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

Studio Preliminare ambientale

CODICE DOCUMENTO	ELABORATO
S641-02-00402.DOC	1.4

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

ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Dott. Ing. MASSIMO CODO n° 7197 V

SERVIZI DI INGEGNERIA

HY.M. STUDIO
Ingegneria idraulica

HY.M.STUDIO associazione professionale
sede legale e uffici: Via Pomba, 23 – 10123 Torino – t. 011 5613103 fax 011 5592891
Cod. Fisc./P.IVA 05639220010 - e-mail: hym@hymstudio.it - sito web: www.hymstudio.it

R.U. P. **Geom. Ombretta Perolio**
(Resp. Area Lavori Pubblici Comune di Saluggia)

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

INDICE

1. PREMESSA 4

2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO 6

3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO 6

4. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI 8
   4.1 Pianificazione di area vasta 8
      4.1.1 PTR 2011 - Piano Territoriale Regionale 8
      4.1.2 PPR 2017 - Piano Paesaggistico Regionale 9
      4.1.3 PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino 18
      4.1.4 PRG Piano Regolatore Comune di Saluggia 21
      4.1.5 Parco fluviale del Po torinese e Rete natura 2000, 26
      4.1.6 Vincolo idrogeologico R.D. 3267/23 27

5. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI PAESISTICI VIGENTI 27
   5.1 Estremi del provvedimento ministeriale o regionale di notevole interesse pubblico del vincolo per immobili o aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 - 141 - 157 D.Lgs. 42/04) 27
   5.2 Presenza di aree tutelate per legge (art. 142 del D.Lgs. 42/04) 27

6. NOTE DESCRITTIVE DELLO STATO ATTUALE NELL'AREA TUTELATA 29
   6.1 Il contesto generale 29
   6.2 Il sito di intervento 29
   6.3 Descrizione del comprensorio nucleare 30
   6.4 Documentazione fotografica dell'area di progetto intorno al sito ex Sorin Avogadro 32

7. NOTE DESCRITTIVE DELLO STATO IN PROGETTO NELL'AREA TUTELATA 36

8. ILLUSTRAZIONE DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI ASPETTI AMBIENTALI, PAESAGGISTICI E SOCIO-ECONOMICI 39
   8.1 Acque superficiali 39
      8.1.1 Caratterizzazione dello stato attuale 39
         8.1.1.1 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 39
         8.1.1.2 INQUADRAMENTO PAI E FASCE FLUVIALI 43
      8.1.2 Aspetti quantitativi e qualitativi 45
         8.1.2.1 ANALISI IDRAULICA E DEFINIZIONE DEI LIVELLI IDRICI DI RIFERIMENTO 45
         8.1.2.2 SCENARI DI SIMULAZIONE 47
         8.1.2.3 SCENARIO ATTUALE CON TEMPO DI RITORNO 200 ANNI 48
         8.1.2.4 SCENARIO CON TEMPO DI RITORNO 200 ANNI "SENZA BARRIERE" 51
         8.1.2.5 SCENARIO CON TEMPO DI RITORNO 200 ANNI CON ROTTA ARGINALE 54
         8.1.2.6 CONFRONTO TRA GLI SCENARI 57
         8.1.2.7 CONCLUSIONI 58
      8.1.3 Aspetti quantitativi e qualitativi 59
      8.1.4 Analisi della compatibilità delle opere in progetto 70
   8.2 Vegetazione-flora, fauna e ittiofauna 70

8.2.1 Caratterizzazione dello stato attuale 70
8.2.2 Compatibilità delle opere flora e fauna 73
8.3 Aspetti geologici e geomorfologici, acque sotterranee 74
8.3.1 Caratterizzazione dello stato attuale 74
8.3.1.1 GEOLOGIA 74
8.3.1.2 ASSETTO STRATIGRAFICO GENERALE 77
8.3.1.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO 80
8.3.1.4 LE INDAGINI CONDOTTE 83
8.3.1.5 CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE e ROCCE DA SCAVO 91
8.3.2 Compatibilità ambientale delle opere 97
8.4 Atmosfera, rumore e vibrazioni 98
8.4.1 Riferimenti legislativi 98
8.4.2 Valutazione dell'impatto acustico 99
8.4.2.1 Descrizione dell'attività in progetto (rif. comma 1, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 99
8.4.2.2 Descrizione degli orari di attività e di funzionamento (rif. comma 2, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 99
8.4.2.3 Descrizione delle sorgenti rumorose e loro ubicazione (rif. comma 3, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 99
8.4.2.4 Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (rif. comma 4, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 100
8.4.2.5 Identificazione e descrizione recettori (rif. comma 5, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 100
8.4.2.6 Planimetria dell'area di studio (rif. comma 6, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 100
8.4.2.7 Classificazione acustica dell'area di studio (rif. comma 7, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 100
8.4.2.8 Calcolo previsionale dei livelli sonori (rif. comma 9, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 102
8.4.2.9 Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare (rif. comma 10, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 102
8.4.2.10 Descrizione dei provvedimenti tecnici per contenere i livelli sonori emessi (rif. comma 11, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 103
8.4.2.11 Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione (rif. comma 12, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 103
8.4.2.12 Programma dei rilevamenti di verifica (rif. comma 13, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004) 104
8.4.3 Riferimenti legislativi e normativi- atmosfera 104
8.4.4 Caratteristiche meteoclimatiche dell'area 104
8.4.4.1 Attuali livelli di inquinamento atmosferico 105
8.4.5 Analisi della compatibilità dell'intervento 108
8.4.5.1 Fase di esercizio 108
8.4.5.2 Fase di cantiere 108
8.4.5.3 Interazione con fenomeni di piena della Dora Baltea durante i lavori – Allerta meteo 110
8.5 Aspetti socio-economici e conclusioni 114

9. MISURE DI MITIGAZIONE-COMPENSAZIONE PAESAGGISTICA AMBIENTALE INTRODOTTE A SEGUITO DELLE VALUTAZIONI DELLA COMMISSIONE LOCALE DEL PAESAGGIO 115

10. PRESCRIZIONI PER L'IMPRESA APPALTATRICE 117

ALLEGATO 1: AGGIORNAMENTO DEGLI ELENCHI DELLE SPECIE VEGETALI ESOTICHE INVASIVE DEL PIEMONTE APPROVATI CON DGR 23-2975 DEL 29 FEBBRAIO 2016 E APPROVAZIONE DEL DOCUMENTO "LINEE GUIDA PER LA GESTIONE E CONTROLLO DELLE SPECIE ESOTICHE VEGETALI NELL'AMBITO DI CANTIERI CON MOVIMENTI TERRA E INTERVENTI DI RECUPERO E RIPRISTINO AMBIENTALE". 118

1. PREMESSA

La presente relazione è volta ad illustrare le implicazioni di carattere ambientale indotte dall'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, Provincia di Vercelli.

Lo studio si propone di inquadrare le previste opere nell'ambito della normativa ambientale di riferimento, di verificare la conformità dell'intervento agli esistenti strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e di settore e di analizzare le caratteristiche del contesto territoriale al fine di definire compiutamente ogni elemento utile per individuare il quadro dei possibili effetti sull'ambiente e delle misure adottabili per ottimizzare l'inserimento delle opere, soddisfacendo sia la necessità di intervento che la compatibilità con l'ambiente.

In tema di verifica di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 6 comma 6 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", come modificato dal D.lgs. n. 104 del 2017:

6. La verifica di assoggettabilità a VIA è effettuata per:
a) i progetti elencati nell'allegato II alla parte seconda del presente decreto, che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni;
b) le modifiche o le estensioni dei progetti elencati nell'allegato II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, la cui realizzazione potenzialmente possa produrre impatti ambientali significativi e negativi, ad eccezione delle modifiche o estensioni che risultino conformi agli eventuali valori limite stabiliti nei medesimi allegati II e III;
c) i progetti elencati nell'allegato II-bis alla parte seconda del presente decreto, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015;
d) i progetti elencati nell'allegato IV alla parte seconda del presente decreto, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015.

Il presente progetto ricade nell'art.7, lettera o) dell''*ALLEGATO IV - Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano*:

7. Progetti di infrastrutture
o) opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale

Art. 6. Oggetto della disciplina
9. Per le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici finalizzati a migliorare il rendimento e le prestazioni ambientali dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, fatta eccezione per le modifiche o estensioni di cui al comma 7, lettera d), il proponente, in ragione della presunta assenza di potenziali impatti ambientali significativi e negativi, ha la facoltà di richiedere all'autorità competente, trasmettendo adeguati elementi informativi tramite apposite liste di controllo, una valutazione preliminare al fine di individuare l'eventuale procedura da avviare. L'autorità competente, entro trenta giorni

dalla presentazione della richiesta di valutazione preliminare, comunica al proponente l'esito delle proprie valutazioni, indicando se le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici devono essere assoggettati a verifica di assoggettabilità a VIA, a VIA, ovvero non rientrano nelle categorie di cui ai commi 6 o 7.

Sul BUR REGIONE PIEMONTE BU 45 05/11/2020 è stata pubblicata la Deliberazione della Giunta Regionale 30 ottobre 2020, n. 6-2173 "*Approvazione del documento recante "Indirizzi interpretativi inerenti alla nozione di «opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua», di cui alla lettera o) del punto 7 dell'allegato IV alla parte seconda del d. lgs. 152/2006*", con la finalità di chiarire i dubbi interpretativi relativi al D. Lgs. 152/2006.

L'Allegato "**Indirizzi interpretativi inerenti alla nozione di «opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua**», di cui alla lettera o) del punto 7 dell'allegato IV alla parte seconda del d. lgs. 152/2006", al punto 3, definisce:

2. Tipologie progettuali che RIENTRANO nella nozione di "opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d'acqua"
Si ritiene quindi che all'interno della categoria progettuale "*opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d'acqua*" rientrino le opere idrauliche / interventi di seguito elencati:
− vasche di laminazione e casse di espansione;
− canali scolmatori e diversivi;
− **arginature**, indipendentemente dalla tipologia costruttiva e dal materiale utilizzato;
− interventi di gestione dei sedimenti degli alvei, comportanti asportazione di materiale litoide, per i quali è necessaria la predisposizione di un Programma generale di gestione dei sedimenti, ai sensi della "*Direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua*" allegata alla deliberazione dell'Autorità di bacino del fiume Po n. 9/2006 e s.m.i.;
− opere di regolazione del trasporto solido finalizzate alla realizzazione di piazze di deposito e bacini di accumulo.

3. Tipologie progettuali che NON RIENTRANO nella nozione di "opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d'acqua"
Si ritiene invece che all'interno della categoria progettuale "opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d'acqua" non rientrino le tipologie di opere idrauliche / interventi di seguito elencati:
− *interventi di manutenzione di arginature esistenti;*
− *interventi di risagomatura e di ripristino delle sezioni d'alveo (manutenzione idraulica), comportanti movimentazione del materiale litoide ed interventi di gestione dei sedimenti comportanti asportazione di materiale litoide, per i quali non è necessaria la predisposizione di un Programma generale di gestione dei sedimenti, ai sensi della "Direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua" allegata alla deliberazione dell'Autorità di bacino del fiume Po n. 9/2006 e s.m.i.;*
− *difese spondali (scogliere, pennelli, gabbionate, muri di sponda);*
− *opere trasversali di stabilizzazione dell'alveo (soglie, briglie di consolidamento, traverse, salti di fondo) e di trattenuta del materiale solido (briglie selettive/filtranti).*

Il presente progetto riguarda un intervento di realizzazione di un argine per il contenimento dei livelli di piena ed è pertanto riferibile alle *Tipologie progettuali che potenzialmente possono rientrare nella nozione di "opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d'acqua".*

Si evidenzia tuttavia il fatto che **non** si tratta di un argine in froldo (a diretto contatto con il flusso della corrente della Dora Baltea anche in caso di piene ordinarie), ma di un argine con interposizione di una vasta golena, che verrebbe interessato solo da piene eccezionali (indicativamente con tempi di ritorno superiori a Tr 20-50 anni).
La vegetazione ripariale non viene coinvolta dall'intervento in progetto.
Non si prevede di tagliare alcun albero.
I terreni interessati dall'intervento sono per la maggior parte aree coltivate ed in minima parte tenutre a prato.

La Regione Piemonte, Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica - Settore Difesa del Suolo, con comunicazione prot. 0010149 del 15/11/2023, ha ritenuto che il progetto debba essere sottoposto ad una procedura di Verifica di assoggeabilità a VIA.

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

2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO

RICHIEDENTE: Comune di Saluggia

TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO: *realizzazione rilevato arginale e muro di contenimento dei livelli idrici ad una distanza di circa 500-700 m dall'alveo della Dora Baltea*

CARATTERE DELL'INTERVENTO: permanente fisso.

USO ATTUALE DEL SUOLO DELL'AREA INTERESSATA: uso agricolo o incolto/prato

CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'INTERVENTO: perimetro polo industriale.

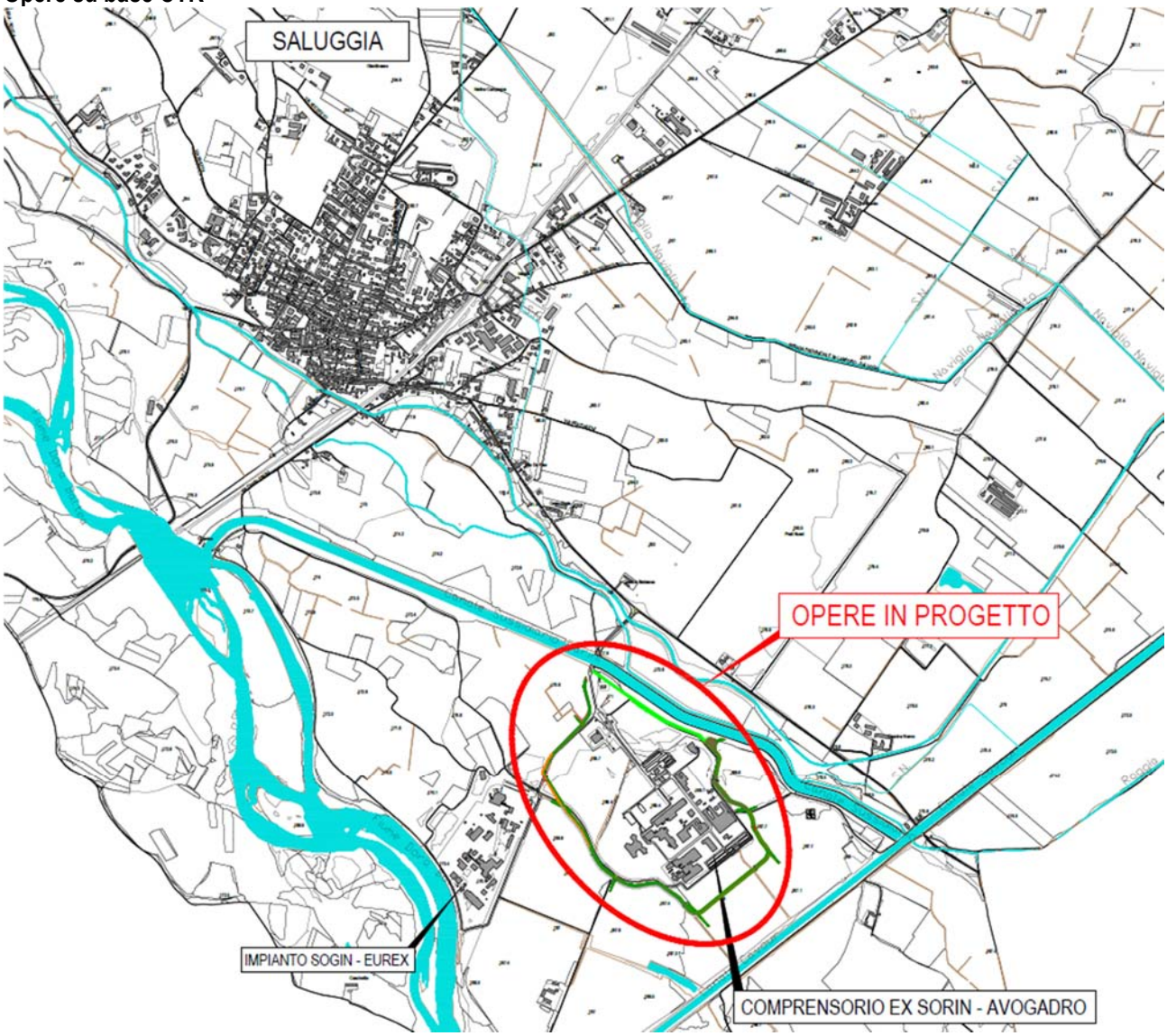
MORFOLOGIA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO: pianura.

3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

La zona interessata dagli interventi si colloca nel territorio comunale di Saluggia, sulla golena orografica sinistra del Fiume Dora Baltea, in prossimità di un sito idustriale che ospita rifiuti nucleari. In particolare il presente progetto prevede la realizzazione delle opere di protezione del comprensorio ex Sorin, dalla piena della Dora Baltea e dei rii/canali minori.

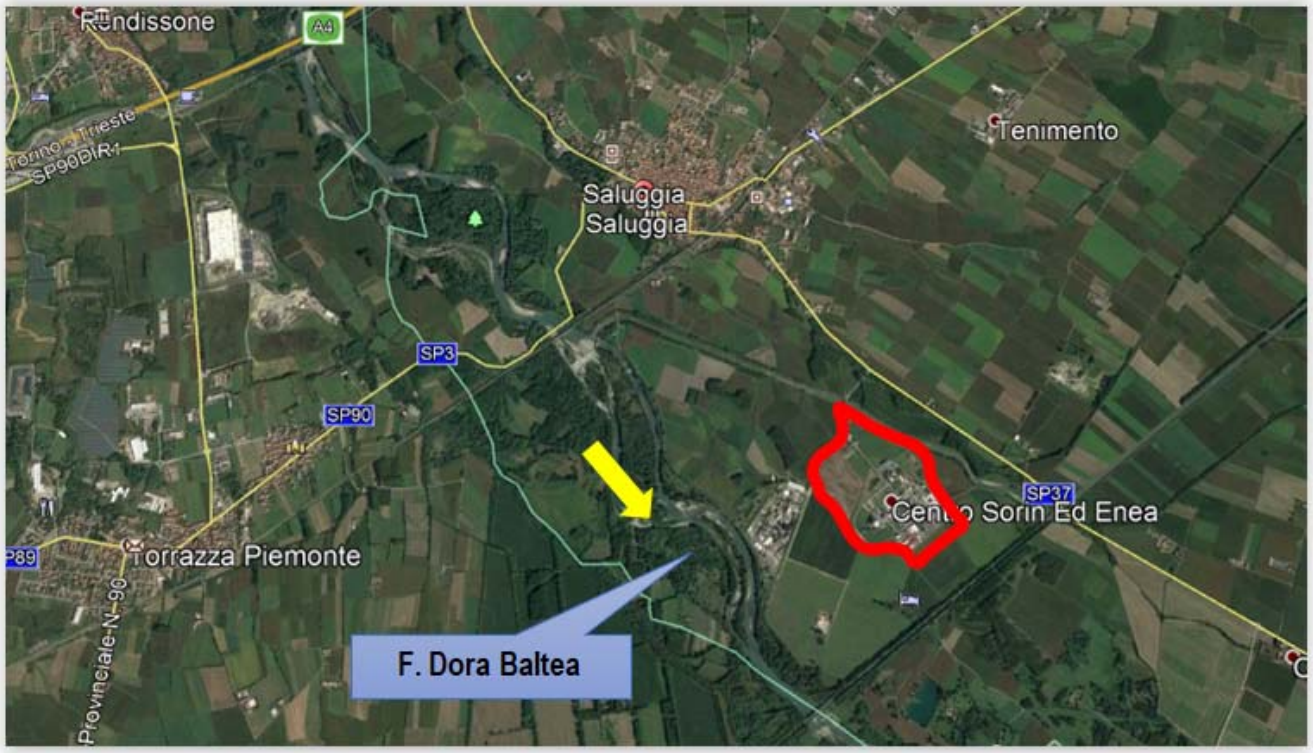
Le figure nel seguito identificano la localizzazione sulle diverse mappe cartografiche e aerofotografiche.

Opere su base CTR



Latitudine (WGS84)	Longitudine (WGS84)
45.21906922	8.02929429
Latitudine (ED50)	**Longitudine (ED50)**
45.220862	8.030315

Opere su base aerofoto



4. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI

Nello specifico sono stati visionati i contenuti prescrittivi e di indirizzo dei seguenti Piani:
- PTR 2011 "Piano Territoriale Regionale";
- PPR 2015 "Piano Paesistico Regionale";
- PTC "Piano Territoriale di Coordinamento" della Provincia di Torino;
- PRGC del Comune di Saluggia

Per un immediato riscontro, le figure a seguire rappresentano gli estratti cartografici degli elaborati di Piano esaminati, relativamente all'area interferita dal progetto.

4.1 Pianificazione di area vasta

4.1.1 PTR 2011 - Piano Territoriale Regionale

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), approvato dal Consiglio Regionale del Piemonte con DCR n. 122-29783 del 21 luglio 2011, "…*è uno strumento di supporto per l'attività di governance territoriale della Regione in quanto consente, in armonia con il PPR, di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di quella settoriale con il contesto fisico, ambientale, culturale ed economico, attraverso un'interpretazione del territorio che ne pone in risalto i punti di forza e di debolezza e ne evidenzia potenzialità e opportunità. Un ruolo che attribuisce al piano una natura d'indirizzo, di inquadramento e promozione delle politiche per lo sviluppo socioeconomico e territoriale sostenibile."* (art.1 NA).

All'art. 4 delle Norme di Attuazione recita:
"Il PTR costituisce atto di indirizzo per la pianificazione territoriale e settoriale di livello regionale, sub-regionale, provinciale e locale per un governo efficiente e sostenibile delle attività sul territorio della regione".

Si compone di elaborati grafici di caratterizzazione del territorio detti Tavole della Conoscenza, che suddividono il territorio in Ambiti: il territorio interessato dalle opere in progetto ricade interamente nell'AIT (Ambito di integrazione Territoriale) **n. 17 Vercelli**, per il quale non si riscontrano riferimenti specifici per gli interventi previsti dal presente progetto tra gli indirizzi delle Norme di Piano.

Dalle tavole di caratterizzazione del territorio emergono le seguenti indicazioni per l'area interessata dalle opere in progetto:

- *Tav. a*: Territori di pianura;

Nessuna indicazione specifica emerge dalle *Tavole c, d, e, f1 e f2*, né dalla *Tavola di progetto.*

4.1.2 PPR 2017 - Piano Paesaggistico Regionale

Il nuovo PPR del Piemonte, è stato adottato dalla Giunta Regionale con D.C.R. n. 233-35836 del 3 ottobre 2017.

Il PPR costituisce atto di pianificazione generale regionale, in piena coerenza con gli indirizzi del Piano Territoriale Regionale approvato nel 2011, improntato ai principi di sviluppo sostenibile, uso consapevole del territorio, minor consumo del suolo agro-naturale, salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche; attraverso indirizzi e prescrizioni promuove la salvaguardia, la gestione e il recupero dei beni paesaggistici e la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati.
Il PPR 2017 si compone di elaborati grafici di caratterizzazione del territorio e di indirizzo e prescrizioni normative definiti per le singole componenti paesistiche individuate per ciascun ambito omogeneo.

Con riferimento al presente progetto, dalla lettura integrata delle tavole di piano, di cui si riportano gli stralci nelle Figure successive, e delle Norme di Attuazione, emerge quanto riportato nel seguito.

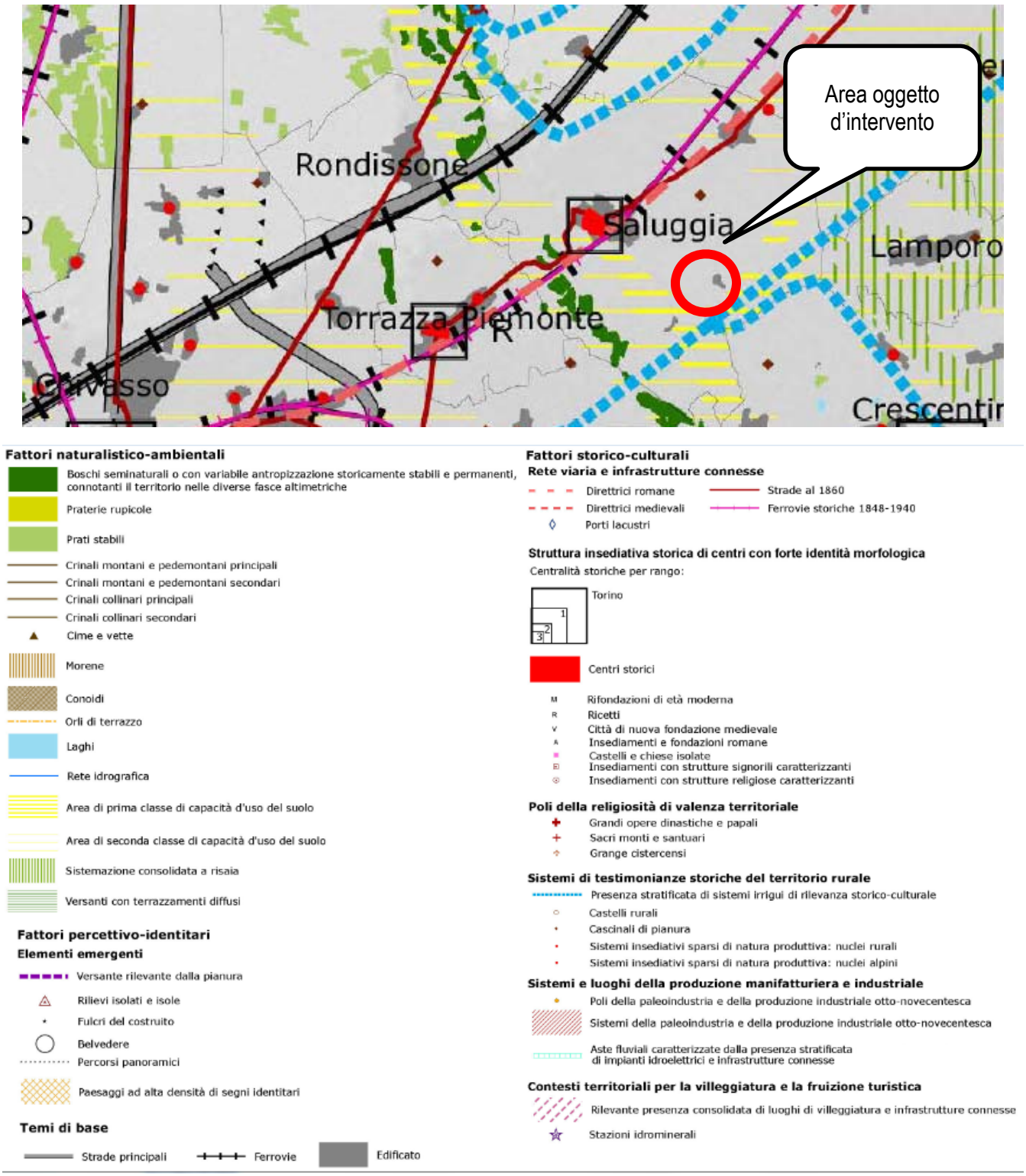
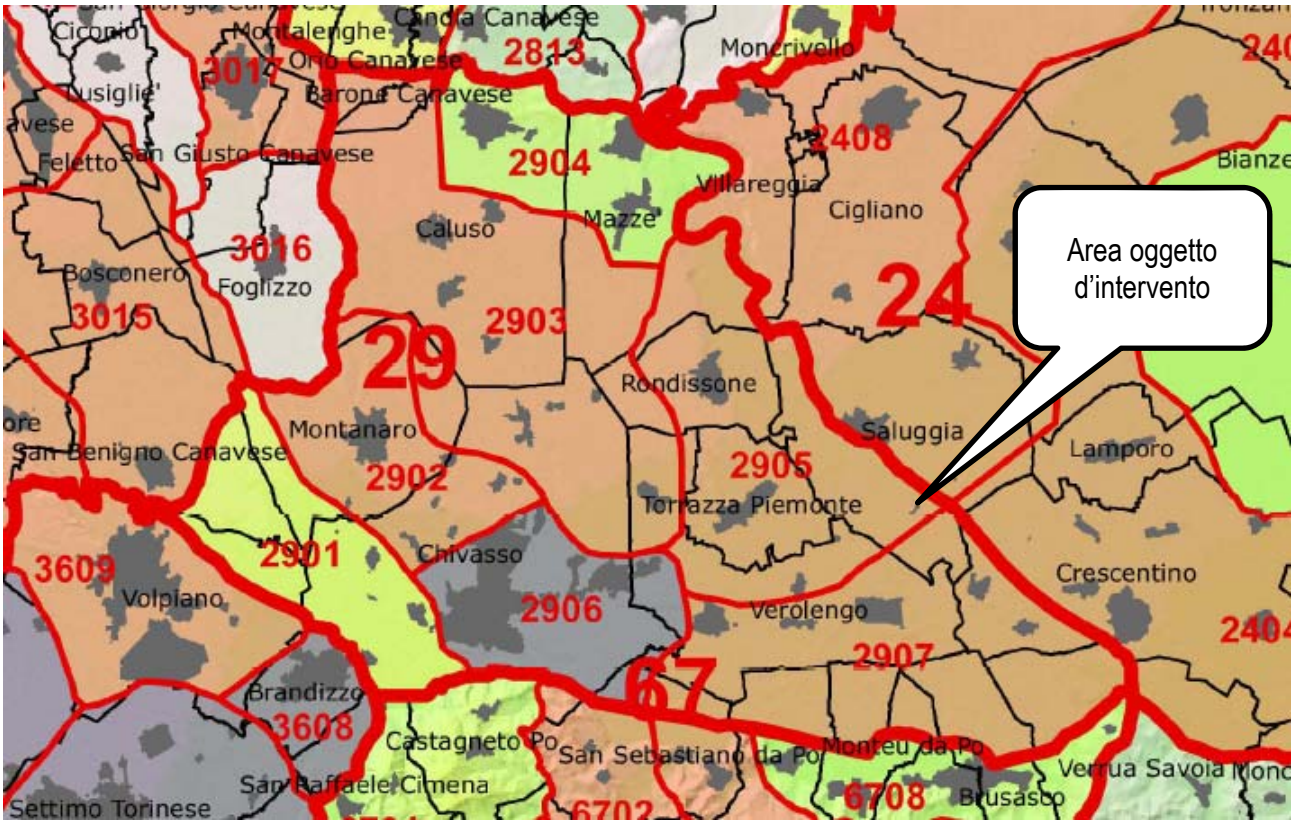


Figura 1 - Estratto della tavola P1 – Quadro strutturale del PPR

Figura 2 - Estratto della tavola P2.2 – Beni paesaggistici del PPR



Tipologie normative delle Unità di paesaggio (art. 11 NdA)

1. Naturale integro e rilevante
2. Naturale/rurale integro
3. Rurale integro e rilevante
4. Naturale/rurale alterato episodicamente da insediamenti
5. Urbano rilevante alterato
6. Naturale/rurale o rurale a media rilevanza e buona integrità
7. Naturale/rurale o rurale a media rilevanza e integrità
8. Rurale/insediato non rilevante
9. Rurale/insediato non rilevante alterato

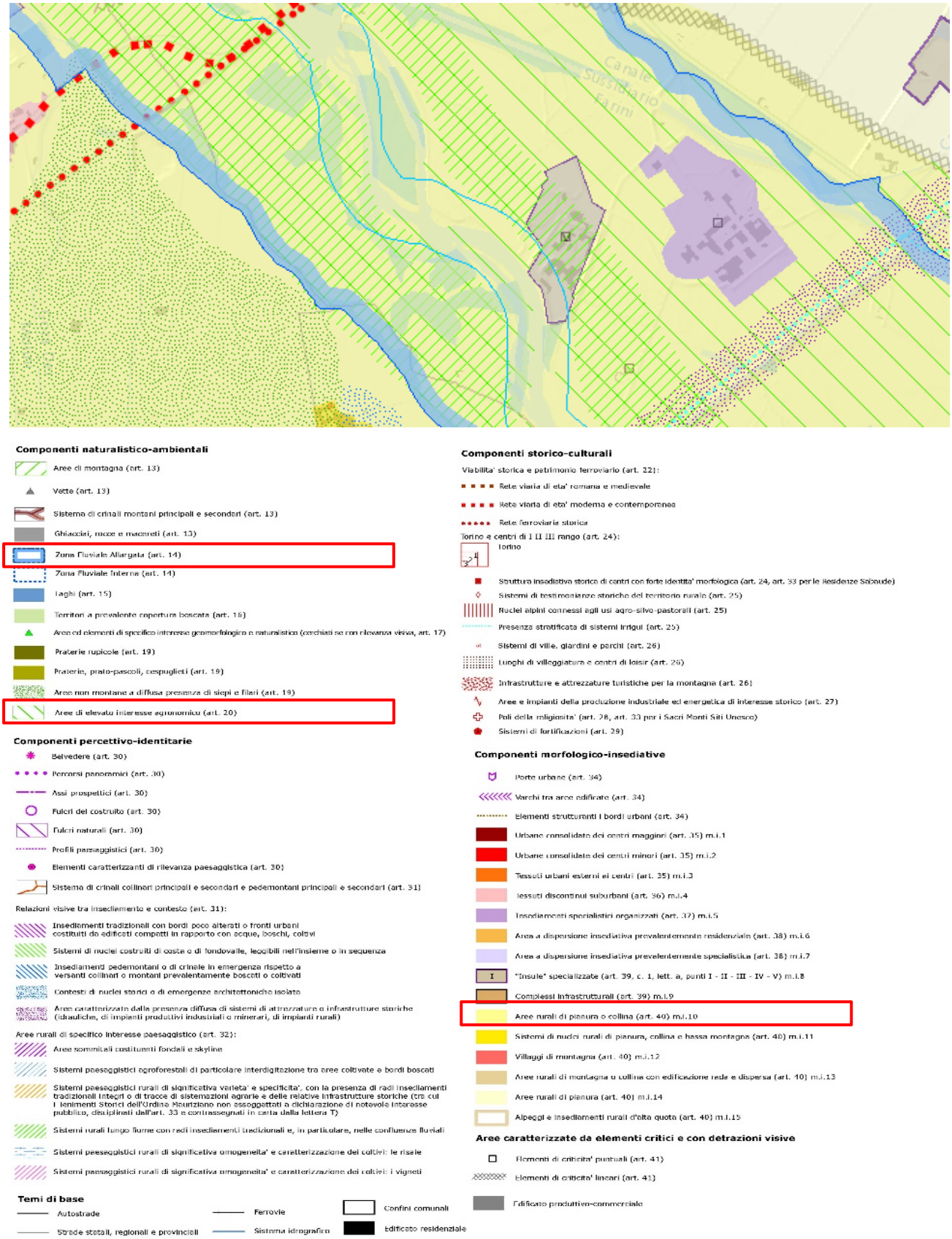


Figura 4 - Estratto della tavola P4.18 – Componenti paesaggistiche del PPR

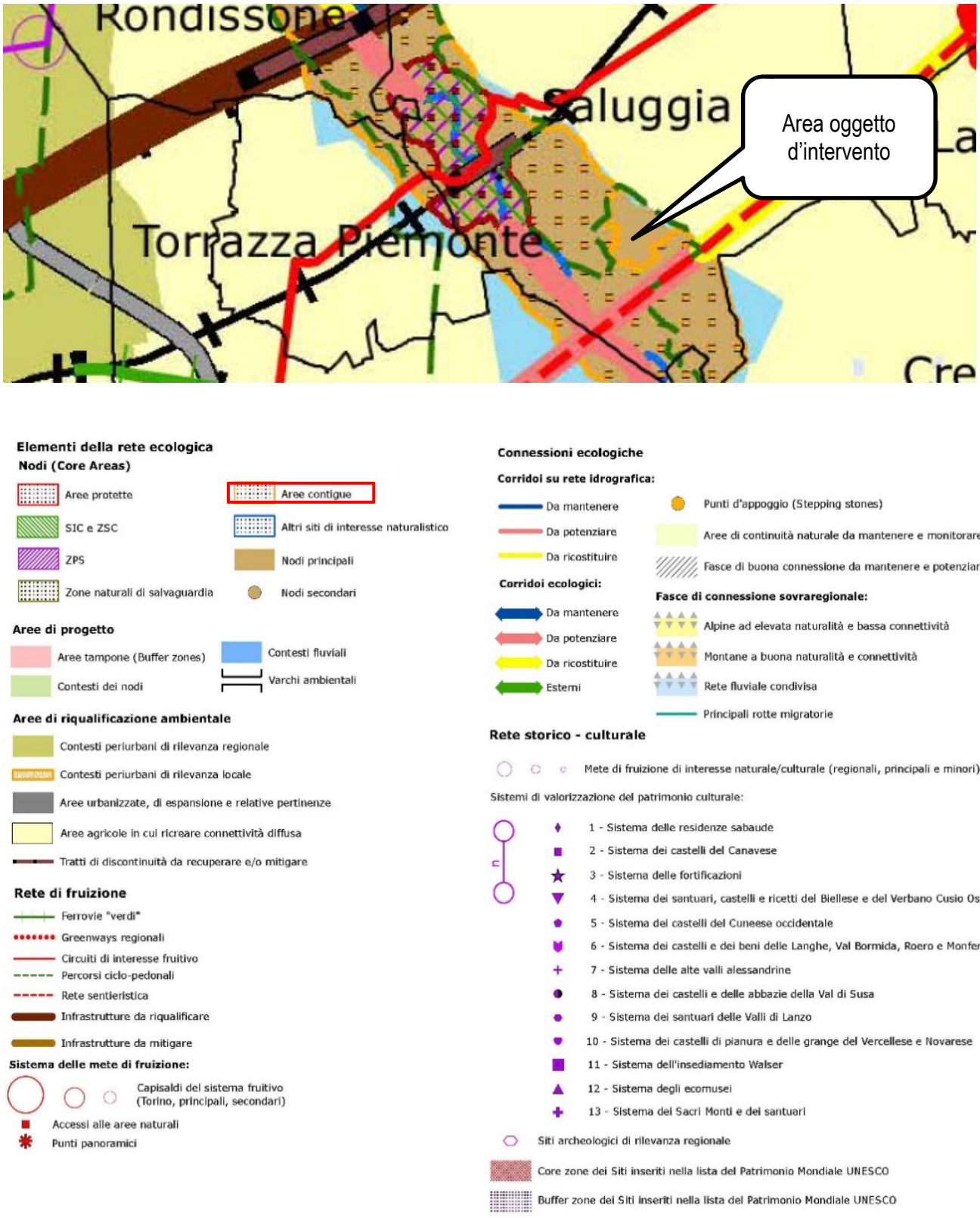


Figura 5 - Estratto della tavola P5 – Rete di connessione paesaggistica del PPR

OBIETTIVO 1.1	Riconoscimento dei paesaggi identitari articolati per macroambiti di paesaggio (aggregazioni degli Ambiti di paesaggio - Ap)
Temi	Paesaggio d'**alta quota** (territori eccedenti 1.600 m s.l.m.)
	Paesaggio **alpino** del Piemonte Settentrionale e dell'Ossola (Ap 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13)
	Paesaggio alpino walser (Ap 8, 20)
	Paesaggio alpino franco-provenzale (Ap 26, 31, 32, 33, 34, 35, 38)
	Paesaggio alpino occitano (Ap 39, 40, 41, 42, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57)
	Paesaggio **appenninico** (Ap 61, 62, 63, 72, 73, 74, 75, 76)
	Paesaggio **collinare** (Ap 60, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71)
	Paesaggio della **pianura** del seminativo (Ap 43, 44, 45, 46, 47, 48, 58, 59, 70)
	Paesaggio della pianura risicola (Ap 16, 17, 18, 23, 24, 29)
	Paesaggio **pedemontano** (Ap 12, 14, 15, 19, 21, 22, 25, 27, 28, 30, 37)
	Paesaggio **urbanizzato** della piana e della collina di Torino (Ap 36)
	Paesaggio **fluviale e lacuale**
	Ambiti di paesaggio (Ap)

Figura 6- Estratto della tavola P6 – Strategie e politiche per il paesaggio del PPR

Nessuna indicazione specifica emerge dalle *Tavole P1.*

La **Tavola P2** individua i beni paesaggistici tutelati dal Codice del Paesaggio (D.Lgs 42/2004) presenti nell'area d'intervento, che nella fattispecie sono identificabili nella seguente categoria di aree tutelate dall'art. 142, punto 1, ovvero:

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

All'interno di tali aree sono sempre ammessi interventi per la realizzazione di opere di urbanizzazione primaria e secondaria previste dal Piano e di quelle finalizzate all'uso pubblico del bene (opere di protezione idrogeologica, percorsi pedonali, opere relative alla realizzazione di servizi pubblici o di uso pubblico, attrezzature sportive pubbliche o di uso pubblico, ecc.).

