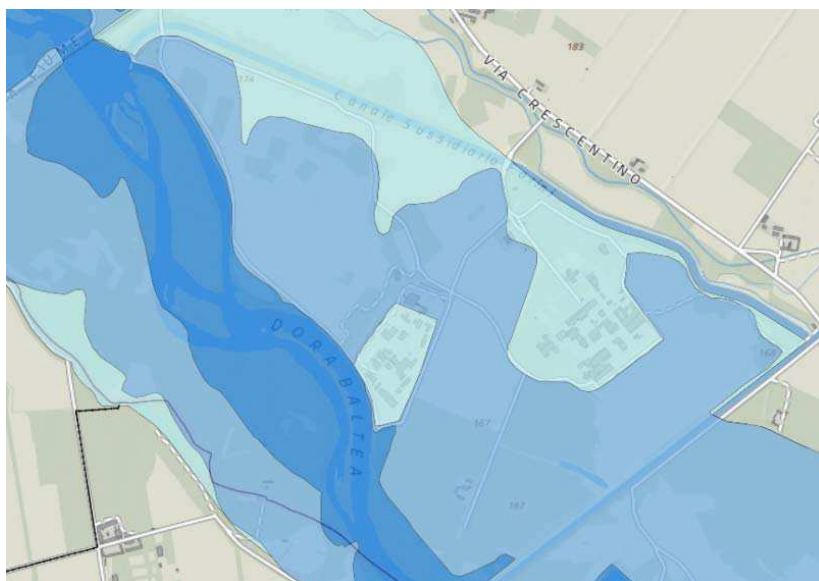


Figura 8: PGRA - mappe di pericolosità e rischio, dettaglio Geoportale Regione Piemonte ott 2022

### **Obiettivi e misure di prevenzione e protezione (art. 7, comma 3, lettera a del D.lgs 49/2010)**

Di seguito sono riportate le misure specifiche previste per l'ARS necessarie per il conseguimento degli obiettivi di mitigazione del rischio. Oltre a tale misure devono comunque attuarsi, come specificato nella parte IIIA della relazione di piano, tutte le azioni già previste nella pianificazione e programmazione di bacino e riguardanti le macrocategorie previste dalla Direttiva (prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità e analisi).

Obiettivi generali di distretto	Obiettivi di ARS	Misure (da attuare al 2021)
MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI	Garantire un livello di sicurezza adeguato agli insediamenti presenti	Predisporre la progettazione di fattibilità ed individuare le fonti di finanziamento degli interventi di difesa non ancora realizzati, in attuazione delle fasce B di progetto del PAI (stabilimento Sorin e campo pozzi dell'acquedotto del Monferrato).
RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO	Verificare il rischio idraulico a cui sono soggetti gli impianti con materiali radioattivi, garantire adeguate condizioni di sicurezza durante gli eventi di piena e monitorare il progressivo trasferimento delle scorie e bonifica dei siti	Predisporre la verifica delle condizioni di rischio idraulico degli impianti con materiali radioattivi presso i siti Enea – Eurex e Sorin, progettare e realizzare gli eventuali interventi necessari a garantire adeguate condizioni di sicurezza durante gli eventi di piena e monitorare, mediante report annuali, il progressivo trasferimento delle scorie e bonifica dei siti
	Ridurre l'interferenza dei manufatti di attraversamento e trasversali con il deflusso delle piene	Predisporre la verifica della compatibilità idraulica dei ponti e dei manufatti trasversali, progettare e individuare le fonti di finanziamento degli interventi di adeguamento.

## 4.2 Inquadramento PAI e fasce fluviali

Si riporta nel seguito la rappresentazione-delimitazione delle fasce fluviali del sito di interesse (fonte AdBpo ed AIPO).

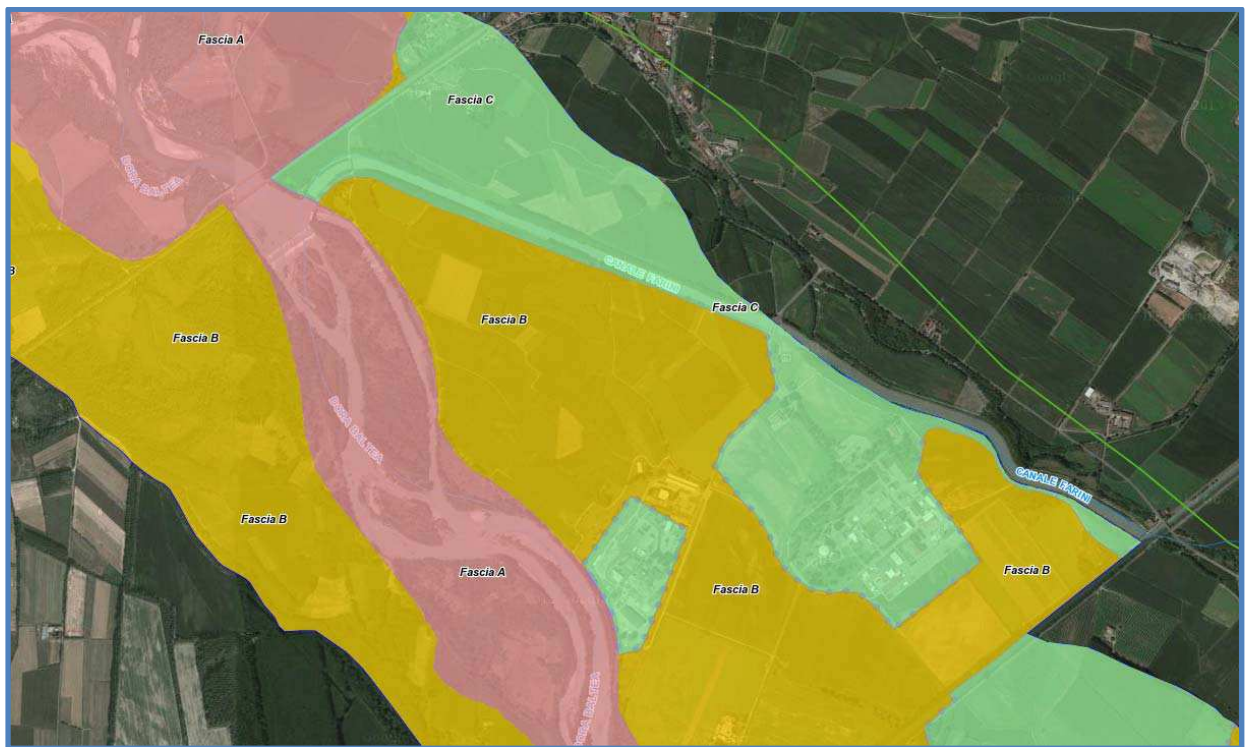






Figura 9 - Rappresentazione delle fasce fluviali nell'area in esame.

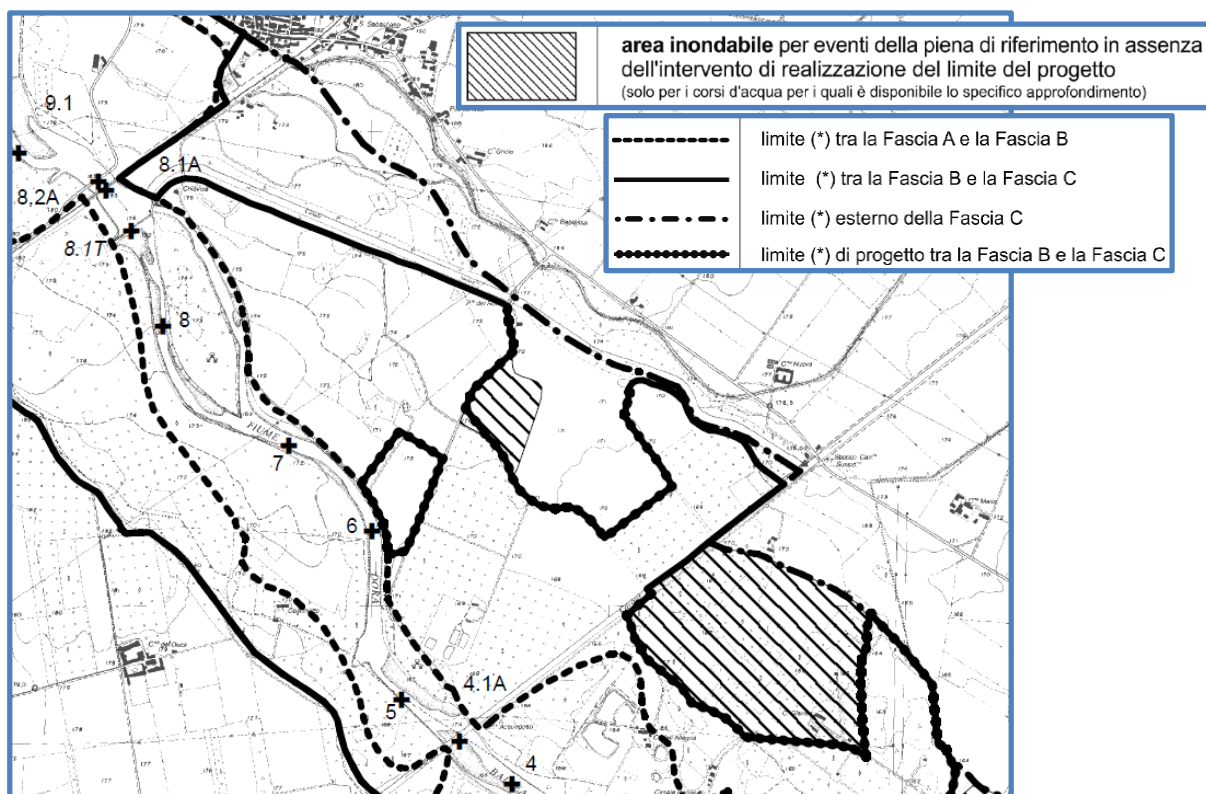


Figura 10: Rappresentazione delle fasce fluviali nell'area in esame.



### 4.3 Analisi idraulica e definizione dei livelli idrici di riferimento

Il presente paragrafo riporta i dati contenuti nell'analisi idrodinamica e valutazione del rischio idraulico nel tratto di territorio del Comune di Saluggia compreso tra il rilevato ferroviario e il canale Cavour (Hydrodata – ottobre 2015), documento di riferimento del PRGC.

Le simulazioni sono state effettuate utilizzando un modello bidimensionale di dettaglio basato sul rilievo LIDAR - modello digitale del terreno (DTM) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (M.A.T.T.M.) realizzato nell'ambito del Piano Ordinario di Telerilevamento Ambientale (POT-A) - opportunamente integrato con i rilievi topografico-batimetrici a terra eseguiti specificatamente allo scopo.

Le analisi sono state effettuate, attraverso simulazioni in moto vario, considerando gli eventi di piena di progetto di assegnato tempo di ritorno pari a 20, 200, 500 e 1000 anni.

Il presente **progetto**, come anticipato in premessa, viene predisposto con riferimento alla portata della Dora Baltea caratterizzata da un **Tempo di ritorno pari a 200 anni**.

Le condizioni al contorno imposte sono state le seguenti:

- idrogramma di portata di piena in ingresso nella Dora Baltea, lato Nord del modello, di assegnato tempo di ritorno;
- idrogramma di livello in corrispondenza dell'uscita della Dora dal modello, lato Sud, di pari tempo di ritorno.

Le condizioni al contorno risultano applicate in punti sufficientemente lontani dall'area di interesse da poter considerare del tutto trascurabili eventuali errori commessi nella loro definizione.

TR	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	1600
<b>200</b>	<b>2800</b>
500	3390
1000	4000

Tabella 1 - Portate al colmo di assegnato tempo di ritorno.

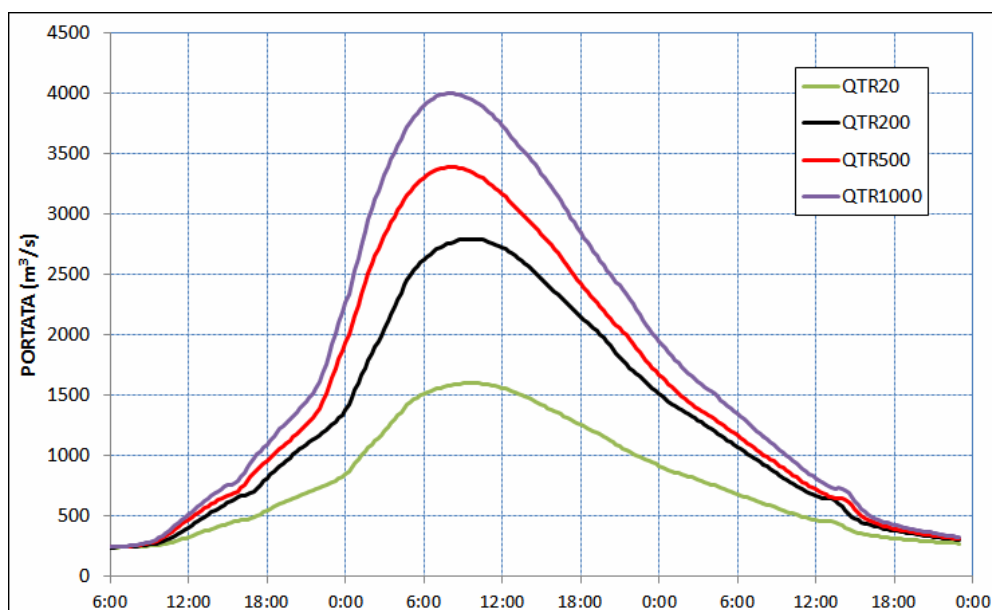


Figura 11 - Idrogrammi di portata in ingresso al modello.