L'area d'intervento, come indicato nella **Tavola P3**, ricade nell'Ambito di Paesaggio 29 "*Chivassese*", nello specifico dell'Unità di Paesaggio (UP) n. **2905 "*Dora di Rondissone e Torrazza P.te*"**, classificata nella tipologia normativa 7. Naturale/rurale o rurale a media rilevanza e integrità.

In quest'ambito vi sono tre tipologie principali di paesaggio.

La prima è costituita dal paesaggio delle zone poco adatte alla agricoltura intensiva e tradizionalmente coltivate a prato con filari arborei, alternate a boschetti a querco-carpineti e robinieti, a causa delle presenza di terre argillose e falda molto superficiale, poste a nord di Chivasso (zona delle Moiette fra Vallo, Boschetto e Montanaro), e da quelle caratterizzate da depositi grossolani derivanti dagli scaricatori glaciali morenici (zona di Arè, al confine con Caluso e Mazzè).

La seconda tipologia di paesaggio è costituita dall'areale con terre a migliore capacità d'uso, a monocoltura intensiva di mais che si estende da Chivasso verso est tra Rondissone, Torrazza fino a Verolengo e Borgo Revel. Parte di questo ambito è oggi occupata dall'urbanizzazione del polo di Chivasso che, già rilevante per infrastrutture industriali e di trasformazione (centrale termochimica), è diventato di grande impatto, anche visivo, a causa degli assi autostradali e ferroviari (Alta velocità), frammentante la già compromessa rete ecologica.

La terza tipologia di paesaggio è data dalla rete fluviale attuale del Po e Dora Baltea, con le aree golenali e i greti a salici e pioppi ripari, sporadici querco-carpineti e ancor più rari alneti di ontano nero, frammisti a pioppicoltura clonale e maidicoltura.

La **Tavola P4** costituisce il principale elaborato di riferimento per la pianificazione provinciale, locale e settoriale, nella fase di adeguamento agli obiettivi e alle prescrizioni del PPR.

Sulla base di quanto rappresentato nella Tavola P4 gli interventi in progetto ricadono in **Zona fluviale (art. 14**).

Nelle zone fluviali il Ppr persegue gli obiettivi di qualità paesaggistica, in coerenza con la pianificazione di settore volta alla razionale utilizzazione e gestione delle risorse idriche, alla tutela della qualità delle acque e

alla prevenzione dell'inquinamento, alla garanzia del deflusso minimo vitale e alla sicurezza idraulica, nonché al mantenimento o, ove possibile, al ripristino dell'assetto ecosistemico dei corsi d'acqua.

Gli interventi in progetto sono finalizzati a migliorare la sicurezza idrogeologica del territorio.

Per quanto riguarda l'obiettivo di prevenire l'inquinamento e tutelare la qualità delle acque si specifica gli interventi in progetto non interferiscono con l'alveo attivo della Dora Baltea.

Sulla base di quanto rappresentato nella **Tavola P4** le aree interessate dalle opere in esame risultano inoltre:

- *Aree di elevato interesse agronomico (art. 20): in tali zone gli Indirizzi del PPr sono tesi a "…la salvaguardia attiva dello specifico valore agronomico; la protezione del suolo dall'impermeabilizzazione, dall'erosione, da forme di degrado legate alle modalità colturali; il mantenimento dell'uso agrario delle terre, secondo tecniche agronomiche adeguate a garantire la peculiarità delle produzioni e, nel contempo, la conservazione del paesaggio; la salvaguardia della risorsa suolo attraverso il contenimento della crescita di insediamenti preesistenti e della creazione di nuovi nuclei insediativi, nonché della frammentazione fondiaria; la promozione delle buone pratiche agricole, la tutela e la valorizzazione degli elementi rurali tradizionali (siepi, filari, canalizzazioni).*
- *Aree rurali di pianura o collina (art.40) m.i.10;*

Nella **Tavola P5,** che individua la "Rete di connessione paesaggistica", la zona limitrofa agli interventi è segnalata come *contesti fluviali.*

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.

L'argine in progetto è stato previsto, ove compatibile con lo spazio disponibile, in rilevato in terra in modo tale da permettere l'inerbimento e di conseguenza il mantenimento dei corridoi ecologici e la preservazione della naturalità dei siti. Il muro in progetto è di modesta importanza ed è previsto in prossimità della strada e della recinzione del polo esistente.

Nella **Tavola P6,** che individua la "Riconoscimento dei paesaggi identitari", la zona limitrofa agli interventi è segnalata come *pianura risicola.*

4.1.3 PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino

Dalla data di pubblicazione sul B.U.R. n. 32 del 11 agosto 2011 della d.C.r. n. 121-29759 del 21 luglio 2011, i contenuti della variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTC2, assumono piena efficacia ai sensi di legge.

L'obiettivo strategico del Piano Territoriale è lo sviluppo sostenibile della società e dell'economia torinese, attraverso l'analisi degli elementi critici e dei punti di forza del territorio provinciale ed una valorizzazione dell'ambiente in cui tutte le aree di una Provincia estremamente diversificata possano riconoscersi.

L'analisi della tavola 3.1 "**Sistema del verde e delle aree libere" (figura 8)**, ha rilevato che l'area oggetto di intervento ricade in aree nazionali/regionali istituite. Tuttavia, un controllo più approfondito sulla documentazione attualmente pubblicata dal Parco Fluviale del Po Piemontese, evidenzia come l'area di interesse del presente progetto non si sovrapponga all'area protetta IT1120013 (https://www.parcopopiemontese.it/mappa.php).

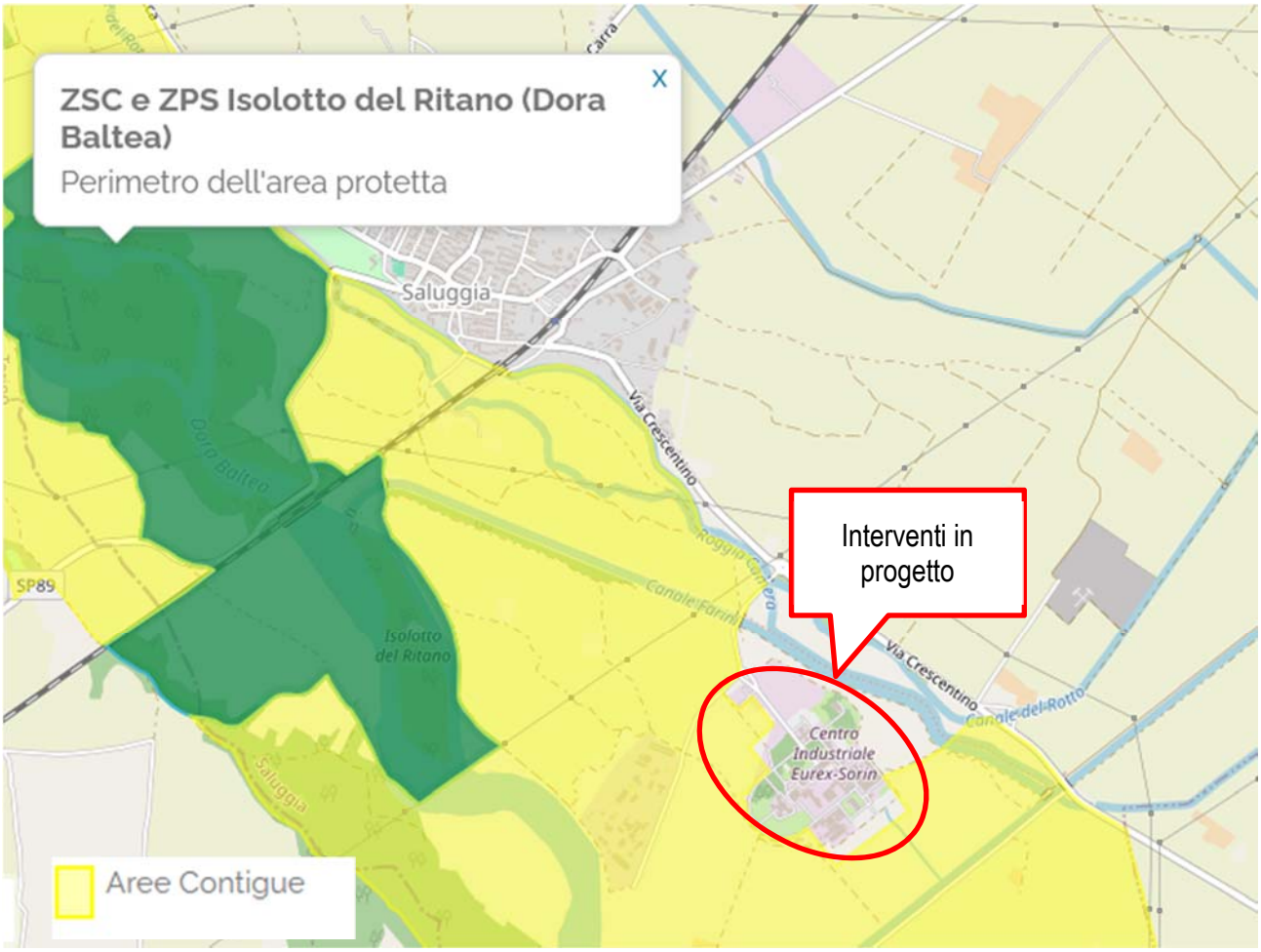


Figura 7: Mappa Parco Po Piemontese

Analizzando nel dettaglio l'area Protetta IT1120013 (https://www.parcopopiemontese.it/zsc-zps-isolotto-ritano.php), si evince che gli interventi in esame non risultato interferenti.

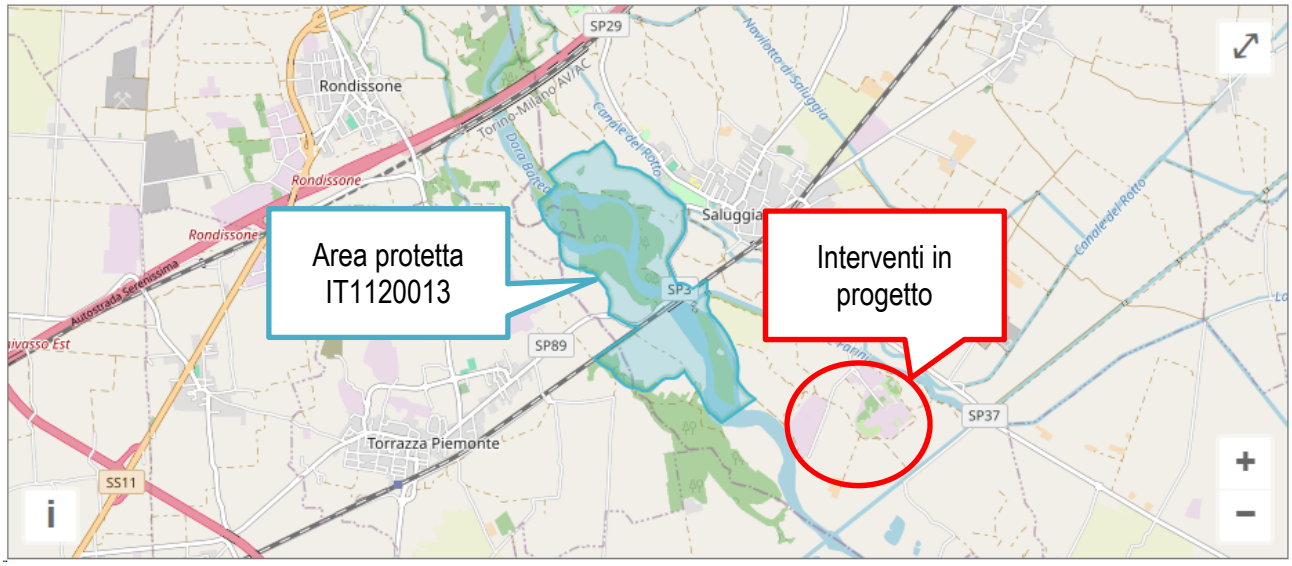
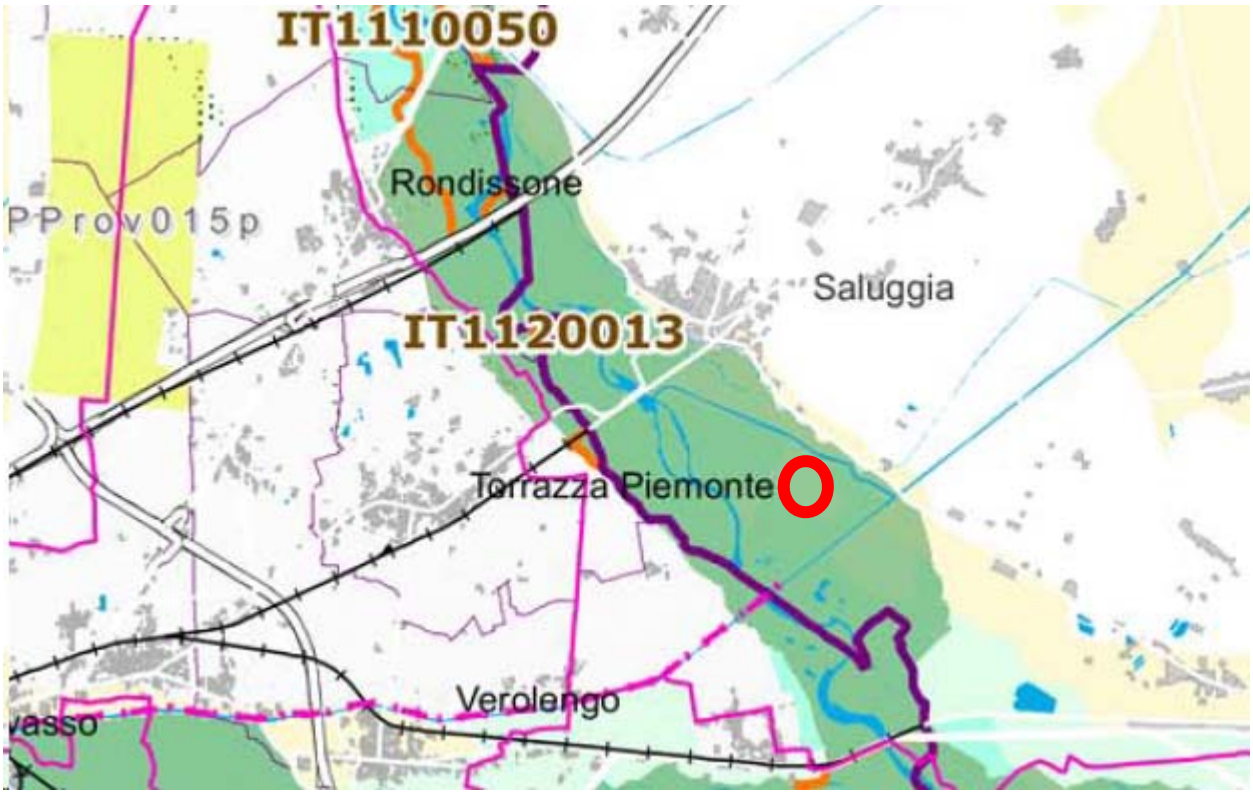


Figura 8 area Protetta IT1120013

In particolare gli interventi si collocano a valle della Zona Speciale di Conservazione e Zona di Protezione Speciale Isolotto del Ritano.

L'intervento in progetto, inoltre, non interferisce con la vegetazione ripariale della Dora Baltea o con ambienti fluviali.



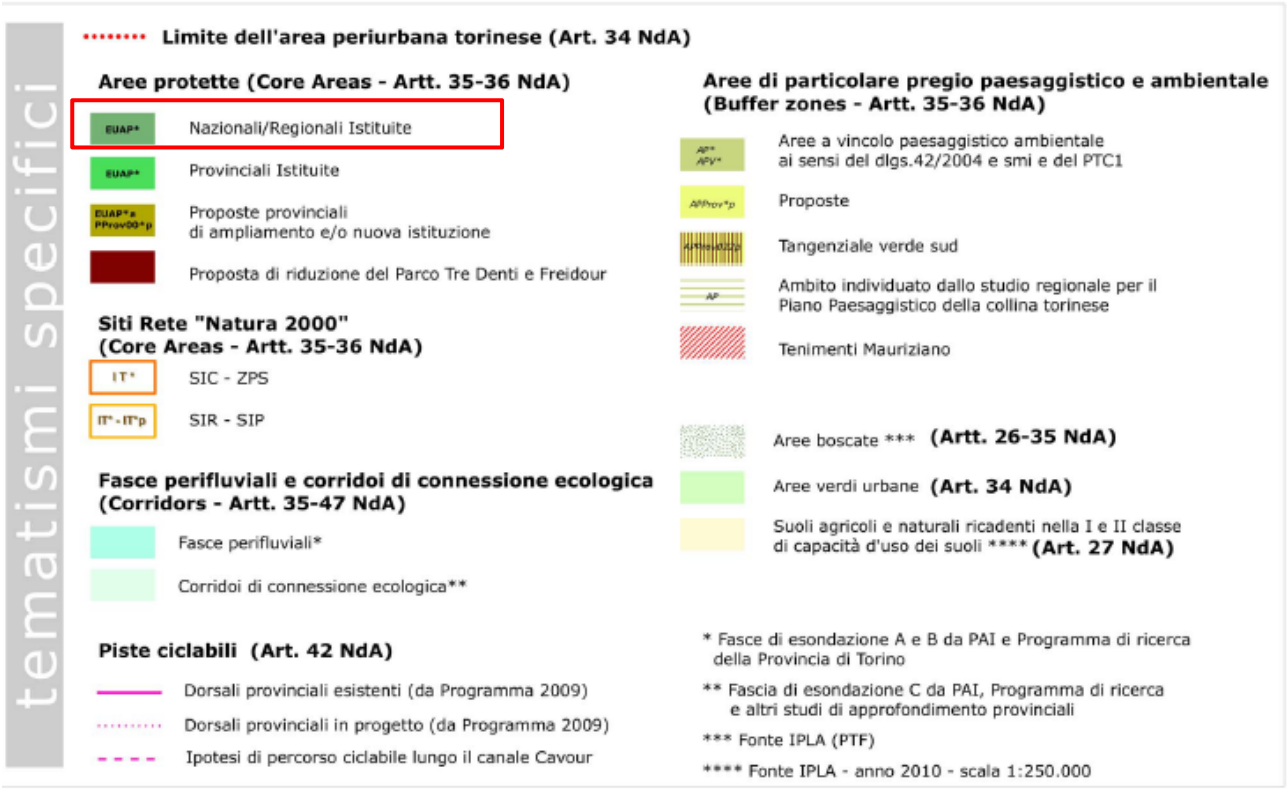


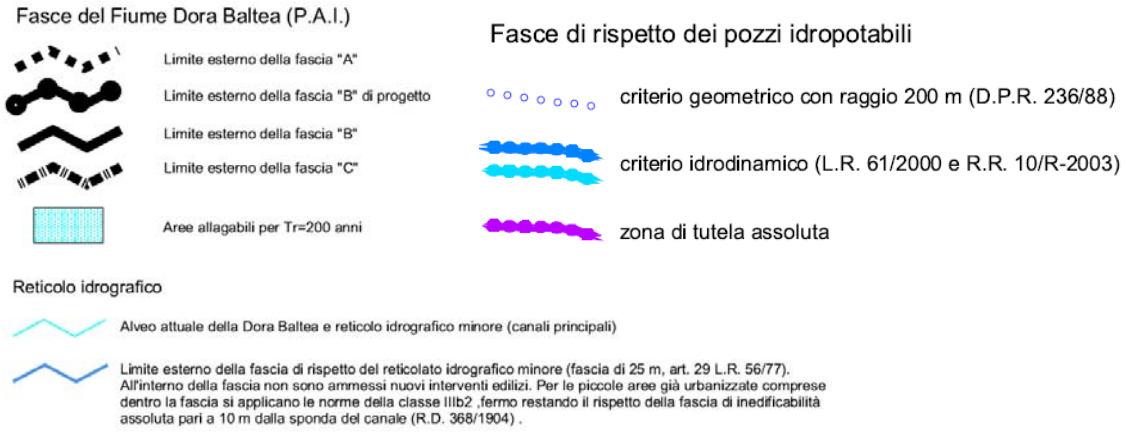
Figura 9 - Estratto della "Carta del sistema del verde e delle aree libere".

4.1.4 PRG Piano Regolatore Comune di Saluggia

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.



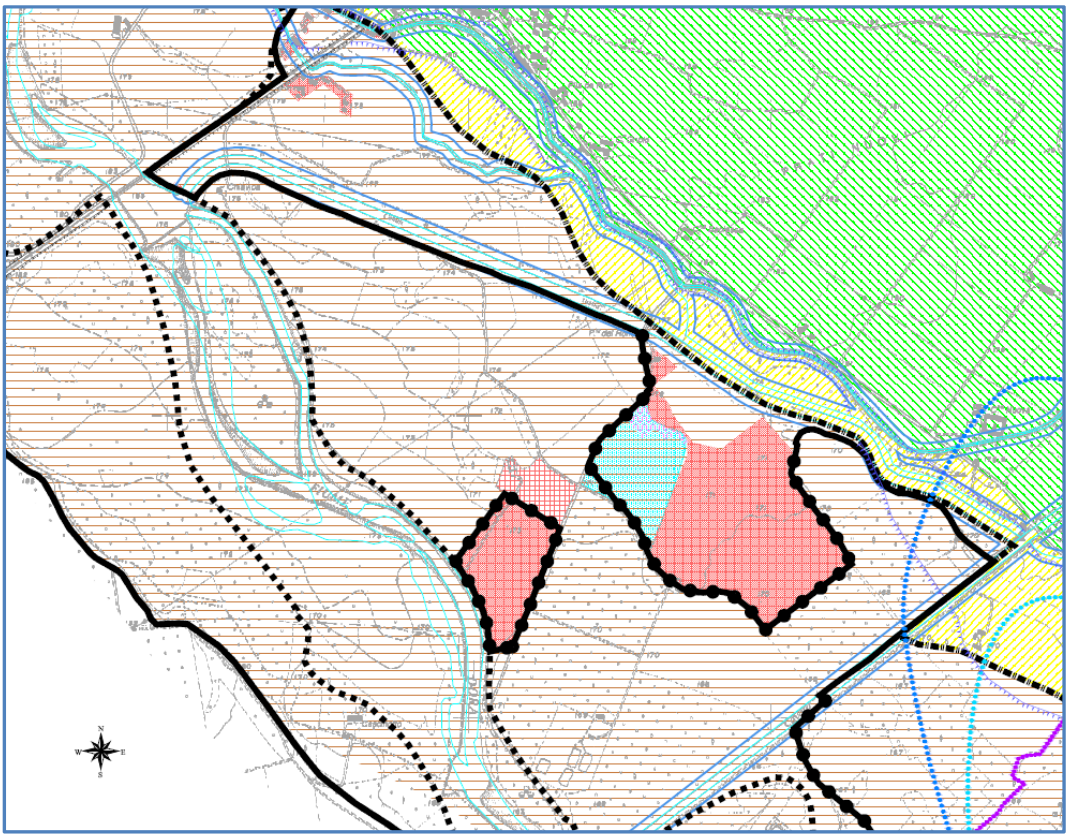


Figura 10 - Stralcio del PRGC - *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico (nord)- 2016*

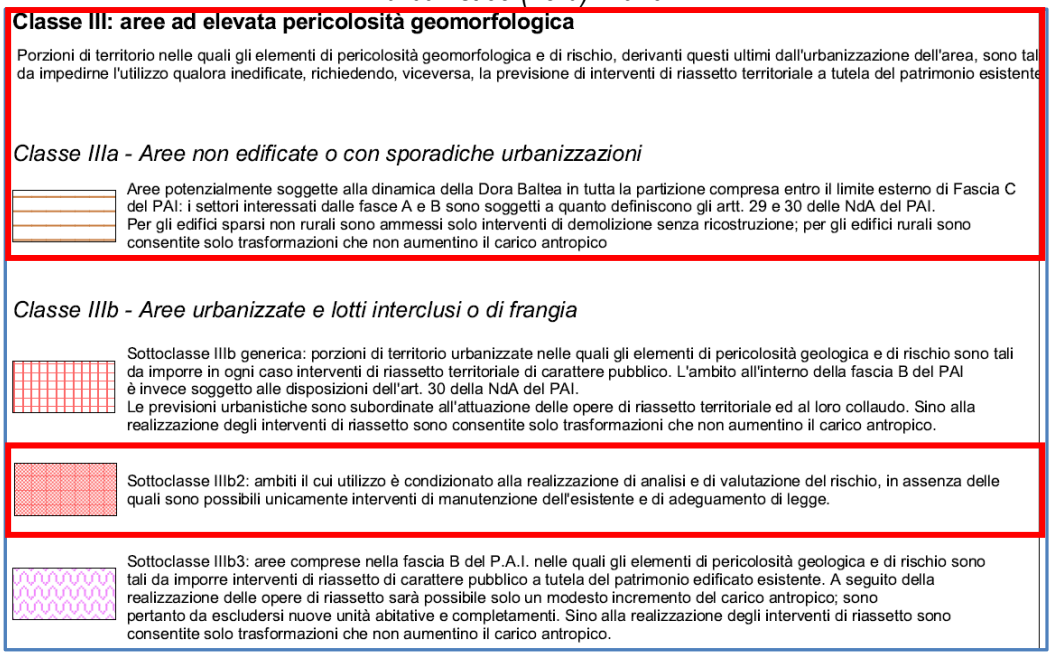


Figura 11 - LEGENDA

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 alle 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*".

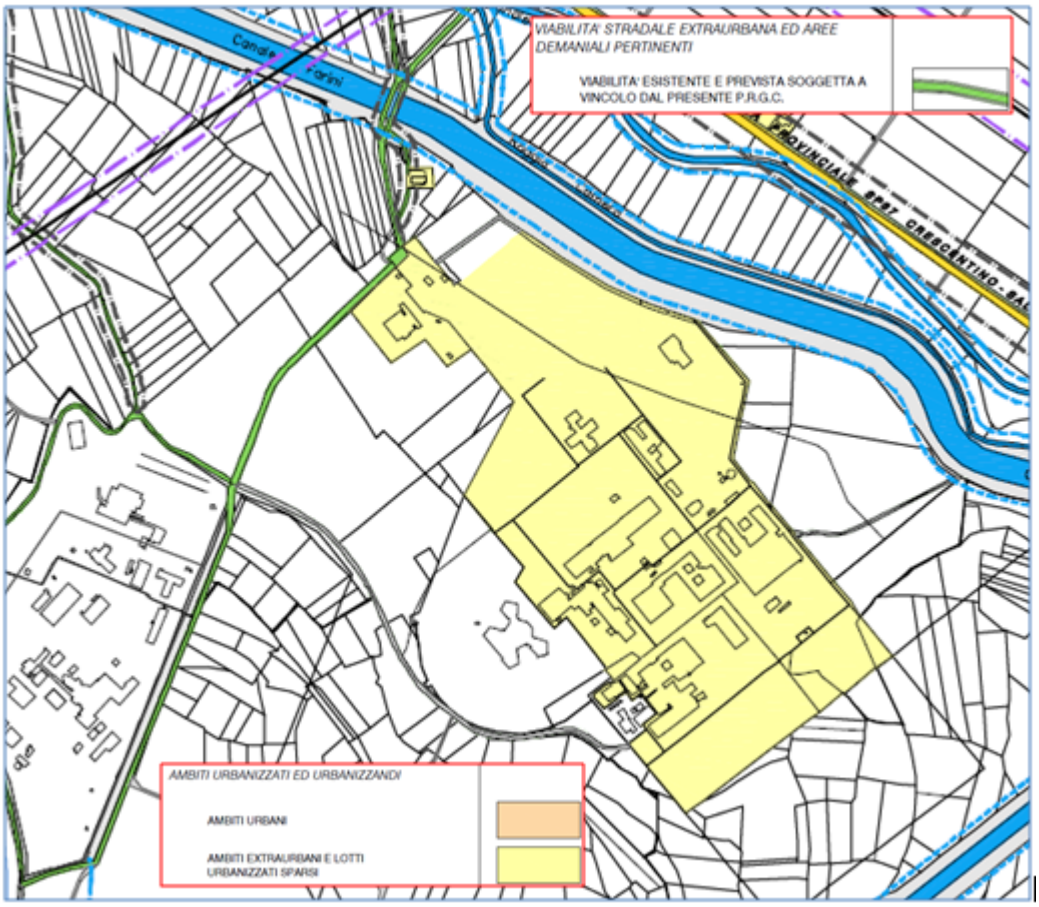


Figura 12- Stralcio della tav. IV1 del PRGC "Invarianti infrastrutturali" 2016.

Il Polo Industriale ex Sorin è classificato come ambito extraurbano; gli interventi in progetto intereseranno 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).

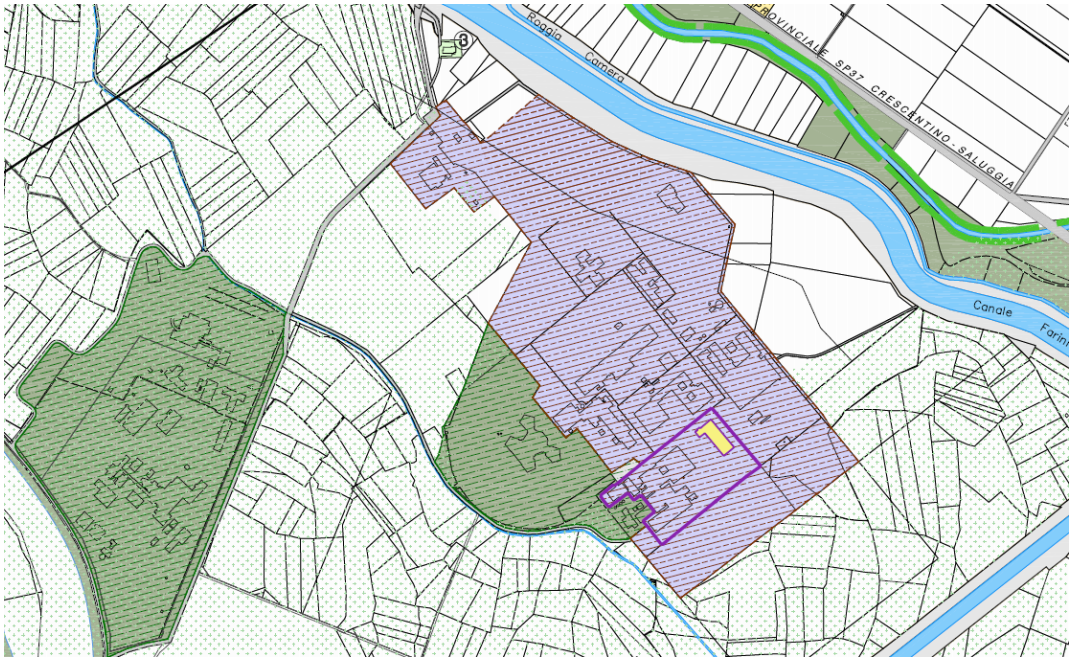


Figura 13- Stralcio della tav. PR1b del PRGC- Destinazioni d'uso del suolo quadranti Sud e Est (2019).

TERRENI AGRICOLI 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.	
AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE (ALL'ESTERNO DEL NUCLEO DI ANTICA FORMAZIONE) O DI RIORDINO	
TESSUTI PER ATTIVITA' POLIFUNZIONALI	
AMBITI DI TRASFORMAZIONE AMBIENTALE	
TERRENI RINATURALIZZATI	

Gl 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.

4.1.5 Parco fluviale del Po torinese e Rete natura 2000,

Gli interventi in progetto interessano in parte, l'area contigua della fascia fluviale del fiume Po – tratto torinese.

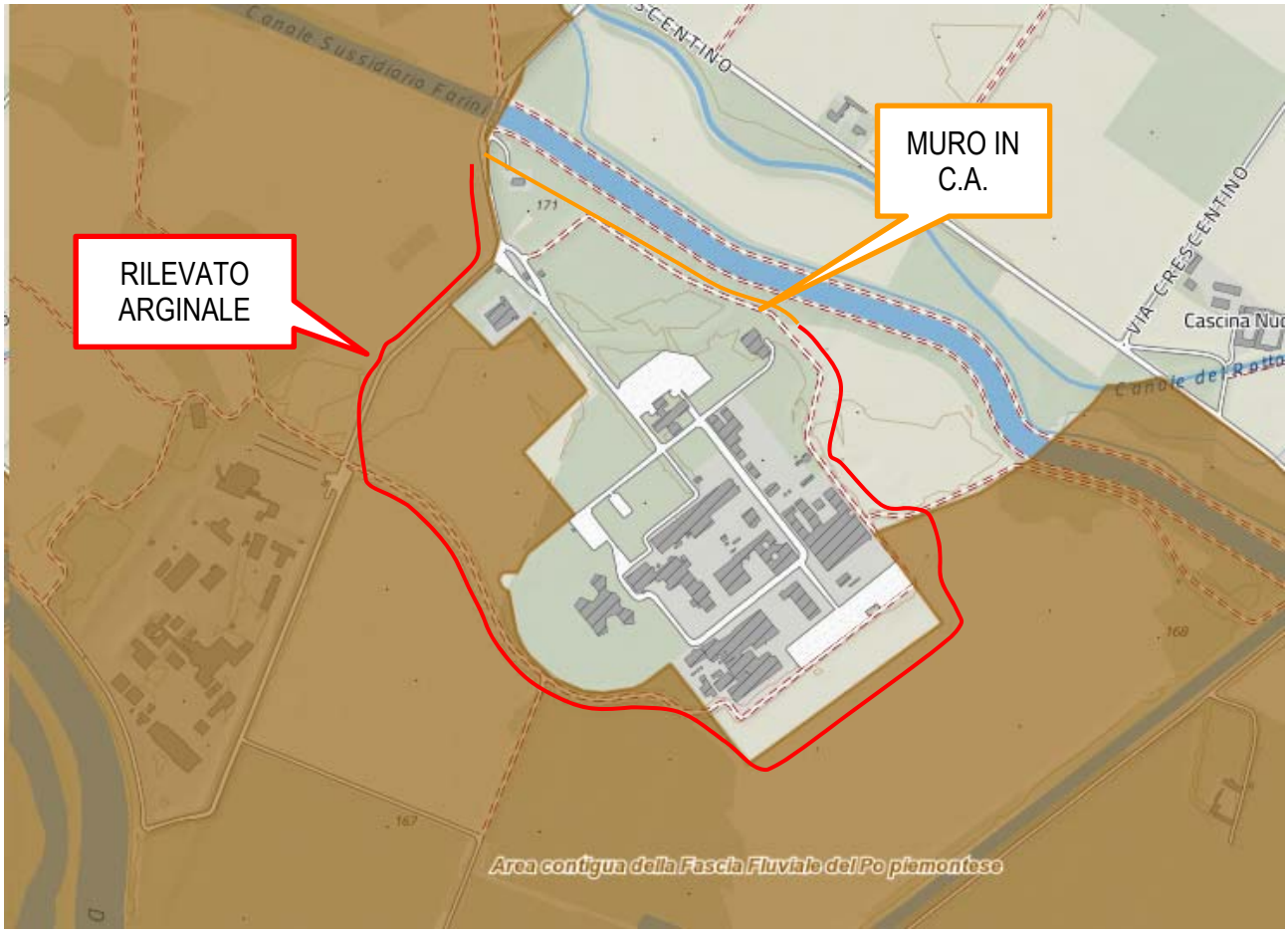


Figura 14: Inquadramento degli interventi in progetto in riferimento alle Aree Protette-rete natura 2000

Il rilevato arginale in terra è previsto nell'area contigua della Fascia Fluviale del Po Piemontese, mentre il muro in c.a. non vi rientra.

L’area oggetto d’intervento risulta coltivata. Per la realizzazione del rilevato arginale in terra non si prevede di abbatter alcun albero.

L’intervento non interferisce con la vegetazione ripariale della Dora Baltea o con ambienti fluviali.

L’intervento non interferisce con la rete Natura 2000 ed in particolare con la Riserva naturale dell’isolotto del Ritano, posta a cavallo della ferrovia Torino-Milano.

4.1.6 Vincolo idrogeologico R.D. 3267/23

Gli interventi non ricadono in vincolo idrogeologico.

5. INQUADRAMENTO DELL’INTERVENTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI PAESISTICI VIGENTI

5.1 Estremi del provvedimento ministeriale o regionale di notevole interesse pubblico del vincolo per immobili o aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 - 141 - 157 D.Lgs. 42/04)

Nessuno.