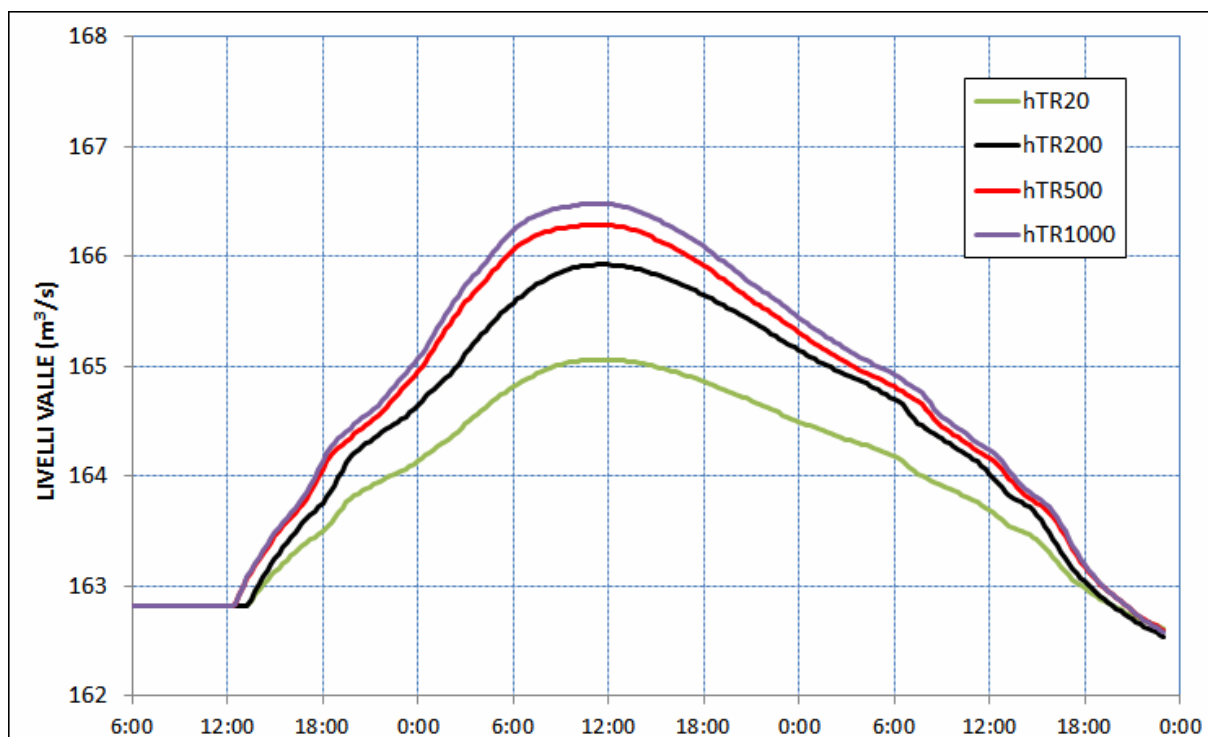


Figura 12 - Idrogrammi di livello imposti al modello come condizioni al contorno di valle.

Il ponte del Canale Cavour (vedi Figura 13) è stato rappresentato nell'ambito del modello con una struttura tipo "culvert" di forma geometrica variabile secondo una relazione quota-larghezza che tiene conto della luce libera al deflusso, in modo da poter simulare correttamente l'effetto di rigurgito indotto dallo stesso sia nelle condizioni di deflusso a pelo libero che in pressione: si è infatti verificato che per gli eventi di piena di maggiore gravosità il ponte funziona in pressione, vista la quota di intradosso pari a 169,17 m s.m. La quota di sommità delle sponde del canale Cavour è pari a circa 174,95-175,00 m s.m.

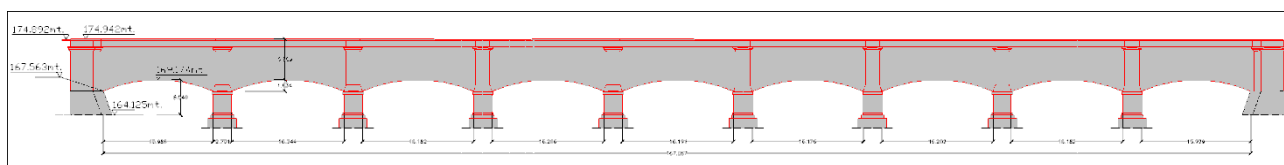


Figura 13 - Prospetto di rilievo del ponte canale Cavour.

#### 4.4 Scenari di simulazione

Con il modello sono stati eseguiti i seguenti scenari di simulazione:

- **SIM-ATTUALE-TR200**: scenario attuale con tempo di ritorno 200 anni, utilizzato anche per la taratura del modello attraverso il confronto dei risultati ottenuti con quelli relativi al modello pregresso dell'Autorità di Bacino del Po;
- **SIM-ATTUALE-TR20**: scenario attuale con tempo di ritorno 20 anni;
- **SIM-ATTUALE-TR500**: scenario attuale con tempo di ritorno 500 anni;
- **SIM-ATTUALE-TR1000**: scenario attuale con tempo di ritorno 1000 anni;
- **SIM-PROGETTO-TR1000**: scenario di progetto con tempo di ritorno 1000 anni;
- **SIM-TR200-SENZA\_BARRIERE**: scenario con tempo di ritorno 200 anni in cui si è ipotizzata l'assenza della strada che dal sito EUREX costeggia il lato del sito Sorin-Avogadro prossimo al reattore e l'assenza del muretto di recinzione lungo il lato opposto verso il Canale Farini;

- **SIM-TR200-ROTTURA\_ARGINE:** scenario con tempo di ritorno 200 anni in cui si è ipotizzata l'assenza (o la rotta) del tratto di sponda arginale della Dora Baltea in sinistra orografica in un tratto in curva di circa 200 m presente a metà tra l'opera di presa del Canale Farini e il sito EUREX;
- **SIM-TR1000- ROTTURA\_ARGINE:** scenario con tempo di ritorno 1000 anni nelle stesse condizioni dello scenario precedente.

#### 4.5 Scenario attuale con tempo di ritorno 200 anni

La simulazione dello scenario attuale con tempo di ritorno 200 anni (**SIM-ATTUALE-TR200**) rappresenta lo stato di fatto delle opere e della topografia della zona in esame in base ai rilievi in campo condotti allo scopo.

Con questa simulazione si è verificato che i risultati ottenuti in termini di massime quote del pelo libero di piena nei pressi del sito SORIN fossero del tutto confrontabili con quelli calcolati nello studio dell'Autorità di Bacino del Po (alla base della pianificazione vigente) a parità di condizioni al contorno e scabrezze imposte.

Il modello messo a punto nel presente studio differisce da quello dello studio pregresso solo per i seguenti aspetti:

- il DTM di base impiegato è il rilievo LIDAR più aggiornato disponibile, che si è dimostrato comunque sostanzialmente congruente con i rilievi utilizzati nello studio pregresso;
- la griglia di calcolo è a maglia 5x5 m invece che 10x10m, quindi di maggiore dettaglio;
- il ponte del canale Cavour è inserito come struttura di tipo "culvert" interna a MIKE 21, mentre nell'altro modello è stato rappresentato come "culvert" di un modello MIKE 11 accoppiato a MIKE 21 (codice di calcolo MIKE Flood).

Come taratura del modello sono stati pertanto semplicemente calibrati i parametri di controllo della simulazione del ponte del canale Cavour, ottenendo una quota di livello massima a valle del sito Sorin-Avogadro pari a 169,90 m s.m., praticamente coincidente con il valore ottenuto con il precedente modello (169,91 m s.m.).

Nella Figura 14 sono riportati i tiranti idrici massimi calcolati col modello.

In golena sinistra, a monte del sito EUREX la sponda arginale della Dora contiene i livelli di piena. Questa risulta essere la principale differenza rispetto alle simulazioni dello Studio di Fattibilità AdBPo, ed è conseguente alla realizzazione del rilevato arginale in asse alla strada "della Dorona".

L'esondazione che si verifica risale da valle per effetto del rigurgito indotto dal ponte del Canale Cavour; in corrispondenza del sito Sorin gli allagamenti risulterebbero contenuti (sulla base delle caratteristiche geometriche rilevate) dalla presenza sia del rilevato della stradina locale (lato fiume) che del muro di recinzione lato canale Farini e Sud-Est. Si evidenzia tuttavia come tali elementi non siano stati realizzati considerando che potessero rivestire la funzione di contenimento dei livelli di piena.

Nella seguente Figura 15 è rappresentata la mappa delle massime velocità di deflusso: in corrispondenza del sito SORIN si osservano valori estremamente ridotti di velocità, generalmente inferiori a 0,25 m/s, in quanto la risalita da valle avviene in modo relativamente lento e graduale.



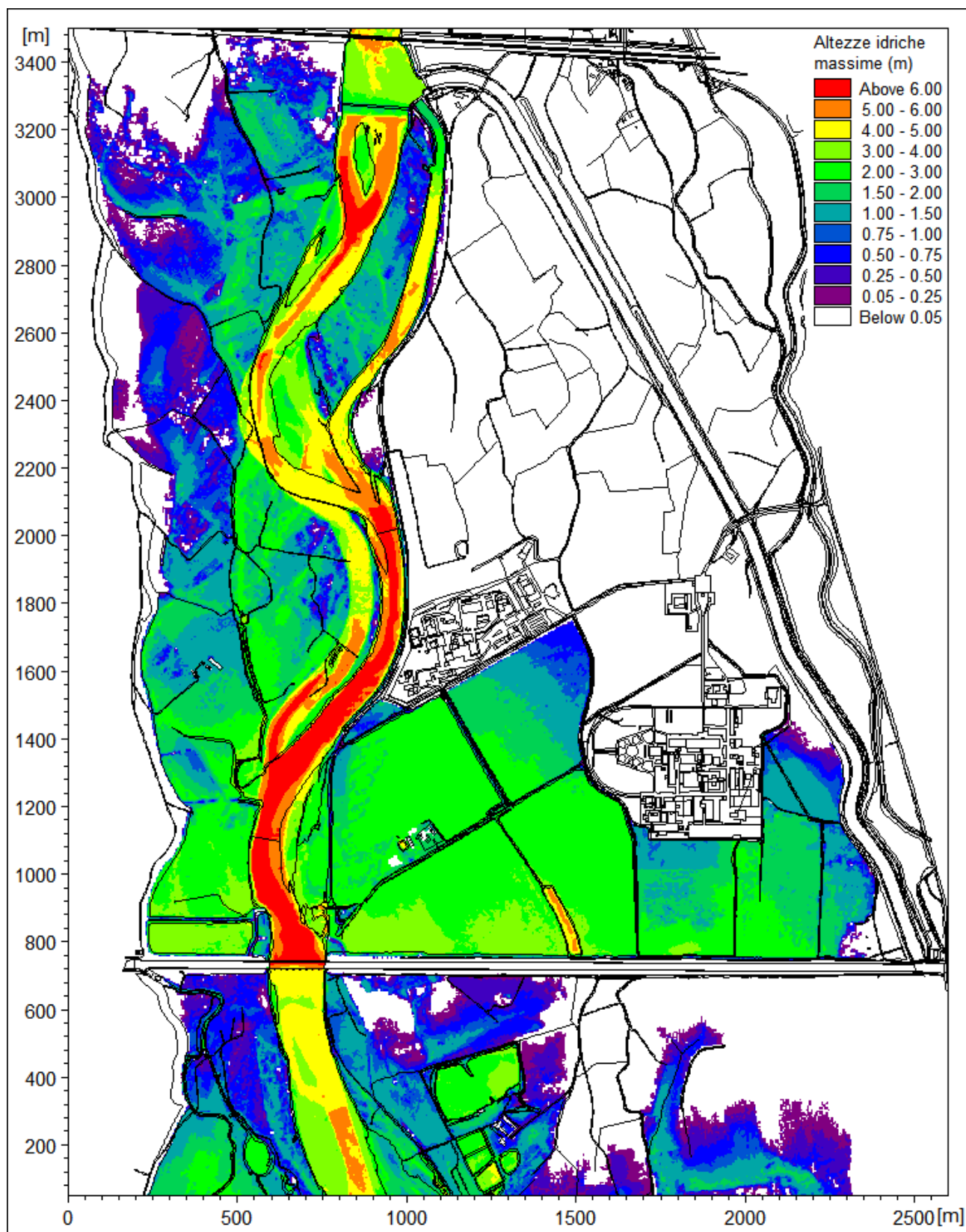


Figura 14 - Scenario attuale con tempo di ritorno 200 anni. Mappa dei tiranti idrici massimi.

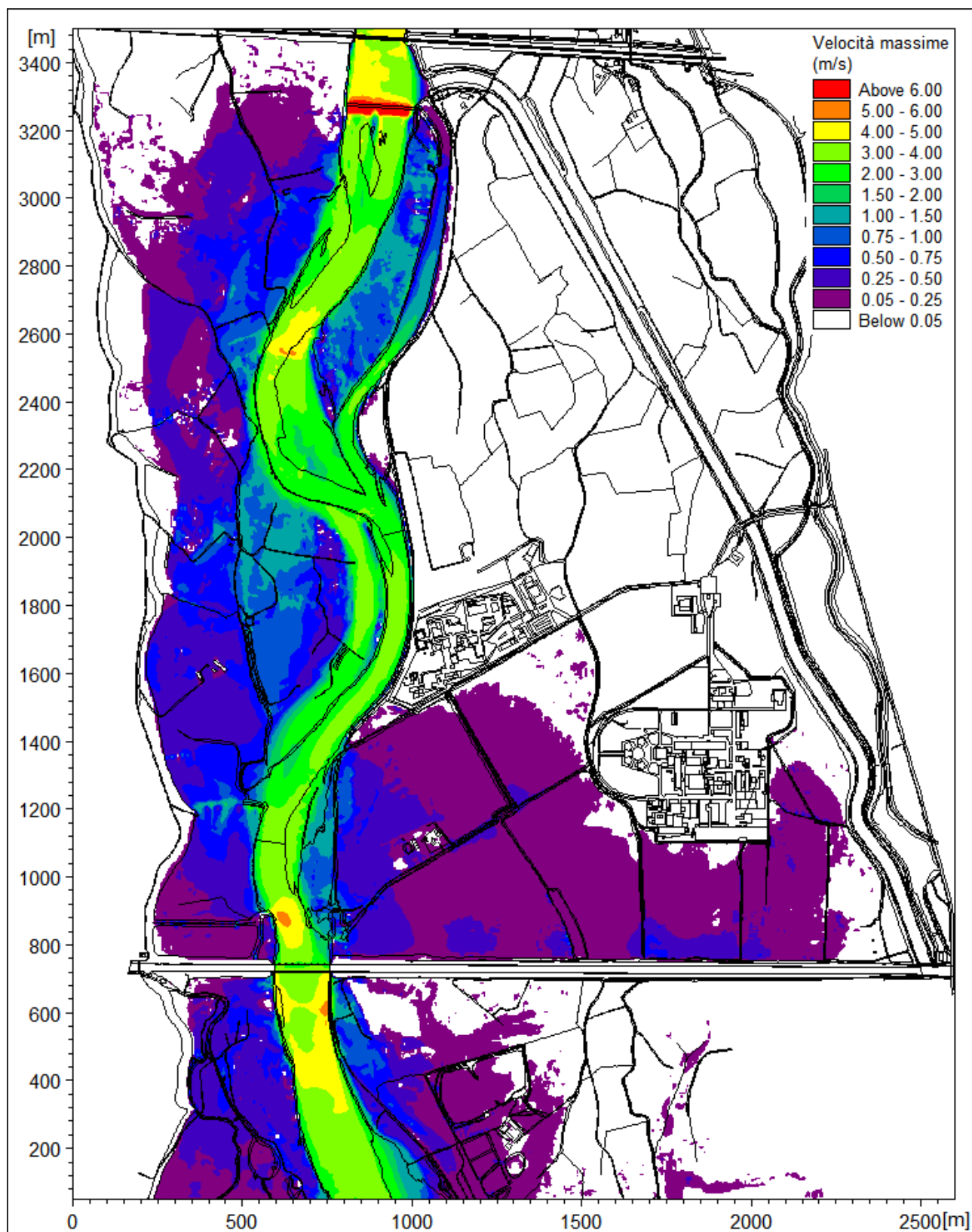


Figura 15 - Scenario attuale con tempo di ritorno 200 anni. Mappa delle velocità massime.

#### 4.6 Scenario con tempo di ritorno 200 anni “senza barriere”

L'analisi dei risultati dello scenario di stato attuale con tempo di ritorno 200 anni ha mostrato come gli allagamenti provocati dalla piena (e segnatamente dal rigurgito ad opera del ponte del canale Cavour) risulterebbero contenuti dagli elementi sovramontanti che circondano il sito Sorin-Avogadro, ovvero i rilevati delle stradine campestri e il muro di recinzione perimetrale.

Si presume tuttavia che tali opere non siano state progettate per adempiere a tale scopo di tenuta idraulica / contenimento dei livelli; si segnala in particolare, a titolo di esempio, che la stradina che si sviluppa a monte del sito vede la presenza di attraversamenti (tombini circolari) e il passaggio dello scarico del sito.

Si è pertanto ritenuto corretto estendere la valutazione anche ad un esame del rischio idraulico residuo, definibile per confronto tra la simulazione precedentemente descritta e uno scenario in cui si consideri la completa assenza di questi elementi che costituiscono barriera al deflusso della piena.

Si evidenzia come l'estensione delle aree allagabili interna al perimetro del sito Sorin-Avogadro sia da ritenersi indicativa di un possibile rischio di allagamento, ma non possa essere utilizzata per un'analisi di dettaglio dei flussi tra i vari fabbricati o per una mappatura di aree a maggiore o minore rischio, in quanto la definizione delle quote del terreno deriva unicamente dal modello LIDAR e non è stato possibile integrarla/verificarla con un rilievo topografico celerimetrico come fatto per gli altri elementi di maggiore interesse (il rilievo eseguito è stato limitato al perimetro del sito).

Con lo scenario con tempo di ritorno 200 anni “senza barriere” (**SIM-TR200-SENZA\_BARRIERE**) si è quindi cautelativamente ipotizzata l'assenza della strada che dal sito EUREX costeggia il lato del sito Sorin-Avogadro prossimo al reattore e l'assenza del muretto di recinzione lungo il lato opposto (verso il Canale Farini).

Nella Figura 16 sono riportati i tiranti idrici massimi calcolati mentre nella Figura 17 è rappresentata la mappa delle massime velocità di deflusso. In questo caso i flussi di esondazione provenienti da valle non vengono ostacolati e pertanto vanno ad interessare le aree interne al sito SORIN, con velocità massime però estremamente basse e livelli massimi dell'ordine del metro.



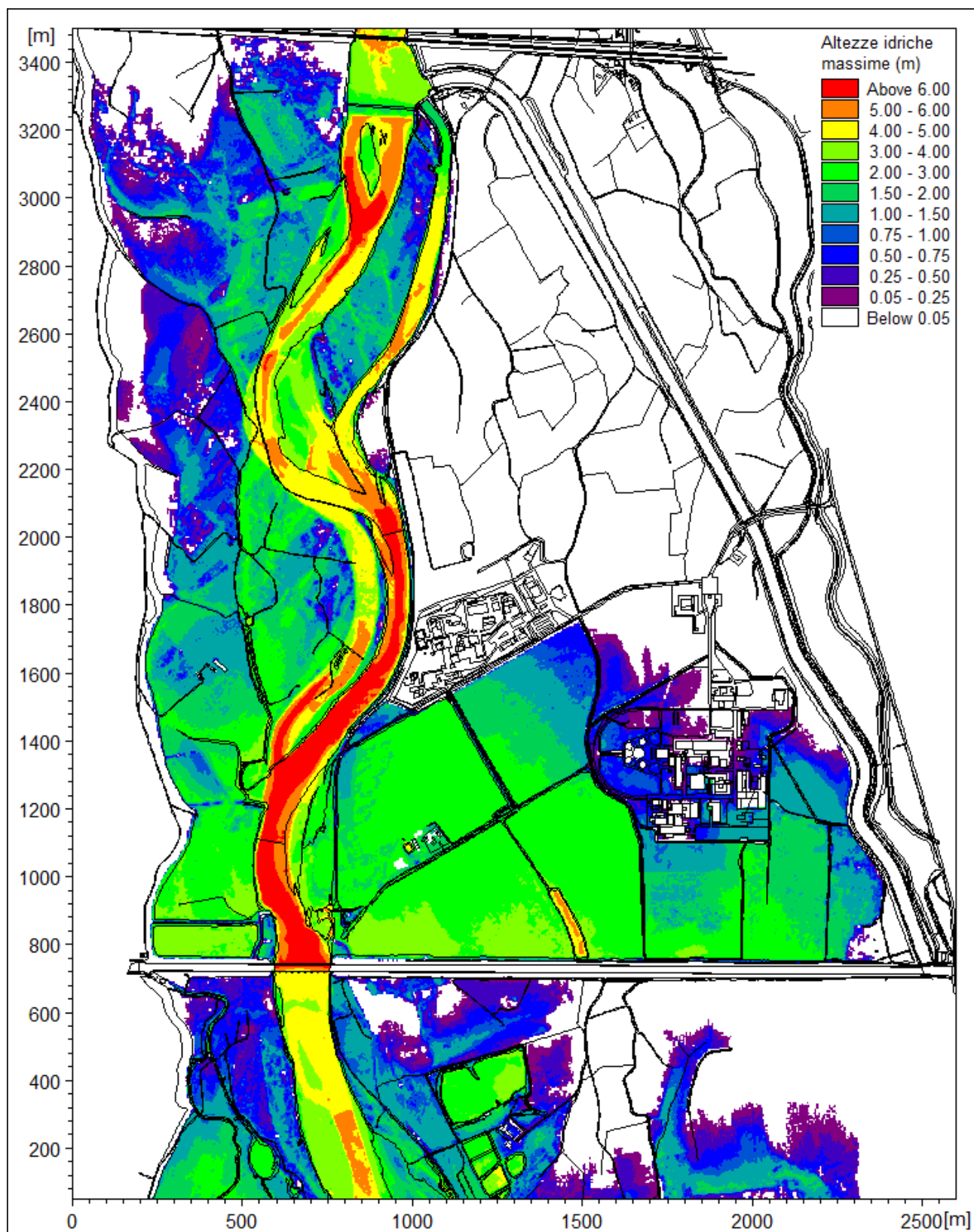


Figura 16 - Scenario con tempo di ritorno 200 anni "senza barriere". Mappa dei tiranti idrici massimi.

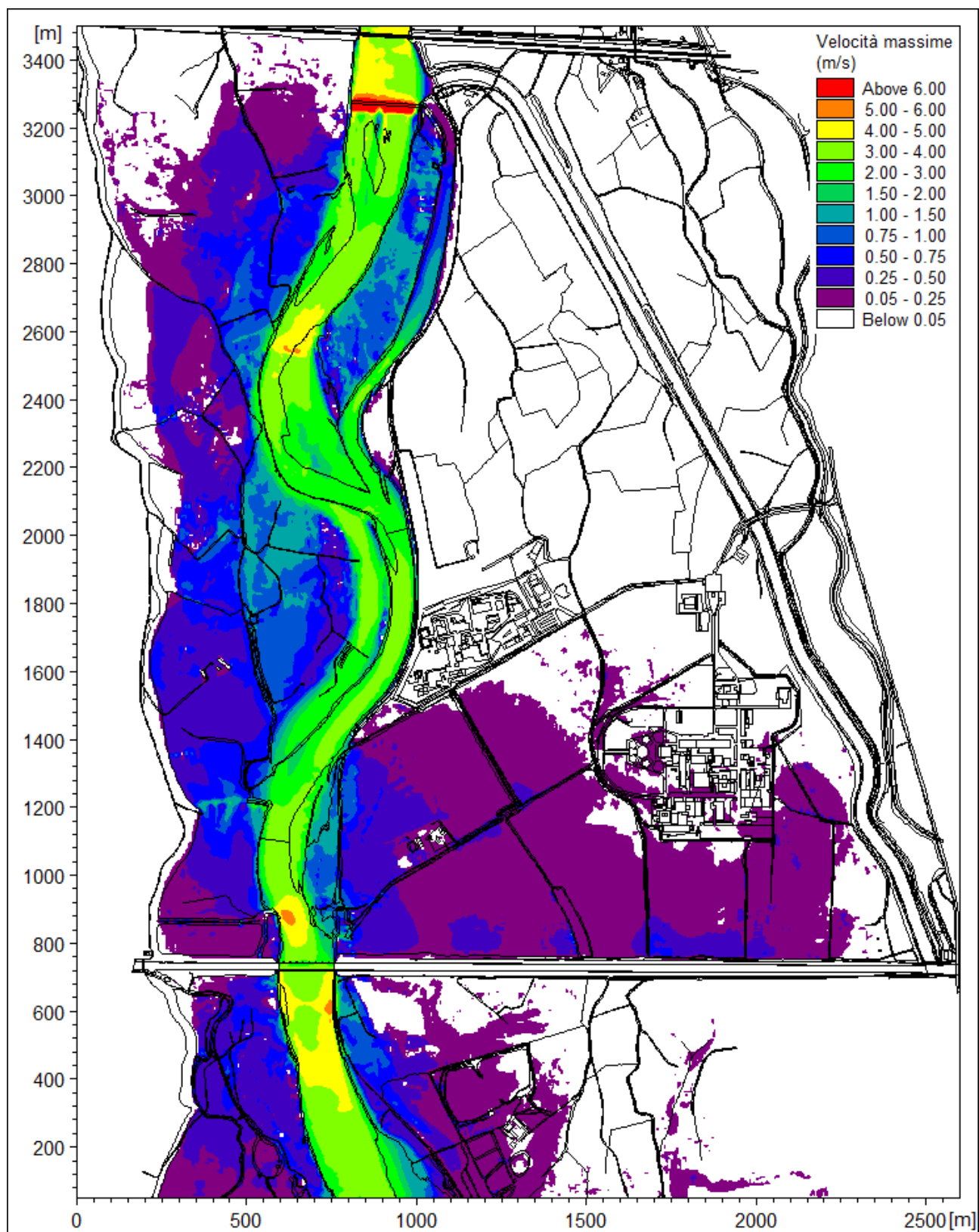


Figura 17 - Scenario con tempo di ritorno 200 anni "senza barriere". Mappa delle velocità massime.

#### 4.7 Scenario con tempo di ritorno 200 anni con rotta arginale

La principale differenza riscontrata tra le simulazioni (per TR=200 anni) condotte nell'ambito del già citato Studio di fattibilità di AdBPo e quelle omologhe di stato attuale, a seguito della realizzazione di alcuni interventi di sistemazione, risiede nel contenimento dei livelli in sponda sinistra a monte del sito ENEA-Eurex ad opera del rilevato arginale realizzato in asse alla strada "della Dorona".

Poiché tuttavia tale opera non ha modificato la posizione della fascia B / B di progetto, che da pianificazione vigente si attesta in questo tratto sulla sponda destra del canale Farini (per cui il manufatto in esame non sarebbe da intendersi come "argine" a tutti gli effetti), e risultando essa in rilevato di circa 1,0-1,5 m rispetto ai campi retrostanti (cfr. planimetrie di rilievo annesse), si è ritenuto corretto, per completezza dello studio, estendere l'analisi anche a uno scenario che comportasse un malfunzionamento di tale opera, con estensione delle esondazioni a tergo.

Nello scenario con tempo di ritorno 200 anni con rotta arginale (**SIM-TR200-ROTTURA\_ARGINE**) si è quindi cautelativamente ipotizzata l'assenza (o la rotta) del tratto di sponda arginale della Dora Baltea in sinistra in un tratto in curva di circa 200 m circa a metà tra l'opera di presa del Canale Farini e il sito EUREX.

Tale tratto è stato valutato come quello di relativa maggiore vulnerabilità, ovvero quello dove sarebbe più verosimile il formarsi di un'ipotetica rotta, essendo sormontato dalla piena per un tempo di ritorno di 1000 anni, ed essendo ubicato presso una curva del canale scaricatore che potrebbe causare l'insorgere di fenomeni erosivi.

Nella Figura 18 sono riportati i tiranti idrici massimi calcolati mentre nella Figura 19 è rappresentata la mappa delle massime velocità di deflusso.

In questo caso i flussi di esondazione provenienti dalla rotta arginale sono significativi e si sommano a quelli di risalita provenienti da valle, secondo uno schema analogo a quello descritto per le dinamiche di esondazione degli eventi associati a più elevati tempi di ritorno.

Le velocità massime in golenia si mantengono comunque su valori limitati, in particolare presso il sito Sorin-Avogadro ( $< 0,5$  m/s).

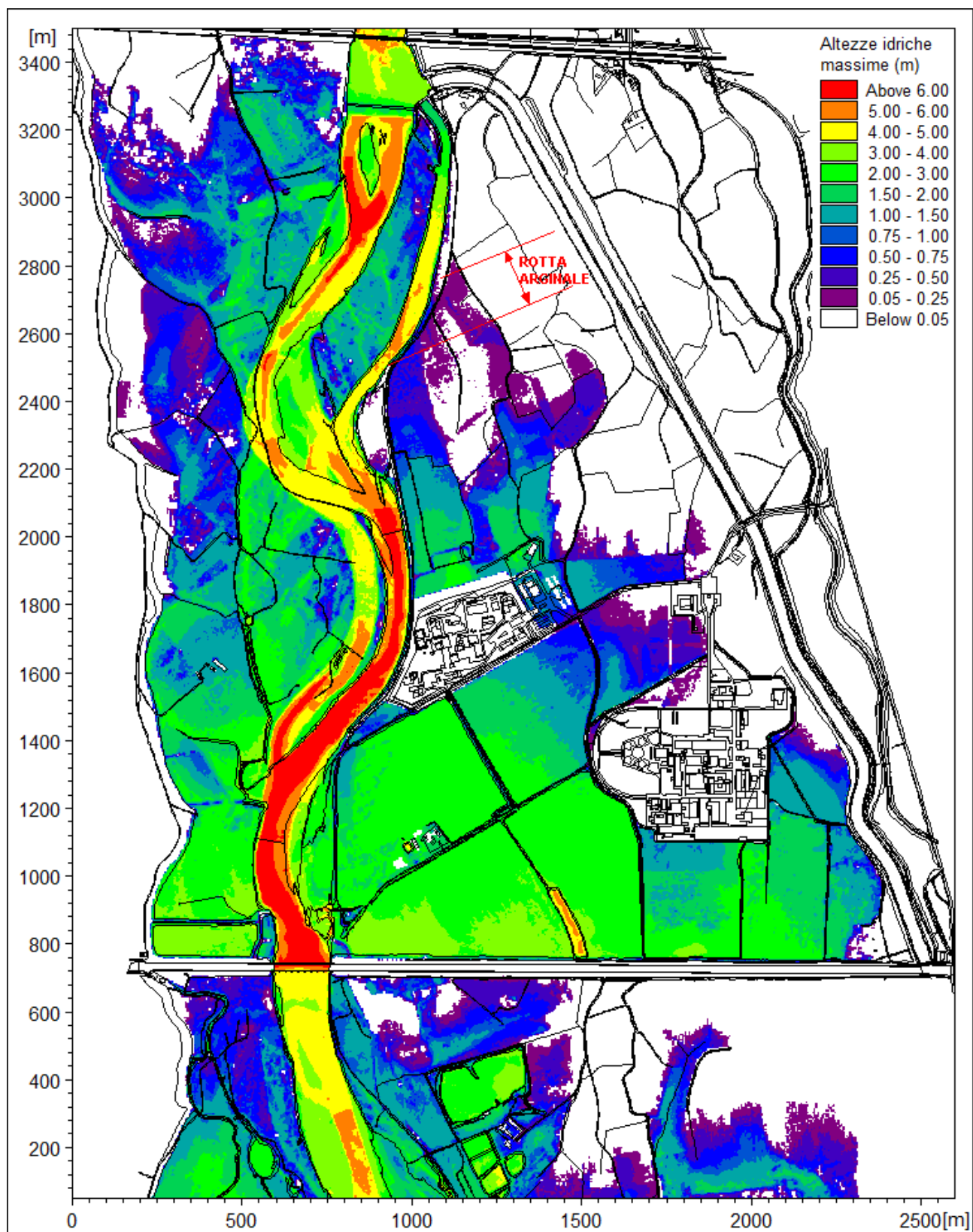


Figura 18 - Scenario con tempo di ritorno 200 anni con rotta arginale. Mappa dei tiranti idrici massimi.