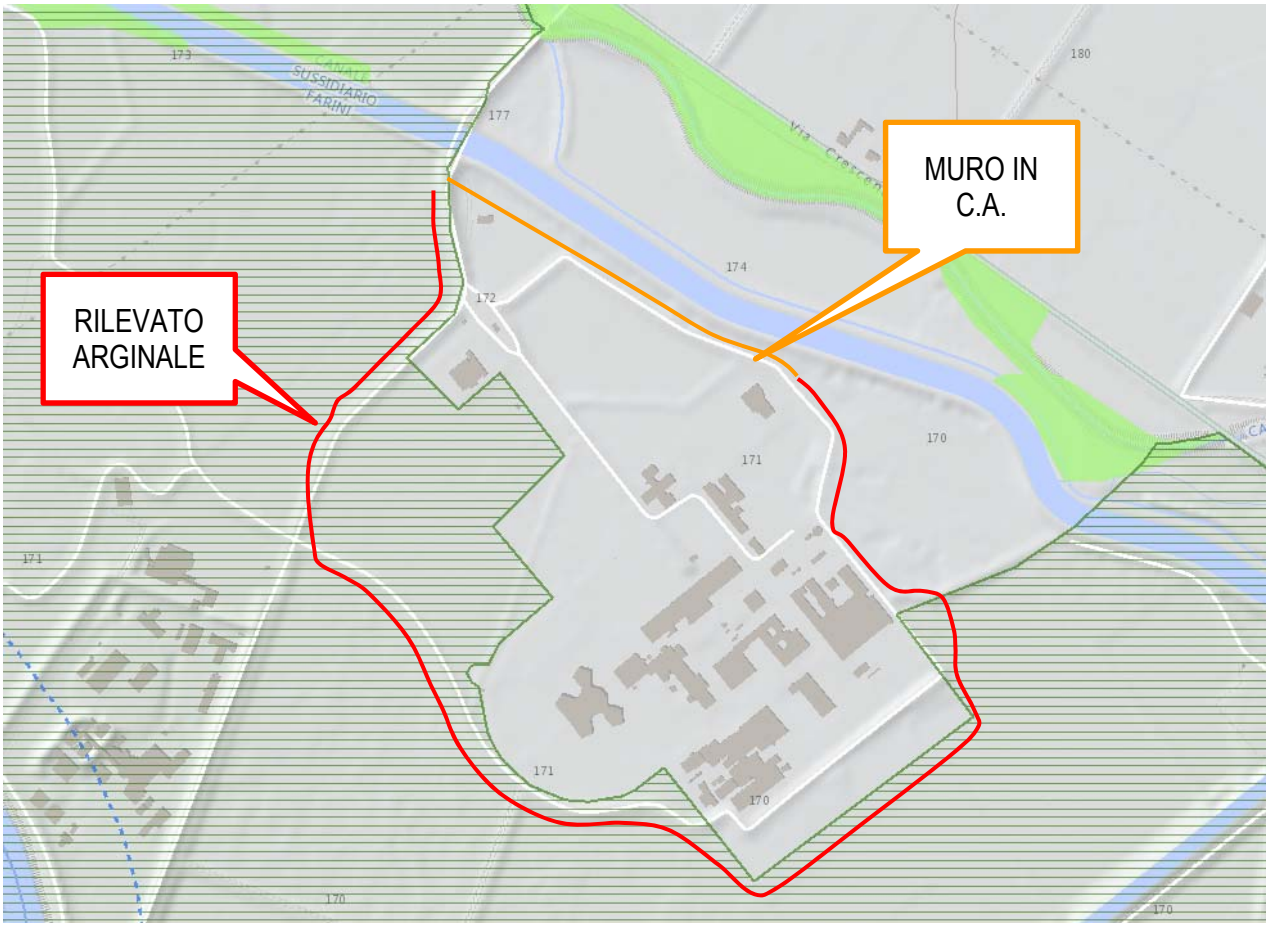
5.2 Presenza di aree tutelate per legge (art. 142 del D.Lgs. 42/04)

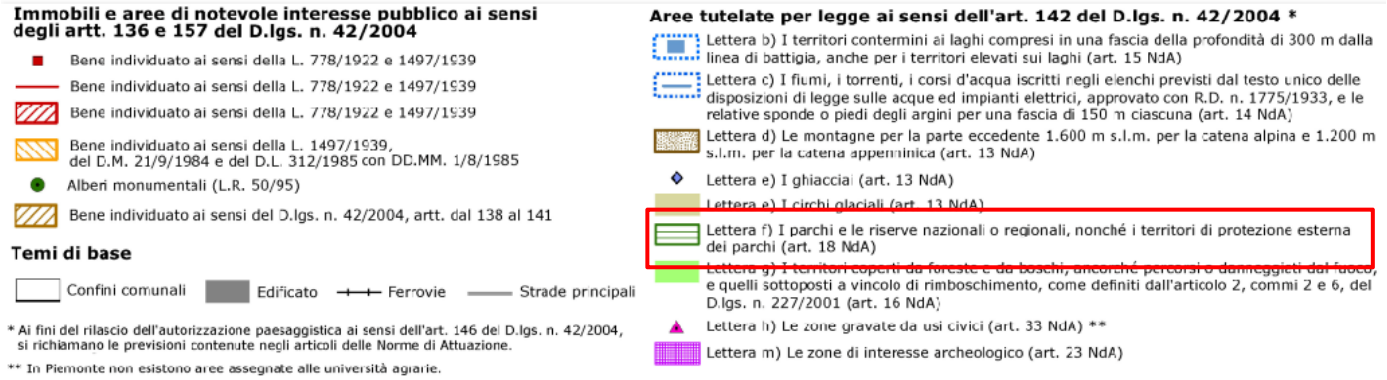
Secondo quanto verificato, le opere in progetto ricadono in aree vincolate dall’art. 142 al punto 1.
f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi.

All'interno di tali aree sono sempre ammessi interventi per la realizzazione di opere di urbanizzazione primaria e secondaria previste dal Piano e di quelle finalizzate all'uso pubblico del bene (opere di protezione

idrogeologica, percorsi pedonali, opere relative alla realizzazione di servizi pubblici o di uso pubblico, attrezzature sportive pubbliche o di uso pubblico, ecc.).

La perimetrazione dei vincoli nell'area di interesse è illustrata nella seguente figura:





Il rilevato arginale in terra rientra nelle aree tutelate ai sensi della lettera f) parchi […]. dell'art. 142 del D.lgs n. 42/2004 (area contigua della Fascia Fluviale del Po Piemontese), mentre il muro in c.a. non è previsto in area vincolata.

Le arginature in progetto permetteranno di racchiudere il polo industriale all'interno di un rilevato rinverdito, limitandone l'impatto paesaggistico per l'osservatore esterno.

6. NOTE DESCRITTIVE DELLO STATO ATTUALE NELL'AREA TUTELATA

6.1 Il contesto generale

L'area d'intervento, come indicato nella Tavola P3 del Piano Paesaggistico Regionale ricade nell'Ambito di Paesaggio 29 "*Chivassese*", nello specifico dell'Unità di Paesaggio (UP) **2905 "*Dora di Rondissone e Torrazza P.te*""**, classificata nella tipologia normativa 7. Naturale/rurale o rurale a media rilevanza e integrità.

In quest'ambito vi sono tre tipologie principali di paesaggio.

La prima è costituita dal paesaggio delle zone poco adatte alla agricoltura intensiva e tradizionalmente coltivate a prato con filari arborei, alternate a boschetti a querco-carpineti e robinieti, a causa delle presenza di terre argillose e falda molto superficiale, poste a nord di Chivasso (zona delle Moiette fra Vallo, Boschetto e Montanaro), e da quelle caratterizzate da depositi grossolani derivanti dagli scaricatori glaciali morenici (zona di Arè, al confine con Caluso e Mazzè).

La seconda tipologia di paesaggio è costituita dall'areale con terre a migliore capacità d'uso, a monocoltura intensiva di mais che si estende da Chivasso verso est tra Rondissone, Torrazza fino a Verolengo e Borgo Revel. Parte di questo ambito è oggi occupata dall'urbanizzazione del polo di Chivasso che, già rilevante per infrastrutture industriali e di trasformazione (centrale termochimica), è diventato di grande impatto, anche visivo, a causa degli assi autostradali e ferroviari (Alta velocità), frammentante la già compromessa rete ecologica.

La terza tipologia di paesaggio è data dalla rete fluviale attuale del Po e Dora Baltea, con le aree golenali e i greti a salici e pioppi ripari, sporadici querco-carpineti e ancor più rari alneti di ontano nero, frammisti a pioppicoltura clonale e maidicoltura.

I sopralluoghi, effettuati nella fase propedeutica al progetto, hanno confermato nel contesto di localizzazione degli interventi i caratteri generali dell'ambito e sono stati indispensabili al fine della caratterizzazione degli aspetti più specificamente percettivi, illustrati nella documentazione fotografica presente a corredo del testo.

6.2 Il sito di intervento

Il progetto interessa con interventi di carattere puntuale una zona che si colloca lungo la sponda sinistra della Dora Baltea.

Il sito è raggiungibile agevolmente con gli autoveicoli direttamente dalla Provinciale 3.

L'argine di protezione è previsto nell'area adiacente alla proprietà recintata del complesso industriale, in corrispondenza di campi coltivati.

La zona nel suo complesso non possiede peculiarità paesaggistiche di rilievo.

6.3 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, cardiochirurgia 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
•*Gipharmas.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.

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

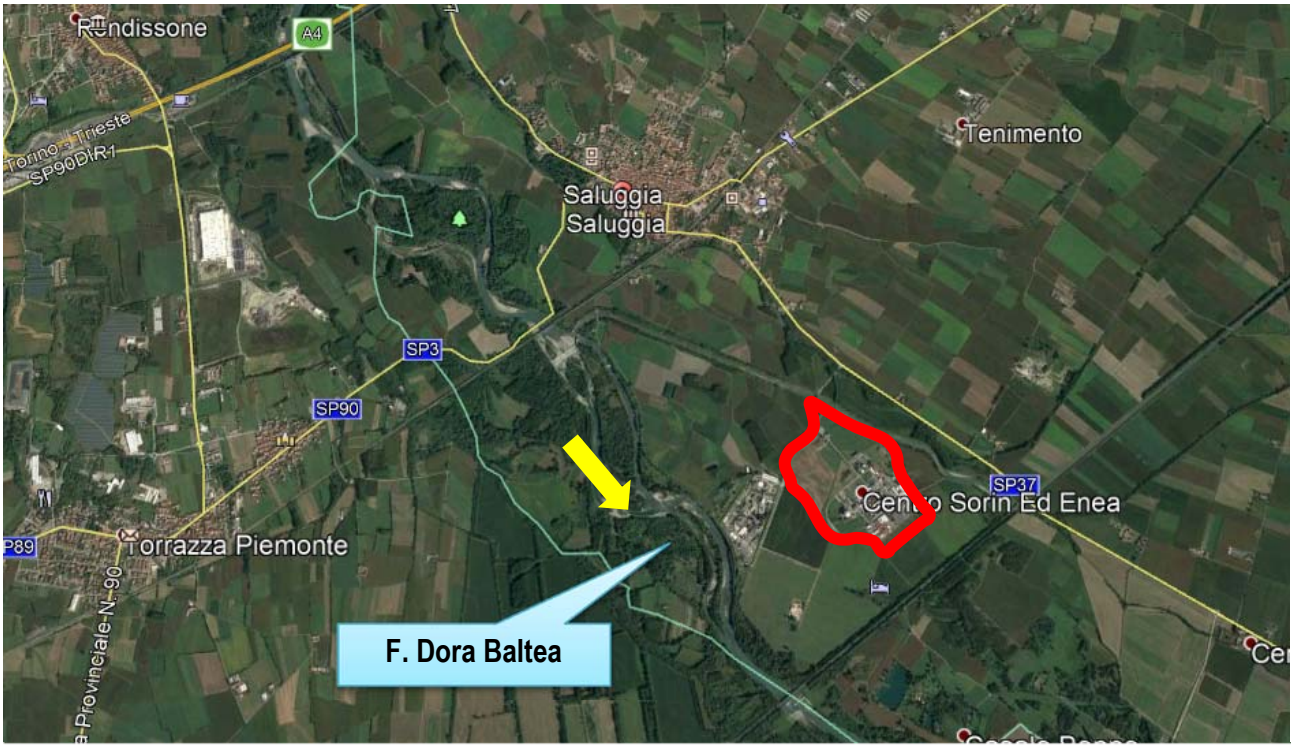


Figura 15- Localizzazione dell'area di intervento su estratto dalla cartografia aerofotogrammetrica (https://maps.google.it).

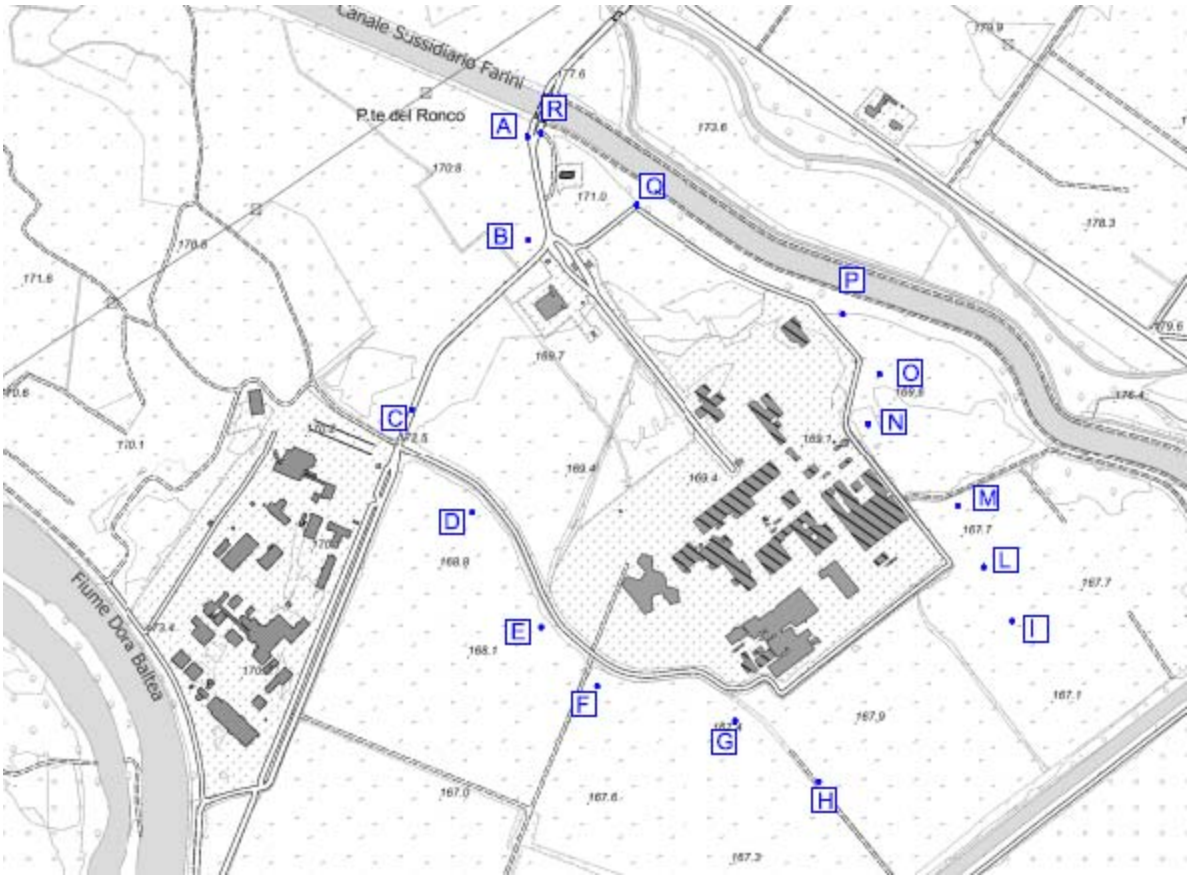


Figura 16: Inquadramento area in progetto su base CTR

Figura 17: Immagini fotografiche dei nodi A, E e F

NODO F

NODI G-L

NODI M-N

Figura 18: Immagini fotografiche dei nodi F,G-L e M-L

Figura 19: Immagini fotografiche dei nodi P, Q-P e R

7. NOTE DESCRITTIVE DELLO STATO IN PROGETTO NELL'AREA TUTELATA

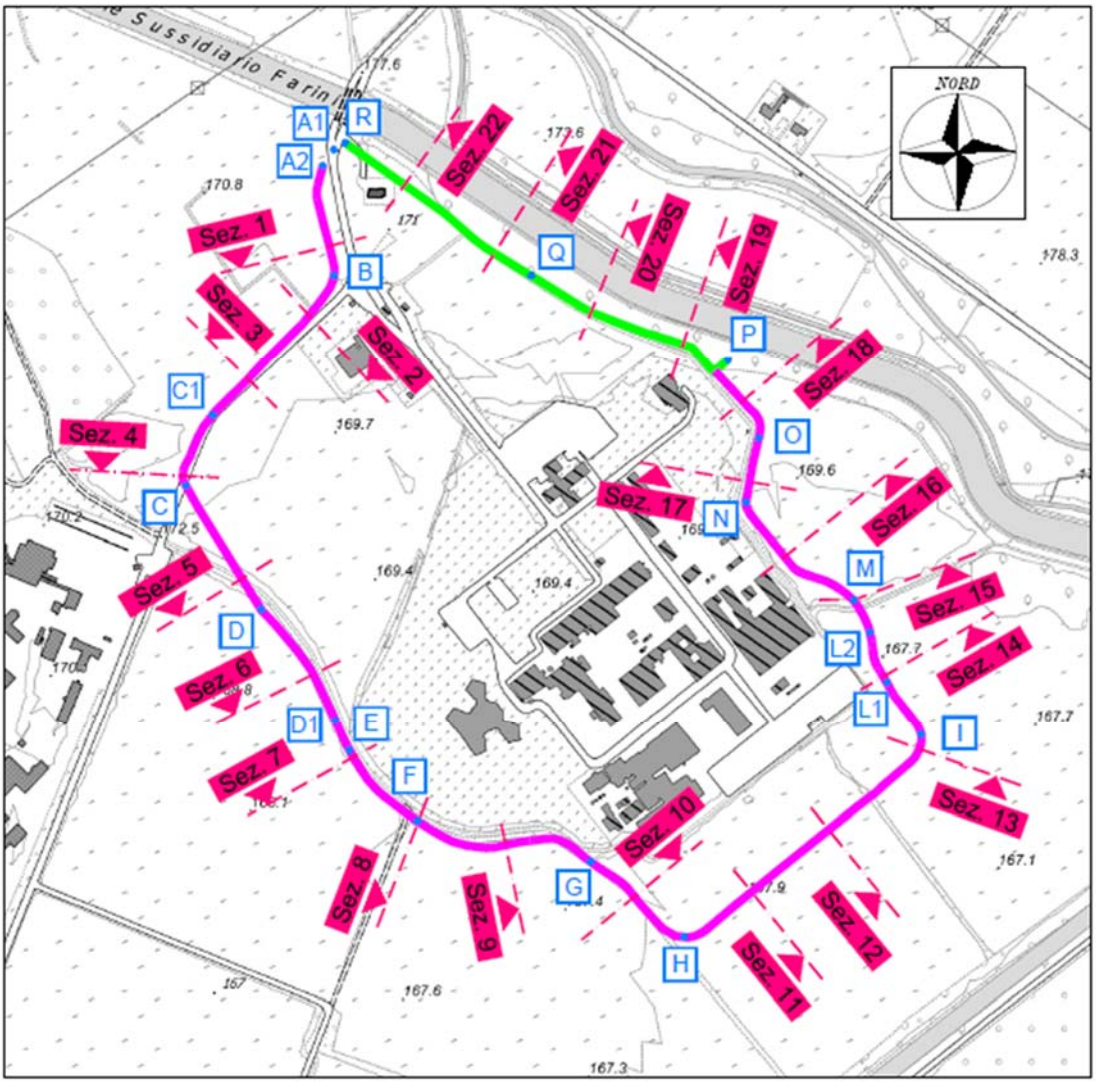


Figura 20: Inquadramento opere in progetto

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 squadrati 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 1: 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 kN/m² 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 2: 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..

8. ILLUSTRAZIONE DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI ASPETTI AMBIENTALI, PAESAGGISTICI E SOCIO-ECONOMICI

Nell'ambito dei successivi paragrafi, le opere in progetto sono analizzate in relazione al contesto in cui si collocano, al fine di valutarne le interferenze con le componenti naturali ed antropiche del territorio pertinenti con la tipologia degli interventi previsti e pertanto ritenute significative ai fini delle verifiche di compatibilità oggetto dello studio.

8.1 Acque superficiali

8.1.1 Caratterizzazione dello stato attuale

8.1.1.1 PIANO DI GESTIONE 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:

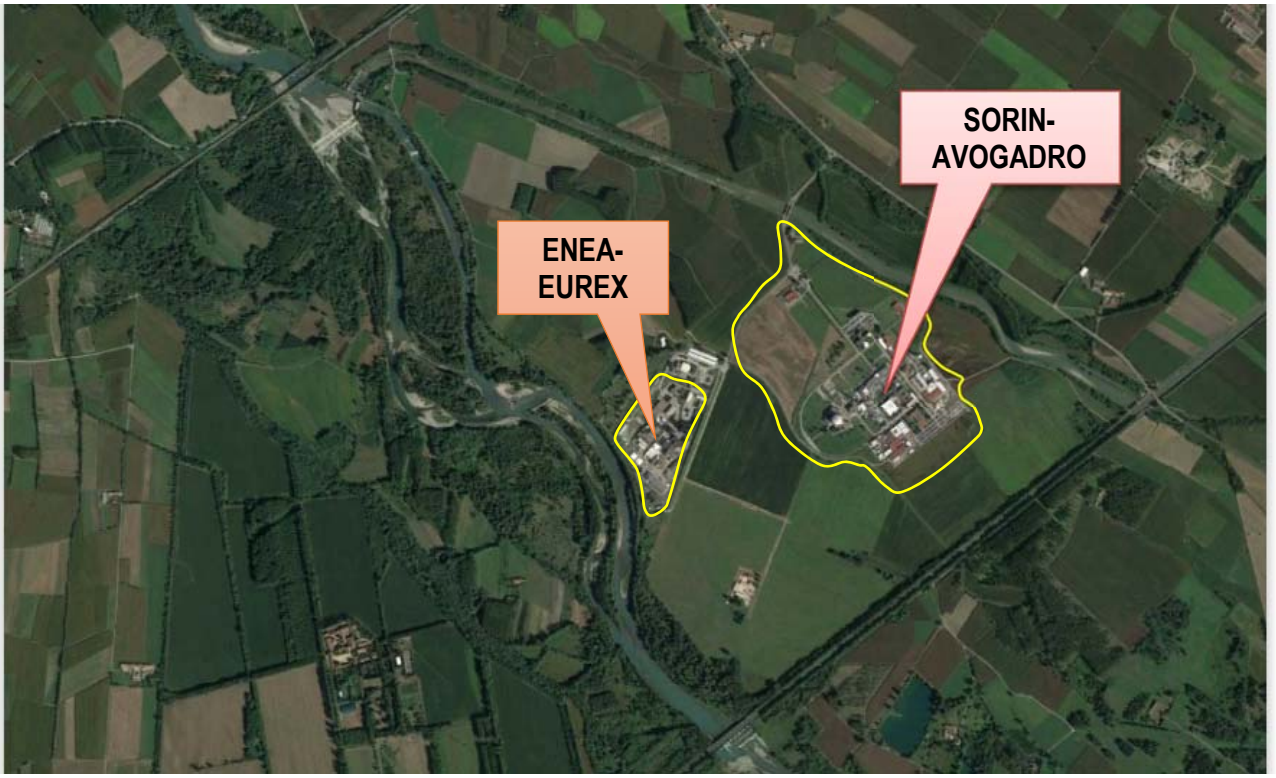
Descrizione dell'ARS di Saluggia e del sistema difensivo
L'area a rischio significativo di Saluggia è posta immediatamente a monte della confluenza in Po, ed è caratterizzata dalla presenza di due importanti insediamenti contenenti scorie nucleari e materiali radioattivi, ubicati all'interno della regione 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 fornici del canale del Rotto e della roggia Camera. A valle di tali fornici 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^3/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^3/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 Monferrrato.

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 del 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.

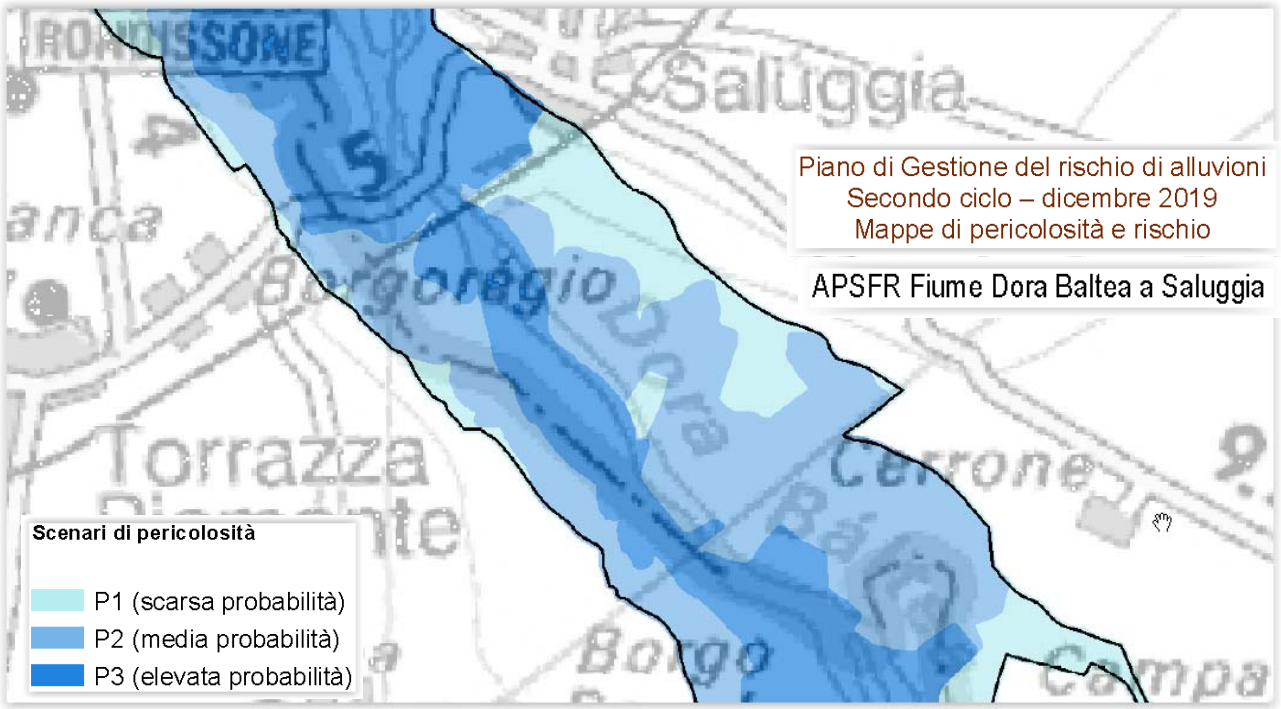


Figura 21: PGRA - mappe di pericolosità e rischio, dic. 2019

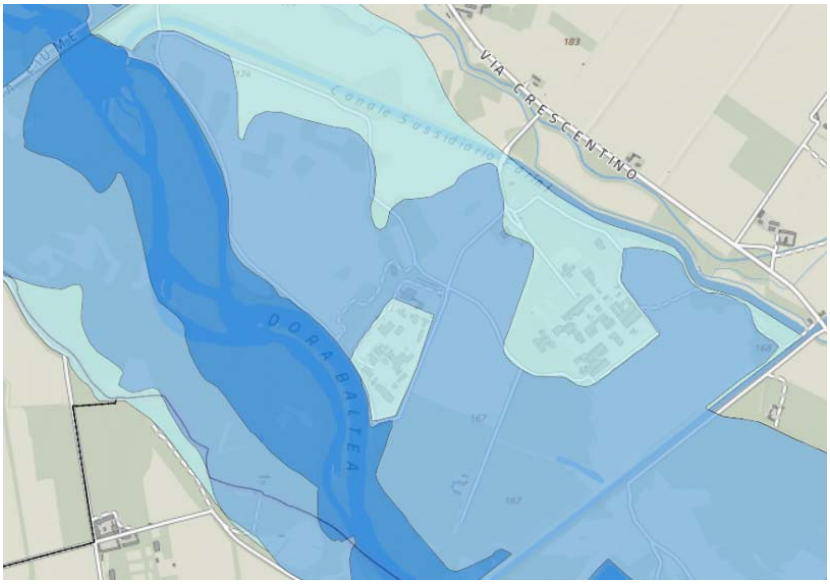


Figura 22: PGRA - mappe di pericolosità e rischio, dettaglio Geoportale Regione Piemonte ott 2022

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.

8.1.1.2 INQUADRAMENTO PAI E FASCE FLUVIALI

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

Figura 23 - Rappresentazione delle fasce fluviali nell'area in esame.

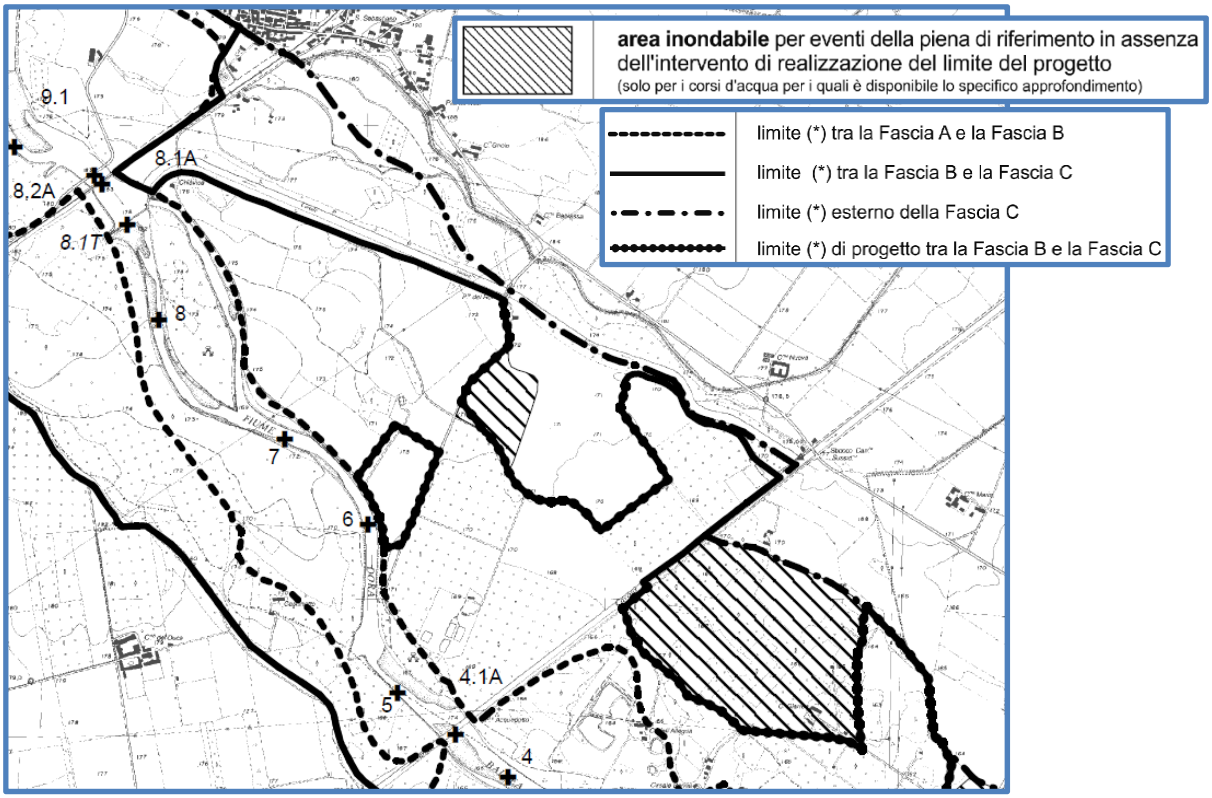


Figura 24: Rappresentazione delle fasce fluviali nell'area in esame.

8.1.2 Aspetti quantitativi e qualitativi

8.1.2.1 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^3/s)
20	1600
200	**2800**
500	3390
1000	4000

Tabella 3 - Portate al colmo di assegnato tempo di ritorno.

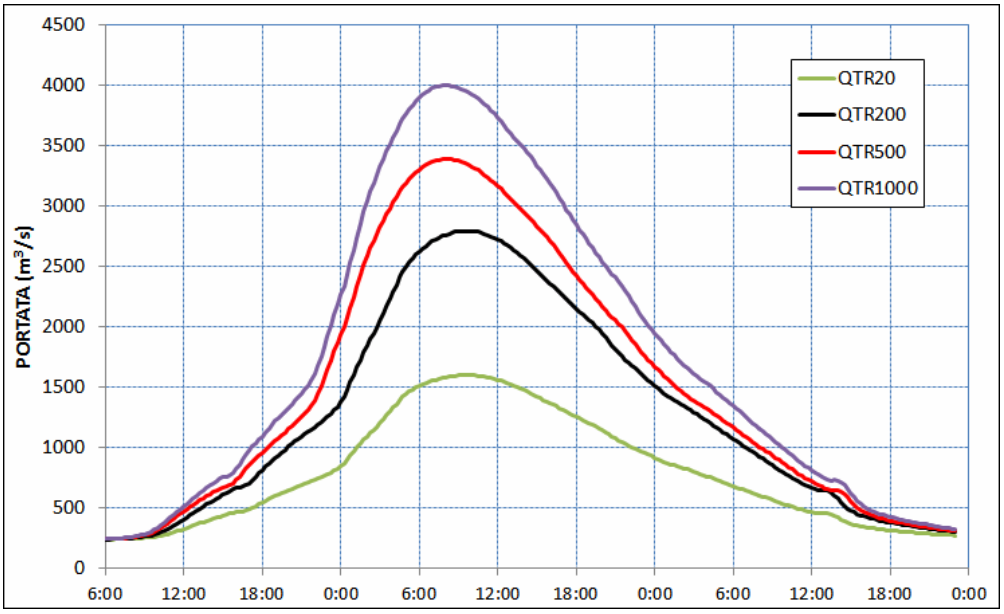


Figura 25 - Idrogrammi di portata in ingresso al modello.

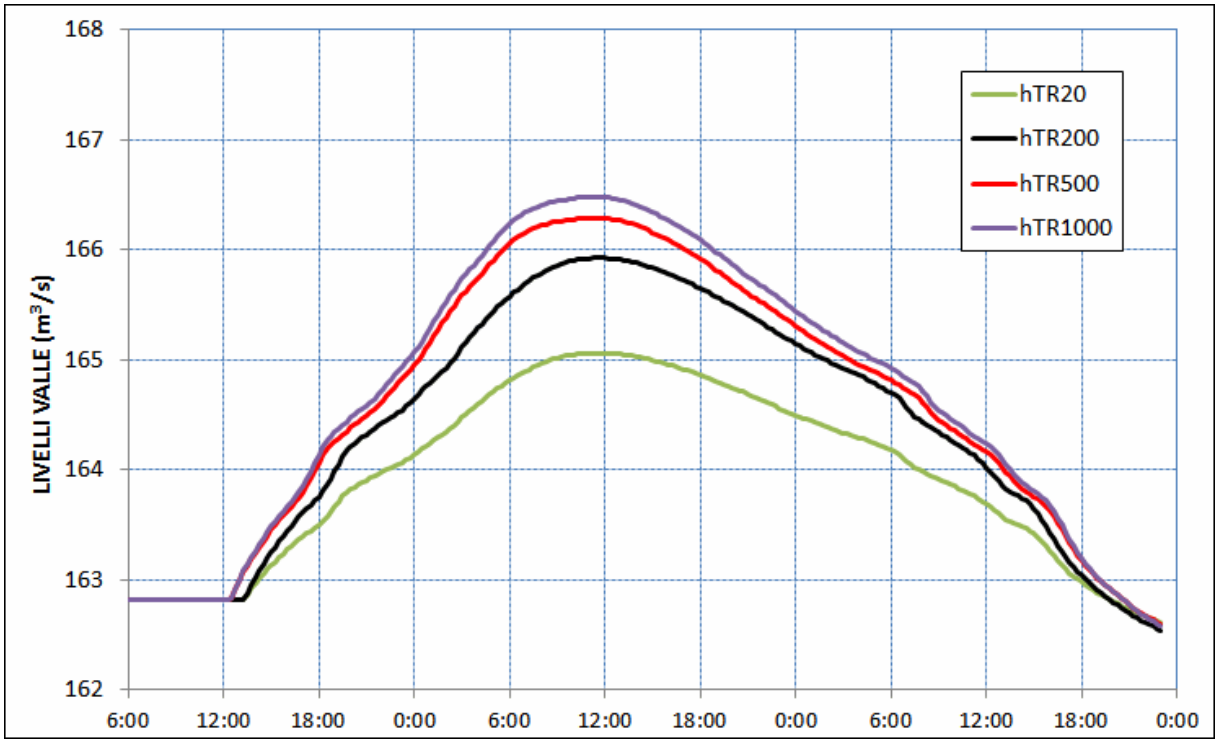


Figura 26 - Idrogrammi di livello imposti al modello come condizioni al contorno di valle.

Il ponte del Canale Cavour (vedi Figura 27) 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.

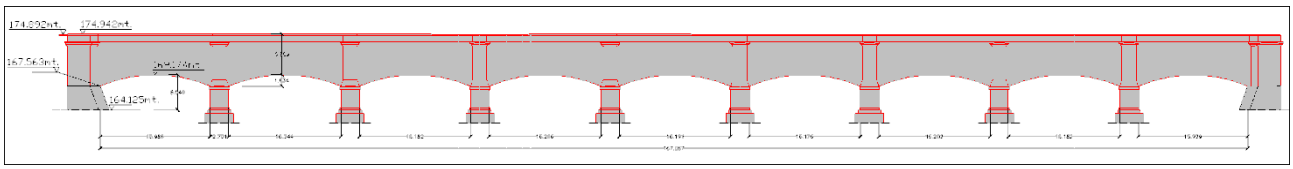


Figura 27 - Prospetto di rilievo del ponte canale Cavour.

8.1.2.2 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.

8.1.2.3 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 28 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 29 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.