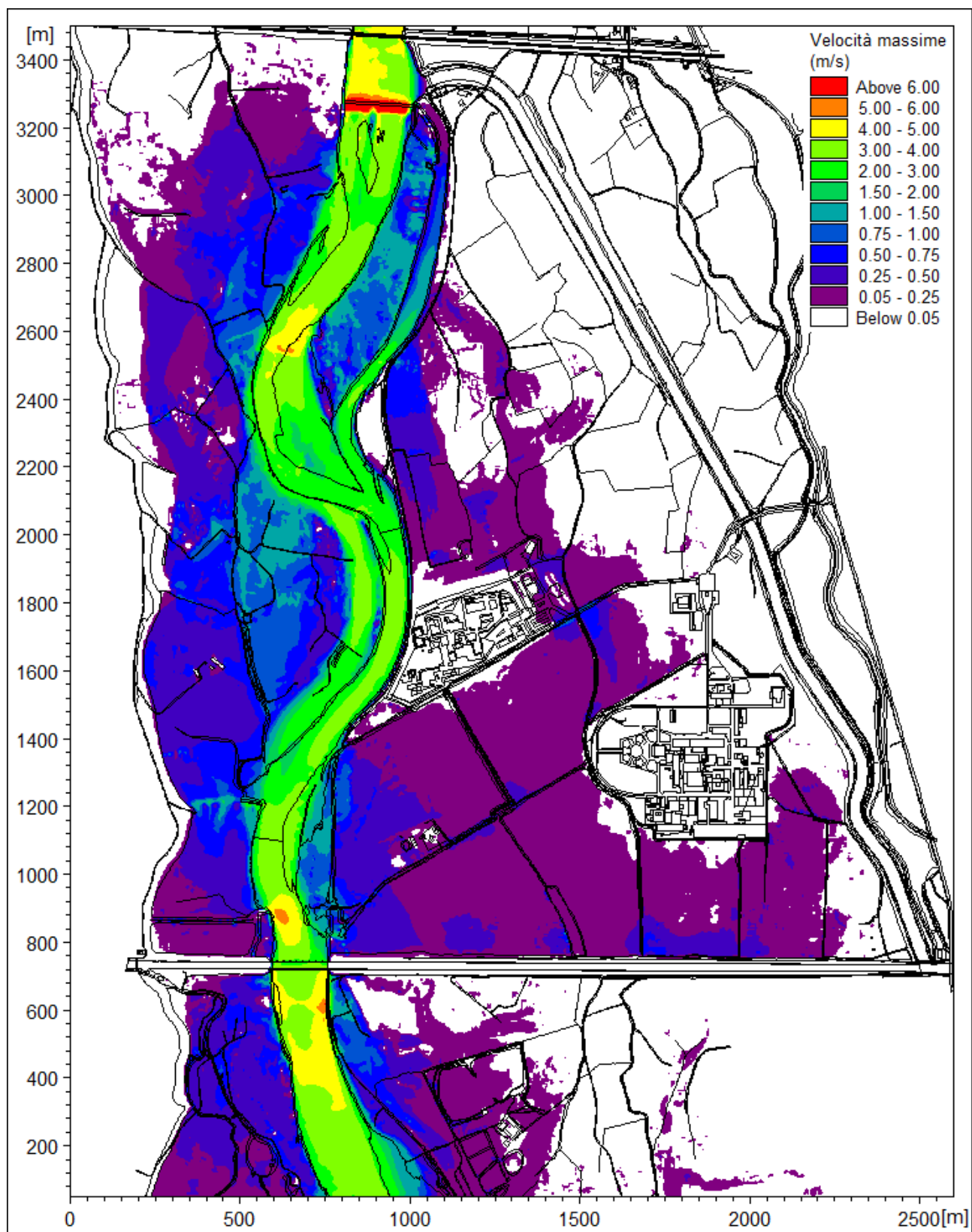


Figura 19 - Scenario con tempo di ritorno 200 anni con rotta arginale. Mappa delle velocità massime.

#### 4.8 Confronto tra gli scenari

Nella Tabella 2 è riportato un riassunto dei valori massimi del pelo libero in corrispondenza del sito Sorin-Avogadro (a valle dello stesso, ovvero lato canale Cavour, da dove proviene l'esondazione principale). A parità di tempo di ritorno, i differenti scenari definiscono quote massime di esondazione poco diverse tra loro.

SCENARIO DI SIMULAZIONE	P.L. max (m s.m.)
SIM-ATTUALE-TR20	167,41
SIM-ATTUALE-TR200	169,90
SIM-TR200-SENZA_BARRIERE	169,89
SIM-TR200-ROTTURA_ARGINE	<b>169,92</b>
SIM-ATTUALE-TR500	170,86
SIM-ATTUALE-TR1000	171,90
SIM-PROGETTO-TR1000	171,91
SIM-TR1000-ROTTURA_ARGINE	171,92

Tabella 2 - Valori massimi della quota del pelo libero in corrispondenza del sito Sorin-Avogadro (lato valle).

La quota del pelo libero a monte del sito Sorin-Avogadro, negli scenari di stato attuale in cui si verifica un allagamento, o è prossima al piano campagna (pochi cm di acqua) o differisce di poco da quella di valle, in quanto i gradienti idraulici risultano modesti. Nella configurazione di progetto (indagata per TR=200 anni) si verifica invece un sovrizzo a causa della presenza della barriera antialluvione (argine) in corrispondenza del tracciato dalla fascia B di progetto (v. Tabella 3).

In prossimità dell'estremità di valle del canale scaricatore del Farini è stato indagato l'effetto di una rotta sul rilevato arginale in asse alla strada "della Dorona". In questo punto i livelli massimi di piena in alveo alla Dora sono quelli riportati in Tabella 3 per diversi scenari di evento. La quota di ritenuta dell'argine (in corrispondenza della diramazione di una stradina campestre) è pari a 174,54 m s.m., mentre il piano campagna a tergo risulta 1,0-1,2 m più depresso (localmente quote variabili tra 173,51 e 173,20 m s.m.).

SCENARIO DI SIMULAZIONE	Valle sito Sorin	Monte sito Sorin	Strada "Dorona"
SIM-ATTUALE-TR200	169,90	---	173,54
SIM-TR200-ROTTURA_ARGINE	<b>169,92</b>	<b>171,33</b>	173,44
SIM-ATTUALE-TR1000	171,90	172,00	174,66
SIM-PROGETTO-TR1000	171,91	172,68	174,66
SIM-TR1000-ROTTURA_ARGINE	171,92	172,08	174,22

Tabella 3 - Valori massimi dei livelli idrici [m s.m.] in diversi siti e per differenti scenari.

Si osserva quindi come per **TR=200 anni** l'argine verifichi 1 m di franco rispetto al massimo livello di piena, e come quest'ultimo sia poco superiore alla quota di piano campagna (20-30 cm). Per TR=1000 anni invece l'argine è sormontato di una decina di cm.

L'elemento che risulta più gravoso in relazione all'evoluzione della piena, in termini di esondazioni nelle golene laterali, è come già osservato il rigurgito generato dal ponte del canale Cavour (e dalla presenza del relativo rilevato trasversale alla golena).

Il deflusso per TR=20 anni avviene con circa 1,3 m di franco rispetto alla chiave dell'arco (cfr. Tabella 4 e Figura 20). Per la portata con tempo di ritorno di **200 anni** invece il funzionamento è in pressione (livello circa 40 cm sopra la chiave dell'arco). Per eventi più gravosi si riscontra un incremento progressivo di livello di circa 1 m considerando la piena cinquecentennale e quindi la millenaria.

Il livello in alveo risulta tuttavia ancora notevolmente inferiore alla quota di sormonto (circa 3,5 m).

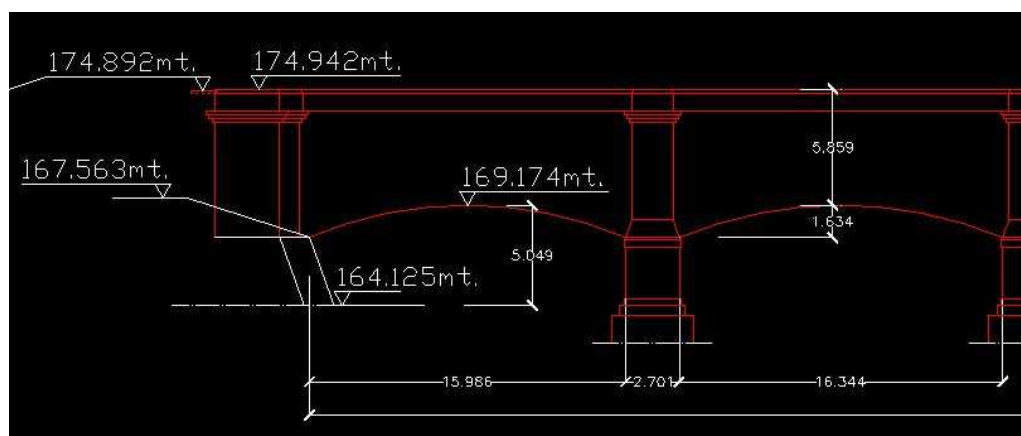


Figura 20 – Caratteristiche geometriche dell'attraversamento del canale Cavour (dettaglio).

SCENARIO DI SIMULAZIONE	P.L. max (m s.m.)
SIM-ATTUALE-TR20	167,86
SIM-ATTUALE-TR200	169,58
SIM-ATTUALE-TR500	170,45
SIM-ATTUALE-TR1000	171,46
SIM-PROGETTO-TR1000	171,46

Tabella 4 - Valori massimi della quota del pelo libero immediatamente a monte del ponte del canale Cavour.

#### 4.9 Conclusioni

Le simulazioni idrauliche condotte nello studio di riferimento (mediante allestimento di modellistica numerica bidimensionale) hanno consentito di analizzare dettagliatamente il comportamento idraulico in piena dell'area fluviale della Dora Baltea compresa tra la linea ferroviaria TO-MI e il canale Cavour, con riferimento a diversi scenari e tempi di ritorno.

I risultati ottenuti, rappresentati prevalentemente in termini di mappe di distribuzione spaziale di altezze d'acqua e velocità, consentono la valutazione del rischio idraulico dell'area in esame con riferimento a differenti probabilità di occorrenza e a scenari integrativi significativi per questa finalità.

In sintesi, con riferimento alla golenia sinistra, si è osservato quanto segue.

- Per **TR=200 anni** le opere realizzate post alluvione 2000 (savanella, rilievo arginale di sponda) appaiono correttamente dimensionate e in grado di evitare esondazioni nel tratto di monte.

A valle del sito Enea-Eurex si verifica una diffusa esondazione in golena, causata dal rigurgito prodotto dal ponte del canale Cavour, che presenta un funzionamento in pressione. L'esondazione è di tipo lento e graduale, con risalita da valle e modesti gradienti idraulici.

Gli elementi sovramontanti che circondano il sito Sorin-Avogadro (rilevati di strade campestri, muro di recinzione) hanno quote di sommità al limite del contenimento dei livelli di piena evitando un allagamento incontrollato del sito stesso, a tratti con franco idraulico (ancorchè ridotto: 30-40 cm). Si tenga presente che non si tratta tuttavia di strutture dimensionate per avere funzione di ritenuta idraulica e su cui pertanto non si può fare pieno affidamento per la difesa del sito.

- Per un'analisi del rischio idraulico residuo sono state condotte ulteriori simulazioni di scenario considerando l'assenza dei citati elementi sovramontanti e l'insorgere di una rotta nel rilevato arginale su strada "della Dorona".

Nel primo caso si osserva come i livelli di valle risalgano a allagare la quasi totalità del sito, pur con velocità modestissime, ma livelli significativi, anche dell'ordine del metro (si evidenzia comunque come per la batimetria del modello non ci si sia potuti basare su quote di rilievo interne al perimetro del sito, ma solo sul DTM LIDAR); la presenza di opere di contenimento perimetrali risulta quindi fondamentale per la difesa idraulica del sito.

Nel secondo scenario, la rotta provoca un deflusso in golena già da monte, che giunge ad allagare l'area a Nord Ovest del sito Sorin-Avogadro, ma senza apprezzabili variazioni alle condizioni di vulnerabilità idraulica già osservate in precedenza.

## 5. CARATTERISTICHE DELLE OPERE IN PROGETTO

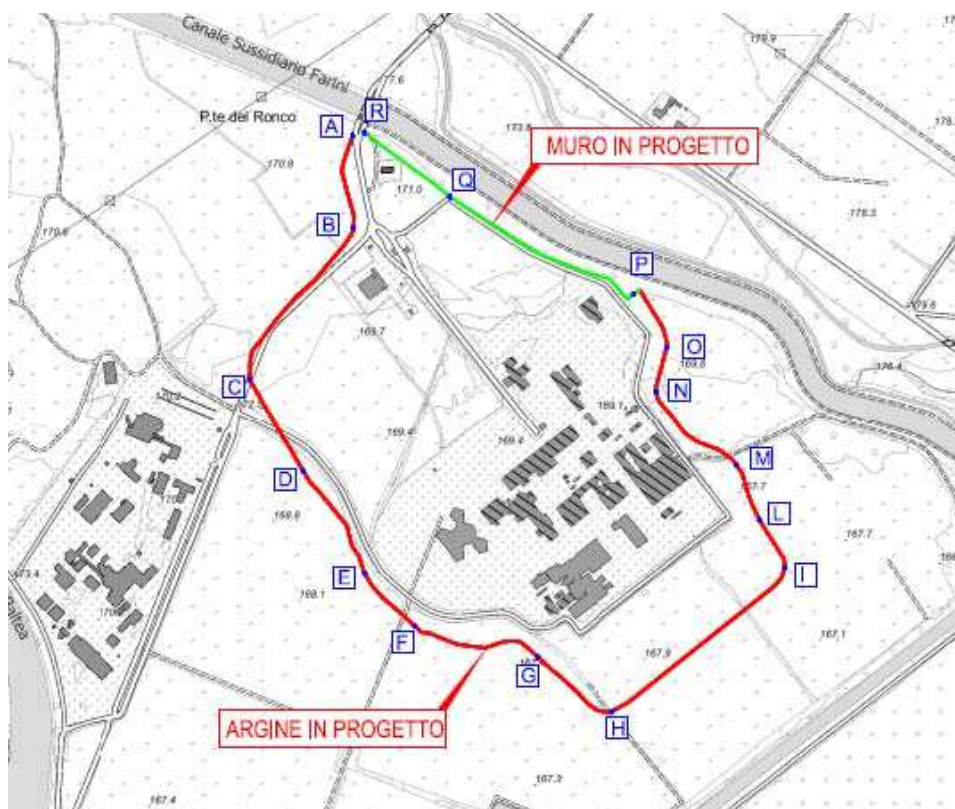


Figura 21: Inquadramento opere in progetto



Nel presente progetto, per la difesa idrogeologica del sito ex Sorin, è prevista la realizzazione di:

- un **rilevato arginale**, di lunghezza pari a circa **2.286 m**, di altezza massima pari a 4,0 m, provvisto di setto antifiltrazione interno e diaframma antisifonamento, con quota di coronamento posta a quota variabile tra 172,33 m s.m ad ovest e 170,92 m s.m. ad est, con franco di 1 m rispetto alla piena **Tr 200 anni**.

- un **muro in c.a.** gettato in opera, calcestruzzo C32/40, di lunghezza pari a **544 m**, adeguato al contenimento della piena con tempo di ritorno 200 anni, con spessore 40 cm, altezza pari a 1,40-2,00 m e con un diaframma antisifonamento di profondità pari a m. 2,5 m (spessore 50 cm) . Il muro sarà rivestito, su entrambi i lati, in pietra di Luserna a blocchetti squadrate cementati, spessore 20 cm, e avrà una copertina in pietra di Luserna, spessore 4 cm, larghezza 90 cm. La sommità del muro è prevista a quota variabile 172,33-171,87 m s.m., decrescente, da ovest ad est.

Il posizionamento planimetrico dell'argine, rispetto al comprensorio ex Sorin, è stato effettuato all'esterno della stradina sterrata perimetrale di servizio esistente e non in corrispondenza di essa, per i seguenti motivi:

- il sito è presidiato del Ministero della Difesa e dal corpo dei Carabinieri che utilizzano la suddetta pista per i controlli e le verifiche di sicurezza quotidiane e deve pertanto essere mantenuta funzionale anche durante il corso dei lavori;
- il rilevato della stradina non ha presumibilmente le caratteristiche idonee a diventare un rilevato arginale e pertanto non si può procedere al ringrosso, ma sarebbe necessaria una demolizione del rilevato stradale e trasporto a discarica del relativo materiale di risulta, con conseguente incremento dei costi e maggior impatto ambientale.

Si riportano, in seguito, le fasi realizzative dell'argine in progetto:

- a) taglio di tutta la vegetazione interessante il corpo arginale in progetto e le piste di servizio ai lati del rilevato, con trasporto e smaltimento a discarica del legname/ramaglie di risulta (oneri a carico dell'Impresa);
- b) scotico al di sotto del piano campagna (linea retta che collega il p.c. in sinistra, con il p.c. in destra) per una profondità pari a 30 cm e successivo scavo di sbancamento per una profondità di 45 cm;
- c) realizzazione del diaframma in c.a., di larghezza 60 cm ed altezza 4,0 m (2,5 m in corrispondenza del muro lato nord);
- d) posa water-stop per giunzione idraulica con il setto superiore;
- e) realizzazione del setto antifiltrazione di altezza variabile e quota di sommità posizionata a -1,00 m rispetto alla sommità arginale;
- f) realizzazione dell'intero corpo arginale, secondo le sagome di progetto;
- g) posa di rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale anti-nutrie sul paramento lato fiume, compenetrata con geocomposito tridimensionale con funzione antierosiva;
- h) ricoprimento delle scarpate con terreno vegetale;
- i) idrosemina finale su entrambe le scarpate dell'argine



Con riferimento al punto d) dell'elenco precedente, la rete metallica sarà sostituita a sud-ovest (nella strettoia tra C e D, per una lunghezza di circa 450 m) da materassi metallici tipo "Reno", spessore 30 cm, poiché, in caso di piena, la velocità della corrente in golena assume valori dell'ordine di 1 m/s in quel tratto e quindi potenzialmente in grado di assumere un effetto erosivo significativo.

In corrispondenza delle varie strade interferenti con l'argine in progetto, si prevede l'adeguamento delle rampe di discesa dall'argine: in corrispondenza delle strade asfaltate esistenti. Si riporta, nel seguito, una tabella riepilogativa:

RAMPE			
NODO	DISLIVELLO [m]	TIPO STRADA	LUNGHEZZA [m]
B	1,6	STERRATA	40+70
C	1,3	ASFALTATA	94
D	1,6	STERRATA	80
F	3,5	STERRATA	57
H	2,9	STERRATA	120
I	3,1	STERRATA	64
M	1,3	ASFALTATA	80
P	0,6	STERRATA	35

Tabella 5: caratteristiche rampe in progetto

Si prevede di ripristinare tutti i fossi esistenti interferenti con l'argine in progetto. Gli attraversamenti saranno costituito da:

- tubazione in c.a. turbocentrifugato DN 1.000 mm con resistenza minima di  $\text{kN/m}^2$  1,50, munita di giunto in acciaio a mezzo spessore con anello di tenuta in gomma neoprene;
- manufatto di raccondo in c.a.;
- paratoia a sezione circolare DN 1000, in acciaio inox AISI 304, tenute 4 lati in EPDM, provvista di attuatore elettrico e sensori di livello per azionamento automatico – lato interno all'argine;
- valvola antiriflusso a battente DN 1000 in acciaio inox AISI 304, con contrappeso – lato esterno all'argine.



Si riporta in seguito una tabella riepilogativa con le caratteristiche dell'opera di contenimento:

NODO	PROGRESSIVA DEL PROFILO[m]	QUOTA TERRENO [m s. m.]	TIPOLOGIA INTERVENTO	QUOTA TESTA ARGINE/ MURO [m s. m.]	ALTEZZA ARGINE/ MURO [m]
A2	22,3	171,55	ARGINE	172,33	0,78
C	482,2	170,05	ARGINE	172,33	2,3
H	1355,7	167,25(SX) / 168,50 (DX)	ARGINE	170,92	3,7 (SX) 2,4 (DX)
I	1742,85	168,00	ARGINE	170,92	2,9
P	2308,25	170,5	ARGINE-MURO	171,65	1,15
Q	2578,25	171,1	MURO	172,33	1,23
R	2851,75	171,6	MURO	172,33	0,78

Tabella 6: Caratteristiche opera di contenimento in progetto

Tra la prog. 610 e la prog. 1366 si prevede, inoltre, di deviare un fosso irriguo al di fuori dell'argine in progetto, parallelamente a quest'ultimo. La nuova canaletta in progetto, avente una lunghezza di circa 750 m verrà realizzata con una pendenza compresa tra 1,5 e 2,7 ‰ in rilevato fuori terra nella parte iniziale, per poi proseguire, adeguandosi alla morfologia e altimetria del terreno, sino al congiungimento con il punto finale dove la canaletta è prevista parzialmente interrata.

Si prevede la posa di una canaletta prefabbricata a sezione trapezia avente le seguenti dimensioni interne: base minore 0.9 m, base maggiore 1.5 m, altezza 1 m, spessore 10-15 cm.

Sulla testa dell'argine è prevista una strada di servizio, larga 4,0 m, realizzata con misto granulare anidro per fondazioni stradali, spessore 30 cm, adeguatamente compattato.

Al di sotto del sedime stradale, è prevista la posa di due cavidotti in Pead corrugato tipo "Enel" De 125 mm, Classe N, resistenza alla compressione > 750 per alimentare le paratoie motorizzate.

E' previsto, in progetto, il decespugliamento (comprensivo di taglio alberi, estirpazione ceppaie, ripristino scarpata), per una fascia di larghezza pari a 4,0 m per tutta la lunghezza dell'intervento relativo al muro antialluvione in c.a..

#### 5.1.1 Modalità di gestione e funzionamento delle paratoie

Per la regolazione delle opere elettromeccaniche degli attraversamenti idraulici dell'argine in progetto (chiaviche realizzate con tubazioni in c.a. DN 1.000 mm), si prevede di installare, all'interno di due pozzetti appositamente predisposti (uno sul lato nord ed uno sul lato sud del comprensorio) un sistema di rilevamento dei livelli idrici ed azionamento automatico delle paratoie con sicurezza ridondante, costituito da **n. 3 sensori di livello**:

- a) sonda piezoresistiva in tubo finestrato – sensore 1: prima lettura
- b) sonda ad ultrasuoni staffato sulla soletta superiore del manufatto (al di sopra del livello di piena Tr 200) – sensore 2: seconda lettura di verifica
- c) galleggiante a pera – chiusura d'emergenza in caso di avaria dei sensori 1 e 2.

#### **Impostazione 5 livelli di allarme.**

Si prevede la seguente impostazione di funzionamento del sistema: quando uno qualsiasi dei due sensori a) e b) (piezoresistiva ed ultrasuoni) dovesse rilevare un livello idrico superiore agli step prefissati il combinatore telefonico invierà un segnale SMS ai numeri di telefono indicati dal Committente:

H= +1,00 cm – invio segnale e quindi SMS via GSM: "**AVVISO livello alto +1,00 cm** sensore nord/sud";

H= +10 cm – invio segnale e quindi SMS via GSM: "**PREALLERTA + 10 cm** sensore nord/sud";

H= +20 cm – invio segnale e quindi SMS via GSM: "**ALLARME 20 cm** sensore nord/sud";

H= +30 cm – invio segnale e quindi SMS via GSM: "**ALLARME ROSSO 30 cm** sensore nord/sud".

Quando due qualsiasi dei tre sensori a), b) o c) (piezoresistiva, ultrasuoni e galleggiante a pera) rilevassero un livello idrico superiore a 30 cm, rispetto alla quota di sicurezza, si attiverebbe AUTOMATICAMENTE la chiusura completa di tutte le paratoie dell'argine.

Seguirebbe l'interruzione delle lavorazioni che comportano uno scarico di acqua industriale.





Lo scarico delle acque meteoriche interne al comprensorio è garantito da una stazione di pompaggio esistente sul lato est del comprensorio (vedi foto a lato).

Valori di livello idrico e step di allerta potranno essere modificati a piacimento dal Gestore.

### **Comandi da remoto (telefono cellulare).**

Quando dai telefoni cellulari (GSM) identificati dalla Protezione Civile, si invierà apposito SMS con il seguente testo:

**“CHIUSURA PARATOIA A – H= X cm**, si attiverà la procedura di chiusura parziale della paratoia A fino alla quota X prestabilita;

- se il testo dell'SMS sarà **“CHIUSURA TOTALE PARATOIA A (B,C, ....TUTTE, ecc)**, si attiverà la procedura di chiusura COMPLETA della paratoia;
- se il testo dell'SMS sarà **“APERTURA PARATOIA A (B,C, ....TUTTE, ecc)**,, si attiverà la procedura di apertura della paratoia A fino alla quota prestabilita X.

In ogni caso, si lascerà, in ultima battuta, la possibilità di provvedere alla movimentazione della paratoia manualmente, tramite i selettori presenti all'esterno del quadro elettrico (elettricamente) o di volantino di manovra preinstallato (in caso di black out e di avaria del gruppo elettrogeno).

### **Selettori manuali comando paratoie.**

#### **SELETTORE 1**



**SELETTORE 2:** Oltre a tutti gli automatismi suddetti, il quadro elettrico sarà comunque provvisto, sul pannello di comando principale, di un selettore (1) AUTO-MAN-OFF provvisto di chiave – posizionato normalmente su AUTO.

La paratoia sarà provvista di un secondo dispositivo (2) di comando per l'apertura/chiusura della paratoia stessa in MANUALE, attivo solo in caso di selettore 1 in posizione MAN. Il secondo selettore sarà provvisto di pulsante/funghetto rosso per il blocco d'emergenza (l'emergenza potrà anche essere separata).

Il sistema di sicurezza idraulica sarà attrezzato con un gruppo elettrogeno (all'interno di apposita cabina-box insonorizzata) per l'alimentazione di emergenza delle paratoie e relativa posa cavidotti per cavi di potenza e segnale interrati.

## **6. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO CON I VINCOLI E LA PIANIFICAZIONE LOCALE**

### **6.1 Vincoli ambientali e paesistici**

#### **6.1.1 Vincoli paesaggistici D.lgs. n. 42/04**

Secondo quanto verificato, e illustrato dagli estratti riportati, parte degli interventi in progetto ricadono in aree vincolate dall'art. 142 al punto 1. lettera f) del D.lgs. n. 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) ovvero:

f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

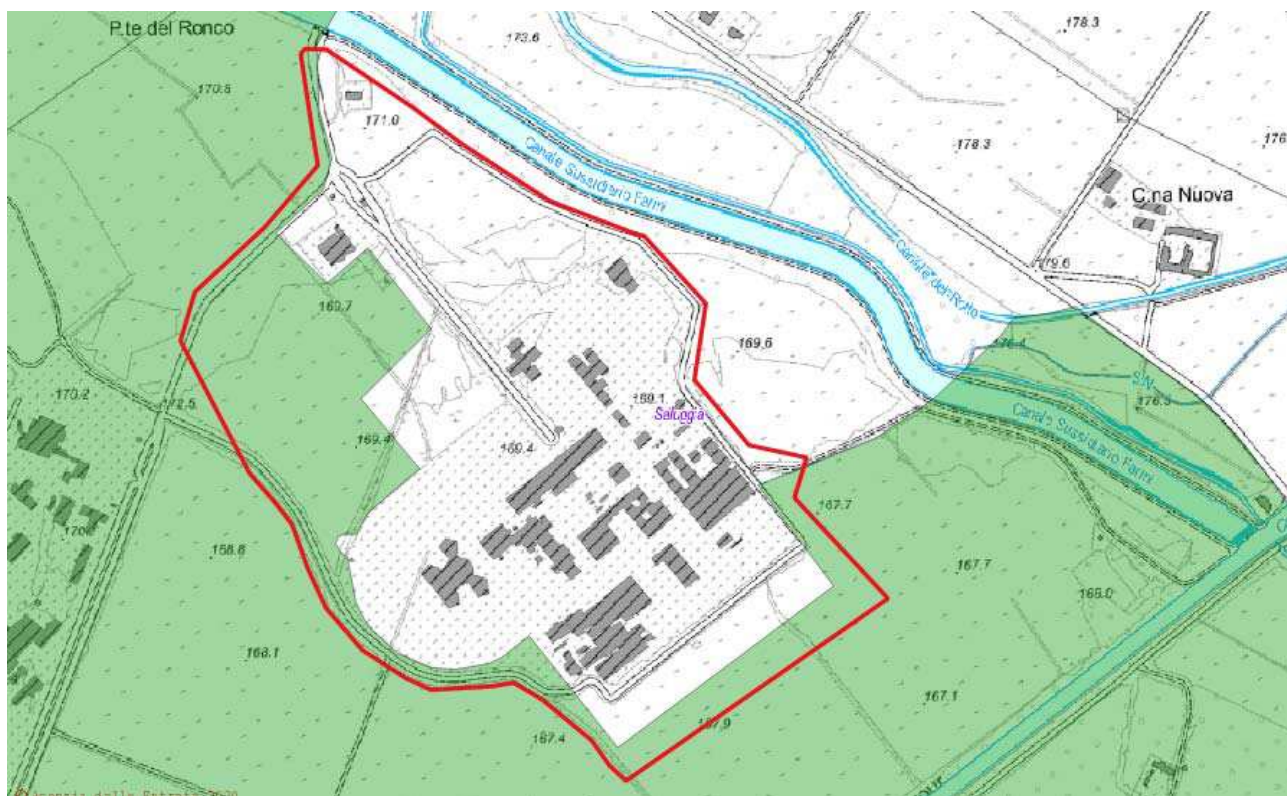


Figura 22 – Aree soggette a vincolo ai sensi della lettera f) parchi del D.lgs 42/2004

Gli interventi ricadenti in aree di vincolo paesaggistico, nella fase progettuale definitiva sono soggetti alla procedura di “Autorizzazione Paesaggistica” ai sensi dell’art. 146 del Codice, che prevede la redazione della Relazione Paesaggistica, documento reso obbligatorio dal DPCM 12 dicembre 2005 (attuativo dell’art.146 del Dlgs 42/2004), funzionale all’attività svolta dalla Commissione per il Paesaggio per la conoscenza dell’ambito territoriale su cui si svilupperà il relativo intervento di trasformazione.