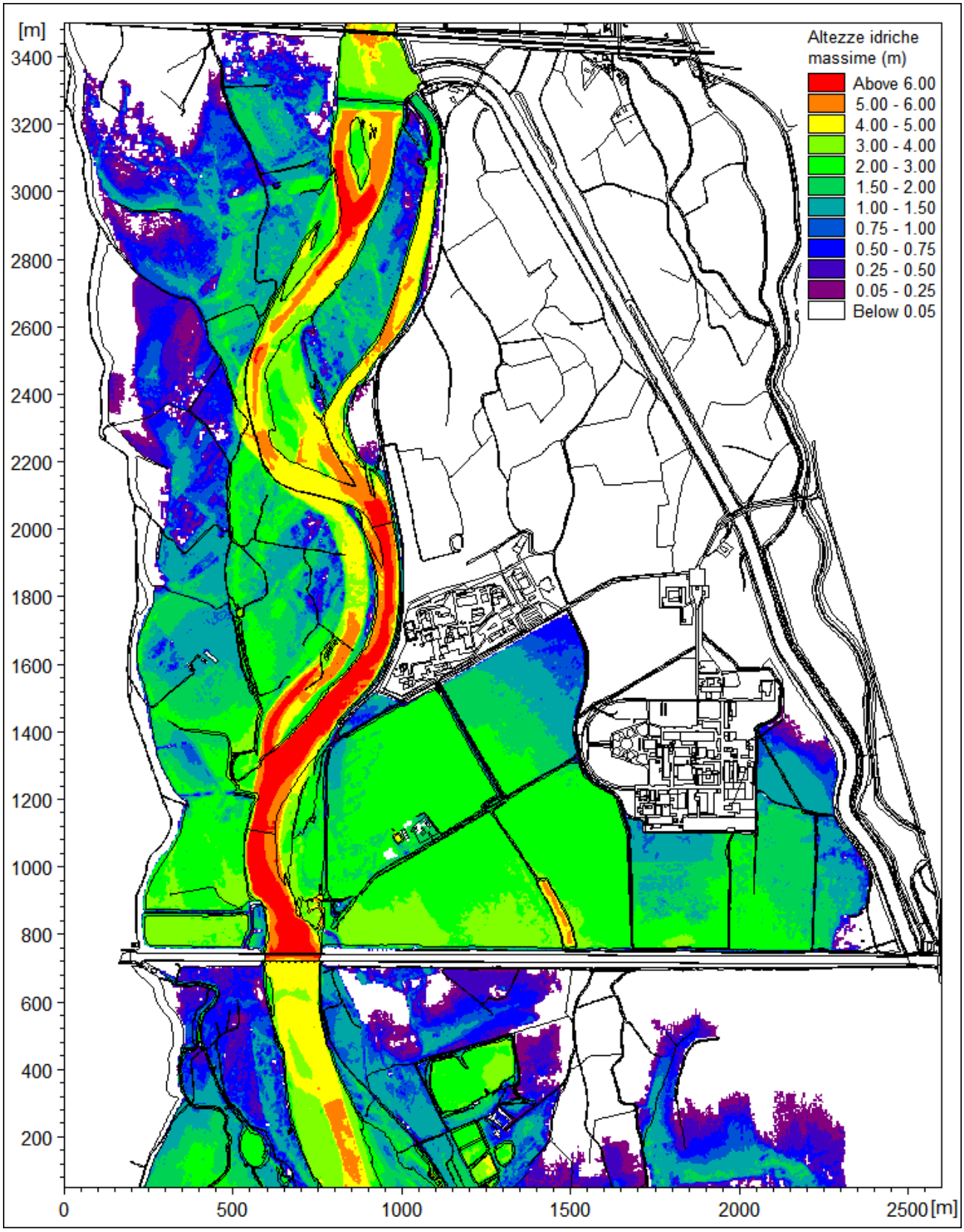


Figura 28 - Scenario attuale con tempo di ritorno 200 anni. Mappa dei tiranti idrici massimi.

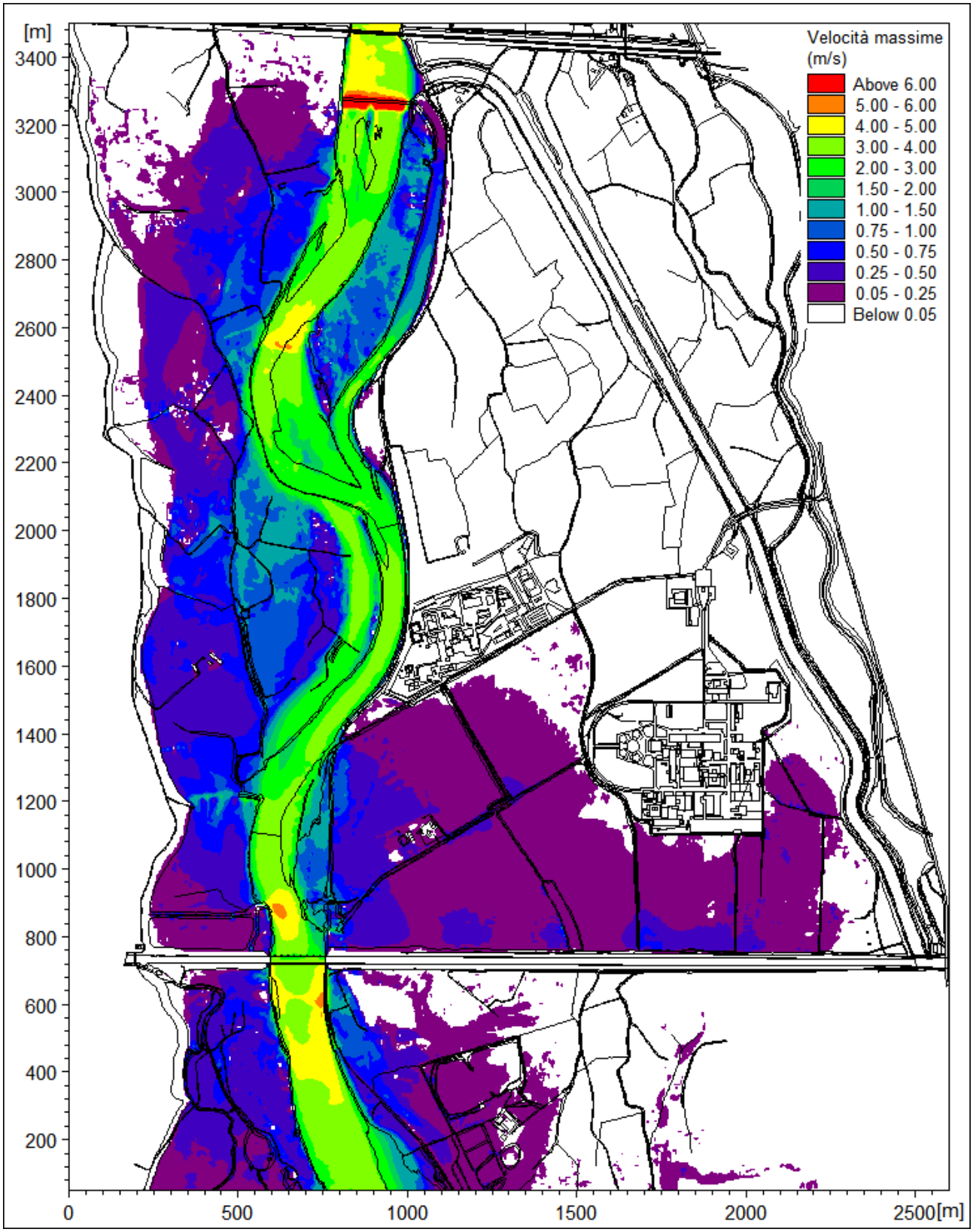


Figura 29 - Scenario attuale con tempo di ritorno 200 anni. Mappa delle velocità massime.

8.1.2.4 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 30 sono riportati i tiranti idrici massimi calcolati mentre nella Figura 31 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.

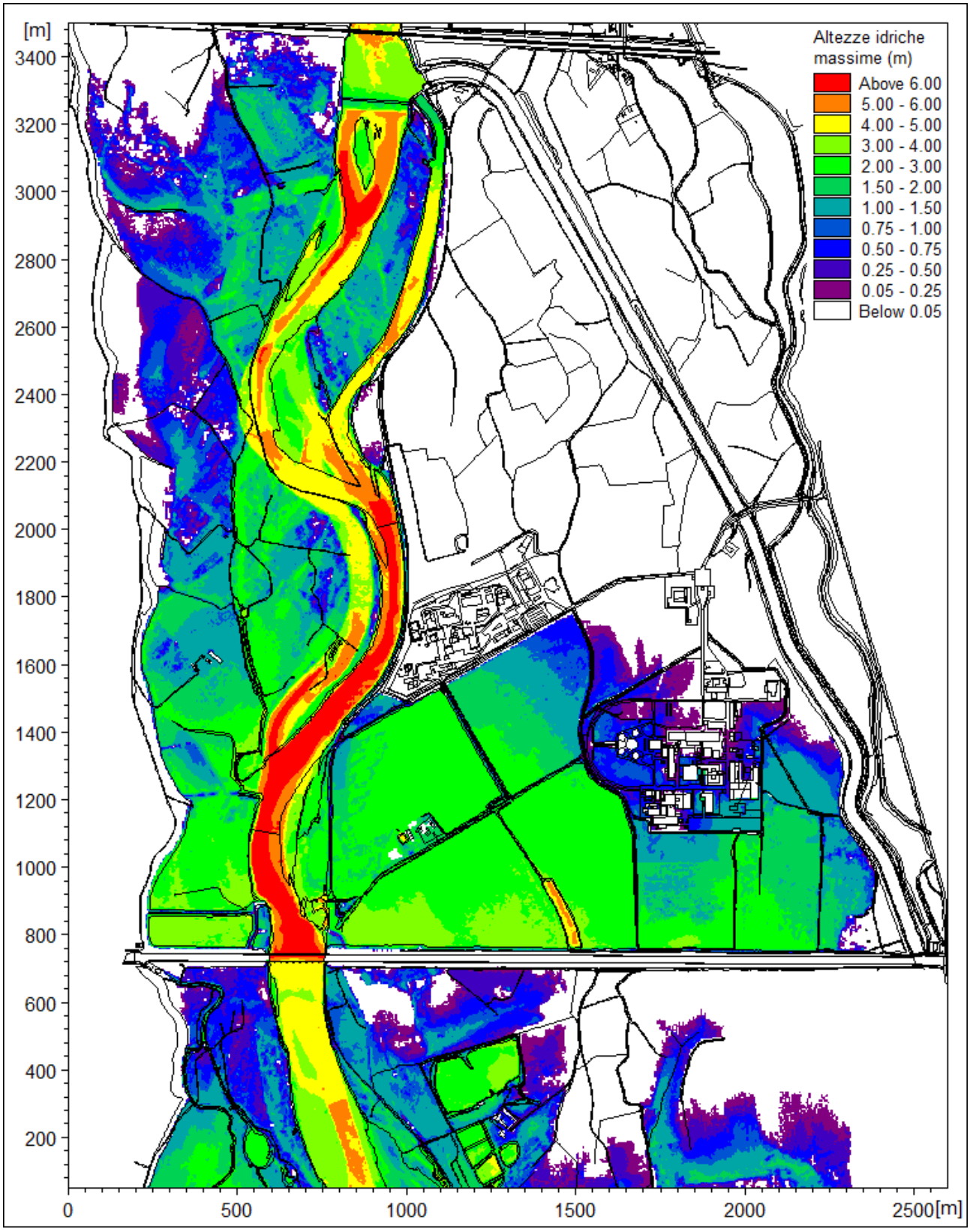


Figura 30 - Scenario con tempo di ritorno 200 anni “senza barriere”. Mappa dei tiranti idrici massimi.

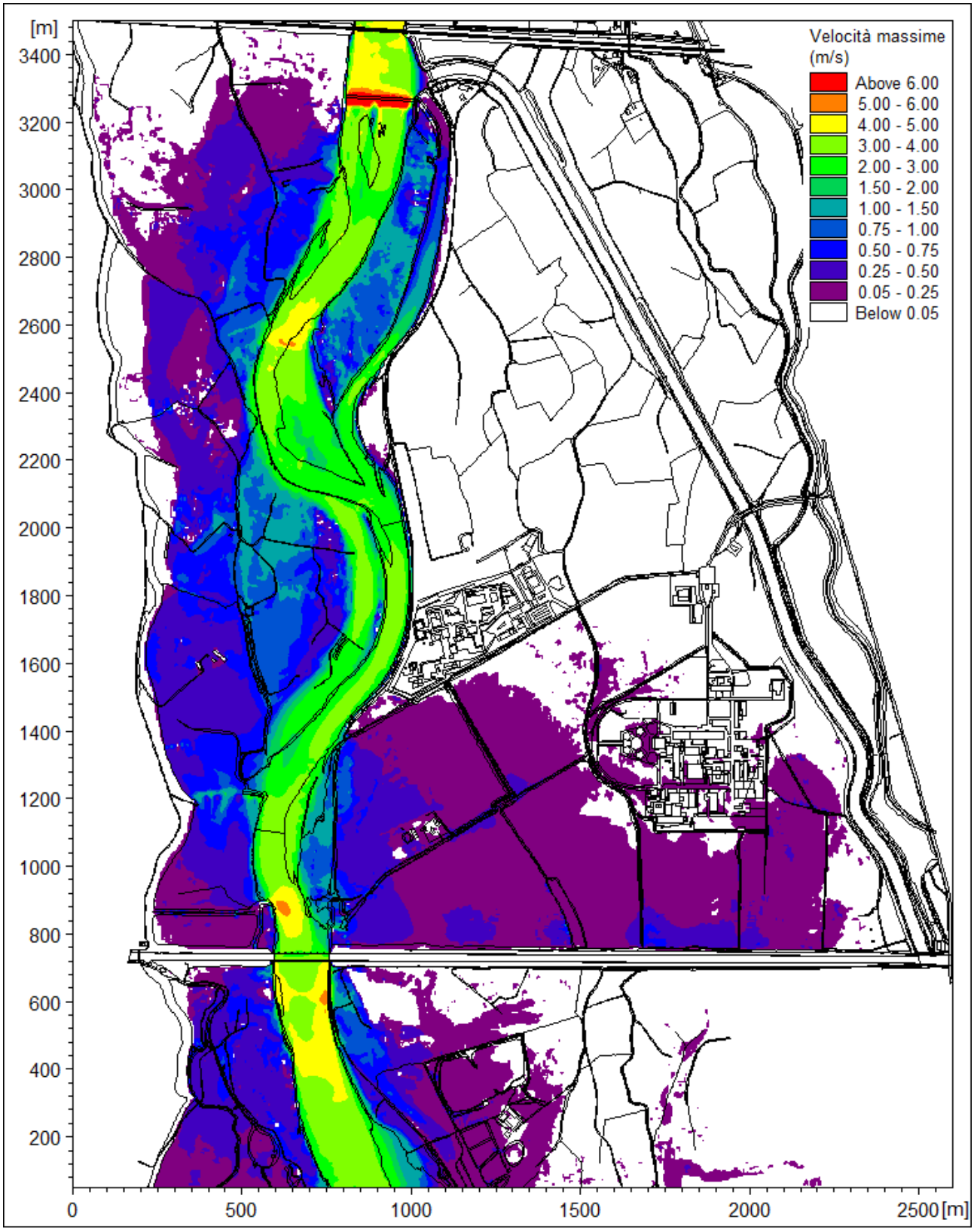


Figura 31 - Scenario con tempo di ritorno 200 anni “senza barriere”. Mappa delle velocità massime.

8.1.2.5 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 32 sono riportati i tiranti idrici massimi calcolati mentre nella Figura 33 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 golena si mantengono comunque su valori limitati, in particolare presso il sito Sorin-Avogadro (< 0,5 m/s).

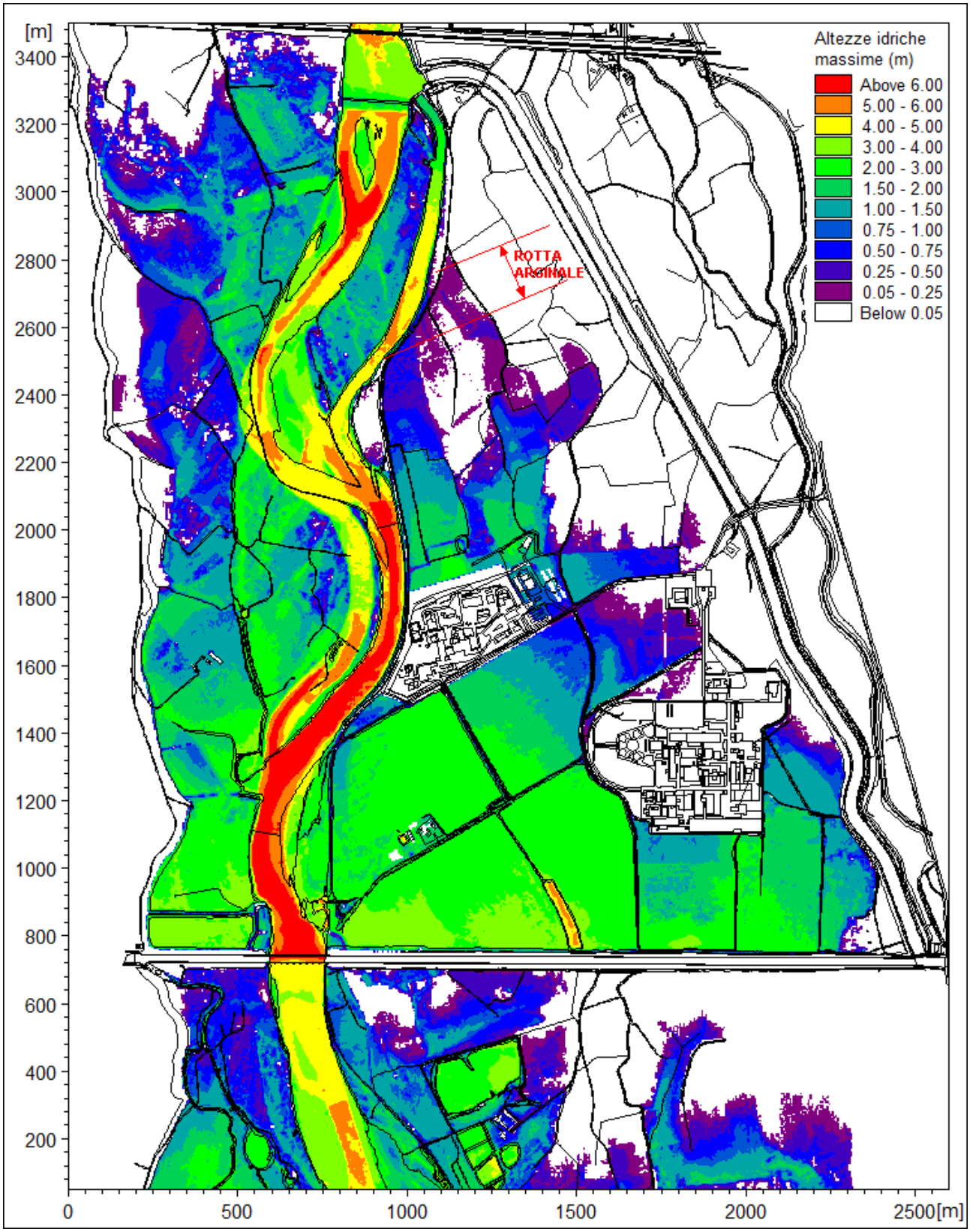


Figura 32 - Scenario con tempo di ritorno 200 anni con rotta arginale. Mappa dei tiranti idrici massimi.

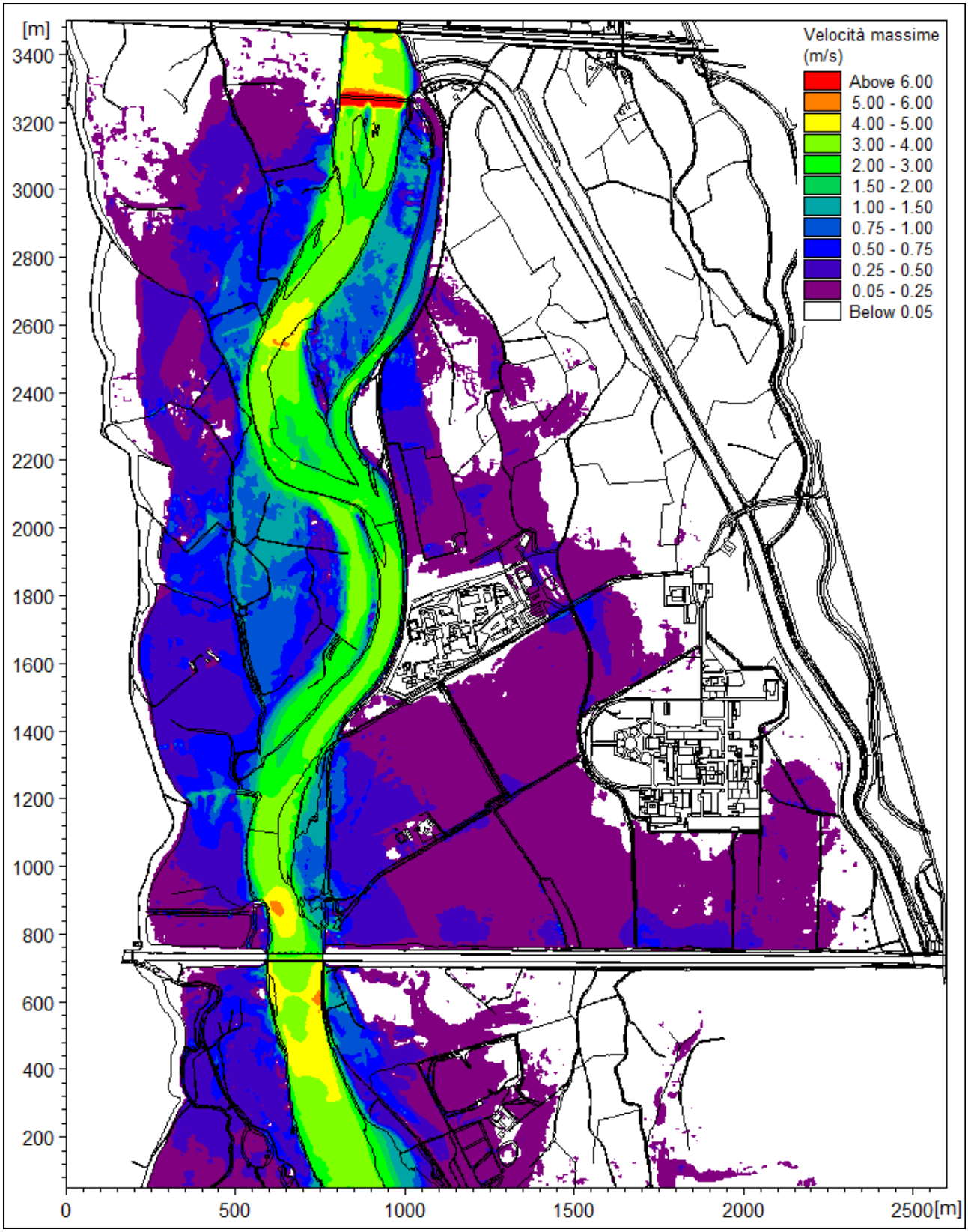


Figura 33 - Scenario con tempo di ritorno 200 anni con rotta arginale. Mappa delle velocità massime.

8.1.2.6 CONFRONTO TRA GLI SCENARI

Nella Tabella 4 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	**169,92**
SIM-ATTUALE-TR500	170,86
SIM-ATTUALE-TR1000	171,90
SIM-PROGETTO-TR1000	171,91
SIM-TR1000-ROTTURA_ARGINE	171,92

Tabella 4 - 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 sovralzo a causa della presenza della barriera antialluvione (argine) in corrispondenza del tracciato dalla fascia B di progetto (v. Tabella 5).

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 5 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	**169,92**	**171,33**	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 5 - 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 6 e Figura 34). 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).

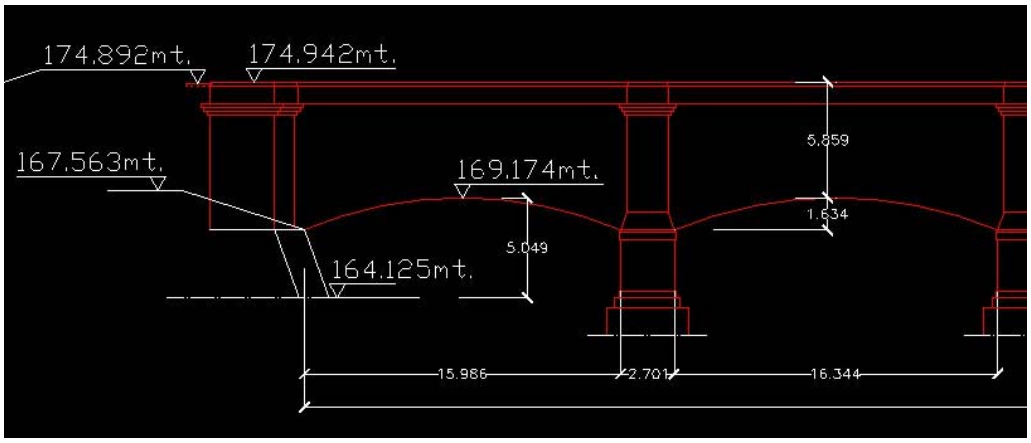


Figura 34 – Caratteristiche geometriche dell'attraversamento del canale Cavour (dettaglio).

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

8.1.2.7 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 golena 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.

8.1.3 Aspetti quantitativi e qualitativi

Nella successiva tabella sono riportati in sintesi i dati sul regime medio caratteristico della Dora Baltea a Tavagnasco, cioè le portate medie mensili e annua e i valori caratteristici della curva di durata delle portate, basati sulle portate medie mensili ed annuali riferita alla serie storica disponibile presente nel "*BILANCIO IDRICO REGIONALE DELLE ACQUE SUPERFICIALI Aggiornamento 2021 - Allegato 3A alla Relazione Generale del Piano regionale di Tutela delle Acque"* e sull'elaborazione delle serie storiche reperite dagli Annali meteorologici ed idrologici della banca dati idrologica di Arpa Piemonte.

In linea generale, i bacini piemontesi sono caratterizzati da portate minori in estate-inverno e maggiori in autunno – primavera. In particolare per i bacini alpini, per quelli settentrionali e occidentali, tra cui la Dora Baltea, si evidenzia una magra più accentuata in inverno.

Portata media mensile	Periodo storico	
(m^3/s)	Regione Piemonte (serie storica di 15 anni 2001-2016)	Arpa Piemonte (2005-2021)
gennaio	34,3	34,8
febbraio	31,8	31,7
marzo	34,6	34,7
aprile	66,8	69,7
maggio	164	164,2
giugno	229	234,5
luglio	164	166,5
agosto	121	118,6
settembre	91,2	81,46
ottobre	61,8	62,8
novembre	68,2	60,5
dicembre	43,1	39,5
Media annuale	**93,1**	**91,6**

Tabella 7 – Regime medio delle portate misurate sulla Dora Baltea a Tavagnasco.

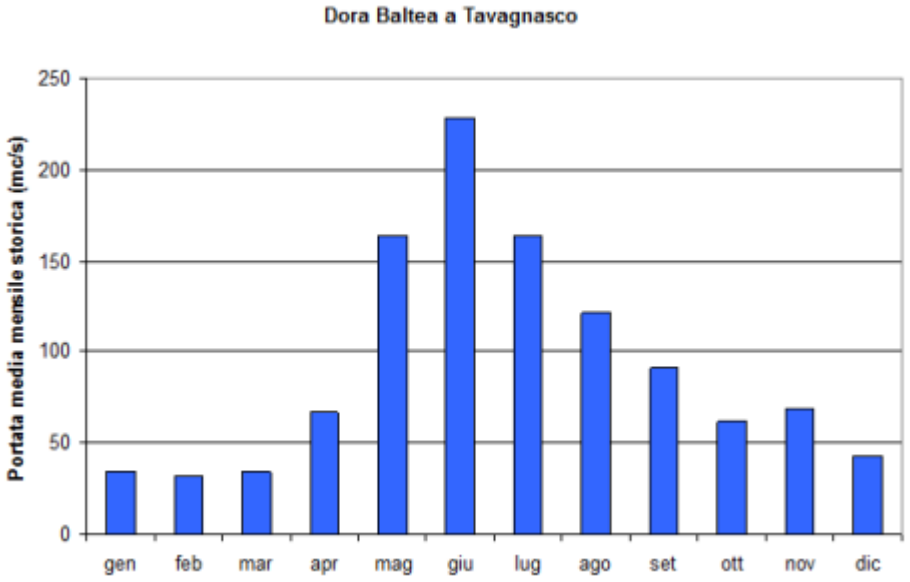


Figura 35 – Grafico delle portate medie mensili (Regione Piemonte)

Sulla Dora Baltea nel suo tratto piemontese sono localizzati alcuni fra i più importanti prelievi a scopo irriguo a servizio sia della pianura vercellese risicola sia del canavese; i più importanti canali irrigui si dipartono in sinistra orografica fin da Ivrea, con il Naviglio d'Ivrea, per poi arrivare al canale di Villareggia, al canale De Pretis, al canale del Rotto e al canale Farini, quest'ultimo integratore del Canale Cavour con presa dal Po.
In destra orografica partono il canale di Chivasso e il canale di Verolengo.

Importanti sono anche alcuni prelievi a scopo idroelettrico sull'asta della Dora; a monte di Ivrea ci sono i prelievi ENEL, che servono le centrali di Quincinetto e Settimo Vittone; a valle di Ivrea il più importante è il

prelievo dell'AIES, a scopo anche irriguo, a servizio della centrale di Mazzè (oltre 100 m^3/s di prelievo).

Denominazione	Monitoraggio	Codice ARPA	Corpo idrico naturale alimentatore	Corpo idrico naturale recettore	Tipo utenza	Gestore	Portata media di concessione [m^3/s]	Tipologia di rivestimento	Rinaturalizzazione [%]
CANALE CAVOUR	---	---	PO	Diramatore Vigevano	irr - idr_ind	COUTENZA AIOS AIES	110	n.d.	n.d.
CANALE CHIVASSO	---	---	DORA BALTEA	n.d.	irr	CONSORZIO IRRIGUO DI CHIVASSO	2,27	n.d.	n.d.
CANALE DEL ROTTO	---	---	Canale De Pretis	n.d.	irr	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CANALE DEPRETIS	X	721010	DORA BALTEA	ELVO	irr	COUTENZA AIOS AIES	66	n.d.	n.d.
CANALE DI VEROLENGO	---	---	DORA BALTEA	n.d.	irr	CONSORZIO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO DI VEROLENGO	4	n.d.	n.d.
CANALE FARINI	---	---	DORA BALTEA	n.d.	irr	AIOS	70	n.d.	n.d.
ELEVATORE DI CIGLIANO	---	---	Naviglio d'Ivrea	n.d.	irr	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ELEVATORE DI VILLAREGGIA	---	---	DORA BALTEA	n.d.	irr	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
NAVIGLIO DI IVREA	---	---	DORA BALTEA	n.d.	irr	COUTENZA AIOS AIES	25	n.d.	n.d.
GORA DEI MOLINI(ROGGIA NATTA)	---	---	DORA BALTEA	n.d.	irr	CONSORZIO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO DI VEROLENGO	4	n.d.	n.d.

Tabella 8 – Canali principali (Piano di Tutela Acque Rev.03 2007 – AI15 Dora Baltea)

Nella tabella 3.2.1.2 -caratteristiche del regime idrologico a livello di sottobacino idrografico minore desunte dal Piano di Tutela Acque Rev.03 2007 – AI15 Dora Baltea risulta un DMV di 11,52 mc/s nella sezione di Sauggia.

3.2.1.2 Caratteristiche del regime idrologico a livello di sottobacino idrografico minore

Corpo idrico	DMV [m^3/s]	Portata media [m^3/s]	Deflusso medio annuo [mm]	Q10 [m^3/s]	Q91 [m^3/s]	Q182 [m^3/s]	Q274 [m^3/s]	Q355 [m^3/s]
DORA BALTEA A SETTIMO VITTONE	10,26	85,0	813	240,6	110,6	64,6	39,5	23,9
DORA BALTEA A IVREA	10,48	87,0	808	245,9	113,2	66,2	40,5	24,5
DORA BALTEA A STRAMBINO	11,24	93,7	809	263,6	122,0	71,5	43,9	26,5
DORA BALTEA A SALUGGIA	11,52	96,0	780	269,6	125,2	73,6	45,0	27,1
DORA BALTEA CONFL.PO	11,53	96,0	779	269,7	125,2	73,6	45,0	27,1
CHIUSELLA A COLLERETTO G.	0,70	5,1	1.052	17,0	6,4	3,3	2,0	1,2
CHIUSELLA A STRAMBINO	0,83	6,1	908	20,3	7,8	4,1	2,4	1,5

Figura 36 - Tabella 3.2.1.2 caratteristiche del regime idrologico a livello di sottobacino idrografico minore desunte dal Piano di Tutela Acque Rev.03 2007 – AI15 Dora Baltea

Per la caratterizzazione dello **stato qualitativo,** sul tratto di corso d'acqua in esame sono presenti alcune stazioni della rete di monitoraggio ambientale di ARPA Piemonte:

4.2.1 Sezioni di monitoraggio chimico-fisico (cf) e biologico (b) sui corsi d'acqua naturali

Corso d'acqua	Comune	Località	Codice ARPA	Tipologia	Anno inizio osservazioni
CHIUSELLA	STRAMBINO	PONTE FRAZ. CERONE	033010	b/cf	1978
CHIUSELLA	COLLERETTO GIACOSA	CASA CERETTO	033018	b/cf	1994
CHIUSELLA	TRAVERSELLA	C.SE FONTAN	033035	b/cf	2000
DORA BALTEA	SETTIMO VITTONE	STRADA PER CESNOLA	039005	b/cf	1990
DORA BALTEA	IVREA	LAGHETTO G.S.R.O.	039010	b/cf	1978
DORA BALTEA	STRAMBINO	PONTE DI STRAMBINO	039020	b/cf	1978
DORA BALTEA	SALUGGIA	C.NA DELL'ALLEGRIA	039025	b/cf	1983

Figura 37 – Sezioni/stazioni di misura sul fiume Dora Baltea (Piano di Tutela Acque Rev.03 2007 – AI15 Dora Baltea)

La sezione di monitoraggio di Saluggia si trova quasi alla confluenza della Dora Baltea nel fiume Po.

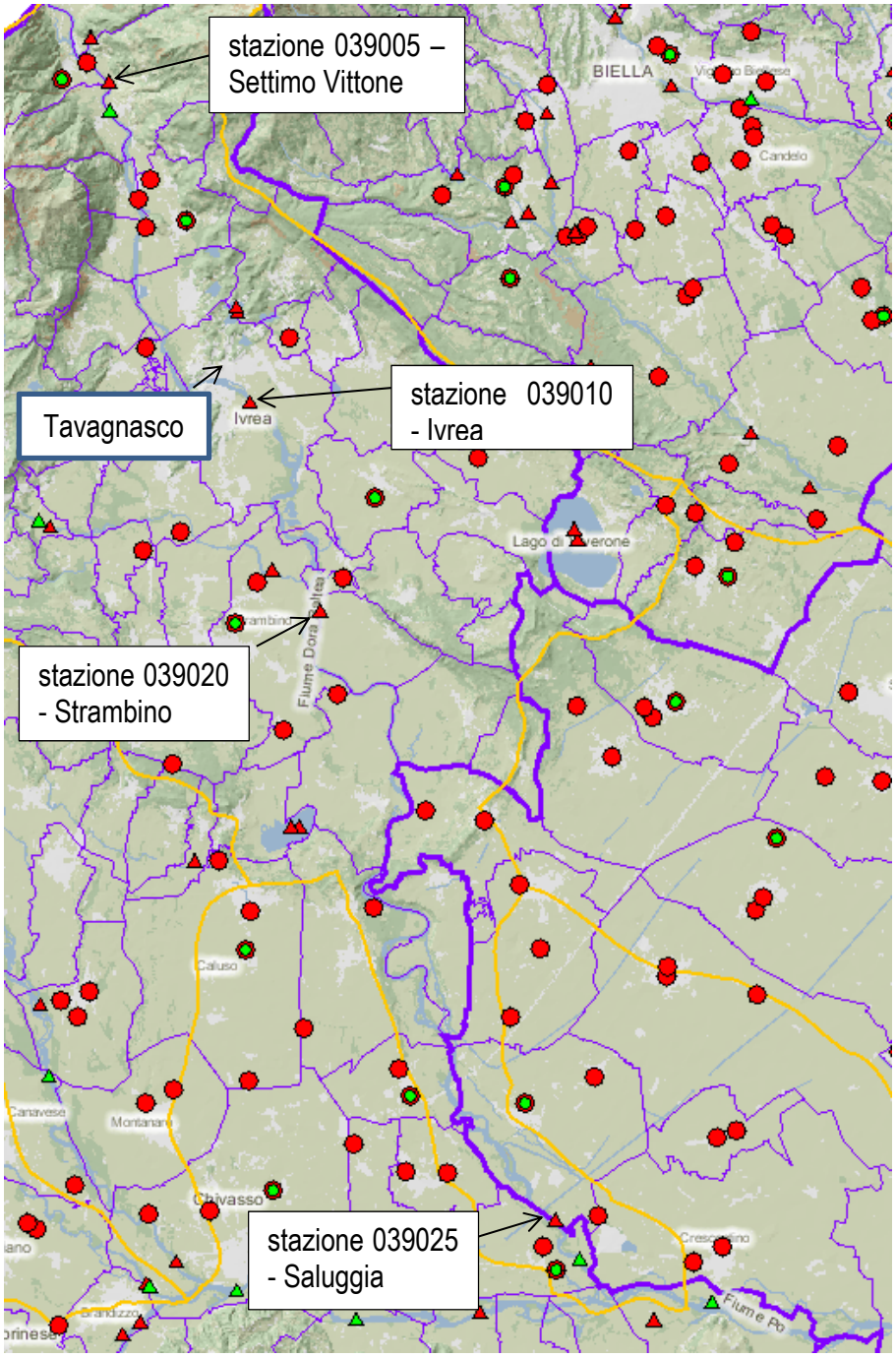


Figura 38 – Ubicazione delle stazioni di monitoraggio ARPA automatiche (colore verde) e manuali (colorerosso) - http://www.regione.piemonte.it/monitgis/jsp/cartografia/mappa.do

La Dora Baltea aveva una qualità ambientale nell'anno 2007 dal PTA che risultava "buono" per le stazioni di misura a monte (Settimo Vittone ed Ivrea) e "sufficiente" per le stazioni a valle (Strambino e Saluggia).

Tabella 2 – Definizione dello stato ambientale per i corpi idrici superficiali

ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.
BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
PESSIMO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da causare gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Figura 39 - Stati di qualità ambientale previsti per le acque superficiali (ex D.Lgs. 152/1999)

Le condizioni fissate come obiettivo minimo dal PTA Piemonte al 2008 erano di mantenimento della condizione, con un obiettivo "buono" al 2016 in tutte le sezioni di monitoraggio.

In figura seguente si riporta un estratto dalla tabella relativa al trend evolutivo dello stato di qualità ambientale dal 1999 al 2002 (PTA, 2007).

7.1.3 Trend evolutivo stato qualità corpi idrici significativi

Comune	Stato	1999	2000	2001	2002
SETTIMO VITTONE, STRADA PER CESNOLA	Stato ecologico(SECA)	classe 2	classe 2	classe 3	classe 2
SETTIMO VITTONE, STRADA PER CESNOLA	Stato ambientale(SACA)	buono	buono	sufficiente	buono
IVREA, LAGHETTO G.S.R.O.	Stato ecologico(SECA)	classe 3	classe 3	classe 2	classe 2
IVREA, LAGHETTO G.S.R.O.	Stato ambientale(SACA)	sufficiente	sufficiente	buono	buono
STRAMBINO, PONTE DI STRAMBINO	Stato ecologico(SECA)	classe 3	classe 3	n.c.	n.c.
STRAMBINO, PONTE DI STRAMBINO	Stato ambientale(SACA)	sufficiente	sufficiente	n.c.	n.c.
SALUGGIA, C.NA DELL'ALLEGRIA	Stato ecologico(SECA)	classe 3	classe 3	classe 3	classe 3
SALUGGIA, C.NA DELL'ALLEGRIA	Stato ambientale(SACA)	sufficiente	sufficiente	sufficiente	sufficiente

Figura 40 - Stato di qualità ambientale per le stazioni di monitoraggio ubicate nel tratto di interesse della Dora Baltea (PTA, 2007).