Gli interventi in progetto interessano in parte, l’area contigua della fascia fluviale del fiume Po – tratto torinese. Nell’ambito delle aree contigue dotate di piano d’area, il soggetto gestore dell’area naturale protetta di riferimento (in questo caso l’Ente di gestione delle Aree Protette del Po Torinese), può formulare pareri su interventi in progetto in tale area.

#### 6.1.2 Vincoli storico-culturali e archeologici

L’analisi ha preso in considerazione le aree e gli elementi oggetto di tutela da parte di specifici decreti emessi ai sensi della ex Legge 1089/39 recepita dal D.Lgs. 42/2004 (Codice) con riferimento alla Parte II.

Le zone oggetto dei lavori non risultano essere interessate da elementi di particolare valore artistico o architettonico riconosciuti dalla specifica normativa.

Per quanto riguarda l’aspetto legato al rischio archeologico si rimanda alla “Verifica preventiva dell’interesse archeologico” (cfr. el. 1.5).

#### 6.1.3 Vincolo idrogeologico

Gli interventi in progetto non sono previsti in aree soggette a vincolo idrogeologico.

## 6.1.4 Rete Natura 2000 (SIC – ZPS)

Nell'area di intervento, non si riscontra la presenza di Siti di importanza Regionale o Comunitaria o Zone di Protezione Speciale (Rete Natura 2000).

## 6.2 Pianificazione locale

### 6.2.1 Inquadramento rispetto al PRGC

L'intervento in progetto, come detto, ricade interamente nel Comune di Saluggia.

L'analisi a livello urbanistico è stata effettuata sulla base degli elaborati grafici del Piano Regolatore Generale del Comune, approvato con deliberazione della Giunta Regionale 30 maggio 2016, n. 30-3387, adeguato alle prescrizioni del PAI secondo quanto previsto dalla Direttiva regionale 7/LAP e della Variante Generale del P.R.G.C. approvata a seguito di C.C. n. 1 del 18-02-2019.

Si riporta nel seguito uno stralcio della tav. G6 del PRGC "*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico (nord)*" con estratto dell'area su cui si è concentrata l'analisi idraulica.

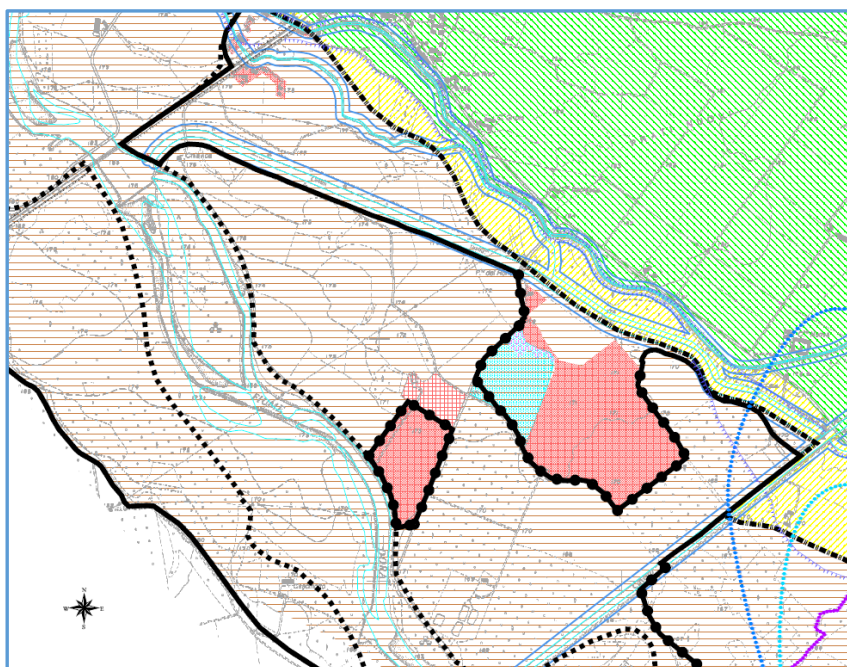
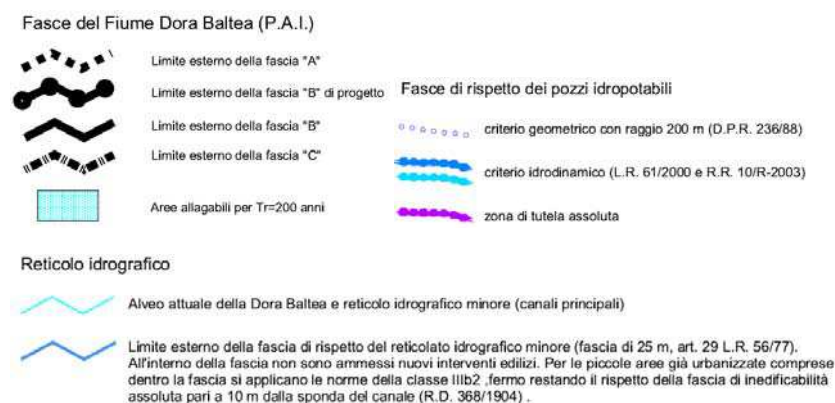




Figura 23 - Stralcio del PRGC - *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico (nord)*

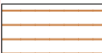
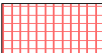


<b>Classe III: aree ad elevata pericolosità geomorfologica</b> Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedire l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente	
<b>Classe IIIa - Aree non edificate o con sporadiche urbanizzazioni</b>  Aree potenzialmente soggette alla dinamica della Dora Baltea in tutta la partizione compresa entro il limite esterno di Fascia C del PAI: i settori interessati dalle fasce A e B sono soggetti a quanto definiscono gli artt. 29 e 30 delle NdA del PAI. Per gli edifici sparsi non rurali sono ammessi solo interventi di demolizione senza ricostruzione; per gli edifici rurali sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico	
<b>Classe IIIb - Aree urbanizzate e lotti interclusi o di frangia</b>  Sottoclasse IIIb generica: porzioni di territorio urbanizzate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico. L'ambito all'interno della fascia B del PAI è invece soggetto alle disposizioni dell'art. 30 della NdA del PAI. Le previsioni urbanistiche sono subordinate all'attuazione delle opere di riassetto territoriale ed al loro collaudo. Sino alla realizzazione degli interventi di riassetto sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico.	
 Sottoclasse IIIb2: ambiti il cui utilizzo è condizionato alla realizzazione di analisi e di valutazione del rischio, in assenza delle quali sono possibili unicamente interventi di manutenzione dell'esistente e di adeguamento di legge.	
 Sottoclasse IIIb3: aree comprese nella fascia B del P.A.I. nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto di carattere pubblico a tutela del patrimonio edificato esistente. A seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico; sono pertanto da escludersi nuove unità abitative e completamenti. Sino alla realizzazione degli interventi di riassetto sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico.	

Figura 24 - LEGENDA

Il sito ex-Sorin-Avogadro è localizzato in aree ad elevata pericolosità geomorfologica, in particolare per le aree urbanizzate l'art. 70 (Aree soggette a tutela idrogeologica) delle Norme di attuazione del PRGC riporta quanto di seguito indicato.

#### 70.01 Classe IIIb: aree urbanizzate e lotti interclusi o di frangia

**Sottoclasse III b2:** ambiti il cui utilizzo è condizionato alla realizzazione di analisi e di valutazione del rischio che devono tenere conto del quadro della pericolosità, da definirsi in accordo ai contenuti della DGR 2-11830 del 28.07.2009 (Allegato B, punti 2, 3, 11), ciò in relazione al mutato stato dei luoghi, con particolare riferimento alla realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio realizzati (opere idrauliche di difesa ed eventuali interventi di mitigazione della vulnerabilità degli insediamenti esistenti, di cui è necessaria una valutazione sull'efficienza e sull'efficacia), anche sulla base delle prescrizioni contenute nella Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po n. 15 del 31 luglio 2003.

Tale analisi potrà definire ambiti per i quali sussistono condizioni di rischio minimizzati, per i quali sono possibili gli usi secondo quanto indicato nelle schede di prescrizione normativa di PRGC e gli ambiti per i quali è necessario ancora provvedere al completamento delle opere di riassetto territoriale per il raggiungimento della minimizzazione delle condizioni di rischio e che in assenza dei quali saranno possibili unicamente interventi di manutenzione degli edifici esistenti. In assenza di tale analisi saranno possibili unicamente interventi di manutenzione degli edifici esistenti e di adeguamento di legge.

La predisposizione della progettazione ha come obiettivo primario la realizzazione di un'opera idraulica di protezione e salvaguardia del territorio del sito ex-Sorin, oggi polo industriale biomedico e deposito scorie nucleari – reattore Avogadro.

Si riporta nel seguito uno stralcio della tav. IV1 del PRGC "Invarianti infrastrutturali".

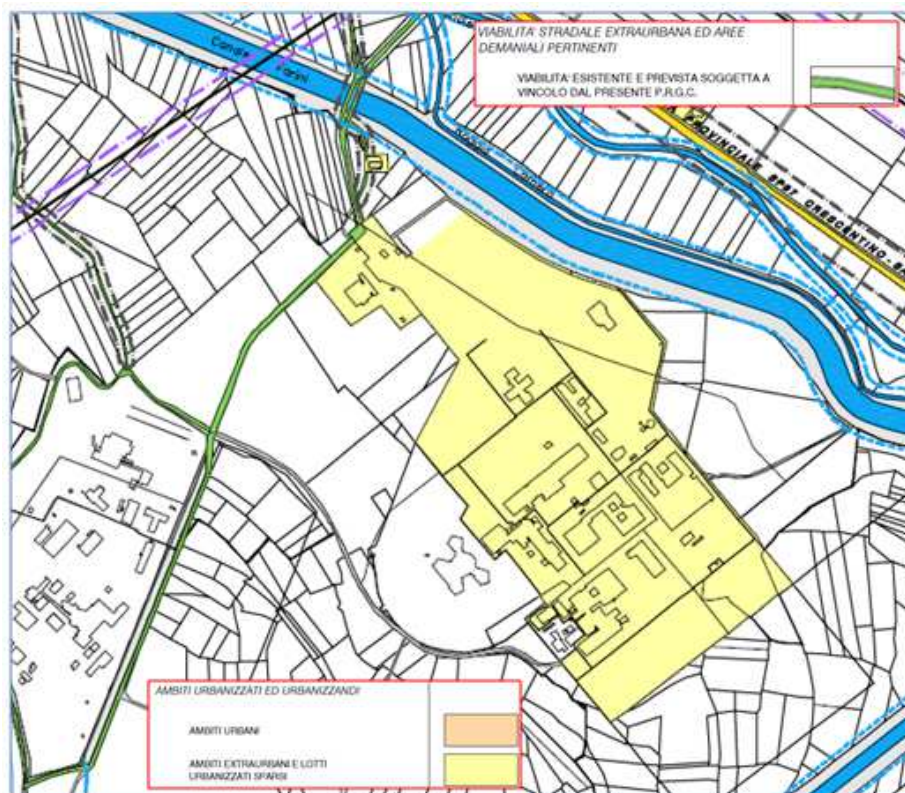


Figura 25 Stralcio della tav. IV1 del PRGC "Invarianti infrastrutturali".

Il Polo Industriale ex Sorin è classificato come ambito extraurbano; gli interventi in progetto interesseranno una strada soggetta a vincolo del PRGC.

Si riporta nel seguito uno stralcio della tav. PR1b- Destinazioni d'uso del suolo quadranti Sud e Est (2019).

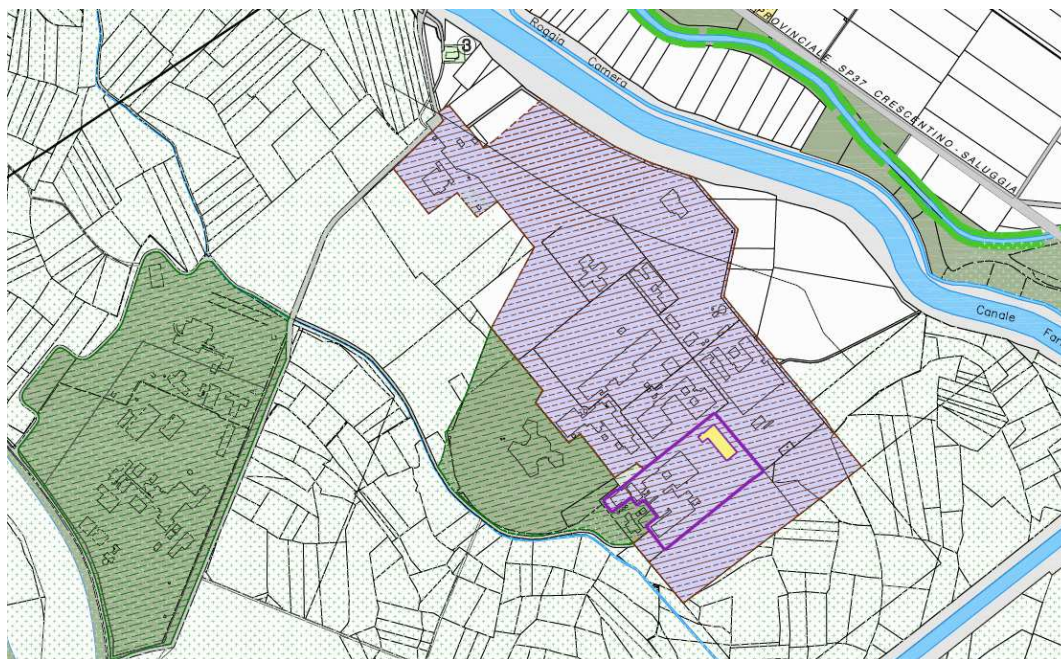




Figura 26- Stralcio della tav. PR1b del PRGC- Destinazioni d'uso del suolo quadranti Sud e Est (2019).