L'aggiornamento dello stato di qualità ambientale della Dora Baltea ai sensi del D. Lgs. 152/2006, e la relativa definizione degli obiettivi, prospetta una condizione di qualità ambientale variabile lungo l'intera asta fluviale.

Nel seguito sono riportate i dati più recenti, graficizzati per l'intero bacino idrografico del fiume Dora Baltea, come pubblicati sul sito di ARPA Piemonte (dati aggiornati al 2021 sul periodo 2009-2019) (http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-on_line/componenti-ambientali). **La Dora Baltea in prossimità degli interventi in progetto risulta avere uno stato complessivo Non Buono.**

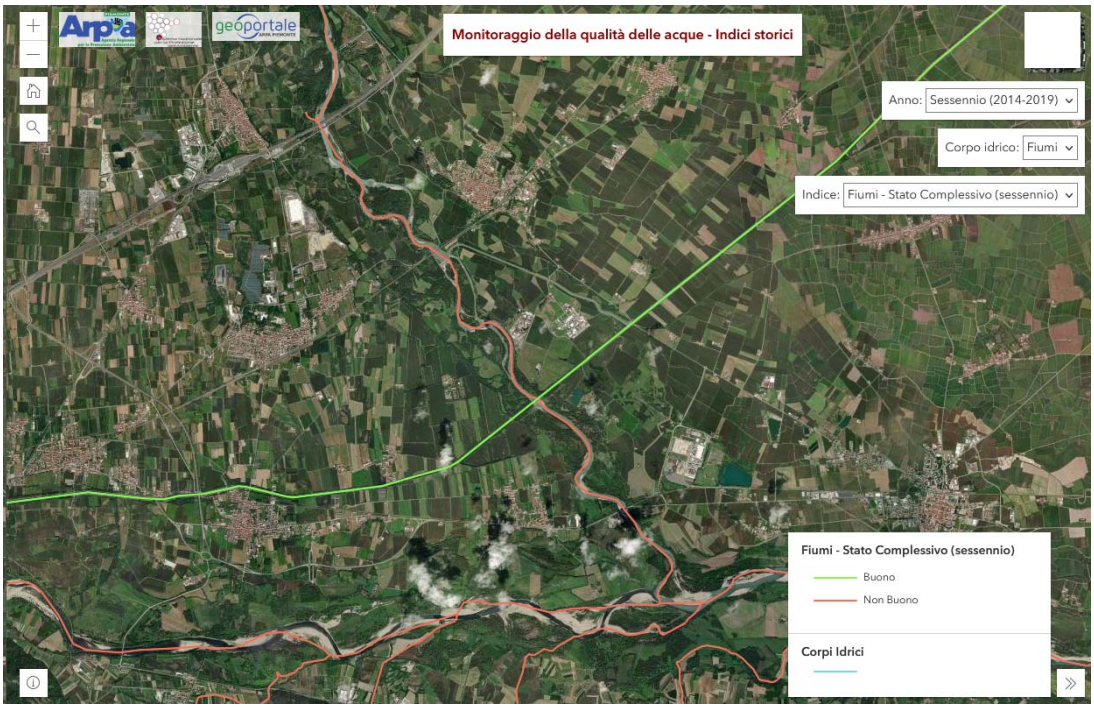


Figura 41 *Stato complessivo corpi idrici - dato 2014-2019 - fonte ARPA Piemonte*

Lo stato ecologico, riportato in figura seguente per l'intero bacino, è calcolato su un periodo di 6 anni di monitoraggio operativo, ovvero sul periodo 2009-2014 e 2014-2019.

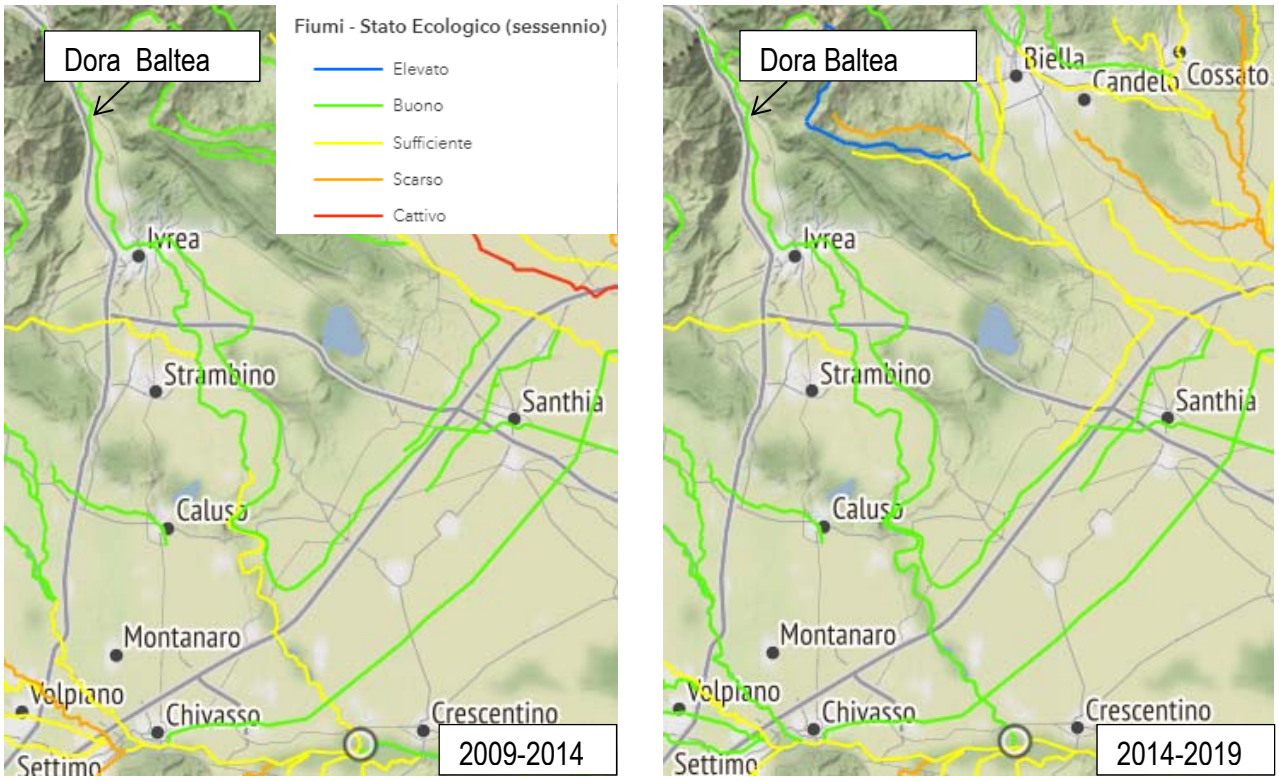


Figura 42 – Evoluzione dello stato ecologico dei due sessenni consecutivi più recenti.

Lo stato ecologico è determinato sulla base della valutazione del dato peggiore tra gli elementi di qualità biologica (macrobenthos [1], macrofite, diatomee [2]) e SQA - inquinanti specifici [3], il valore medio del LIMeco [4], la morfologia (IQM), l'idrologia (IARI) l'idromorfologia (IDRAIM).

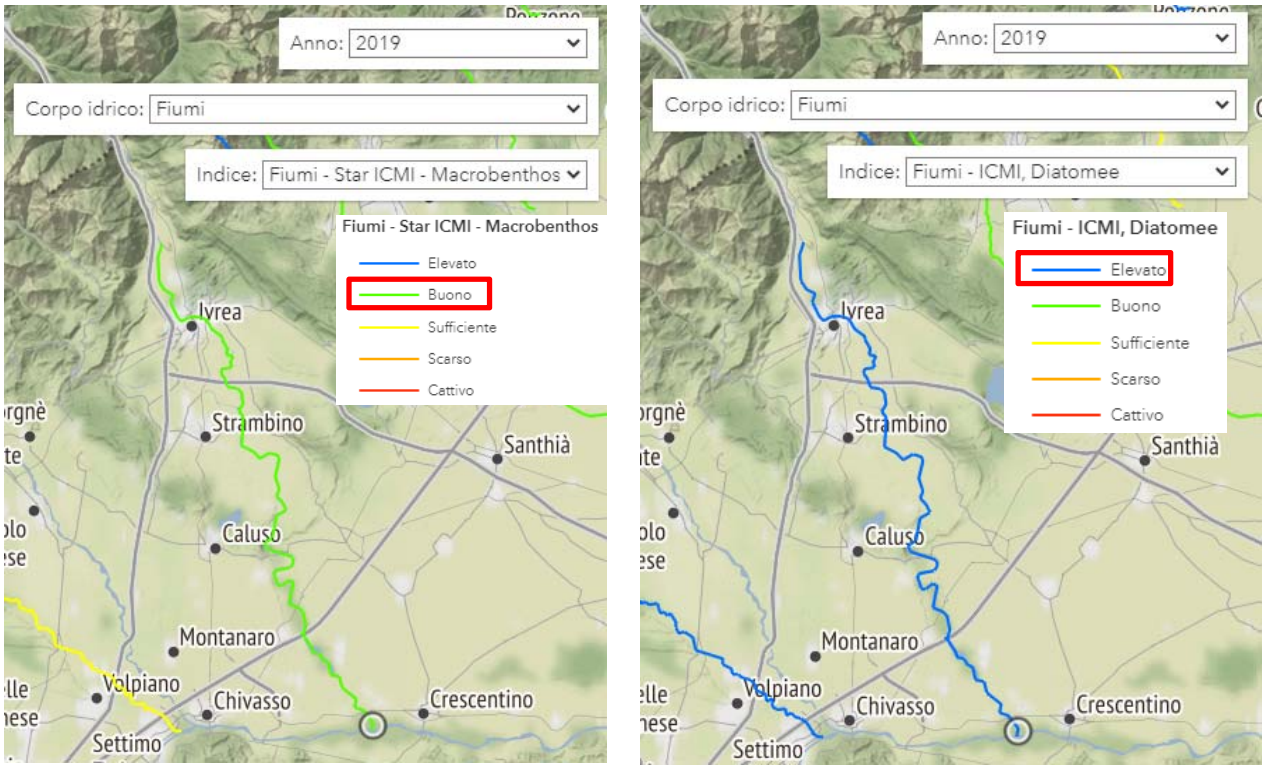


Figura 43 - StarI_ICMI – Macrobenthos - corpi idrici-fiumi 2019 – fonte ARPA Piemonte (a sinistra). ICMI – Diatomee - corpi idrici-fiumi 2019 – Fonte ARPA Piemonte (a destra).

[1] Macrobenthos: indice STAR_ICMi (Standardisation of River Classifications_Itercalibration Multimetric Index). Il macrobenthos è la comunità di organismi invertebrati bentonici che vivono nell'acqua; il macrobenthos presenta una notevole importanza ecologica, in quanto riveste un ruolo fondamentale per la funzionalità degli ecosistemi fluviali. Lo STAR_ICMi è un indice multimetrico composto da 6 metriche che forniscono informazioni in merito ai principali aspetti che la Direttiva chiede di considerare per l'analisi della comunità macrobentonica. L'indice STAR_ICMi concorre alla definizione dello Stato Ecologico del Corpo Idrico Superficiale (CI).

[2] Diatomee: indice ICMI (ntercalibration Common Metric Index). Le Diatomee sono alghe unicellulari e vengono utilizzate come bioindicatori per la valutazione della qualità biologica dei corsi d'acqua. L'indice ICMi si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti (IPS) e sull'IndiceTrofico (TI) e concorre insieme a STAR_ICMi, IBMR, ISECI, LIMeco, SQA inquinanti specifici, alla definizione dello Stato Ecologico del Corpo Idrico Superficiale (CI).

[3] Gli inquinanti specifici sono sostanze per le quali sono previsti SQA definiti a scala nazionale. La verifica degli Standard di Qualità Ambientali (SQA) per gli inquinanti specifici scaricati e/o immessi nel bacino in quantità significative concorre insieme a STAR_ICMi, ICMi, IBMR, ISECI, LIMeco per i corsi d'acqua alla definizione dello Stato Ecologico del Corpo Idrico Superficiale (CI).

[4] LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico) è un indice sintetico che descrive la qualità delle acque correnti per quanto riguarda i nutrienti e l'ossigenazione. I parametri considerati per la definizione del LIMeco sono: Ossigeno in % di saturazione (scostamento rispetto al 100%), Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale. L'indice LIMeco concorre insieme a STAR_ICMi, ICMi, IBMR, ISECI, SQA inquinanti specifici, alla definizione dello Stato Ecologico del Corpo Idrico Superficiale (CI).

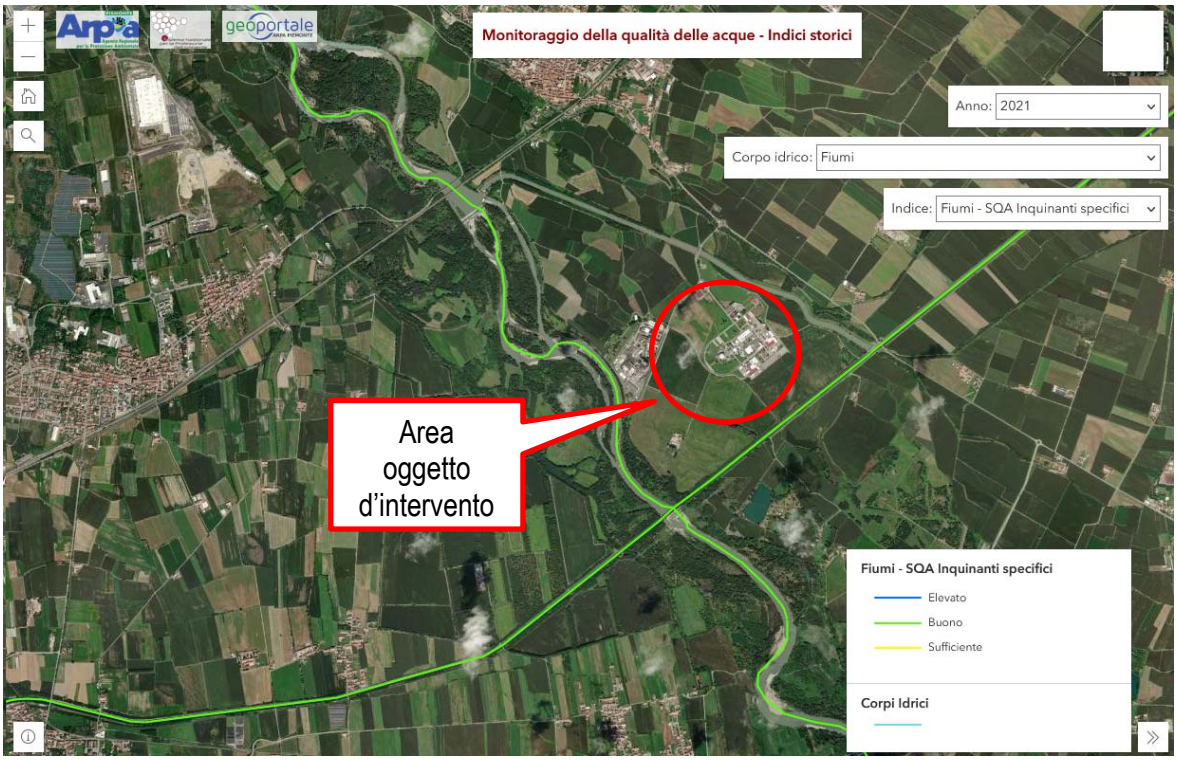


Figura 44: *SQA – Inquinanti specifici 2021 – fonte ARPA Piemonte*

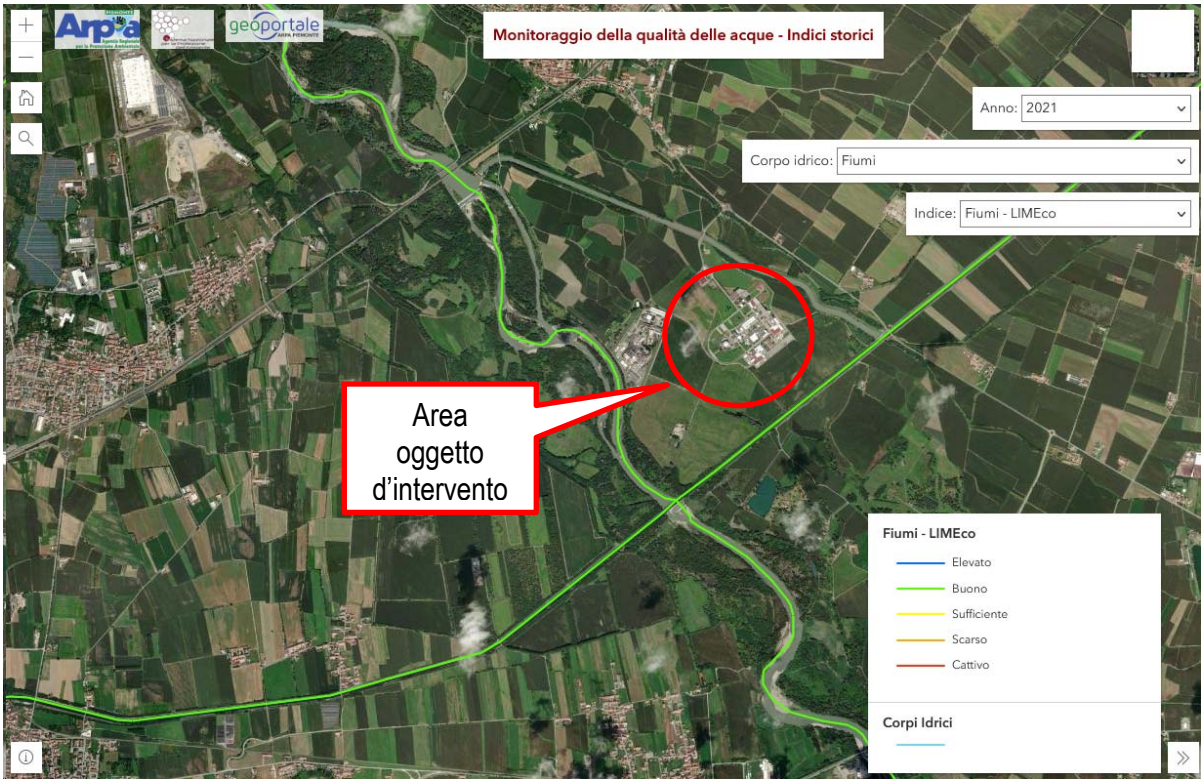


Figura 45: *LIMeco 2021 – fonte ARPA Piemonte*

Sulla Dora Baltea per l'ultimo triennio disponibile (2017-2019) sono disponibili anche i valori degli indici IQM – indice morfologico, IARI – indice di alterazione del regime idrologico, e IDRAIM – indice idromorfologico.

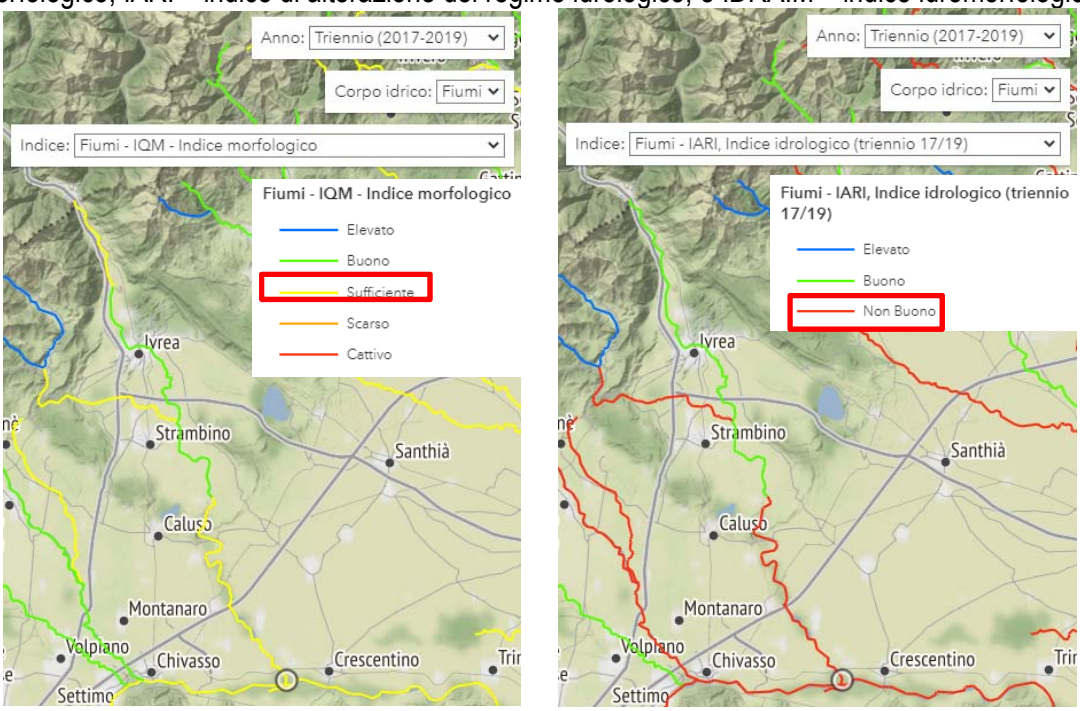


Figura 46 - Indici IQM – indice morfologico (a sinistra), IARI – indice di alterazione del regime idrologico (a destra) del triennio 2017-2019 Arpa Piemonte

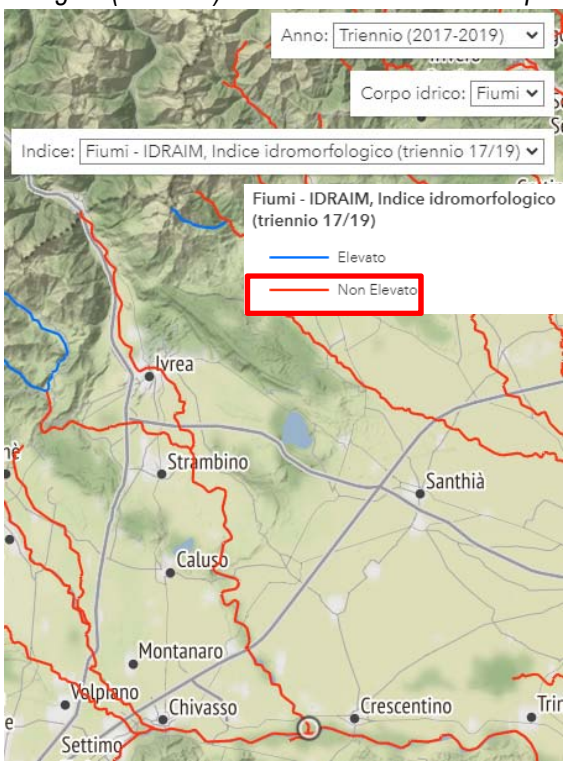


Figura 47 - IDRAIM – indice idromorfologico del triennio 2017-2019 Arpa Piemonte

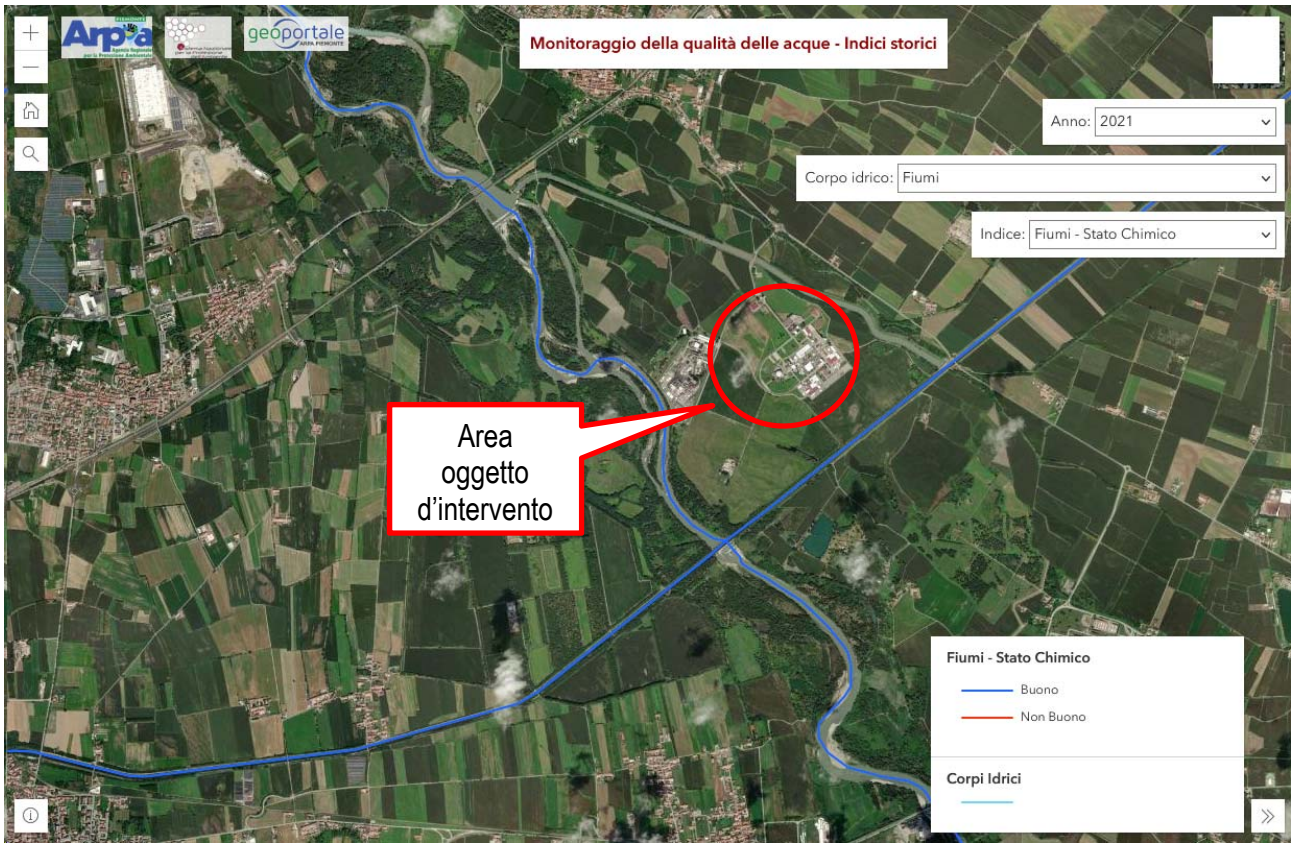


Figura 48 *Stato chimico 2021 – fonte ARPA Piemonte*.

Sul sito di Arpa Piemonte, la Dora Baltea in prossimità degli interventi in progetto è classificata con uno **stato chimico Buono** (aggiornamento 2021).

Il Piano di Gestione dell'AdBPo indica che il CI della Dora Baltea, CI IT0106GH4F168PI, non ha raggiunto gli obiettivi di qualità ed è attualmente in **stato Non Buono** (PdGPo 2021) a causa dell'obiettivo chimico non raggiunto e in deroga ai sensi dell'Art. 4.7della Direttiva Quadro.

Tra le pressioni significative insistenti sul corpo idrico sono state individuate: Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura), Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi: Significativo, in particolare Agricolo e Idroelettrico. Alterazioni morfologiche e Introduzioni di specie e malattie.

Nel merito delle misure previste dal piano di tutela delle acque sono individuate la KTM02 – Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola, la KTM03 - Ridurre l'inquinamento da pesticidi in agricoltura, KTM06 - Miglioramento delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici, diverse dalla continuità longitudinale, la KTM07 - Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica, nonché la KTM26 – Governance.

In particolare, sono da evidenziare le misure specificate dal PTA (Piano di Tutela) della Regione Piemonte: KTM06-P4-a020 - Mantenimento e ripristino della vegetazione ripariale e retroripariale nelle aree di pertinenza fluviale, anche per garantire i processi idromorfologici ed incrementare la resilienza dei sistemi naturali ai

cambiamenti climatici;
KTM06-P4-b027 - Realizzazione di interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico, di tutela e riqualificazione degli ecosistemi e della biodiversità (integrazione dir. Acque, Alluvioni, Habitat, Uccelli, ecc…);
KTM26-P5-a105 - Tutela dei paesaggi fluviali attraverso azioni specifiche di integrazione con i Piani paesaggistici regionali e altri strumenti di pianificazione che concorrono a tutelare il paesaggio.

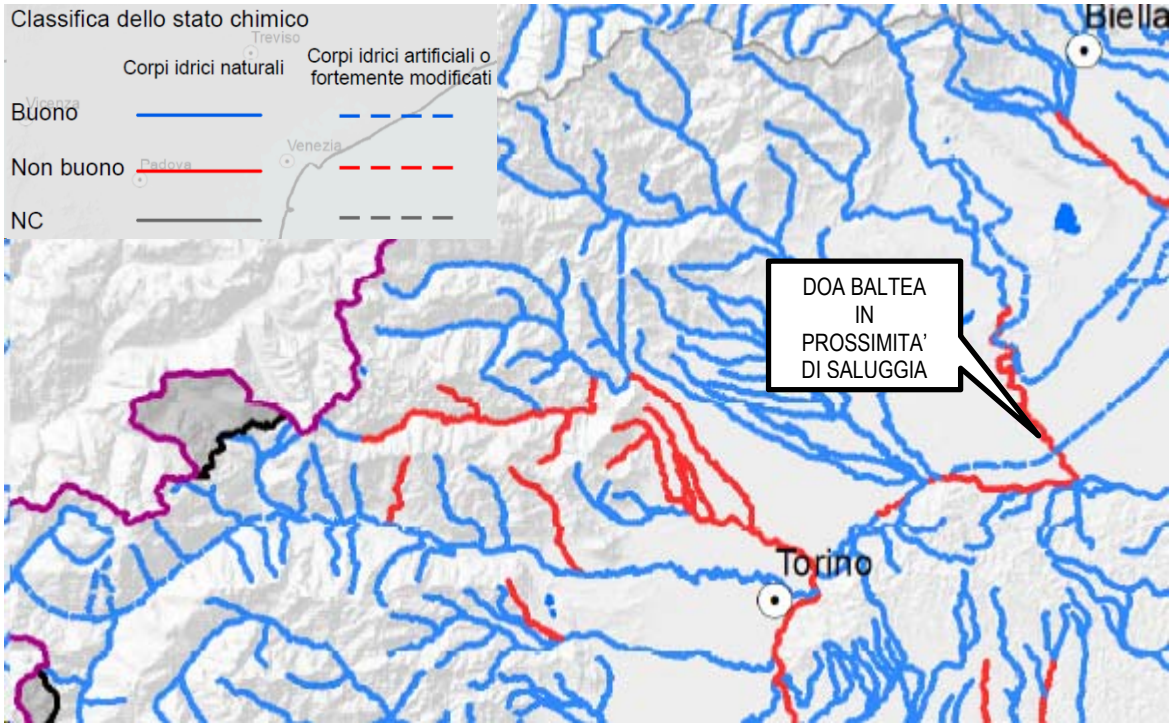


Figura 49: Stato chimico –PdGPo 2021

8.1.4 Analisi della compatibilità delle opere in progetto

Gli interventi in progetto, migliorano la sicurezza idraulica della zona, senza alterare il deflusso delle acque in periodo di magra.

Gli interventi non interferiscono con la vegetazione ripariale della Dora Baltea.

8.2 Vegetazione-flora, fauna e ittiofauna

8.2.1 Caratterizzazione dello stato attuale

L’area oggetto d’intervento risulta coltivata prevalentemente a mais.

L’intervento non interferisce con la vegetazione ripariale del Po e della Dora Baltea o con ambienti fluviali di elevato interesse.

Dalla Carta Forestale (2016) l’argine del Canale Farini risulta vegetato con robineti. La robinia si insedia, generalmente, per invasione secondaria su incolti o per infiltrazione a seguito di ceduazioni in boschi circostanti i coltivi.

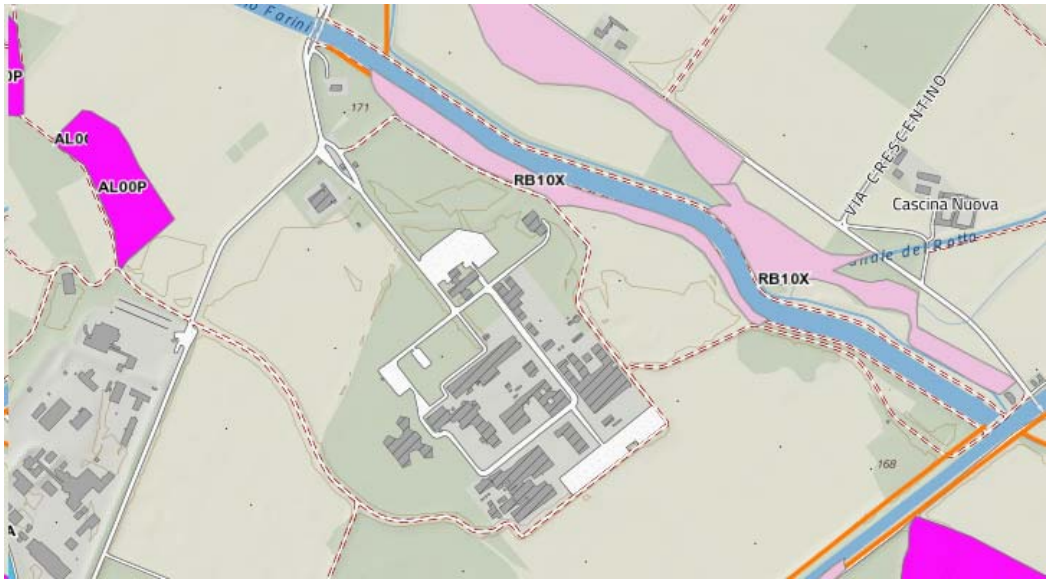


Figura 50: Carta Forestale -2016

Per la realizzazione del muro in c.a., non si prevede di interferire con la vegetazione, prevalentente arbustiva, attualmente presente sull'argine del Canale Farini. Essa potrà eventualmente essere marginalmente interessata solo nella stagione primaverile/estiva di massimo sviluppo vegetazionale.

Secondo i dettami dell'art. 96 del Regio decreto 25 luglio 1904, n. 523 - Testo unico sulle opere idrauliche art. 96 (art. 168, legge 20 marzo 1985, n. 2248, allegato F):
Sono lavori ed atti **vietati in modo assoluto sulle acque pubbliche, loro alvei,** sponde e difese i seguenti:
e) Le piantagioni di qualunque sorta di alberi ed arbusti sul piano e sulle scarpe degli argini, loro banche e sotto banche lungo i fiumi, torrenti e canali navigabili;
f) Le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline a distanza minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi;
Si ritiene pertando di non dover/poter prevedere la piantumazione, con alberi o arbusti, lungo le scarpate del rilevato arginale, né in adiacenza al muro, trovandosi esso, a meno di 4 m dal piede del rilavato arginale destro del canale Farini.

Il Piano di gestione della vegetazione perifluviale del fiume Dora Baltea non indica interventi necessari nella zona di interesse, se non il taglio selettivo sull'argine dl Canale Farini. Si precisa che nell'area oggetto d'intervento non sono presenti fasce tampone, per le quali sia necessario operare una ricostruzione.

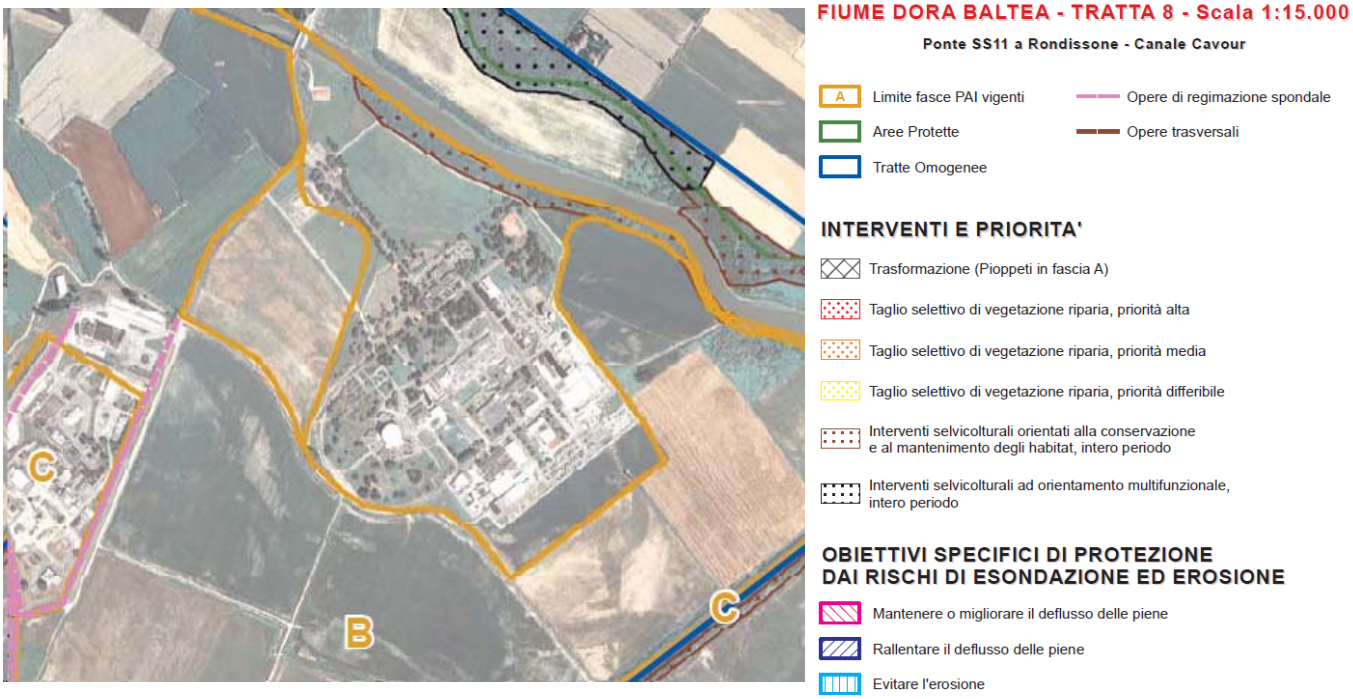


Figura 51: piano di gestione della vegetazione perifluviale del fiume Dora Baltea-TRATTA 8

8.2.2 Compatibilità delle opere flora e fauna

Gli interventi attengono a rilevati e/o opere arginali che non consentono, per loro natura, la possibilità di intervenire con opere di mitigazione che prevedano inserimento di vegetazione arboreo-arbustiva di alcun tipo sul rilevato arginale o sul manufatto o in prossimità dello stesso (R.D.523/1904 art. 96 lett.f).

Gli interventi di mitigazione proposti consistono essenzialmente nell'inerbimento delle scarpate dei rilevati arginali. Si ritiene che, date l'altezza e l'inclinazione contenute delle scarpate dei rilevati, il solo manto erboso che si svilupperà a seguito dell'idrosemina sia in grado di assicurare un efficace inserimento dei manufatti nel paesaggio circostante.