<b>TERRENI AGRICOLI</b>  SOGGETTI AL PIANO D'AREA DELLA FASCIA FLUVIALE DEL PO - AREA STRALCIO DELLA DORA BALTEA FINO AD APPROVAZIONE DEL P.N. AI SENSI DELL'ART. 27 DELLA L.R. 29 GIUGNO 2009, N°19, E S.M. E I.	
<b>AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE (ALL'ESTERNO DEL NUCLEO DI ANTICA FORMAZIONE) O DI RIORDINO</b>	
<b>TESSUTI PER ATTIVITA' POLIFUNZIONALI</b>	
<b>AMBITI DI TRASFORMAZIONE AMBIENTALE</b>	
<b>TERRENI RINATURALIZZATI</b>	

Gli interventi in progetto interessano terreni agricoli soggetti al Piano d'area della fascia fluviale del Po- Stralcio della Dora Baltea.

Il Polo industriale ex Sorin è classificato come tessuto per attività polifunzionale e ambito di riqualificazione o riordino (art. 48 delle Norme di Attuazione). Il Piano propone il consolidamento dell'insediamento industriale favorendo ampliamenti e completamenti degli stabilimenti di produzione e nuovi insediamenti di attività produttive collegate, prioritariamente, alla cura delle malattie dell'uomo.

Il Deposito Avogadro è classificato come ambito di trasformazione ambientale (art. 49 delle Norme di Attuazione). Il Piano propone la completa denuclearizzazione del sito, la bonifica e la riqualificazione delle aree e l'eventuale riconversione ad uso industriale degli immobili o la loro demolizione.

#### 6.2.2 Compatibilità degli interventi con la pianificazione locale

Secondo quanto illustrato nei precedenti paragrafi, è possibile definire una sostanziale compatibilità tra gli interventi in progetto e quanto previsto dalla normativa e dalla pianificazione locale per le aree interessate (azzonamento di ambiti, vincoli e pericolosità geomorfologica).

Di fatto, la compatibilità delle opere con norme e prescrizioni urbanistiche è rapportata alla tipologia degli interventi stessi ed è connessa alla pubblica utilità dell'intervento nel suo insieme complessivo; nello specifico, l'intervento in progetto ha come obiettivo primario la realizzazione di un'opera idraulica di protezione e salvaguardia del territorio del sito ex-Sorin, oggi polo industriale biomedico e deposito scorie nucleari – reattore Avogadro.

### 7. **INQUADRAMENTO AI SENSI DEL TITOLO III - LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - PARTE SECONDA - DECRETO LEGISLATIVO 3 APRILE 2006, N. 152**

La Regione Piemonte Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica - Settore Difesa del Suolo – con nota *Classificazione 13.200.10 - VALINT22\_2014/A18000 - fasc. n. 24/2023A/A1800A* ha stabilito che:



*“tenuto conto delle caratteristiche progettuali e delle informazioni fornite dal proponente, e alla luce delle considerazioni sopra riportate, si ritiene che il progetto oggetto del presente procedimento debba essere sottoposto a una procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA”.*

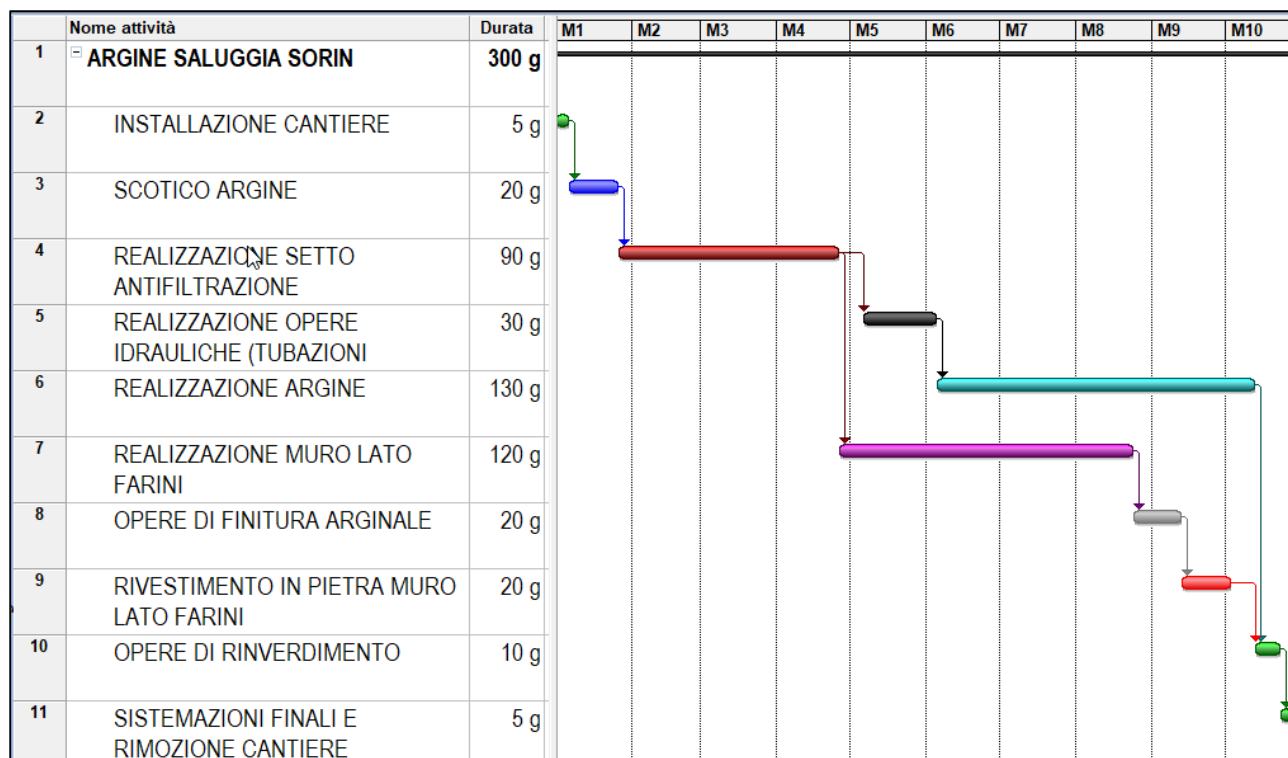
Si è pertanto predisposto lo studio preliminare ambientale, integrato e completato dagli approfondimenti ,per gli aspetti vegetazionali, affidati dal Comune alla Dott.ssa Forestale Simona Dutto.

## 8. AUTORIZZAZIONI

NORMATIVA	ENTE COMPETENTE AL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO
D. Lgs. 152/2006 - L.R. 40/1998: Giudizio di compatibilità ambientale (VIA)	Regione Piemonte - Ambiente, Governo e Tutela del territorio <b>valutazioni.ambientali@regione.piemonte.it</b> Via Principe Amedeo 17 Torino
R.D. 3267/1923 – L.R. 45/1989: Vincolo idrogeologico	Vincolo non presente
D. Lgs. 50/2016 - Approvazione del progetto	➤ <b>Comune di Saluggia</b>
D.Lgs. 42/2004: <b>Autorizzazione paesaggistica</b>	➤ <b>Comune di Saluggia</b> Gli interventi in progetto ricadono in aree vincolate dall'art. 142 al punto 1. lettera f) parchi del D.lgs. n. 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio). Gli interventi ricadenti in aree di vincolo paesaggistico, <b>nella fase progettuale definitiva</b> sono soggetti alla procedura di “ <i>Autorizzazione Paesaggistica</i> ” ai sensi dell'art. 146 del Codice, che prevede la redazione della <i>Relazione Paesaggistica</i> , documento reso obbligatorio dal DPCM 12 dicembre 2005 (attuativo dell'art.146 del Dlgs 42/2004), funzionale all'attività svolta dalla Commissione per il Paesaggio per la conoscenza dell'ambito territoriale su cui si svilupperà il relativo intervento di trasformazione.
<b>Nulla Osta archeologico</b>	➤ <b>Soprintendenza archeologica</b> Interventi soggetti a Verifica preventiva di interesse archeologico con riferimento all'art. 25 del D.Lgs. 50/2016
R.D. 523/1904: <b>Autorizzazione in linea idraulica</b>	➤ <b>Regione Piemonte – Settore OO.PP. e Difesa del suolo</b> ➤ <b>A.I.P.O:</b> per interventi in fascia fluviale B
D.Lgs. 30/4/1992 n. 285 e s.m.i., D.P.R. 16/12/92 n. 495 e s.m.i.: Autorizzazione/concessione per interferenze con la viabilità comunale	➤ <b>Comune di Saluggia</b>

## 9. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La durata dei lavori di costruzione dell'opera è prevista pari a circa 10 mesi (300 giorni naturali e consecutivi).



E' previsto l'intervento contemporaneo di più squadre.

## 10. QUADRO DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA

La determinazione dell'incidenza della manodopera viene eseguita con riferimento al Decreto ministeriale 11 dicembre 1978 che riporta le quote di incidenza della manodopera per le varie categorie dei lavori, come di seguito indicato:

<b>1. OPERE STRADALI</b> a) movimento di materie – 18% b) opere d'arte -30% c) lavori in sotterraneo - 29% d) lavori diversi o lavori di modesta entità - 36% e) sovrastrutture - 7% f) opere con più categorie senza sotterraneo - 22% g) opere con più categorie con sotterraneo - 24%	<b>5. OPERE MARITTIME</b> a) cassoni, moli foranei e banchinamenti – 32% b) difese foranee, scogliere, strutture miste – 21% c) escavazione – 10%
<b>2. OPERE EDILIZIE</b> 40% <b>3. OPERE IDRAULICHE</b> a) argini, canalizzazioni, ecc – 20% b) traverse, difese, sistemazioni varie - 38%	<b>6. OPERE IN CEMENTO ARMATO PER L'EDILIZIA</b> 32% <b>7. OPERE SPECIALI</b> (linee elettriche esterne bassa e media tensione) 30%
<b>4. OPERE IGIENICHE</b> a) acquedotti compreso forniture tubi – 30% b) acquedotti escluso forniture tubi – 46% c) fognature – 38%	<b>8. IMPIANTI TECNICI PER L'EDILIZIA</b> a) impianti igienico-sanitari – 43% b) impianti elettrici interni - 45% c) impianto di riscaldamento - 40% d) impianto di condizionamento d'aria - 30% e) impianto ascensori e montacarichi - 55%

La quota percentuale della manodopera, per la realizzazione dell'argine è pari al 20 % (categoria 3- opere idrauliche – argini), mentre per la realizzazione del muro è pari al 38 % (Categoria 3 - difese).

In considerazione del peso percentuale degli importi delle opere, la manodopera può essere quantificata nel complesso pari al **25 %**.

Tale valore viene confrontato con i valori minimi indicati dall'Accordo collettivo del 10 settembre 2020 (pari al **13,31 %** per le opere fluviali), sottoscritto tra le associazioni datoriali (Ance, Legacoop Produzione e Servizi, Agci Produzione e Lavoro, Confcooperative Lavoro e Servizi, Anaepa Confartigianato, CNA Costruzioni, FIAE Casartigiani, CLAAI, Confapi Aniem) e le organizzazioni sindacali (Feneal-Uil, Filca-Cisl e Fillea-Cgil) in materia di congruità della manodopera per il settore edile, che recepisce l'Avviso comune del 28 ottobre 2010 che è stato assunto come riferimento per la pubblicazione del **Decreto n. 143 del 25 giugno 2021** (vedasi tab. seguente) del Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali che ha definito *“un sistema di verifica della congruità dell'incidenza della manodopera impiegata nella realizzazione di lavori edili, in attuazione di quanto previsto dall'accordo collettivo del 10 settembre 2020”*.

DECRETO DEL MINISTRO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI DEL 25 GIUGNO 2021 VERIFICA DELLA CONGRUITÀ DELLA MANODOPERA IMPIEGATA NEI LAVORI EDILI	
INDICI DI CONGRUITÀ DEFINITI CON L'ACCORDO COLLETTIVO DEL 10 SETTEMBRE 2020	
CATEGORIE	PERCENTUALI DI INCIDENZA MINIMA DELLA MANODOPERA SUL VALORE DELL'OPERA
1 OG1 – Nuova edilizia civile, compresi Impianti e Forniture	14,28%
2 OG1 – Nuova edilizia industriale, esclusi Impianti	5,36%
3 Ristrutturazione di edifici civili	22,00%
4 Ristrutturazione di edifici industriali, esclusi Impianti	6,69%
5 OG2 – Restauro e manutenzione di beni tutelati	30,00%
6 OG3 – Opere stradali, ponti, etc.	13,77%
7 OG4 – Opere d'arte nel sottosuolo	10,82%
8 OG5 – Dighe	16,07%
9 OG6 – Acquedotti e fognature	14,63%
10 OG6 – Gasdotti	13,66%
11 OG6 – Oleodotti	13,66%
12 OG6 – Opere di irrigazione ed evacuazione	12,48%
13 OG7 – Opere marittime	12,16%
14 OG8 – Opere fluviali	13,31%
15 OG9 – Impianti per la produzione di energia elettrica	14,23%
16 OG10 – Impianti per la trasformazione e distribuzione	5,36%
17 OG12 – OG13 – Bonifica e protezione ambientale	16,47%

La verifica di congruità ha esito positivo, essendo il valore determinato superiore ai minimi definiti dagli accordi sociali e dal Ministero competente.

## 11. ELENCO PREZZI UNITARI

Per la redazione della stima dei lavori si è utilizzato come base di riferimento il prezzoario “Prezzi di riferimento per opere e lavori pubblici nella Regione Piemonte, redatto dal Provveditorato alle Opere pubbliche per il Piemonte e la Valle D'Aosta (edizione 2023).

Tutti i prezzi riportati sono comprensivi del 26,5% per spese generali ed utili d'impresa.

I prezzi dei materiali si intendono a piè d'opera; salvo diversamente specificato, le lavorazioni si intendono comprensive della manodopera, dei costi della sicurezza generali e di ogni altro onere necessario per realizzare l'opera “a regola d'arte”.

In particolare tutte le voci il cui terzo carattere alfanumerico è “A” si intendono complete di fornitura e posa in opera ( ad esempio 18.A60.A05.010, comprende anche la fornitura delle essenze).



## 12. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Con riferimento alla normativa vigente (DPR n. 120 del 13 giugno 2017), la trattazione relativa alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo è ampiamente dettagliata al capitolo 17 della relazione geologica.

Si riportano nel seguito le considerazioni finali.

Le indagini e le analisi condotte sui terreni prelevati dai 5 sondaggi eseguiti lungo il tracciato dell'argine in progetto hanno permesso di verificare che:

- i risultati delle analisi chimiche effettuate su 18 campioni di terreno superficiale e profondo mostrano concentrazioni inferiori a quelle limite stabilite dalla normativa in vigore sia per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, a cui appartiene il sito, sia per i siti ad uso commerciale/industriale (D.Lgs. 152/2006, Parte IV, Titolo V, Tab. 1), ad eccezione di 4 campioni profondi i cui modesti superamenti dei parametri Cromo e Nichel sono riconducibili a valori di fondo naturale;

Ciò premesso, si afferma che:

- il contesto ambientale esaminato è compatibile con la destinazione d'uso dell'area prevista dal P.R.G.C. vigente di Saluggia (Aree agricole);
- non sono individuabili presupposti di rischio per la salute dei fruitori dell'area.

Come da indicazioni della Regione Piemonte e di Arpa, in sostituzione della procedura di trasporto a discarica del materiale di scavo indicata nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, nel presente progetto definitivo si è previsto il recupero del materiale, che, previo trattamento presso centro autorizzato, verrà riutilizzato per altri cantieri.

E' stata contattata la ditta COVER AMBIENTE s.r.l., con Sede operativa in Via Venezia 25, - 10088 Volpiano (TO), nelle vicinanze del cantiere (distanza pari a 32 km, per la maggior parte in Autostrada), che, a fronte della valutazione dei risultati di caratterizzazione qualitativa del materiale, si è dichiarata disponibile a trattare e recuperare tutto il materiale escavato (parte in tab. A e parte in tab. B).

Eventuali minime quantità potranno eventualmente essere smaltite presso una discarica autorizzata o altri centri di recupero (codice CER 17.05.04 non pericoloso). A tal proposito, si riporta nel seguito l'ubicazione dei siti di smaltimento e/o recupero autorizzati ubicati nelle vicinanze del sito:

- SERECO PIEMONTE S.P.A. - Via Lonna, 5 - 10040 Leini (TO)
- VERECO SRL - Via Donatello, 75 - 10071 Borgaro Torinese TO
- TREDECO SRL - Via Giovanni Verga, 58 - 10036 Settimo Torinese TO

Una parte del materiale di risulta degli scavi (7.560 mc) verrà riutilizzata per creare una pista per manutenzione, nella zona sud-ovest del comprensorio, resasi necessaria per il rispetto del vincolo di distanza dei 4 m (RD 523/1904) – prescrizione AIPo – tra l'argine in progetto ed una canaletta irrigua.



### 13. ACQUISIZIONE AREE, CONVENZIONI, INDENNIZZI PER ESPROPRIO ED OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI TERRENI

Nel presente progetto sono previsti l'esproprio e l'occupazione temporanea delle aree in corrispondenza delle quali verranno realizzati l'argine, le rampe di raccordo con la viabilità pubblica ed interpoderale esistente ed il muro in progetto (larghezza esproprio del muro pari a 2,4 metri per comprendere anche le fondazioni).

E' inoltre prevista l'occupazione temporanea, durante l'esecuzione dei lavori, di una fascia di larghezza pari a 10 m, esterna all'area espropriata.

Si prevede infine di occupare, all'interno del sito, tre aree di cantiere di larghezza circa 25 m.

Tutti i mappali interessati dalle opere ricadono all'interno dei **fogli n° 31, 32 e 33** del comune di **Saluggia**.

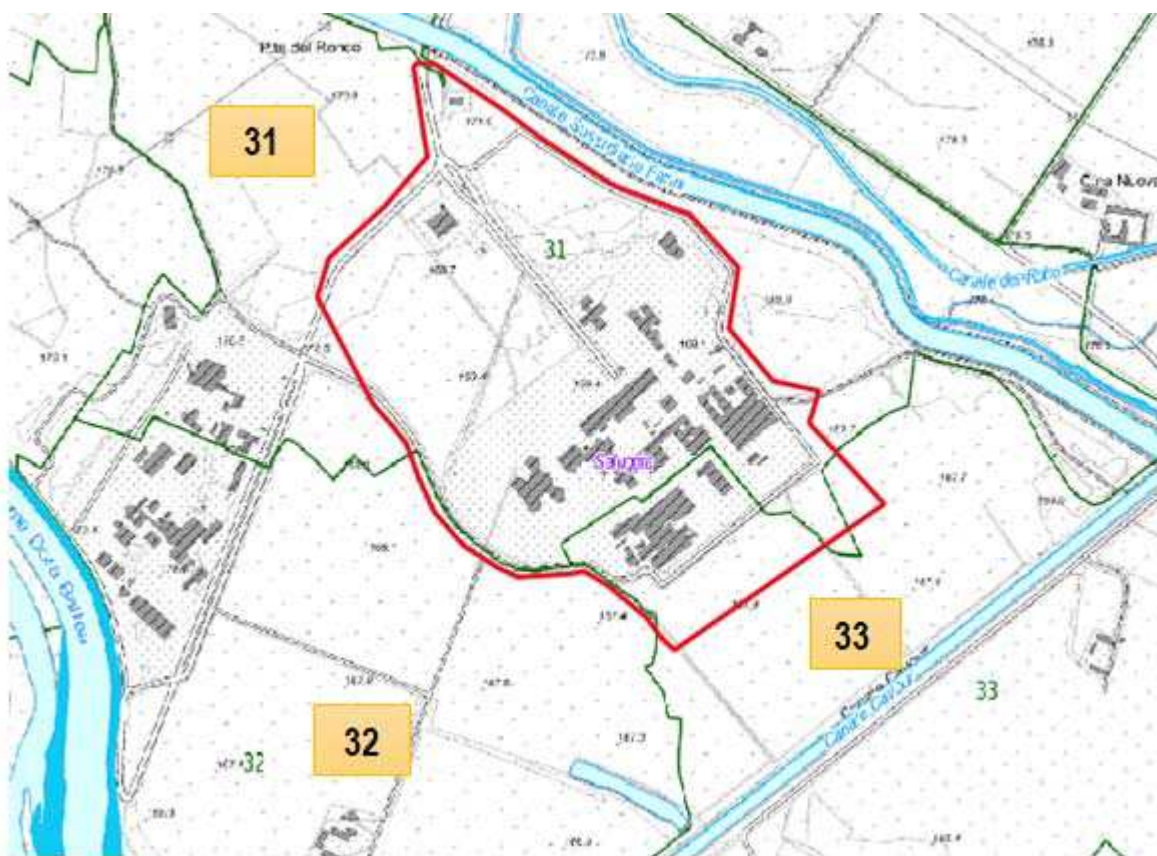


Figura 27: Inquadramento fogli catastali-opere in progetto

Si quantificano i seguenti indennizzi:

- per occupazione temporanea: 1/12 del valore medio per tipologia di coltura (per ogni anno - dall'immissione in possesso/consegna lavori alla fine lavori/collaudato);
- per acquisizione: il valore medio per tipologia di coltura (incrementato fino al doppio ove previsto per legge - ad esempio per coltivatori diretti).

Gli importi per gli indennizzi sono stati valutati in base al valore di mercato dei terreni.

Il valore di mercato (o valore reale) è il controvalore di un bene nell'ambito della compravendita dello stesso in un mercato libero e tra parti consapevoli.

A seguito di confronto con l'Amministrazione Comunale e di informazioni assunte nell'area di Saluggia, si ritiene che il valore di mercato possa essere correlato ai valori agricoli medi (Art. 2, commi 2, 3 e 4 della legge regionale 18 febbraio 2002, n. 5 - Regione Piemonte - Settore Attività negoziale e contrattuale - Espropri - Usi civili), stabiliti dalla Commissione Provinciale di Vercelli.

Il comune di Saluggia appartiene alla Regione Agraria n. 6:

**REGIONE AGRARIA N°: 6**

**REGIONE AGRARIA 6 - PIANURA DEL CANALE CAVOUR**

Comuni di: BIANZE, CIGLIANO, CRESCENTINO, FONTANETTO PO, LAMPORO, LIVORNO FERRARIS, MONCRIVELLO, PALAZZOLO VERCELLESE, **SALUGGIA**, TRICERRO, TRINO VERCELLESE

Provincia di Vercelli: Commissione espropri (ai sensi del T.U. espropri – DPR n. 327/01 e succ. D. Lgs. n. 302/02) – Valori Agricoli Medi ad ettaro (euro/Ha).

REGIONE AGRARIA N°: 6 REGIONE AGRARIA 6 - PIANURA DEL CANALE CAVOUR Comuni di: BIANZE, CIGLIANO, CRESCENTINO, FONTANETTO PO, LAMPORO, LIVORNO FERRARIS, MONCRIVELLO, PALAZZOLO VERCELLESE, SALUGGIA, TRICERRO, TRINO VERCELLESE				
COLTURE	Valore Agricolo (Euro/Ha)	Sup. > 5%	Coltura più redditizia	Informazioni aggiuntive
BOSCO CEDUO	6391			
BOSCO D'ALTO FUSTO	7064			
BOSCO MISTO	6728			
FRUTTETO	18542			
INCOLTO PRODUTTIVO	3364			
ORTO	27911			
ORTO IRRIGUO	38399			
PASCOLO	4038			
PESCHETO	33905			
PIOPPETO	14464			
PRATO	14461			
PRATO IRRIGUO	25216			
PRATO IRRIGUO ARBORATO	25216			
PRATO MARCITO	25216			
RISAIA STABILE	27808			
SEMINATIVO	15944			
SEMINATIVO ARBORATO	16315			
SEMINATIVO IRRIGUO	28178	SI	SI	
SEMINATIVO IRRIGUO ARBORATO	28178			
VIGNETO	14690			

	V.A.M. (euro/Ha)	occupazione (euro/mq) = V.A.M. / 10.000 / 12	ACQUISIZIONE (euro/mq) = V.A.M. / 10.000
seminativo	15.944,00	0,13	1,59
seminativo irriguo	28.178,00	0,23	2,82
risaia stabile	27.808,00	0,23	2,78
bosco ceduo	6.391,00	0,05	0,64
modello 26 / area rurale	38.399,00	0,32	3,84



Nell'elaborato 10.1 "Piano particellare delle aree da assoggettare ad esproprio e da occupare temporaneamente: elenco ditte, superficie e stima indennità" è inserito l'elenco delle particelle da occupare temporaneamente e da espropriare e la stima degli indennizzi.

#### 14. MISURE DI MITIGAZIONE-COMPENSAZIONE PAESAGGISTICA AMBIENTALE

A seguito del Verbale n. 2024/3 del 11 dicembre 2024 della Commissione locale per il Paesaggio, è stata individuata un'area adibita alla piantumazione di alberi, volta alla mitigazione ambientale e paesaggistica del muro arginale previsto nella zona nord del comprensorio.

Si evidenzia che l'intero muro in c.a., rivestito in pietrame, NON interferisce con l'area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004,

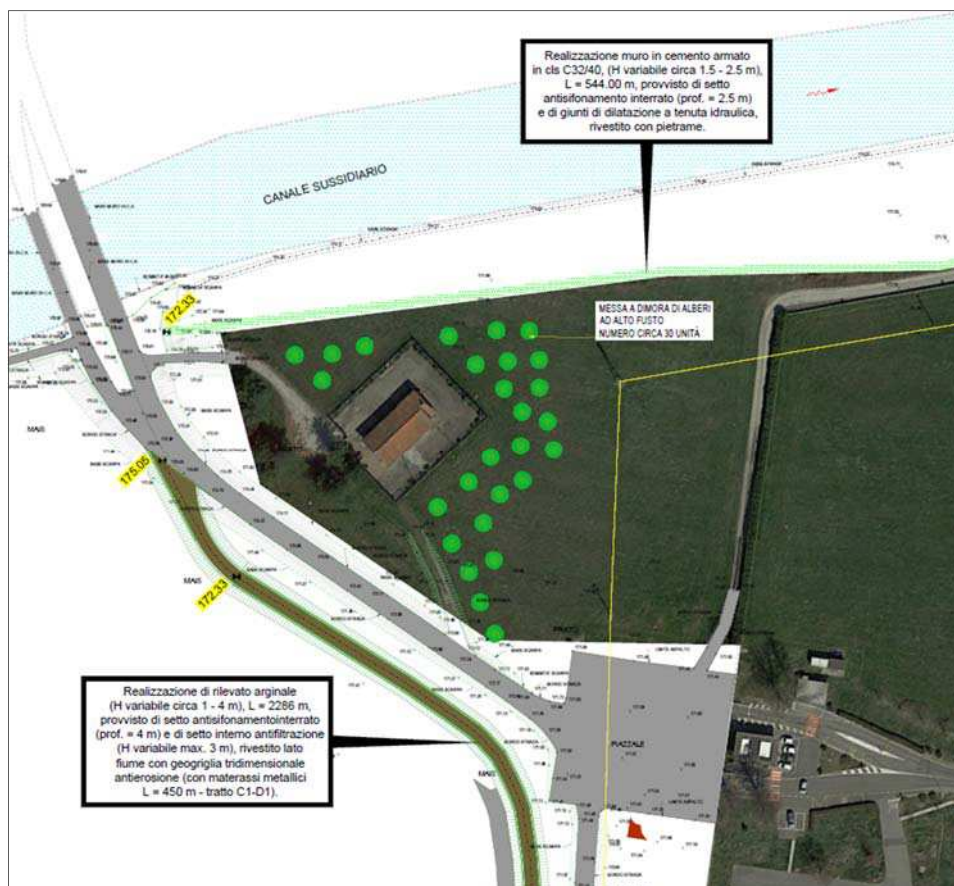


tuttavia, al fine di limitare la visione di detto muro dalla viabilità posta a sud ed ovest, si prevede la piantumazione di un numero di alberi pari a 25-30, delle seguenti specie (già presenti nelle aree limitrofe, nelle vicinanze della Dora Baltea):

- Farnia
- Carpino Bianco
- Frassino Maggiore
- Ciliegio
- Tiglio selvatico

La piantumazione avverrà senza la creazione di filari, ma cercando di ricreare una distribuzione naturaliforme (casuale).

Si provvederà inoltre ad integrare con la messa a dimora di arbusti (ligustro, biancospino, ecc) per la creazione di un bilanciato sviluppo vegetazionale dell'area comprendente anche esemplari sottochioma (vedasi immagine seguente), atti anche a creare un habitat favorevole all'insediamento di avifauna.



L'area individuata mantiene le dovute distanze da:

- recinzione edificio forze armate
- muro arginale in progetto (RD 523/1904)
- linea alta tensione (linea gialla nell'immagine precedente)