Durante la realizzazione dei lavori, per attenuare i possibili impatti sulla componente flora prevedibili principalmente nella fase di cantiere, verranno adottati i seguenti provvedimenti:

- il controllo delle specie arboree ed arbustive infestanti (Ailanthus altissima, Robinia pseudoacacia, Reynoutria japonica e Senecio inaqueidens) tramite decespugliamento ripetuto per esaurirne la vitalità nelle aree di cantiere;
- l'utilizzo di anti germinante (almeno 2 volte a distanza di 2 settimane in periodo primaverile) sulle superfici da sottoporre a ripristino;
- il lavaggio di automezzi che portano in cantiere le terre di scavo per il possibile trasferimento di sementi di specie infestanti;
- per un migliore esito dell'inerbimento previsto sulle aree interferite verrà utilizzato un miscuglio da inerbimento specifico. Si riporta, a lato, il dettaglio del miscuglio da utilizzare.

Famiglia	Specie	% di seme
graminee	Lolium perenne	10
	Poa pratensis	10
	Dactylis glomerata	10
	Agrostis capillaris	10
	Anthoxantum odratum	5
	Arrhenatherum elatius	10
	Trisetum flavescens	10
	Brachypodium sylvaticum	10
leguminose	Medicago lupulina	5
	Trifolium pratense	5
	Trifolium repens	5
altro	Leucantemum vulgare	2
	Achillea millefolium	2
	Centaurea nigrescens	2
	Plantago lanceolata	4

Verranno previste le eventuali necessarie misure di mitigazione per gestire la sporadica presenza di specie esotiche invasive nelle Somme a Disposizione mediante il Monitoraggio della presenza di specie esotiche/invasive operato prima dell'avvio del cantiere, da tecnico (agronomo, forestale, biologo), finalizzato ad individuare la presenza di esemplari e/o nuclei di specie infestanti esotiche e/o invasive presenti nella BlackList regionale (DGR n. 1-5738 del 07/10/2022) , segnalandone la presenza con bandella colorata. Il terreno derivante dallo scotico di tali zone e da quelle immediatamente circostanti, contenente i propaguli delle infestanti, non verrà impiegato nelle operazioni di ripristino ambientale e avviato a discarica. Nel periodosuccessivo alla chiusura del cantiere (N.3 Sopralluoghi/anno nell'anno di realizzazione dei lavori e nell'anno successivo) verrà valutata la presenza di infestanti eventualmente sviluppatesi nonostante gli accorgimenti previsti; nel caso di presenza accertata, verranno prescritti gli interventi gestionali necessari.

I lavori produrranno, nei confronti dell'avifauna e della fauna terrestre e acquatica eventualmente presente, un disturbo temporaneo e limitato allo specifico momento di intervento.

Per la tipologia di semi erbacei da seminare sui rilevati, si rimanda alle specifiche della nota integrativa della Dott.ssa forestale Simona Dutto.

8.3 Aspetti geologici e geomorfologici, acque sotterranee

8.3.1 Caratterizzazione dello stato attuale

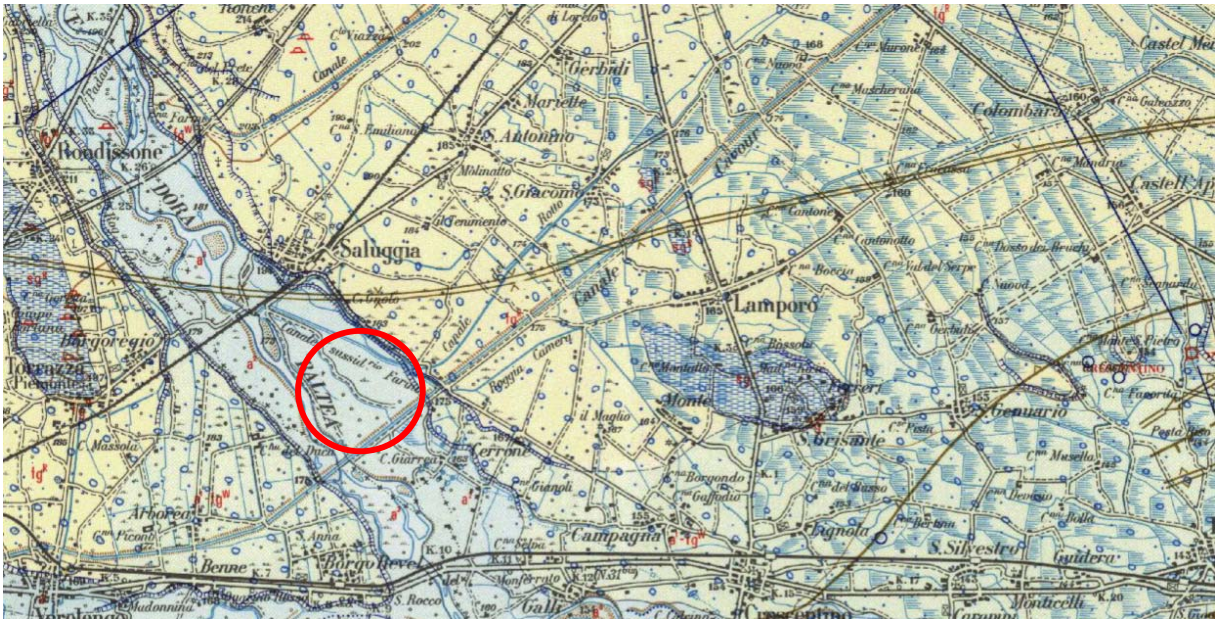
8.3.1.1 GEOLOGIA

L'assetto geologico dell'area è stato ricostruito grazie alle indagini geognostiche e geofisiche eseguite, ai rilievi di terreno condotti e alle analisi di alcune stratigrafie in possesso dello scrivente o reperite negli elaborati geologici del P.R.G.C. di Saluggia. I dati scaturiti sono stati confrontati con gli elementi forniti dalla Cartografia Geologica Ufficiale, in particolare il *"Foglio 57 - Vercelli"* della Carta Geologica d'Italia alla scala di 1:100.000 e la *"Carta Litotecnica"* facente parte degli elaborati geologici del P.R.G.C. di Saluggia.

Nella Fig. seguente è riportato uno stralcio del F. 57 della Carta Geologica d'Italia con evidenziato il sito in esame.
In generale, l'area si inquadra in un contesto caratterizzato da depositi alluvionali terrazzati di tipo continentale di età da attuale ad antica, geneticamente riconducibili ai sedimenti abbandonati dal corso del fiume Dora Baltea in occasione degli eventi di piena conseguenti alla naturale dinamica del corso d'acqua. Tali depositi sono a loro volta incisi nell'ambito dei più antichi depositi fluviali pleistocenici, estesi diffusamente a nord ed esternamente al sito, costituiti dai sedimenti abbandonati dai corsi d'acqua alimentati dalle acque di fusione degli antichi ghiacciai che un tempo si spingevano fino agli sbocchi delle vallate alpine poste più a Ovest. Questi ultimi depositi sono posti in posizione rilevata sui precedenti, da cui sono separati da una scarpata la cui altezza è dell'ordine di alcuni metri. Sul terreno tale limite non è sempre individuabile a causa dell'intensa attività agricola che ha localmente modificato quando non completamente obliterato le forme morfologiche originarie. Le diverse superfici di terrazzo sono distinguibili sulla base dell'età, della posizione morfologica e della composizione litologica.

In particolare nell'area si distinguono quattro diverse superfici terrazzate, sovrapposte le une alle altre e di età più antica man mano che ci si allontana dall'asse del corso d'acqua. Il sito ex Sorin si posiziona sulla superficie inferiore più recente e prossima all'alveo.
Nel seguito vengono descritte le principali unità litologiche individuabili. Procedendo dai termini più recenti ai più antichi, si rileva la seguente successione stratigrafica.

Sistema di Ghiaia Grande
In tale sistema si localizza interamente il sito in esame.
Comprende i sedimenti che costituiscono l'attuale fascia di divagazione e di modellamento della Dora Baltea ed è costituito da ghiaie e ghiaie sabbiose prive di alterazione, moderatamente classate e con struttura "clast supported". La stratificazione è sempre poco percepibile. All'interno delle ghiaie si rinvengono numerose lenti di sabbie classate a laminazione piano-parallela e incrociata, di potenza decimetrica e di estensione da metrica a decametrica. Le ghiaie presentano un elevato grado di arrotondamento e una natura poligenica. In superficie poggia con un contatto di natura erosiva su una coltre continua e diffusa di sabbie e sabbie limose geneticamente legate ai fenomeni di esondazione della Dora Baltea. Le sabbie hanno una potenza di pochi decimetri e presentano il più delle volte una laminazione piano parallela o incrociata, sebbene localmente l'assenza di strutture sedimentarie conferisca alle sabbie un aspetto massivo.



a³ dp

Alluvioni prevalentemente ghiaiose e ghiaioso-sabbiose degli alvei attuali dei fiumi principali (Po, Dora Baltea, Sesia) (a³). Depositi sartumosi, palustri (dp). *ALLUVIONI RECENTI ED ATTUALI.*

a²

Alluvioni prevalentemente ghiaiose e ghiaioso-sabbiose, con lenti argillose, degli alvei abbandonati dei fiumi principali, esondati in periodo storico ed ancora attualmente esondabili (a²). *ALLUVIONI MEDIO - RECENTI.*

a¹

Alluvioni fluviali ghiaioso-sabbiose, con debole strato di alterazione grigio-bruno, talora terrazzate e localmente ricoprenti il fg^W (a¹). *ALLUVIONI ANTICHE.*

fg^W a^1-fg^W pl^W

Alluvioni sabbioso-limose limitate al fondo dei solchi vallivi secondari e non ricollegabili agli apparati morenici (zona a E di Rivoli; Valle del T. Stura) (pl^W). *PLUVIALE WÜRM.*

Alluvioni ghiaioso-sabbiose da grossolane a minute, localmente con lenti argillose, con debole strato di alterazione brunastro, talora terrazzate. Secondo alcuni Autori si tratta di depositi fluvioglaciali e fluviali würmiani (fg^W); secondo altri di Alluvioni antiche ricoprenti il fg^W (a^1-fg^W).

fg^R

Alluvioni ghiaiose a lenti sabbioso-argillose con paleosuolo rosso arancio, costituenti un alto ed esteso sistema di terrazzi sfumanti verso valle (fg^R). *FLUVIOGLACIALE - FLUVIALE RISS.*

Figura 52- Estratto dalla CGI, Foglio 57 e relativa legenda. In rosso l'ubicazione dell'ara. Scala non definita.

Sistema di Crescentino

Tale sistema è esterno a quello di ghiaia Grande, da cui è separato da una scarpata di erosione di altezza metrica. È costituito da ghiaie e ghiaie sabbiose da poco a moderatamente classate con struttura "clast supported" e stratificazione mal espressa. Al loro interno sono presenti sporadiche intercalazioni sabbiose a laminazione piano parallela e talvolta incrociata, di spessore da centimetrico e decimetrico ed estensione fino a decametrica. La frazione ghiaiosa presenta un elevato grado di arrotondamento e una natura poligenica. Il deposito mostra un debole grado di alterazione pedogenetica evidenziato dalla colorazione bruno-giallastra della matrice e dal modesto grado di alterazione di alcuni ciottoli. Le ghiaie sono celate da una coltre di

depositi siltosi e siltoso-sabbiosi molto diffusa e di spessore variabile dal decimetro al metro, geneticamente riconducibile ai ripetuti fenomeni di esondazione del Po.

Sistema di Trino
Rappresenta l'unità esterna alle precedenti, costituita da ghiaie e ghiaie sabbiose da poco a moderatamente classate, con struttura "clast supported" e stratificazione poco evidente. Al loro interno sono presenti sporadiche intercalazioni sabbiose di spessore da centimetrico a decimetrico ed estensione fino a decametrica. I clasti sono arrotondati e di natura molto varia, mentre la matrice fine è caratterizzata da una laminazione piano parallela o incrociata. Il deposito presenta un debole grado di alterazione evidenziato dalla colorazione bruno-giallastra della matrice e dalla presenza in alcuni clasti di un cortex pellicolare. In superficie è presente una diffusa coltre di copertura di natura siltosa e siltoso-sabbiosa di spessore variabile da decimetrico a metrico geneticamente riconducibile a fenomeni di esondazione fluviale.

Depositi fluvioglaciali (Fluvioglaciale Riss)
Costituiscono il corpo più esterno e superiore ai precedenti da cui è separato da una scarpata alta 7÷8 m, riferibile ai depositi fluvioglaciali rissiani costituenti il livello fondamentale della pianura. Litologicamente è costituito da ghiaie ciottolose con pezzatura da decimetrica a centimetrica (quest'ultima prevalente), associate ad una frazione sabbiosa e sabbioso-limosa che a tratti diviene prevalente e determina intercalazioni lentiformi omogenee: si origina così una stratificazione di tipo lenticolare, con sviluppo di eteropie e digitazioni. Il grado di alterazione è spinto e interessa pressoché solo i primi decimetri dei livelli sommitali. Al tetto della sequenza ghiaioso-sabbiosa si estende uno strato di potenza mediamente decimetrica, a granulometria fine, di colore grigio-bruno, geneticamente riconducibile a processi di inondazione e di deposito da parte di correnti fluviali caratterizzate da bassa energia.

Substrato prequaternario
Il complesso quaternario sopra descritto, il cui spessore è dell'ordine di 40 metri, poggia su di un substrato costituito dalle sequenze cronologicamente ascrivibili al Villafranchiano, caratterizzate da una progressiva diminuzione delle frazioni grossolane a vantaggio di quelle più fini, a testimonianza di un passaggio graduale ad un ambiente deposizionale di tipo lacustre-palustre fino a lagunare. Tali depositi sono caratterizzati da una sequenza di sabbie e ghiaie alternate a limi e argille, queste ultime predominanti rispetto ai precedenti. Tali sequenze, nell'ambito dell'area esaminata, presentano una potenza molto variabile, che tende a diminuire fino ad annullarsi spostandosi verso Sud, ovverosia verso il piede dell'apparato collinare in destra Po.
Tale situazione è direttamente connessa con l'andamento del sottostante complesso marino pliocenico (sabbie fossilifere in "facies astiana"), il quale si affossa rapidamente verso Nord, dove si riscontra invece la maggior potenza delle sequenze Villafranchiane.

Le sequenze litologiche appena descritte sono evidenziate anche nella già citata *"Carta Litotecnica"* allegata al PRGC di Saluggia, in cui sono anche riportate le indagini geognostiche di riferimento. In Fig. seguente è riportato uno stralcio di tale cartografia.

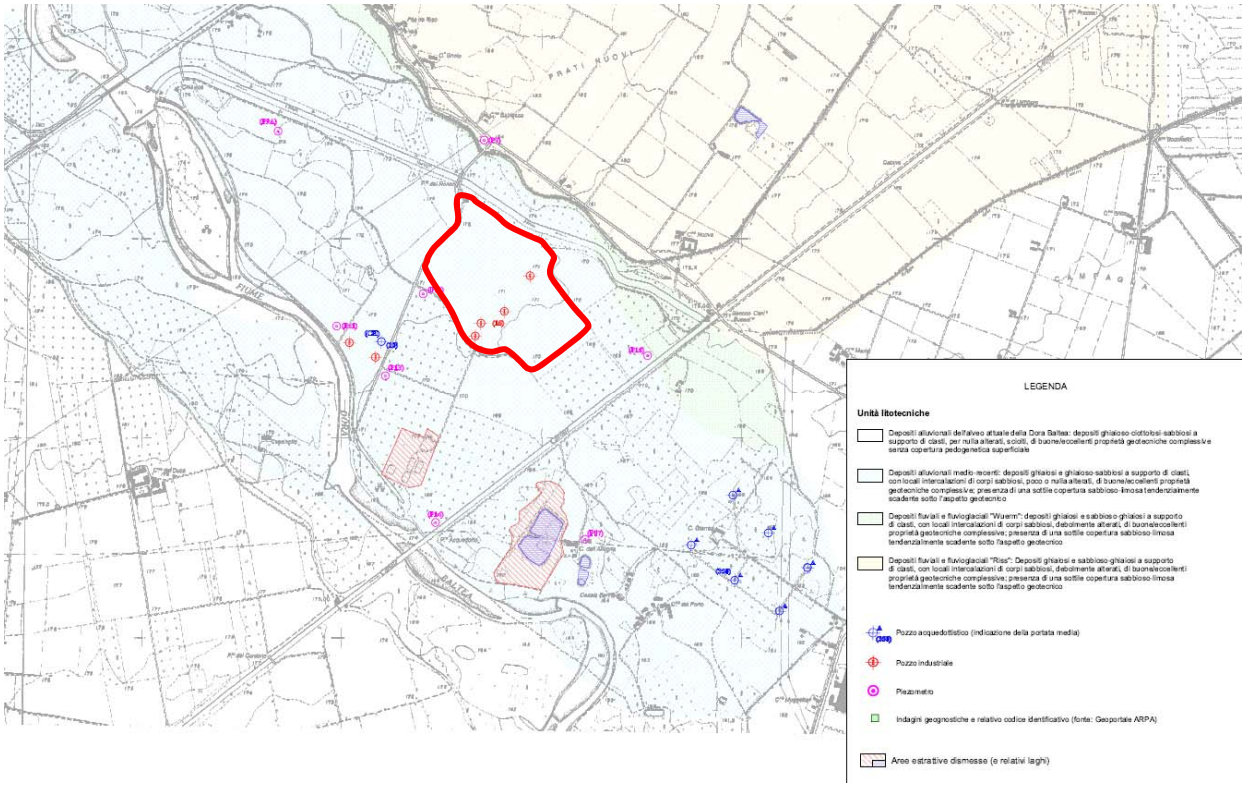


Figura 53- Estratto dalla Carta litotecnica di P.R.G.C. di Saluggia. In rosso l'ubicazione dell'area. Scala non definita.

8.3.1.2 ASSETTO STRATIGRAFICO GENERALE

L'assetto stratigrafico generale è stato ricostruito sulla base delle stratigrafie provenienti da alcuni sondaggi effettuati nell'ambito dell'area in esame e dai dati stratigrafici reperiti negli elaborati tecnici del P.R.G.C. di Saluggia.
In generale, procedendo dai termini più recenti ai più antichi (ossia, dai più superficiali ai più profondi), nell'area si rileva la seguente successione.

- Alla quota del piano di campagna e per una profondità dell'ordine di alcuni decimetri si rileva un livello di limi e limi sabbiosi, più o meno argillificati costituenti l'attuale terreno vegetale. Localmente tale livello è pressoché assente
- Inferiormente si estende un complesso omogeneo di natura alluvionale, essenzialmente ghiaioso-sabbioso con lenti e livelli francamente sabbiosi e sabbioso-limosi, la cui potenza si attesta intorno a 40 di metri.
- Al di sotto si rileva un'unità costituita da una regolare alternanza di limi argillosi con livelli ghiaioso-sabbiosi, la cui potenza complessiva è dell'ordine di 40 metri. Questi sedimenti sono ascrivibili alla sequenza di origine fluvio-lacustre di età Villafranchiana.
- A profondità superiori sono presenti caratteristici sedimenti sabbioso-limosi, di colore tipicamente giallognolo, riferibili alla sequenza dei depositi marini del Pliocene in facies Astiana.

In sintesi, la successione stratigrafica sopra descritta può essere riassunta e schematizzata come segue:

- Limo sabbioso più o meno argillificato e/o terreno di riporto
- Ghiaia sabbiosa con lenti francamente sabbiose più o meno limose
- Limo argilloso e argilla con intercalazioni di sabbie e ghiaie
- Sabbie limose fossilifere

In Fig. seguente si riporta una sezione litostratigrafica tratta dagli elaborati geologici di P.R.G.C. di Saluggia, in cui è ricostruito lo schema dei rapporti stratigrafici lungo una sezione orientata in senso NNW-SSE, tra l'abitato di Saluggia e l'impianto della ex Teksid a Crescentino.

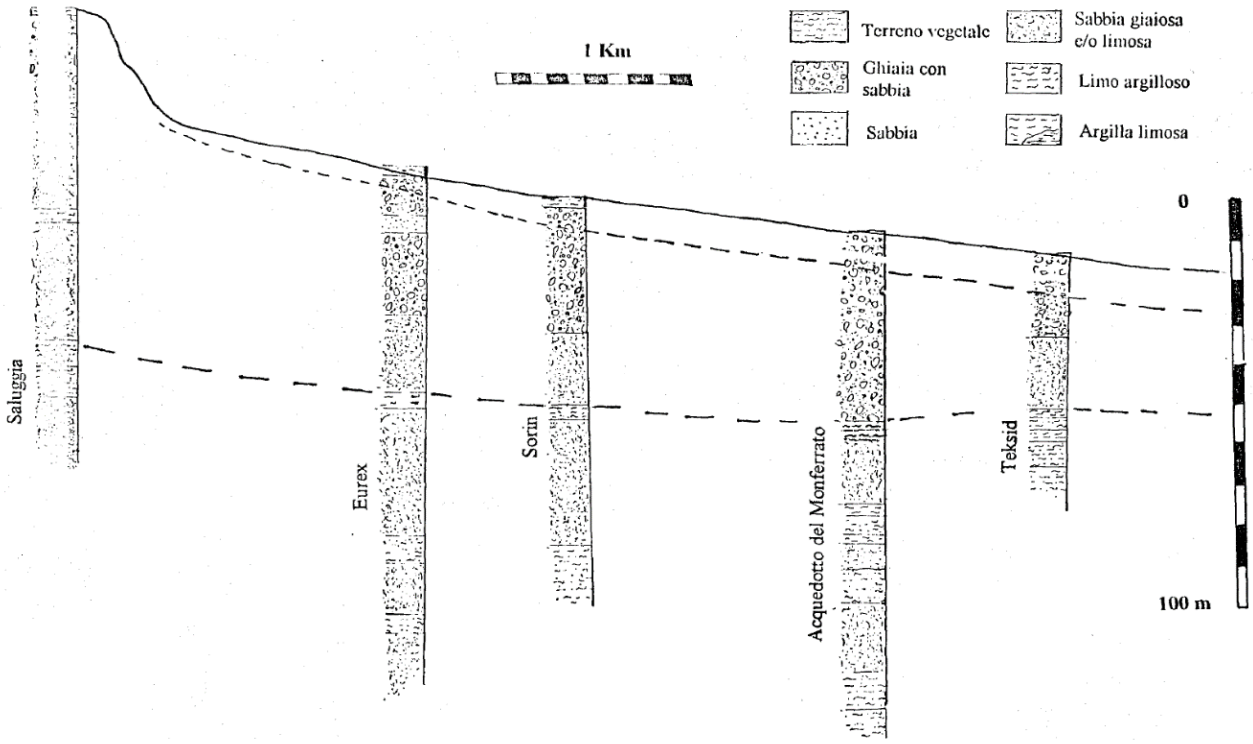


Figura 54- Schema dei rapporti stratigrafici nell'area di interesse (tratto dal P.R.G.C. di Saluggia).

La stratigrafia tipo dell'area è schematizzabile dalla sequenza stratigrafica riportata in Fig. seguente, che descrive sia i depositi superficiali antichi e recenti sia le assise Villafranchiane e Plioceniche sottostanti il materasso alluvionale quaternario.

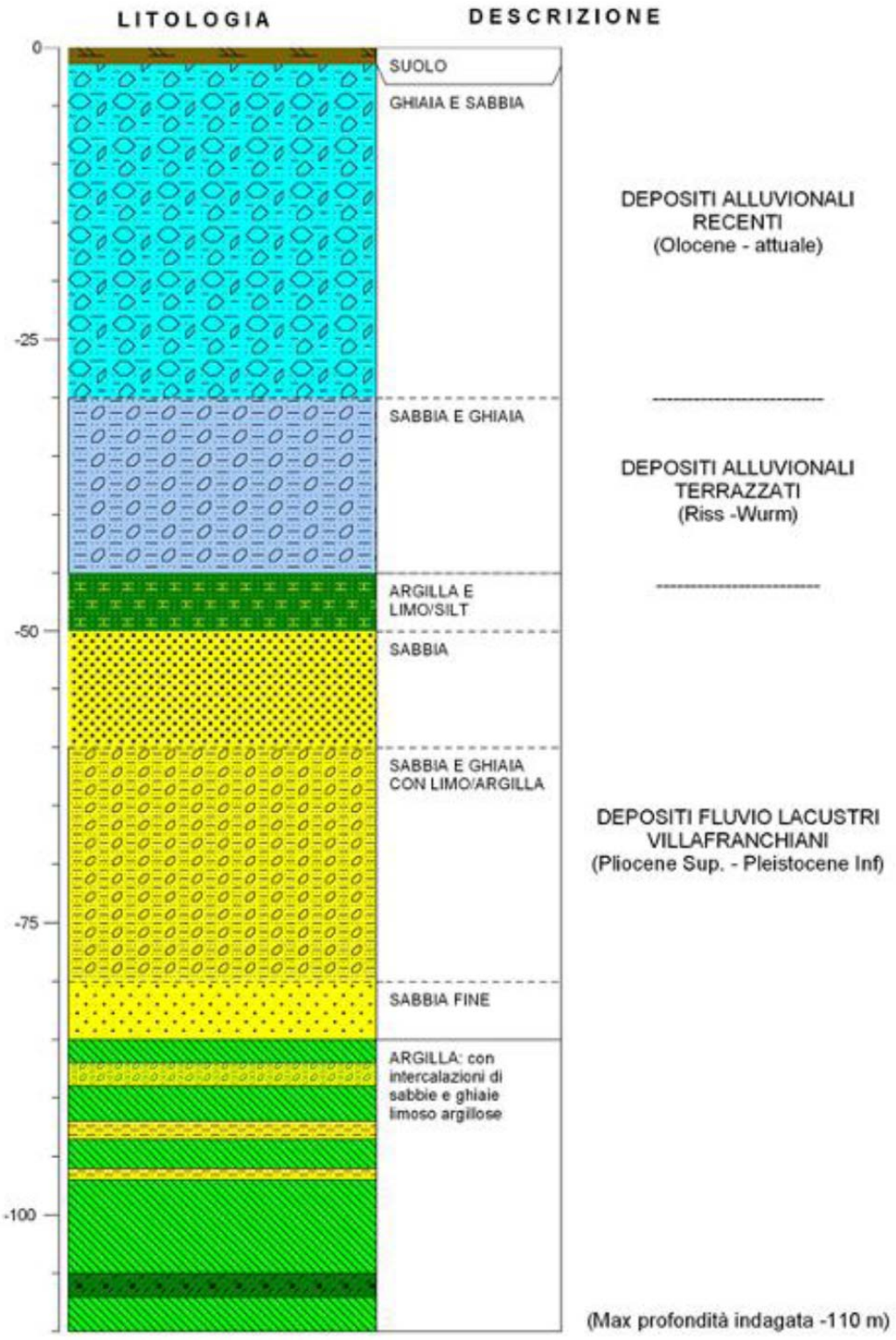


Figura 55- Stratigrafia tipo dell'area. Tratto da "Prefettura di Vercelli, Piano di emergenza esterna Area Sito EUREX Saluggia".

8.3.1.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO

L'area del sito ex Sorin è inserita, dal punto di vista idrogeologico, nella fascia pedemontana della Pianura Piemontese. Questo settore, estremamente ricco d'acqua sotterranea, è caratterizzato dalla presenza di due sistemi idrogeologici principali: uno relativo all'acquifero superficiale veicolato nel complesso alluvionale quaternario ed uno agli acquiferi profondi ubicati nel complesso Villafranchiano pleistocenico.
Con riferimento al quadro litostratigrafico tratteggiato in precedenza, nel seguito vengono descritti i diversi sistemi acquiferi individuati, il cui comportamento idrogeologico è distinto.

I depositi fluvioglaciali e alluvionali
Sebbene le due unità litologiche presentino caratteri tessiturali distinguibili, dal punto di vista idrogeologico possono essere considerate come un'unica unità idrogeologica in grande.
Infatti, i depositi fluvioglaciali e le alluvioni sono entrambi costituiti da uno scheletro litoide a granulometria grossolana con frazione fine sabbioso-limosa talora prevalente, costituendo nel complesso un unico, continuo e potente sistema acquifero. Tale acquifero presenta una permeabilità per porosità di grado da medio a elevato, corrispondente ad un valore medio del coefficiente di permeabilità K dell'ordine di 10^{-4} m/s. Essi ospitano una falda idrica di tipo freatico (ossia non limitata superiormente) molto produttiva.

I depositi Villafranchiani
La sequenza di alternanze limoso-ghiaiose costituisce un complesso idrogeologico ben individuabile. Gli strati ghiaiosi presentano una permeabilità per porosità di grado medio e sono sede di falde acquifere profonde limitate al tetto ed alla base dai livelli a granulometria fine che fungono da setti impermeabili. Nel complesso si configura un sistema idrogeologicamente molto produttivo, costituito di più falde in pressione, tra loro isolate (almeno a scala locale). La potenza di tale sistema acquifera nell'area è dell'ordine di una quarantina di metri.

I sedimenti basali sabbioso-limosi
I sedimenti marini del Pliocene, sono poco permeabili e, pertanto, idrogeologicamente scarsamente produttivi. In tale contesto vi è comunque l'opportunità di rinvenire falde molto profonde, contenute nell'ambito delle intercalazioni maggiormente permeabili in cui prevale la granulometria francamente sabbiosa.

Le unità idrogeologiche principali
In sintesi, come già accennato, sulla base delle considerazioni sopra esposte è possibile individuare due unità idrogeologiche fondamentali riconducibili ad altrettanti acquiferi produttivi: l'una superiore e l'altra inferiore. Peraltro, il mancato reperimento in quest'area di sicure prove di un isolamento continuo tra il materasso alluvionale e le intercalazioni sabbioso-limose sommitali della sequenza villafranchiana, induce a pensare che l'uno e le altre possano talora costituire un unico acquifero, il cui limite inferiore verrebbe a localizzarsi all'interno della sequenza fluvio-lacustre.

<u>L'unità superiore</u>
È compresa nell'ambito dei depositi fluvioglaciali e alluvionali, che costituiscono nel complesso un acquifero unico e continuo, potente una ventina di metri, localmente compartimentato per la presenza di lenti e livelli sabbioso-argilloso poco permeabili che comunque consentono sempre condizioni di intercomunicabilità tra le varie sequenze sature. Nell'insieme l'acquifero è contraddistinto da una permeabilità per porosità media ed ospita una falda freatica estesa praticamente su tutta l'area di pianura, la cui superficie piezometrica si attesta

ad una profondità variabile da pochi metri a un massimo di 15, in funzione della posizione delle varie superfici terrazzate individuate.

L'unità inferiore

Comprende un sistema di acquiferi produttivi ubicato all'interno delle sequenze villafranchiane profonde. La presenza di intercalazioni limoso argillose caratterizzate da un grado di permeabilità pressoché nullo determina un locale confinamento della falda idrica ospitata negli orizzonti ghiaioso-sabbiosi. Ne risulta quindi un sistema multifalde di tipo artesiano o semiartesiano in cui i diversi acquiferi sono, a grande scala, in contatto idraulico tra loro e formano un unico potente complesso molto produttivo limitato inferiormente dai depositi pliocenici.

Considerazioni sulle falde idriche e misure piezometriche

L'alimentazione delle falde idriche contenute nelle due unità individuate è riconducibile principalmente all'infiltrazione diretta delle acque di precipitazione meteorica e, in seconda misura, dalle perdite di subalveo della rete idrografica di superficie.

L'infiltrazione delle acque meteoriche è in generale favorita dalla permeabilità dei depositi fluvioglaciali e alluvionali; dove invece sono presenti suoli impermeabili posti a copertura di tali depositi, l'infiltrazione superficiale risulta essere drasticamente ridotta.

Per la valutazione della profondità della superficie piezometrica si è fatto riferimento alle misure piezometriche condotte all'interno del foro di sondaggio e nei piezometri realizzati.

Le misure condotte con freatimetro graduato con precisione di 0.01 m hanno fornito i valori riportati nella seguente tabella.

Punto di misura	Data misura	Soggiacenza (m, da bocca foro)	Posizione bocca foro
SA	07/09/2023	1.83	quota p.c.
SB	13/09/2023	3.04	rilevata sul p.c.
SC	12/09/2023	1.96	quota p.c.
SD	11/09/2023	1.99	rilevata sul p.c.
SE	08/09/2023	3.10	rilevata sul p.c.
SF	07/09/2023	1.98	quota p.c.

Le misure piezometriche non sono riferite al piano di campagna ma alla bocca foro che in alcuni sondaggi si trova in posizione rialzata sul p.c. essendo il sondaggio eseguito sul rilevato stradale che circonda il sito, posto mediamente ad un'altezza di circa 1.4 m maggiore rispetto al p.c. circostante. Ciò spiega la differenza tra le misure riportate.

I dati misurati sono stati confrontati con quelli reperibili in letteratura. In particolare sono stati consultati i seguenti documenti e cartografie disponibili:

- Provincia di Torino - Area Ambiente, Parchi, Risorse Idriche e Tutela della Fauna - *"La soggiacenza della falda freatica nell'ambito provinciale"*;
- Provincia di Torino e Università degli Studi di Torino Dip. di Scienze della Terra - *"Le acque sotterranee della pianura di Torino"*;
- Regione Piemonte, Direzione Pianificazione Risorse Idriche - *"Idrogeologia della Pianura Piemontese"*;
- Comune di Saluggia, Variante Generale n. 168 - *"Carta Geoidrologica"*;
- Sogin S.p.A., *"Studi idrogeologici per il monitoraggio radiologico della falda superficiale nel sito Eurex di Saluggia (VC)"* - Iezzi S., Imperi M., Rosati M., Ventura G.

I dati misurati nei piezometri e quelli bibliografici citati sono concordi nell'individuare una soggiacenza della falda freatica nell'area ex Sorin compresa tra 2÷3 m dal piano campagna in condizioni ordinarie.

La soggiacenza misurata nei piezometri a metà del mese di settembre 2023 si riferisce ad un dato cosiddetto di “magra”, corrispondente a un periodo stagionale caratterizzato da scarsa ricarica del sistema acquifero e quindi dal suo progressivo svuotamento. Nel periodo tardo primaverile si registra invece una naturale risalita del livello piezometrico, coincidente con il ciclo di ricarica del sistema dovuto agli apporti delle precipitazioni meteoriche che caratterizzano tale stagione e allo scioglimento delle nevi in montagna. **Sulla base** dell'esperienza maturata in contesti analoghi e dei dati stagionali disponibili è possibile attribuire alle oscillazioni stagionali del livello piezometrico un valore dell'ordine di 1.0÷1.5 metri. Nei periodi cosiddetti “di morbida” ci si deve quindi aspettare una risalita del livello piezometrico fino a circa 1.0 m dal piano campagna. Inoltre, la soggiacenza della falda freatica è anche soggetta alle oscillazioni connesse alle portate della Dora Baltea che, in caso di fenomeni alluvionali di elevata intensità e durata, può determinare un ulteriore innalzamento del livello piezometrico fino al piano campagna.

Andamento dei deflussi sotterranei

Per quanto riguarda la direzione principale di deflusso delle acque sotterranee, questa è orientata in senso pressocché N-S, anche se localmente si riscontrano variazioni di direzione legate a fattori litologici. Tale direzione di flusso è in accordo sia con l’andamento morfologico dominante che con il corso della rete idrografica principale. In Fig. seguente è riportata la carta piezometrica tratta da: Sogin S.p.A., *“Studi idrogeologici per il monitoraggio radiologico della falda superficiale nel sito Eurex di Saluggia (VC)”*.

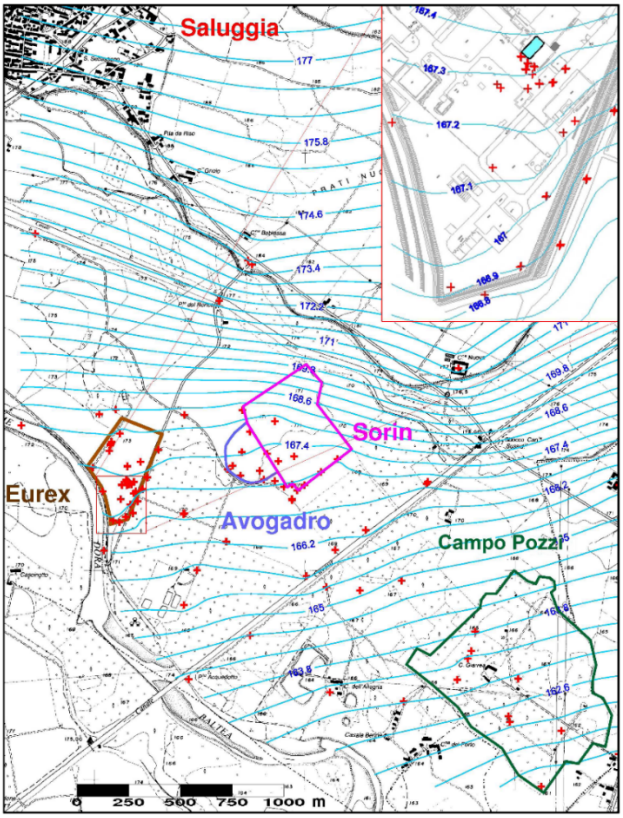


Figura 56- Carta piezometrica. Tratto da Sogin S.p.A., *“Studi idrogeologici per il monitoraggio radiologico della falda superficiale nel sito Eurex di Saluggia (VC)”* - misure di maggio 2008.

L'analisi delle linee isopiezometriche (punti della superficie della falda idrica posti alla medesima quota) riportate nella cartografia di Fig. precedente evidenzia come l'equidistanza tra le tali linee sia variabile nell'ambito del sito ex Sorin, indicando che la pendenza della tavola d'acqua presenta delle disuniformità locali legate a variazioni del valore medio della conducibilità idraulica e della velocità di deflusso.
L'andamento delle isopieze rispetto all'asse della Dora Baltea indica l'azione drenante del corso d'acqua rispetto alla falda. Tale condizione può venire meno durante gli eventi di piena, quando il flusso si può invertire determinando l'alimentazione della falda da parte del fiume.
Per avere una conferma della direzione dei deflussi sotterranei è stata consultata anche la cartografia del PRGC di Saluggia relativa all'assetto idrogeologico, in particolare la *"Carta Geoidrologica"* di cui si riporta uno stralcio in Fig. seguente. Nella carta sono state aggiunte alcune frecce che mettono in evidenza la direzione principale dei deflussi sotterranei, orientata in senso N-S.
Nella carta sono state distinte le isopieze relative sia al periodo di ricarica che di svuotamento del sistema acquifero (misure rispettivamente estive e invernali), evidenziando una oscillazione del livello piezometrico di circa 1 metro.

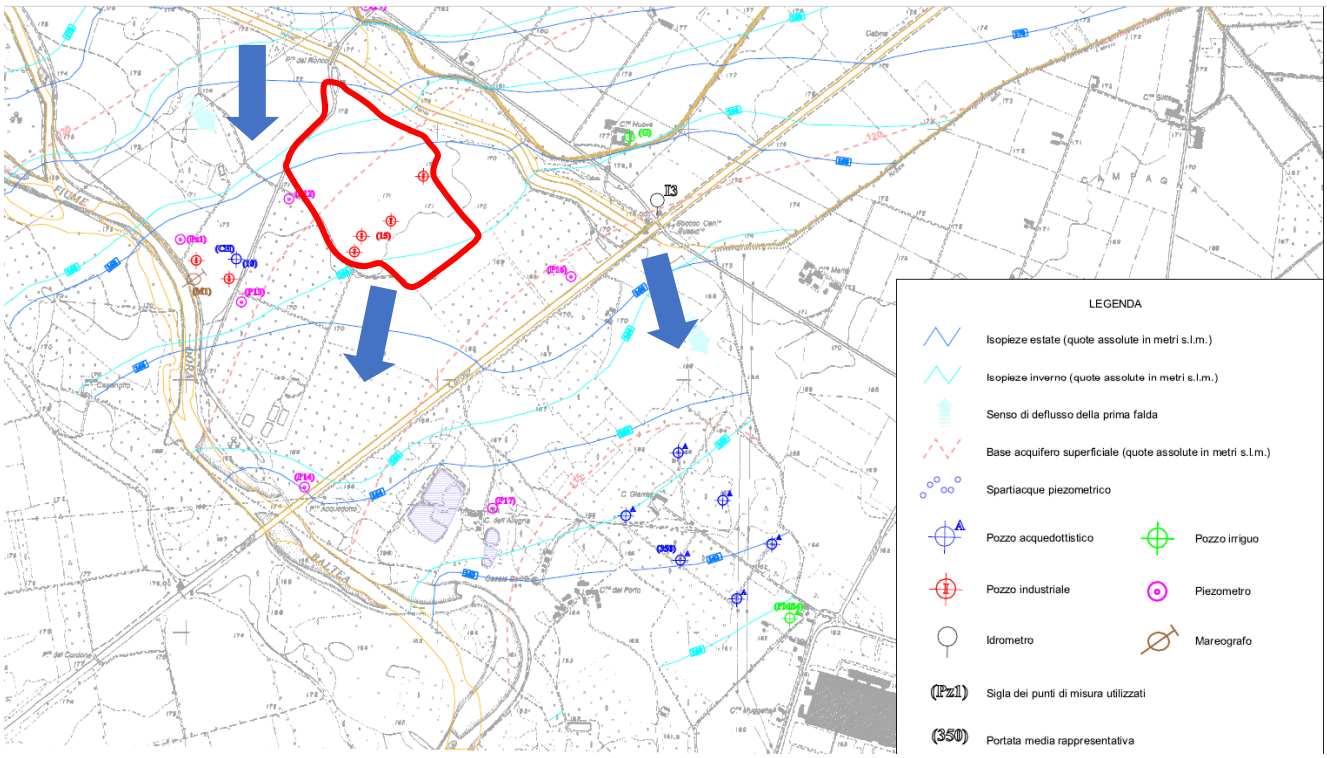


Figura 57- Stralcio della "Carta Geoidrologica di PRGC di Saluggia. Le frecce blu, aggiunte per migliore chiarezza, indicano la direzione principale dei deflussi sotterranei, In rosso l'area di intervento. Scala non definita.

8.3.1.4 LE INDAGINI CONDOTTE

Al fine di ricostruire dettagliatamente l'assetto litostratigrafico locale, le caratteristiche geofisiche e geomoeccaniche dei terreni presenti, lo stato ambientale dell'area di intervento e la ricerca di eventuali ordigni bellici inesplosi, sono state condotte le seguenti indagini, svolte dalla Somiter S.r.l. di Savigliano (CN):

- 6 sondaggi geognostici e ambientali spinti a profondità comprese tra 12 e 33 m dal p.c.

- 2 piezometri per la misura della soggiacenza della falda profondi 15 m dal p.c.
- 18 prove penetrometriche SPT in foro di sondaggio (3 SPT per ciascuno dei 6 sondaggi)
- 6 prove di permeabilità tipo Lefranc (1 prova per ciascuno dei 6 sondaggi)
- 6 prove penetrometriche SCPT condotte con un penetrometro super pesante Pagani
- 3 indagini geofisiche tipo MASW (stendimenti di lunghezza pari a 50 m ciascuno circa)
- 1 prova down-hole
- 6 analisi granulometriche per setacciatura (1 analisi per ciascuno dei 6 sondaggi)
- 1 misura dei limiti di Atterberg (Indice plasticità)
- prelievo di 18 campioni di terreno a diverse profondità da sottoporre ad analisi chimica per valutare la qualità dei terreni e delle Terre e Rocce da Scavo (3 campioni per ciascuno dei 6 sondaggi)
- esecuzione di analisi chimiche per la determinazione dei seguenti parametri: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Amianto, Idrocarburi C>12, IPA, BTEX
- 1 indagine mediante elettromagnetometro + georadar per la verifica preventiva di interferenza con ordigni bellici inesplosi nel sottosuolo ed interferenza con eventuali sottoservizi.

I risultati dettagliati di tutte le indagini condotte sono descritti e riportati nella "Relazione illustrativa" redatta dalla Somiter S.r.l., allegata in calce alla presente relazione.

I sondaggi geognostici

Le perforazioni sono state condotte a rotazione con carotaggio continuo del terreno attraversato, nel rispetto delle specifiche relative ai sondaggi ambientali. I sondaggi sono stati realizzati con una sonda perforatrice Casagrande modello C3 e sono stati denominati rispettivamente:
- SA prof. 33 m dal p.c. attrezzato per la prova down hole
- SB prof. 12 m dal p.c.
- SC prof. 15 m dal p.c. attrezzato a piezometro
- SD prof. 12 m dal p.c.
- SE prof. 15 m dal p.c. attrezzato a piezometro
- SF prof. 12 m dal p.c.

La perforazione è stata condotta utilizzando carotiere semplice tipo "T1" di Ø 101 mm con corone a prismetti in widia, per poter garantire una percentuale di materiale estratto uguale al corrispondente volume di materiale in posto. Tale sistema di avanzamento ha consentito il recupero sia delle frazioni fini che di quelle grossolane, con una percentuale di recupero media pari a 90-95% del materiale attraversato.
Durante la perforazione è stato necessario sostenere le pareti del perforo con tubi di rivestimento provvisori in metallo (diametro Ø 127mm), onde evitare fenomeni di franamento ed impedire il trasporto verso il fondo foro di materiali provenienti dalle quote superiori che potrebbe causare una "cross contamination" durante la successiva manovra di campionamento. Quando necessario è stata impiegata acqua come fluido di circolazione (mediante una pompa triplex tipo Nenzi a bordo della sonda) con il metodo a circolazione diretta, con funzione sia di raffreddamento dell'utensile di perforazione (scarpa) sia di trasporto dei detriti di perforazione in superficie.
Il materiale estratto nel corso della perforazione è stato riposto in apposite cassette catalogatrici, adatte a contenere cinque carote da un metro ciascuna.
L'ubicazione dei sondaggi e delle prove penetrometriche SCPT è riportato in Fig. seguente

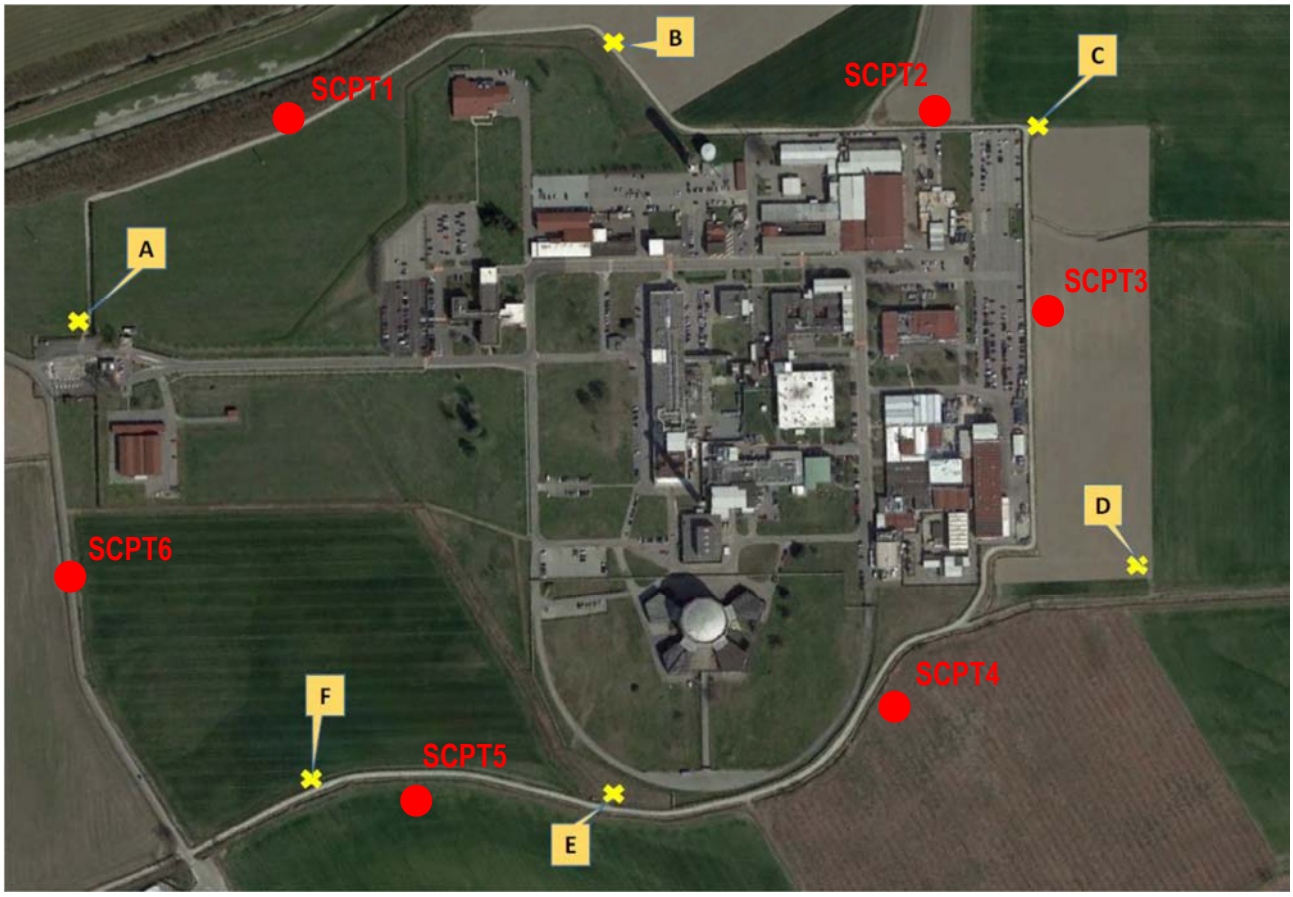


Figura 58- Ubicazione dei sondaggi geognostici e delle prove penetrometriche SCPT. Scala non definita.

Ricostruzione stratigrafica

Le stratigrafie dei 6 sondaggi geognostici eseguiti hanno permesso di ricostruire la litostratigrafia in corrispondenza dell'area di intervento.
La sequenza stratigrafica rinvenuta è riportata sinteticamente nel seguito, accorpando per semplicità di interpretazione le litologie sufficientemente omogenee e confrontabili tra loro.

Sondaggio SA

Profondità (m, dal p.c.)	Litologia
0.0 - 1.5	Terreno vegetale e limo sabbioso di colore marrone grigiastro
1.5 - 4.5	Ghiaia sabbiosa con ciottoli mediamente addensata di colore grigio marrone
4.5 - 15.0	Sabbia grossolana con ghiaia da sciolta a mediamente addensata, con ciottoli, di colore marrone ocraceo
15.0 - 25.0	Ghiaia sabbiosa con ciottoli mediamente addensata di colore marrone grigiastro

25.0 - 33.0	Sabbia ghiaiosa con ciottoli passante a sabbia medio fine di colore marrone grigiastro debolmente addensata

Sondaggio SB

Profondità (m, dal p.c.)	Litologia
0.0 - 3.0	Sabbia fine più o meno ghiaiosa e ghiaia sabbiosa con ciottoli di colore marrone grigiastro
3.0 - 8.0	Ghiaia grossolana in matrice sabbiosa e sabbia ghiaiosa con ciottoli debolmente addensata di colore marrone
8.0 - 12.0	Sabbia con ghiaia e rari ciottoli sciolta, di colore marrone ocraceo

Sondaggio SC

Profondità (m, dal p.c.)	Litologia
0.0 - 5.3	Ghiaia grossolana con sabbia e ciottoli mediamente addensata di colore grigio marrone
5.3 - 15.0	Sabbia grossolana con ghiaia e ciottoli mediamente addensata di colore marrone

Sondaggio SD

Profondità (m, dal p.c.)	Litologia
0.0 - 9.0	Ghiaia grossolana in matrice sabbiosa con ciottoli di colore marrone grigiastro debolmente addensata
9.0 - 12.0	Sabbia con ghiaia e ciottoli debolmente addensata

Sondaggio SE

Profondità (m, dal p.c.)	Litologia
0.0 - 6.5	Ghiaia grossolana in matrice sabbiosa con ciottoli di colore da grigio azzurro a marrone grigiastro debolmente addensata
6.5 - 10.0	Sabbia con ghiaia con ciottoli di colore giallo ocraceo debolmente addensata
10.0 - 15.0	Ghiaia grossolana in matrice sabbiosa con ciottoli di colore marrone ocraceo, debolmente addensata

Sondaggio SF

Profondità (m, dal p.c.)	Litologia
0.0 - 2.0	Sabbia più o meno limosa con ghiaia di colore marrone grigiastro variamente addensata
2.0 - 6.5	Ghiaia grossolana più o meno sabbiosa con ciottoli di colore marrone giallognolo, debolmente addensata
6.5 - 12.0	Sabbia fine debolmente ghiaiosa con rari ciottoli di colore marrone ocraceo, debolmente addensata

Indagini geofisiche

Sono state eseguite 3 indagini geofisiche tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) condotte in altrettanti siti nell'intorno dell'area e una prova down-hole, con lo scopo di stimare il parametro Vs_{eq}, necessario per la caratterizzazione sismica locale.
In particolare, la prova down-hole è stata condotta nel sondaggio SA, appositamente attrezzato, mentre le indagini MASW sono state ubicate come riportato in Fig. seguente.
Lo scopo della prova MASW è quello di determinare il profilo di rigidezza del sito tramite la misura e lo studio dei modi e della velocità di propagazione delle onde di superficie di Rayleigh (VR) e/o delle onde di superficie di Love (VL). L'analisi può essere effettuata mediante la ricostruzione di un modello geotecnico di riferimento o mediante un processo di inversione, attraverso il quale è fornita una stima indiretta della distribuzione delle Vs (velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio) in funzione della profondità. Per l'esecuzione della prova è necessaria una superficie pianeggiante più o meno ampia in relazione alla profondità di indagine. In caso di prove su versante, è necessario che lo stendimento sia trasversale alla linea di massima pendenza. Si suppone che il modello geologico-geotecnico di riferimento sia caratterizzato da una stratificazione piano parallela e che all'interno di ogni strato il comportamento del terreno si possa considerare elastico, omogeneo ed isotropo. La prova consiste nel produrre sulla superficie del terreno, in corrispondenza del sito da investigare, una sollecitazione dinamica verticale e/o orizzontale in un determinato campo di frequenze, opportunamente regolabile, e nel registrare le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate.

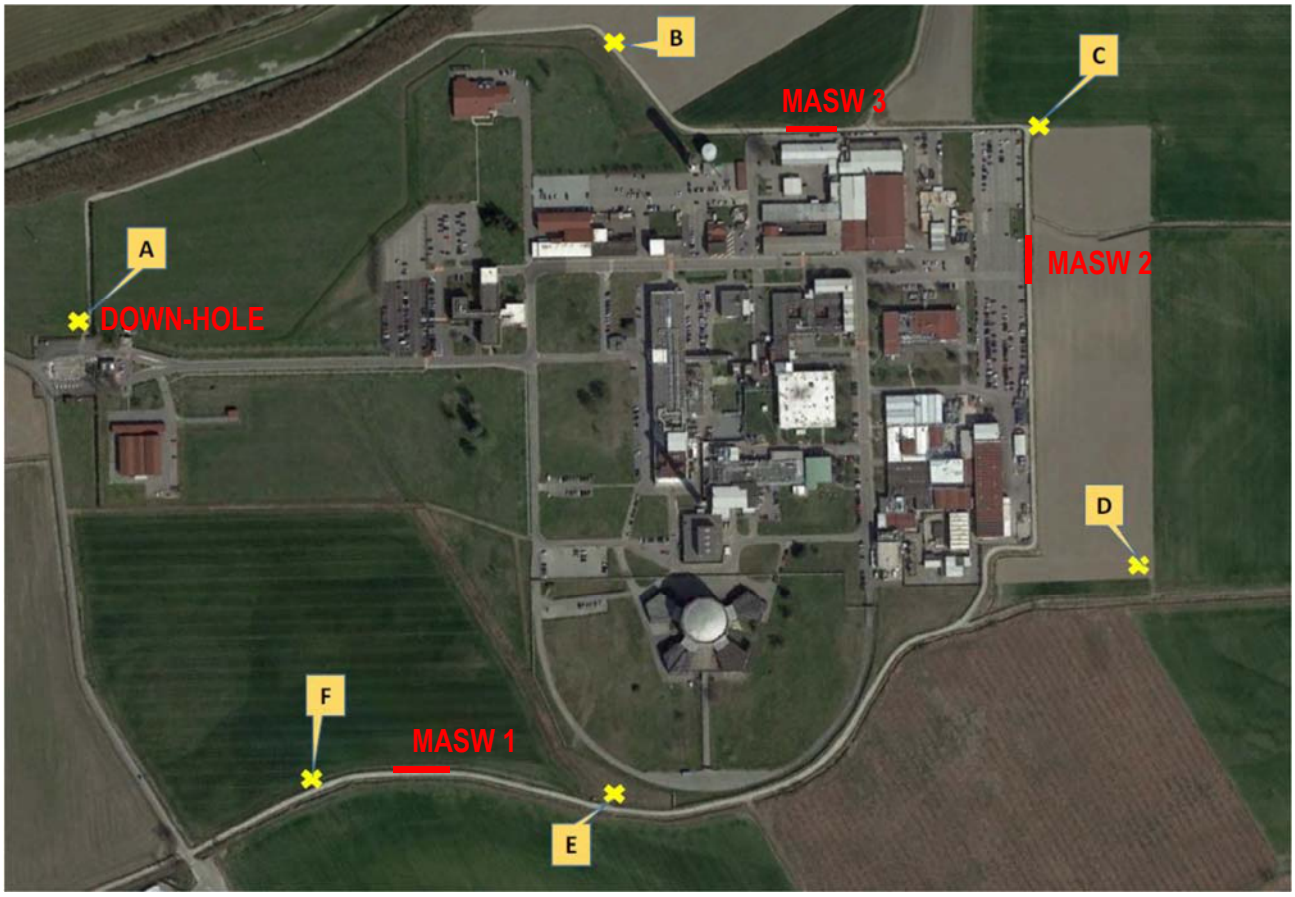


Figura 59- Ubicazione delle indagini geofisiche. In giallo i sondaggi geognostici. Scala non definita.

Per i risultati dettagliati, i diagrammi e i modelli Vs di tali indagini si rimanda alla "Relazione illustrativa" allegata.
Nel seguito sono invece riassunti in sintesi i risultati delle indagini geofisiche.

MASW 1

L'indagine è stata tarata con i sondaggi SE e SF

- il sismostrato caratterizzato da Vs>800m/s in corrispondenza del sito non è stato rilevato nei primi 30 m di profondità dal piano campagna
- la sismostratigrafia è caratterizzata da un progressivo aumento della velocità in funzione della profondità
- il parametro Vseq è pari a 366 m/s, considerando come riferimento il piano campagna
- secondo il D.M. 17.01.2018 - Tab. 3.2.II, il sito rientra nella categoria di sottosuolo B

MASW 2

L'indagine è stata tarata con i sondaggi SC e SD

- il sismostrato caratterizzato da Vs>800 m/s in corrispondenza del sito non è stato rilevato nei primi 30 m di profondità dal piano campagna
- la sismostratigrafia è caratterizzata da un progressivo aumento della velocità in funzione della profondità
- il parametro Vseq è pari a 385 m/s, considerando come riferimento il piano campagna
- secondo il D.M. 17.01.2018 - Tab. 3.2.II, il sito rientra nella categoria di sottosuolo B

MASW 3

L'indagine è stata tarata con i sondaggi SC e SD

- il sismostrato caratterizzato da Vs>800m/s in corrispondenza del sito non è stato rilevato nei primi 30 m di profondità dal piano campagna
- la sismostratigrafia è caratterizzata da un progressivo aumento della velocità in funzione della profondità
- il parametro Vseq è pari a 337 m/s, considerando come riferimento il piano campagna
- secondo il D.M. 17.01.2018 - Tab. 3.2.II, il sito rientra nella categoria di sottosuolo C

PROVA DOWN-HOLE

L'indagine è stata tarata con il sondaggio SA

- il sismostrato caratterizzato da Vs>800m/s in corrispondenza del non è stato rilevato nei primi 30 m di profondità dal piano campagna
- la sismostratigrafia è caratterizzata da un progressivo aumento della velocità in funzione della profondità
- il parametro Vseq è pari a 278 m/s, considerando come riferimento il piano campagna
- secondo il D.M. 17.01.2018 - Tab. 3.2.II, il sito rientra nella categoria di sottosuolo C

I risultati delle indagini geofisiche permettono di rilevare una certa dispersione della risposta sismica nelle diverse aree indagate. In particolare, le MASW1 e MASW2 classificano i terreni nella categoria "B", mentre la MASW3 e la prova down-hole li classificano nella categoria "C". Considerato che la categoria "C" è la più cautelativa e fornisce valori più elevati dei fattori di amplificazione topografica e del sottosuolo, a favore di sicurezza si è scelto di classificare i terreni interessati dalla costruzione dell'argine nella **categoria "C"** che secondo il D.M. 17.01.2018 corrisponde a *"Depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s"*.

Analisi granulometriche per setacciatura

In ciascun sondaggio è stato prelevato un campione di terreno per l'esecuzione di una granulometria al fine di valutare la possibilità di riutilizzare il terreno di scavo per la realizzazione dell'argine.
I risultati dettagliati delle prove sono riportati nella "Relazione illustrativa" allegata, mentre nel seguito sono sintetizzati i risultati ottenuti, evidenziando la classificazione AGI del terreno.

Sondaggio	Ciottoli (%)	Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo+Argilla (%)	Classificazione AGI
SA	0.0	70.3	24.1	5.6	Ghiaia sabbiosa debol. limo-argillosa
SB	0.0	68.4	26.5	5.1	Ghiaia sabbiosa debol. limo-argillosa
SC	0.0	52.5	42.8	4.7	Ghiaia con sabbia
SD	0.0	74.8	22.4	2.8	Ghiaia sabbiosa
SE	0.0	54.1	23.3	22.5	Ghiaia sabbiosa limosa
SF	0.0	59.8	30.5	9.7	Ghiaia sabbiosa debol. limo-argillosa

I risultati indicano un terreno caratterizzato da una granulometria elevata, pressocché privo di materiale fine (limo/argilla) che lo rende permeabile, come rilevato anche dalle prove di permeabilità Lefranc, e quindi non idoneo al riutilizzo per la realizzazione del rilevato arginale.

Campionamento e analisi dei terreni di scavo

Ai fini della caratterizzazione delle "Terre e Rocce da Scavo" sono stati prelevati 18 campioni di terreno dai sondaggi geognostici a differenti profondità, successivamente sottoposti ad analisi chimiche per la determinazione dei parametri di legge, in modo da verificare l'accettabilità come sottoprodotto dei terreni di scavo, ai sensi della legge n.152/2006 e della legge n. 120/2017.
I parametri determinati sono stati: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Amianto, Idrocarburi C>12, IPA, BTEX.

Rilievo elettromagnetico e georadar

È stato condotto un rilievo elettromagnetico in frequenza (FDEM) per la verifica della presenza di anomalie corrispondenti ad oggetti ferromagnetici interrati, compatibili con potenziali ordigni bellici inesplosi interferenti con le attività di scavo previste per la realizzazione dell'argine e del setto impermeabile. Inoltre, sono state condotte 11 indagini georadar per la ubicazione in sicurezza dei sondaggi geognostici e delle penetrometrie, per escludere possibili interferenze con eventuali sottoservizi.
Il rilievo elettromagnetico è stato condotto lungo il tracciato previsto per la realizzazione dell'argine, immediatamente all'esterno della strada esistente e per una larghezza di 4 m, tenendo conto degli spazi effettivamente disponibili e degli ingombri presenti. Sono state eseguite delle linee di misura parallele con interasse pari a 1 m, per uno sviluppo lineare di 2029 m e una superficie complessiva indagata di 7828 m^2. È stata utilizzato un sistema di acquisizione Profiler EMP-400 (GSSI Instruments, USA), in grado generare un campo elettromagnetico in frequenza e di acquisire il campo EM secondario generato dal terreno e dagli oggetti immediatamente vicini all'antenna, sul quale hanno influenza le caratteristiche litologiche dei materiali in posto, e soprattutto eventuali oggetti metallici superficiali ed interrati.
La restituzione del risultato è evidenziata da una fascia a diversa colorazione, in cui la porzione grigia (in varie tonalità) corrisponde al valore di fondo sito-specifico, le tonalità tendenti al rosso indicano le anomalie elettromagnetiche con valori positivi di conducibilità elettrica, mentre il blu indica quelle con valori negativi (espresse in mS/m).
In sintesi, non sono state riscontrate anomalie significative, al netto di alcune interferenze originate da strutture e oggetti metallici noti (recinzioni perimetrali, tombini, oggetti metallici fuori terra). Dall'analisi dei risultati emersi non emergono quindi anomalie riconducibili ad oggetti ferromagnetici interrati compatibili con ordigni bellici inesplosi.
Analogamente, è stata condotta mediante un'indagine georadar in corrispondenza di ciascun punto di indagine eseguendo una griglia di linee regolare di 3x3 m, con spaziatura di 0.5 m tra le linee. In totale sono stati acquisiti 462 m lineari di linee georadar. La posizione dei punti di indagine è stata picchettata in sito e verificata in ufficio prima delle attività di perforazione. L'indagine georadar è stata condotta utilizzando l'unità di controllo e acquisizione di segnali radar Hi-MOD (IDS, Italia) con un'antenna da 400 MHz di frequenza per ottenere un buon dettaglio degli strati più superficiali (fino a circa 2.5-3 m di profondità in condizioni stratigrafiche ottimali), abbinata ad una seconda antenna da 900 MHz per concentrare il dettaglio nell'intervallo tra piano campagna e 1.5 m di profondità.

L'indagine ha permesso di accertare l'assenza di sottoservizi e di possibili interferenze in corrispondenza dei punti di indagine.

8.3.1.5 CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE e ROCCE DA SCAVO

La realizzazione del rilevato arginale e del muro di contenimento comporta operazioni di scavo e la produzione di materiali di risulta. La caratterizzazione ambientale è stata svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo ed è inserita nella progettazione dell'opera. Poiché nel cantiere verranno prodotti materiali di scavo superiori ai 6000 m^3, esso ricade nella regolamentazione dei *"cantieri di grandi dimensioni"*.

Riferimenti normativi e procedurali

Nell'ambito della gestione di terre, rocce e materiali derivanti da scavi, possono essere applicati tre differenti regimi:

- gestione come rifiuto, qualora venga classificato come tale
- esclusione dalla disciplina sui rifiuti, qualora ricadenti nell'ambito di applicabilità dell'articolo 185 del D.lgs 152/2006
- gestione come sottoprodotto se ricadenti nell'ambito del 184-bis del D.lgs 152/2006

Il D.M. 161/2012 e la legge 98/2013 che prima regolamentavano la gestione delle terre e rocce da scavo, sono stati aggiornati nel 2017 con il D.P.R. n.120, in vigore dal 22/08/2017, che riunisce in un unico testo le numerose disposizioni vigenti.

L'art. 4. del D.P.R. n.120/2017, in attuazione dell'articolo 184-bis, del D.Lgs. n. 152/2006, stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo siano qualificati come *"sottoprodotti"* e non come *"rifiuti"*, nonché le disposizioni comuni ad esse applicabili. Esso definisce, altresì, le procedure per garantire che la gestione e l'utilizzo delle terree rocce da scavo come sottoprodotti avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

Le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti:

1) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
2) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo (di cui all'articolo 9) o della dichiarazione (di cui all'articolo 21), e si realizza:
   a) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
   b) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
3) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
4) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II (per cantieri di grandi dimensioni) o dal Capo III (per cantieri di piccole dimensioni) o dal Capo IV (per cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA) del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui al punto2).

Tale articolo riferisce altresì in merito materiali di riporto, che *"la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso. Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale, le matrici materiali di riporto sono sottoposte al test di cessione, per i parametri pertinenti, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione, di cui alla*

Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, D.Lgs. n. 152/2006, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo. Per quanto concerne il parametro "amianto", fatto salvo quanto previsto dall'art. 24, c. 2, sull'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo contenenti amianto presente negli affioramenti geologici naturali, alle terre e rocce da scavo, ai fini del loro utilizzo quali sottoprodotti, si applica per il parametro amianto la Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.Lgs. 152/2006, secondo quanto previsto dall'allegato 4 al presente regolamento. Il parametro amianto è escluso dall'applicazione del test di cessione. Per quanto concerne le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni il produttore deve dimostrare i requisiti di qualità ambientale, ovvero che "non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.Lgs. n. 152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e che le terre e rocce da scavo non costituiscono fonte diretta o indiretta di contaminazione per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale. Nel caso in cui, per fenomeni di origine naturale siano superate le concentrazioni soglia di contaminazione, i valori di fondo naturale sostituiscono le suddette concentrazioni soglia di contaminazione. In tal caso, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti è possibile solo nell'ambito del sito di produzione o in un sito diverso a condizione che tale ultimo sito presenti valori di fondo naturale con caratteristiche analoghe in termini di concentrazione per tutti i parametri oggetto di superamento nella caratterizzazione del sito di produzione".
La sussistenza delle condizioni di cui sopra è attestata dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, che assolve la funzione del piano di utilizzo, con la trasmissione anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente. Nella dichiarazione il produttore indica le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti, l'eventuale sito di deposito intermedio, il sito di destinazione, gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione delle terre e rocce da scavo, salvo il caso in cui l'opera nella quale le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti sono destinate ad essere utilizzate, preveda un termine di esecuzione superiore.
In sintesi, il quadro normativo vigente può essere sintetizzato come riportato nella seguente tabella.

CASO	NORMA DI RIFERIMENTO	ADEMPIMENTI PREVISTI
Utilizzo nello stesso sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti nell'ambito della realizzazione di opere o attività non sottoposte a VIA o ad AIA	**Deroga al regime dei rifiuti** - D.P.R. 120/2017, Art. 24 - Art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.,purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere.	- Verificare la non contaminazione ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R.120/2017, Fermo restando quanto previsto dall'art. 3, co. 2, del D.L.2/2012 e s.m.i., convertito con modificazioni dalla L.28/2012 relativamente al materiale di riporto (test di cessione).
Utilizzo nello stesso sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a VIA o ad AIA	**Deroga al regime dei rifiuti** - D.P.R. 120/2017, Art. 24 - Art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere.	- Elaborare di un "Piano preliminare di Utilizzo" in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti; - Verificare la non contaminazione ai sensi dell'all. 4 del D.P.R. 120/2017, Fermo restando quanto previsto dall'art. 3, c. 2, del D.L. 2/2012 convertito, con modificazioni, dalla L. 28/2012 relativamente al materiale di riporto (test di cessione).
Utilizzo di materiali da scavo in siti diversi da quelli in cui sono stati prodotti, nell'ambito di grandi cantieri	**Sottoprodotti** - D.P.R. 120/2017, Capo II. Il Decreto non si applica alle ipotesi disciplinate	- Elaborazione del Piano di Utilizzo come dettagliato nell'Allegato 5 del D.P.R. 120/2017

(produzione di materiali da scavo > a 6.000 mc) di opere soggette a VIA o ad AIA	dall'art. 109 del D.Lgs. 152/06 (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte). - Ex D.M. 161/2012	
Utilizzo di materiali da scavo in siti diversi da quelli in cui sono stati prodotti, nell'ambito di "piccoli cantieri" (produzione di materiali da scavo < a 6.000 mc) di opere non soggette a VIA o ad AIA	**Sottoprodotti** - D.P.R. 120/2017, Artt. 20 e 21 se sono verificate le condizioni di cui all'art. 4	- Trasmissione, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, della Dichiarazione di utilizzo (modulo di cui all'allegato 6 del D.P.R. 120/2017
Utilizzo di materiali da 6 del D.P.R. 120/2017) scavo in siti diversi da quelli in cui sono stati prodotti, nell'ambito di "grandi cantieri" (produzione di materiali da scavo a 6.000 mc) di opere non soggette a VIA o ad AIA	**Sottoprodotti** - D.P.R. 120/2017, Capo IV, Art. 22, ovvero Artt. 20 e 21 se sono verificate le condizioni di cui all'art. 4; - Ex Art. 184-bis del D.L.gs. 152/06, se sono verificate le condizioni di cui all'ex art. 41-bis del DL n. 69/13.	
Materiale da scavo non idoneo al riutilizzo o non conforme alle CSC di cui alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 (Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V)	**Rifiuti** - D.P.R. 120/2017, Art. 23 - Regime dei rifiuti	- Conferimento ad idoneo impianto di recupero o smaltimento

I criteri da rispettare per la corretta gestione delle TRS, in base all'attuale configurazione normativa, possono quindi essere distinti in funzione dei seguenti aspetti:

1) ipotesi di gestione adottate per il materiale da scavo:
   - riutilizzo nello stesso sito di produzione;
   - riutilizzo in un sito diverso rispetto a quello di produzione;
   - smaltimento come rifiuti e conferimento a discarica o ad impianto autorizzato;
2) volumi di terre e rocce da scavo movimentate, in base a cui si distinguono:
   - cantieri di piccole dimensioni – volumi di TRS inferiori a 6.000 m3;
   - cantieri di grandi dimensioni – volumi di TRS superiori a 6.000 m3;
3) assoggettamento o meno del progetto alle procedure di VIA e/o AIA;
4) presenza o meno, nelle aree interessate dal progetto, di siti oggetto di bonifica.

Destinazione d'uso delle aree interessate dagli interventi

Buona parte degli ambiti occupati dal rilevato arginale si inseriscono in un contesto di pianura a spiccata vocazione agricola.
In Fig. seguente si riporta uno stralcio della cartografia di PRGC di Saluggia: *"Tav. PR1b - Destinazioni d'uso del suolo quadranti Sud e Est (2019)"* in cui è riportata la destinazione urbanistica dell'area.
Gli interventi in progetto interessano terreni agricoli soggetti al Piano d'area della fascia fluviale del Po-Stralcio della Dora Baltea.

Si riporta nel seguito il bilancio delle materie:

Scotico: 11.855+1.046 mc
Scavo di sbancamento: 17.782 mc
Scavo di fondazione muro: 915 mc
Scavo fosso: 375 mc

Scavo attraversamenti 795 mc
Totale scavi = 32.768 mc

Rilevato arginale: 67.745 mc
Rilevato stradale rampe: 12.120 mc
Rilevato per fosso irriguo: 2.812 mc
Totale rilevati = 82.677 mc

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 Leinì (TO)
VERECO SRL - Via Donatello, 75 - 10071 Borgaro Torinese TO
TREDECO SRL - Via Giovanni Verga, 58 - 10036 Settimo Torinese TO

Le indagini ambientali condotte

Ai fini della caratterizzazione delle Terre e Rocce da Scavo sono state condotte le seguenti attività:
- esecuzione di 6 sondaggio geognostici
- campionamento di 18 aliquote di terreno a diverse profondità (3 campioni per ciascun sondaggio)
- esecuzione di opportune analisi chimiche sui terreni prelevati

Localizzazione dei siti di caratterizzazione

L'ubicazione dei siti di caratterizzazione è stata stabilita secondo un "criterio geometrico", non essendo individuabili a priori ambiti potenzialmente contaminati. Si sono quindi scelti 6 punti regolarmente distribuiti lungo il tracciato del rilevato arginale in progetto, compatibilmente con la possibilità di accesso considerata la presenza diffusa nell'intorno della viabilità e di campi coltivati. I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione degli interventi in progetto e della profondità di scavo.
Considerato che gli interventi prevedono la realizzazione di una infrastruttura lineare, al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale di scavo prodotto, si è considerato di effettuare un campionamento circa ogni 300 m lineari di tracciato.
In particolare, i campioni di terreno sono stati prelevati alle seguenti profondità rispetto al p.c.:

Campione 1: 0.2÷1 m
Campione 2: 1.2÷2 m
Campione 3: 2.2÷3 m

La distribuzione spaziale scelta garantisce una sufficiente copertura di tutta l'area da indagare. In tutti punti di indagine, il terreno campionato riguarda la matrice naturale costituente il terreno sabbioso ghiaioso.
Nell'ambito dei punti di campionamento, lungo l'intero tratto di intervento, non si sono introdotte differenziazioni in senso verticale per effetto della sostanziale omogeneità composizionale e stratigrafica dei terreni presenti.
L'ubicazione dei punti di campionamento è riportata in Fig. 18.

Modalità di prelievo del terreno

La formazione dei campioni di terreno è avvenuta al momento del campionamento direttamente dalla carota estratta dal sondaggio, operando con idonei attrezzi in modo da evitare la perdita di rappresentatività del campione stesso, contaminazioni esterne o la perdita delle sostanze volatili. In particolare, in ogni punto è stata prelevata un'aliquota di materiale componendo una miscela uniforme ed omogenea del terreno relativa ad ogni profondità. Tra un campionamento ed il successivo si è provveduto ad un'accurata pulizia delle attrezzature per evitare fenomeni di contaminazione incrociata.
Inoltre, i campioni sono stati confezionati scartando i ciottoli ed il materiale più grossolano (frazione Ø>2 cm). Sono stati utilizzati contenitori in vetro a tenuta stagna, conservati alla temperatura di 5° C e consegnati in laboratorio nel più breve tempo possibile dopo il campionamento.
Il quadro riepilogativo dei campioni prelevati è descritto nella seguente tabella.

Profondità (m, dal p.c.)	**Sigla campione**					
	Sond. A	**Sond. B**	**Sond. C**	**Sond. D**	**Sond. E**	**Sond. F**
0.2÷1	SA -1 m	SB -1 m	SC -1 m	SD -1 m	SE -1 m	SF -1 m
1.2÷2	SA -2 m	SB -2 m	SC -2 m	SD -2 m	SE -2 m	SF -2 m
2.2÷3	SA -3 m	SB -3 m	SC -3 m	SD -3 m	SE -3 m	SF -3 m

La litologia è la medesima per tutti i campioni, ovverosia il terreno sabbioso-ghiaioso costituente il terreno alluvionale.

Analisi condotte

I campioni di terreno prelevati sono stati sottoposti a determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.Lgs.152/2006.Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.
In particolare, sono stati determinati i seguenti elementi:

- Arsenico (As)
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cromo tot. (Crtot.)
- Cromo VI. (CrVI)
- Mercurio (Hg)
- Nichel (Ni)
- Piombo (Pb)
- Rame (Cu)
- Zinco (Zn)
- idrocarburi pesanti (C>12)
- IPA
- BTEXS
- Amianto

Altri parametri (PCB, idrocarburi leggeri C>12) non sono stati ricercati perché nel terreno, nelle attività svolte nei punti di campionamento e nell'ambiente circostante non sono state individuate potenziali specifiche sorgenti di contaminazione a cui fare ricondurre i parametri di cui sopra.

I campioni di terreno analizzati mostrano valori di concentrazione dei parametri analizzati in quasi tutti i casi inferiori ai valori limite indicati dalla normativa di riferimento per i siti ad uso verde pubblico/residenziale, ai quali appartiene l'area di intervento.
E' stato altresì rilevato il superamento dei valori limite di concentrazione per i siti ad uso verde pubblico/residenziale per i parametri Cromo e Nichel per i seguenti campioni:
- SA -1 m (Ni)
- SA -2 m (Ni)
- SC -2 m (Cr)
- SE -2 m (Ni)

con un discostamento massimo rispetto al valore limite di soli 20 mg/kg. Tali concentrazioni di Cromo e Nichel rappresentano valori tipici di fondo naturale di molti ambiti del territorio piemontese e non rappresentano quindi un indice di inquinamento dell'area.
Taluni metalli pesanti (Cromo, Nichel, Cobalto, Arsenico, Vanadio), presentano infatti aree critiche molto estese e ben individuate sul territorio, con concentrazioni medie e valori di fondo più elevati rispetto ai limiti di legge. L'origine è principalmente attribuibile al substrato litologico e/o ai sedimenti che hanno contribuito alla formazione del suolo. In particolare, le elevate concentrazioni riscontrate nelle aree del Torinese e basso torinese sono prevalentemente riferibili alla presenza di affioramenti di rocce ultramafiche (peridotiti serpentinitiche e serpentiniti), presenti in prossimità dell'arco alpino e naturalmente ricche di Cromo, Nichel e Cobalto, che determinano una notevole influenza nei vari processi di formazione dei suoli superficiali che evolvono su di esse e/o sui depositi alluvionali dei corpi idrici che li attraversano.
Al fine di confermare il carattere naturale della concentrazione di Cromo e Nichel rilevata nei campioni sopra indicati, è stato consultato il documento: *"Analisi ambientale sulla contaminazione diffusa (suolo e acque sotterranee) del territorio regionale per la definizione di valori di fondo per diverse categorie di inquinanti"* redatto dall'ARPA Piemonte - Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto - SS Monitoraggi e Studi Geologici.
Tale documento evidenzia l'elevata probabilità di superamento dei valori limite di legge per i parametri Cromo Nichel nella pianura torinese, come evidenziato nella Fig. seguente, che riporta la spazializzazione della

concentrazione rispettivamente di Cromo e Nichel nei suoli del territorio piemontese che presentano aree critiche attribuibili in prevalenza alla composizione chimica del substrato geologico.

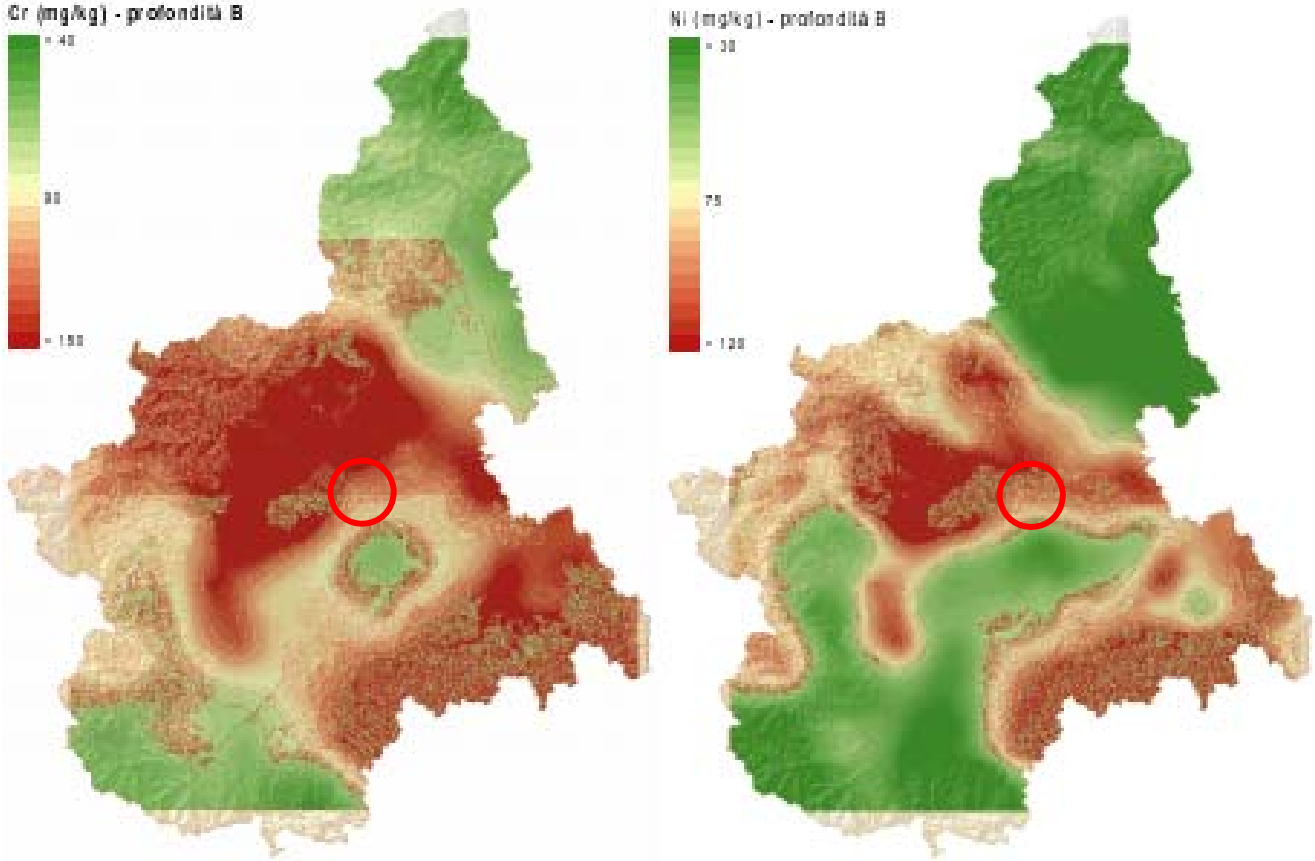


Figura 60- Spaziallizzazione della concentrazione critica di Cromo (a sx) e Nichel (a dx) nel territorio piemontese in campioni di suolo B (30 - 60 cm per i suoli naturali o indisturbati e 20 cm al disotto dell'orizzonte arato Ap per i suoli agricoli). Il cerchio rosso indica l'area di campionamento.

In definitiva, per confronto tra le concentrazioni misurate nei campioni e i valori limite stabiliti dal D.Lgs. 152/2006 relativamente alla destinazione d'uso verde pubblico/residenziale, è attestata l'ammissibilità di tutti i campioni al riuso nel contesto di aree con qualunque destinazione.

8.3.2 Compatibilità ambientale delle opere

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;

- i risultati delle analisi hanno verificato la conformità dei campioni alla tabella 5 del D.Lgs. 03/09/2020 n.121 allegato 4 integrato nel d. Lgs.n. 36 del 13/01/2003 "Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi";
- ai campioni analizzati è attribuibile il codice E.E.R. 17.05.04

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;

8.4 Atmosfera, rumore e vibrazioni

8.4.1 Riferimenti legislativi

Le principali normative che regolamentano le immissioni di rumore sono elencate nel seguito:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 01/03/1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Legge n. 447 del 26/10/1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- Decreto Ministeriale del 16/03/1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998, n. 459 - Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- Decreto Ministeriale del 29/11/2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
- Decreto del Presidente della Repubblica n° 142 del 30/03/2004: "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- Legge Regionale n° 52 20/10/2000 (Bollettino Ufficiale Regione Piemonte 25/10/2000 n° 43): "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico".
- Deliberazione della Giunta Regionale 6 agosto 2001 n° 85-3802 2000 (Bollettino Ufficiale Regione Piemonte 14/08/2001 n° 33): "L.R. n°52/2000, art. 3, comma 3, lettera a). Linee guida per la classificazione acustica del territorio comunale".
- Deliberazione della Giunta Regionale 2 febbraio 2004, n°9-11616 (Supplemento Ordinario n. 2 al B.U. n. 05): "Legge regionale 25 ottobre 2000, n. 52 – art. 3, comma 3, lettera c). Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico".
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 febbraio 2005, n. 46-14762: "Legge regionale 25 ottobre 2000, n. 52 – art. 3, comma 3, lettera d). Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico".
- Deliberazione della Giunta Regionale 27 giugno 2012, n. 24-4049: "Disposizioni per il rilascio da parte delle Amministrazioni comunali delle autorizzazioni in deroga ai valori limite per le attività temporanee, ai sensi dell'articolo 3, comma 3, lettera b) della l.r. 25 ottobre 2000, n. 52".
  La Delibera Giunta Regionale Piemonte 2 febbraio 2004 n. 9/11616 costituisce lo strumento attuativo della Legge Regionale 20 ottobre 2000 n. 52 appena citata ed al punto 4 prevede che la documentazione di previsione di impatto acustico contenga le informazioni di seguito elencate:

- descrizione dell'ubicazione, del contesto, della tipologia e del ciclo produttivo dell'opera o dell'attività in oggetto;
- descrizione degli orari di attività e di funzionamento degli impianti;
- descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'attività e loro ubicazione
- descrizione delle caratteristiche dei locali con riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
- identificazione e descrizione dei recettori presenti nell'area di studio;
- planimetria dell'area di studio e metodologia utilizzata per la sua identificazione;
- indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio ai sensi dell'art. 6 della legge regionale n. 52/2000;
- individuazione delle sorgenti sonore già presenti nell'area e dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricevitori esistenti;
- calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera nei confronti dei recettori;
- calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto;
- descrizione dei provvedimenti tecnici atti a contenere i livelli sonori emessi;
- analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione;
- programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente durante la realizzazione e l'esercizio di quanto in progetto.

8.4.2 Valutazione dell'impatto acustico

8.4.2.1 Descrizione dell'attività in progetto (rif. comma 1, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

Le opere in progetto sono sinteticamente descritte nel seguito:
-realizzazione argine perimetriale in rilevato in interra
-realizzazione argine perimetriale in muro in c.a.
-ripristino fossi esistenti con tubazioni in c.a. DN1000, paratoia motorizzata e valvola antiriflusso

Per i dettagli si rimanda alla documentazione progettuale.

8.4.2.2 Descrizione degli orari di attività e di funzionamento (rif. comma 2, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

La tipologia di opera prevista rende completamente privo di senso il concetto di orari di attività.

8.4.2.3 Descrizione delle sorgenti rumorose e loro ubicazione (rif. comma 3, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

Le possibili cause di rumore sono prevalentemente riconducibili all'azionamento delle paratoie in condizioni di emergenza. Tali macchinari sono caratterizzati da livelli di rumorosità e vibrazioni molto contenuti e tali da risultare trascurabili, anche in funzione della distanza dei più prossimi ricettori.

8.4.2.4 Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (rif. comma 4, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

Gli interventi in progetto non prevedono la costruzione di nuovi locali.

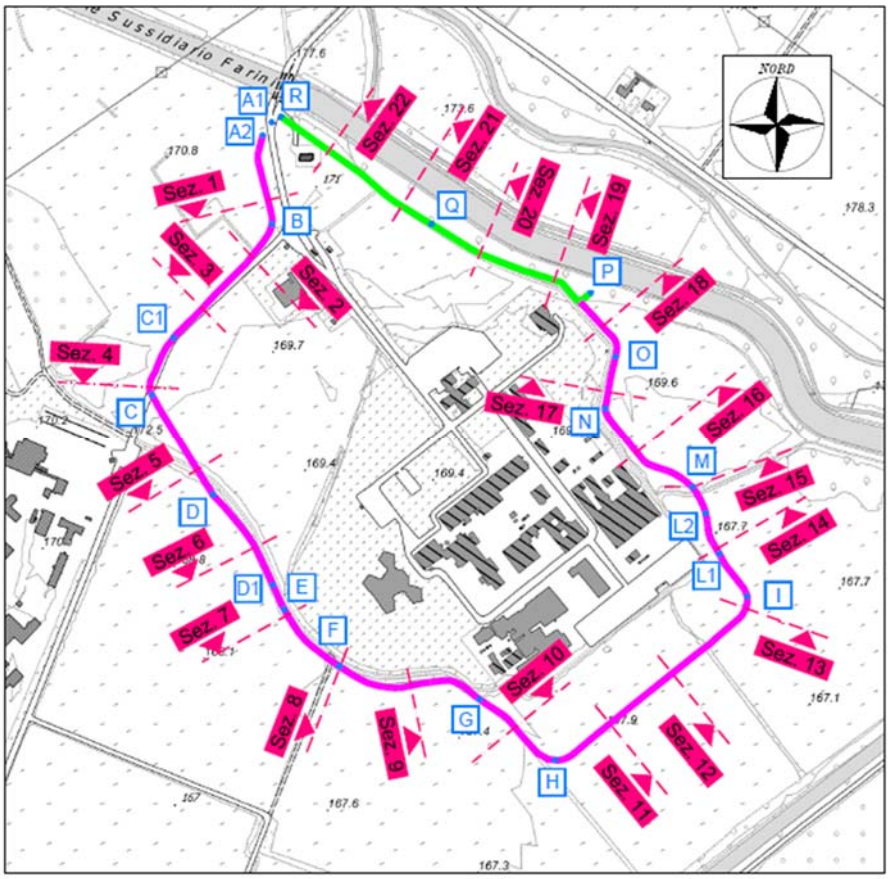
8.4.2.5 Identificazione e descrizione recettori (rif. comma 5, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

L'opera si inserisce in un' area caratterizzata da un'elevata attività industriale.

Si fa presente che l'argine in progetto permetterà di ridurre le emissioni sonore, agendo come vera e propria barriera antirumore.

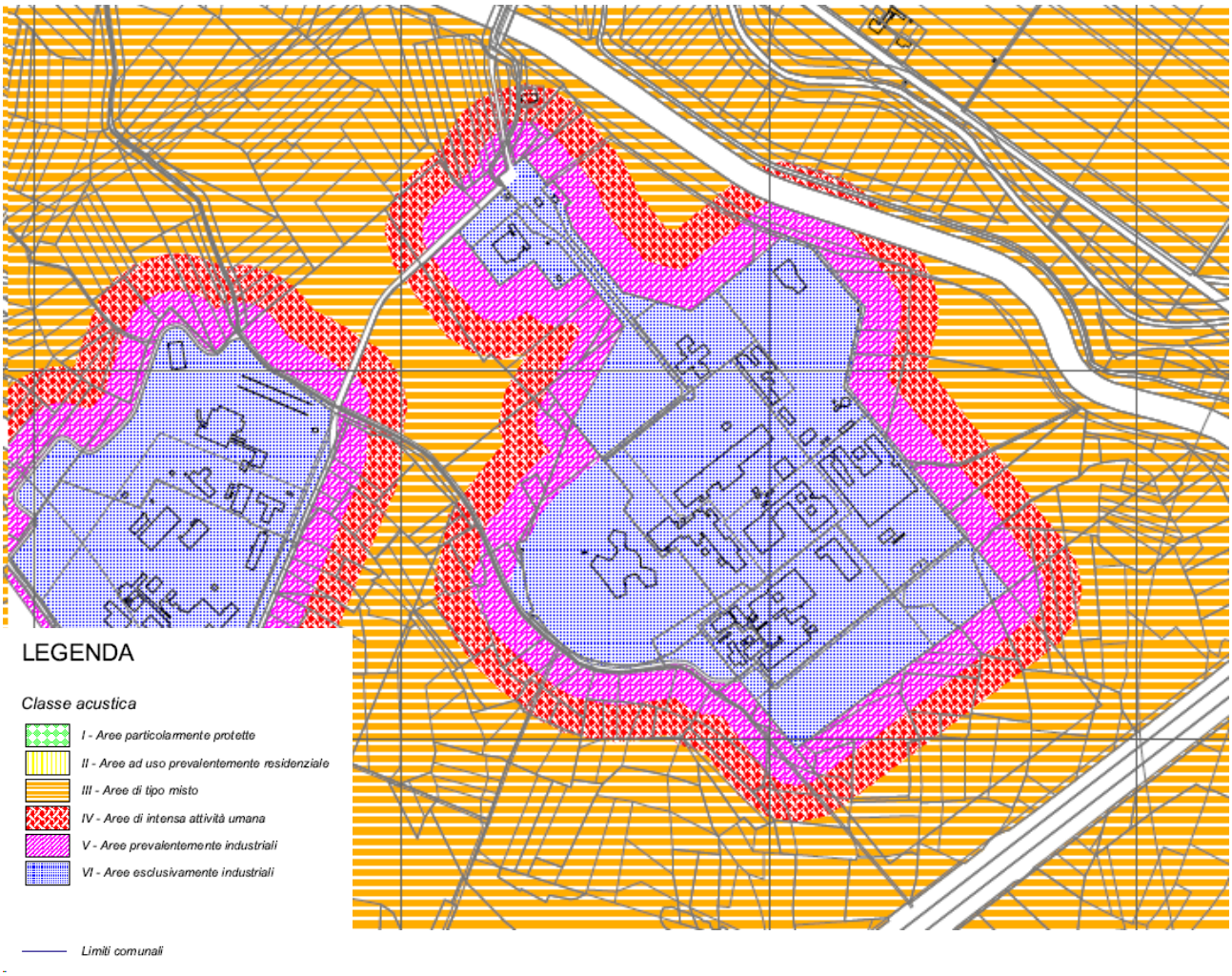
8.4.2.6 Planimetria dell'area di studio (rif. comma 6, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

Nella figura seguente si riportano la planimetria e la foto aerea relativa all'area oggetto di studio.



8.4.2.7 Classificazione acustica dell'area di studio (rif. comma 7, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

Si riporta in seguito uno stralcio dei Piani di Classificazione Acustica Comunale (Aprile 2016):


LEGENDA
Classe acustica
I - Aree particolarmente protette
II - Aree ad uso prevalentemente residenziale
III - Aree di tipo misto
IV - Aree di intensa attività umana
V - Aree prevalentemente industriali
VI - Aree esclusivamente industriali
Limiti comunali

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI EMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3 - Valori Limite Assoluti di Emissione

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4 - Valori Limite Assoluti di Immissione

Si evince che l'intervento ricade in classe III, IV, V e VI. I recettori maggiormente prossimi all'area di intervento ricadono anch'essi in classe VI.

La principale, abbastanza significativa, fonte di rumore, è da imputare alla presenza dal traffico veicolare

8.4.2.8 Calcolo previsionale dei livelli sonori (rif. comma 9, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

I livelli di rumorosità determinati dall'apertura/chiusura delle paratoie in condizioni di emergenza è da considerarsi trascurabile.

8.4.2.9 Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare (rif. comma 10, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

Analogamente a quanto riportato nel paragrafo precedente, anche per ciò che riguarda il traffico indotto, non sono prevedibili incrementi del numero dei mezzi in transito e, di conseguenza, dei livelli di rumore ad essi associati.

I transiti veicolari ascrivibili all'attività di manutenzione e sorveglianza risultano trascurabili.

8.4.2.10 Descrizione dei provvedimenti tecnici per contenere i livelli sonori emessi (rif. comma 11, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

Non risultano necessari interventi di mitigazione specifici.

8.4.2.11 Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione (rif. comma 12, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

La realizzazione dell'opera determinerà inevitabilmente degli impatti sulla componente rumore associati alla necessità di impiegare, per lo svolgimento delle attività, macchinari intrinsecamente rumorosi.

Nella figura seguente si riportano i livelli di potenza sonora, desunti dall'analisi della letteratura tecnica ed in particolare dalla pubblicazione "La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili - Conoscere per prevenire n. 11", redatto dal Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, Edizione 2002, relativamente ai macchinari di cui è ragionevole ipotizzare l'utilizzo.

Dall'analisi delle potenze acustiche e considerando il fatto che i cantieri saranno operativi per 8 ore al giorno è ragionevole ipotizzare che la rumorosità del cantiere, in termini di potenza emissiva complessiva, si attesterà mediamente su valori superiori a 100 dBA, valutati quale livello equivalente medio diurno. Tali livelli potranno essere saltuariamente superati in corrispondenza di fasi particolarmente rumorose ma tendenzialmente contenute in termini di sviluppo temporale.

Macchinario	**Livello di potenza sonora (L_w)**
Escavatore	107 dB
Martello demolitore	105 dB
Autobetoniera	106 dB
Autocarro	110 dB

A prescindere dalla richiesta di deroga rispetto alle prescrizioni normative, durante la fase di cantiere, le imprese che realizzeranno l'opera porranno in essere tutti gli interventi e gli accorgimenti utili a limitare la rumorosità delle attività.

A tale scopo si riporta nel seguito una serie di prescrizioni ed attenzioni.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego, se possibile, di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:
- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;

- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Transito dei mezzi pesanti
- riduzione delle velocità di transito in presenza di residenze nelle immediate vicinanze delle piste di cantiere;
- limitare i transiti dei mezzi nelle prime ore della mattina e nel periodo serale.

8.4.2.12 Programma dei rilevamenti di verifica (rif. comma 13, punto 4 della D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004)

Le valutazioni previsionali effettuate non hanno evidenziato la presenza di situazioni di criticità tali da richiedere rilievi fonometrici atti a verificare gli effettivi impatti acustici determinati dalla realizzazione e/o esercizio delle opere.

8.4.3 Riferimenti legislativi e normativi- atmosfera

- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione delle Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa

- Legge Regione Piemonte 7 Aprile 2000, n. 43 “Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria”.

- Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria della Regione Piemonte (2000) e aggiornamenti.

- Direttiva Federale Svizzera 1 settembre 2002, “Protezione dell’aria sui cantieri edili. Direttiva aria cantieri”, pubblicata a cura dell’Ufficio federale dell’ambiente, delle foreste e del paesaggio (utilizzata come riferimento bibliografico per le emissioni di inquinanti nelle lavorazioni di cantiere).

8.4.4 Caratteristiche meteoclimatiche dell’area

La caratterizzazione meteoclimatica dell’area di interesse è stata sviluppata attraverso la Banca Dati della Regione Piemonte e dall’Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Piemonte relativa alle Centraline Meteoclimatiche presenti nel territorio piemontese.

La stazione che, in ragione della sua prossimità al sito oggetto di studio, è risultata maggiormente rappresentativa è quella in comune di Verolengo.

Anagrafica stazione

Denominazione	VEROLENGO
Nazione	ITALIA
Provincia	TO
Comune	VEROLENGO
Longitudine est / Latitudine nord (wgs84 gradi)	8.01083 / 45.185
Quota (m s.l.m.)	163
Data Inizio	1988-04-07
Data Fine	
Esposizione (quadrante)	S
Note	

Per ciò che riguarda le caratteristiche anemologiche, si osserva una bassa energia dei venti: quasi la totalità dei giorni analizzati sono caratterizzati da velocità medie giornaliere basse, mentre sono statisticamente poco frequenti le giornate caratterizzate da velocità del vento medie inferiori a 0,5 m/s o superiori a 4 m/s.

Gli andamenti delle temperature minime, massime e medie, evidenziano un andamento tipico delle aree della Pianura Padana, con estati calde ed inverni mediamente rigidi.
Le temperature medie mensili si mantengono per tutto l'anno abbondantemente al di sopra di 0° C.

Il regime pluviometrico presenta un andamento bi-modale con due massimi localizzati nel periodo autunnale (settembre/novembre) e nel periodo primaverile (aprile/giugno).

8.4.4.1 Attuali livelli di inquinamento atmosferico

La direttiva 2008/50/CE "Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" prevede che il territorio dei singoli stati debba essere suddiviso in zone e agglomerati, come elemento essenziale per assicurare l'uniformità delle attività connesse alla sua attuazione ai diversi livelli territoriali.

Il DLgs 155/10 (di recepimento della suddetta direttiva comunitaria) ha definito a sua volta, in coerenza con la normativa comunitaria, nuovi criteri per la definizione delle zone, aggiornando anche le modalità per una corretta valutazione e gestione della qualità dell'aria.

La classificazione delle nuove zone governa l'intera attività di valutazione della Qualità dell'Aria che deve essere basata - in ciascuna regione - su un programma (Programma di Valutazione) nel quale sono definiti la rete di misura ufficiale, i modelli e/o i metodi di stima obiettiva che si intendono utilizzare per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

In ottemperanza al DLgs 155/10, la Regione Piemonte con DGR 41-855 del 29/12/14 ha approvato il progetto di Zonizzazione e Classificazione del Territorio Regionale relativa alla qualità dell'aria ambiente, redatto in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del suddetto decreto. Contestualmente è stato approvato il Programma di Valutazione, recante la nuova configurazione della rete di rilevamento della qualità dell'aria e degli strumenti necessari alla valutazione della stessa.

Nel corso del 2019, con il supporto tecnico-scientifico di Arpa, Regione Piemonte ha avviato il processo di aggiornamento sia della zonizzazione e classificazione del territorio regionale, sia del Programma di Valutazione

Con DGR 24-903 del 30/12/19, sono stati adottati i seguenti documenti:

- aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale e revisione della classificazione;
- aggiornamento del programma di valutazione della qualità dell'aria.

Il progetto di zonizzazione e classificazione del territorio (adottato con DGR 41-855 del 29/12/14), sulla base degli obiettivi di protezione per la salute umana per gli inquinanti NO2, SO2, C6H6, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, nonché degli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione relativamente all'ozono, ha ripartito il territorio regionale nelle seguenti zone e agglomerati:

Agglomerato di Torino - codice zona IT0118 (relativamente agli inquinanti NO2, SO2, C6H6, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P ed O3)

Zona denominata Pianura - codice zona IT0119 (relativamente agli inquinanti NO2, SO2, C6H6, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P);

Zona denominata Collina - codice zona IT0120 (relativamente agli inquinanti NO2, SO2, C6H6, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P);

Tabella 1
Principali caratteristiche dell'agglomerato e delle zone

	u.m.	Agglomerato Torino IT0118	Zona Pianura IT0119	Zona Collina IT0120	Zona Montagna IT0121	Zona Piemonte IT0122	Regione
N° Comunii		33	268	646	234	1148	1181
Popolazione	ab	1532332	1322596	1338980	181098	2842674	4375006
Superficie	km^2	838	6623	8801	9125	24549	25389
Densità abitativa	ab/km^2	1828,12	199,70	152,14	19,85	115,80	172,32
Densità em. PM10	t/km^2	2,32	0,94	0,91	0,23	0,67	0,72
Densità em. No_x	t/km^2	13,51	3,45	2,02	0,27	1,75	2,14
Densità em. COV	t/km^2	19,09	7,58	6,85	5,03	6,37	6,79
Densità em. NH_3	t/km^2	2,87	3,99	1,12	0,26	1,57	1,62

Zona denominata di Montagna - codice zona IT0121 (relativamente agli inquinanti NO2, SO2, C6H6, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P);

Zona denominata Piemonte - codice zona IT0122 (relativamente al solo inquinante O3).

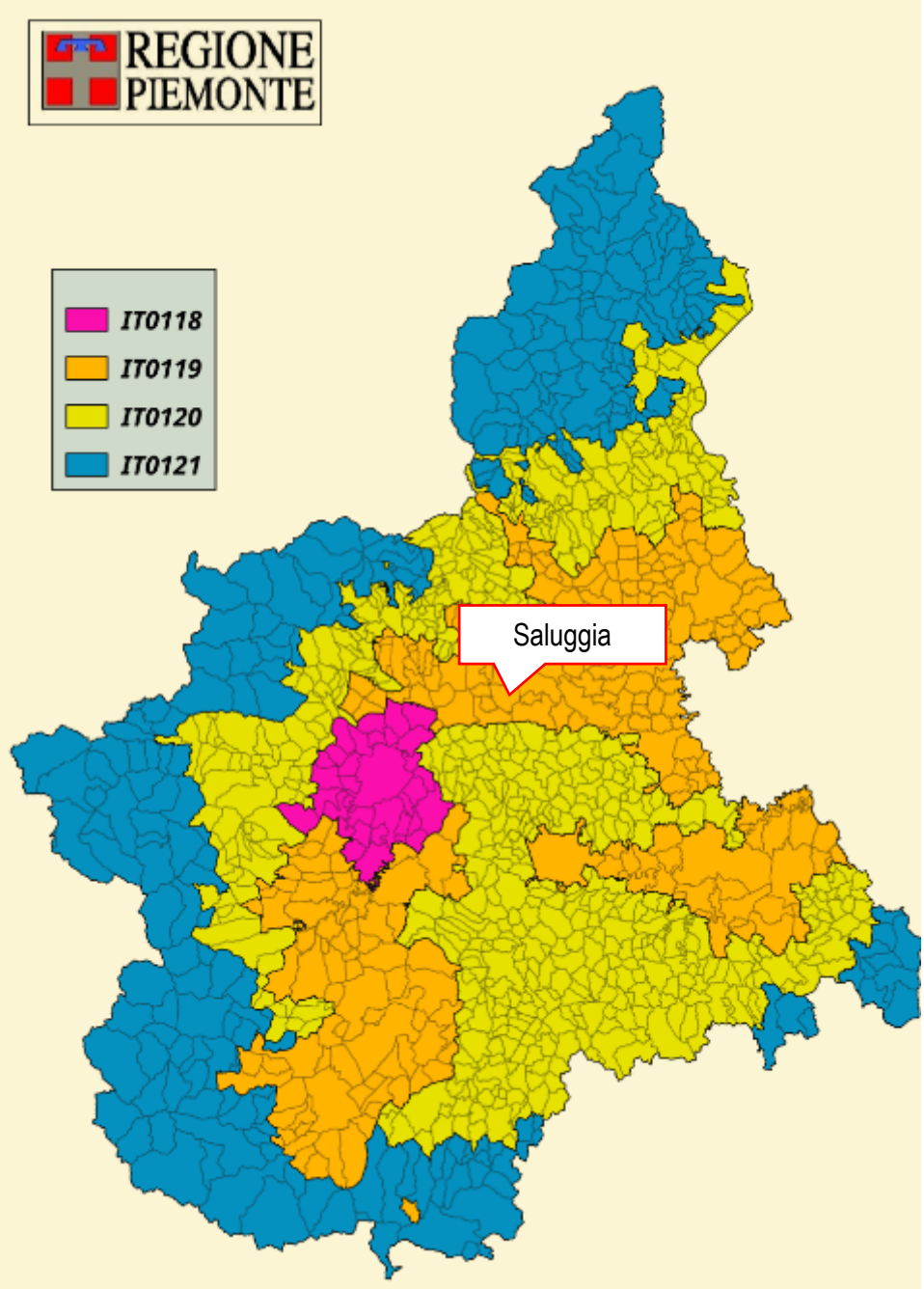


Figura 61 - Zonizzazione Regione Piemonte

Il Comune di Saluggia ricade nel- codice Pianura zona IT0119.

8.4.5 Analisi della compatibilità dell'intervento

8.4.5.1 Fase di esercizio

L'esercizio degli interventi in progetto non determina emissioni di sostanze inquinanti e, pertanto, l'impatto sulla componente atmosfera in fase di esercizio può essere ragionevolmente considerato nullo.

8.4.5.2 Fase di cantiere

L'inquinamento prodotto dalle attività di cantiere sulla componente atmosfera può essere ricondotto essenzialmente a due tipologie emissive:
- emissioni da processi di lavoro;
- emissioni da motori.

Le prime derivano da processi di lavoro meccanici (fisici) e termico chimici che comportano la formazione, lo sprigionamento e/o il sollevamento di polveri, polveri fini, fumo e/o sostanze gassose.
Le seconde sono determinate da processi di combustione e di abrasione nei motori (diesel, benzina, gas). Le principali sostanze emesse in questo caso sono: polveri fini, NOx, COV, CO e CO_2.

Nella Tabella 9**,** ripresa dalla direttiva "Protezione dell'aria sui cantieri edili" dell'Ufficio Federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio di Berna (in vigore dal 1/09/02, edizione aggiornata 1/1/09), viene indicata l'incidenza di tali sostanze all'interno delle principali lavorazioni.

TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE	**Emissioni non di motori**		**Emissioni da motori**
	Polveri	**COV, gas**	**NO2….**
Installazioni generali di cantiere: segnatamente infrastrutture viarie	A	B	M
Demolizioni, smantellamento e rimozioni	A	B	M
Scavo generale□	A	B	A
Opere idrauliche, sistemazione di corsi d'acqua	A	B	A
Strati di fondazione ed estrazione di materiale□	A	B	A
Calcestruzzo gettato in opera□	B	B	M
Lavori sotterranei: scavi□	A	M	A
Lavori di finitura per tracciati, segnatamente demarcazioni di superfici del traffico□	B	A	B
Opere in calcestruzzo semplice e calcestruzzo armato (cfr. calcestruzzo gettato in opera in costruzioni a (o sotto il) livello del suolo)□	B	B	M
Ripristino e protezione di strutture in calcestruzzo, carotaggio e lavori di fresatura	A	B	B
Legenda: A: alta, M: media, B: bassa			

Tabella 9 - Tipologia di inquinamento atmosferico in base alle lavorazioni.

Per ciò che riguarda le emissioni da motori, la principale fonte di inquinamento atmosferico è rappresentata dagli scarichi dei mezzi in attività all'interno del cantiere.

Per ciò che concerne le emissioni non da motori è necessario suddividere l'analisi tra le emissioni di polveri e quelle di altre sostanze gassose non associate all'utilizzo di motori. Queste ultime nel caso oggetto di studio possono essere considerate trascurabili.

Le fasi di lavorazione potenzialmente produttrici di polveri possono essere schematicamente raggruppate nelle seguenti tipologie:
- lavorazioni vere e proprie (attività di scavo, di costruzione, ecc.);
- trasporto di inerti;
- stoccaggio di inerti.

I principali responsabili del risollevamento di materiale particolato sono rappresentati dalle attività delle macchine operatrici, dalla turbolenza innescata dal loro transito e dall'azione erosiva del vento, soprattutto in presenza di cumuli di inerti.
Un'ulteriore fonte di inquinamento atmosferico è rappresentata dal transito dei veicoli pesanti lungo la viabilità di cantiere deputati alla movimentazione dei materiali necessari.

Le sostanze immesse in atmosfera associate a tale tipologia di attività sono i tipici inquinanti di origine motoristica (CO, NOx, COV, Pm10), a cui si aggiungono, per il transito dei mezzi pesanti, le polveri risollevate dal manto stradale (asfaltato e non).

Per ciò che concerne le attività relative alla realizzazione dell'opera il numero di macchine operatrici impiegato risulta complessivamente contenuto pertanto è ragionevole ritenere non particolarmente elevata l'entità di sostanze inquinanti emesse.
Il numero ridotto di transiti, determinato dalla necessità di movimentare quantità contenute di materiale, consente di considerate praticamente trascurabile anche tale componente.

Il Piano Regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'acqua prevede le seguenti misure da attuare per ridurre le emissioni:
- l'implementazione di sistemi di gestione ambientale:
- l'utilizzo di materie prime e di processi meno impattanti

Nonostante la non significatività degli impatti si ritiene opportuno porre in essere tutte quelle attenzioni finalizzate a limitare il più possibile ogni interazione con la componente atmosfera. Gli interventi di mitigazione risultano differenti in funzione delle tipologie di inquinante che si intende contenere.

Per ciò che concerne le emissioni autoveicolari è fondamentale impiegare macchinari non vetusti ed effettuare periodici controlli degli scarichi, assicurandosi che siano conformi alle specifiche prescrizioni di omologazione dei mezzi.

Per ciò che riguarda le polveri risulta fondamentale evitare di movimentare materiale con livelli di umidità particolarmente bassi, in tal caso sarà necessario provvedere ad attività di bagnatura.

Relativamente al transito dei mezzi di cantiere è necessario porre in essere le seguenti attenzioni:
- limitazione della velocità;
- assicurarsi che i mezzi in transito sulla viabilità pubblica risultino puliti (sistemi di lavaggio periodico degli pneumatici) e non abbiamo perdite di carico (copertura dei cassoni).

8.4.5.3 Interazione con fenomeni di piena della Dora Baltea durante i lavori – Allerta meteo

Per garantire la sicurezza dei lavoratori/addetti e per evitare che un'eventuale piena possa coinvolgere i mezzi di cantiere (con potenziale pericolo di inquinamento), il Capo cantiere dell'Impresa Appaltatrice avrà il compito di monitorare, giornalmente, il servizio di allerta meteorologica e di previsione delle piene dell'Arpa Piemonte.

Tra le variabili meteorologiche la precipitazione a carattere piovoso o nevoso, insieme al limite di quota in cui si ha la trasformazione della precipitazione tra i due stati, è senza dubbio la variabile meteorologica che ha il maggiore impatto nella genesi delle situazioni di potenziale pericolo di tipo idrogeologico e nivologico. I fenomeni alluvionali con esondazione di bacini idrografici di ampia superficie, come quello del fiume Dora Baltea, sono normalmente determinati da piogge intense e persistenti mentre i processi di versante e gli allagamenti in prossimità di piccoli torrenti e rii sono frequentemente innescati da fenomeni temporaleschi di breve durata ma di notevole intensità, talvolta accompagnati da grandine.

La pioggia viene espressa in classi di intensità:

Scale di piovosità

Intensità della pioggia	mm/6h	mm/12h	mm/24h
Debole	0÷5	0÷10	0÷15
Moderata	5÷15	10÷30	15÷45
Forte	15÷30	30÷60	45÷90
Molto Forte	>30	>60	>90

Nel quadro di sintesi dei pericoli meteo per ciascuna delle 11 zone di allerta della Regione viene identificata l'intensità del potenziale pericolo, tenendo conto dei quantitativi medi areali di precipitazione previsti su intervalli di 12 o di 24 ore. Il livello di pericolo legato alle precipitazioni viene individuato in base al superamento di soglie di riferimento.

Scale di pericolo per le piogge

Livello di pericolo	mm/12h	mm/24 h
Nessun Pericolo	<20	<30
Pericolo moderato	20÷40	30÷50
Pericolo elevato	>40	>50

Il monitoraggio on line può essere effettuato collegandosi ai seguenti indirizzi internet:

https://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/
https://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/rischi/rischio-idrogeologico/piene-fluviali/mappa-piene-fluviali.html

In caso di previsioni di piena, con pericolo elevato, l'Impresa Appaltatrice dovrà, il giorno precedente, adoperarsi per spostare mezzi e materiali all'interno dell'area recintata, al di fuori dell'area esondabile; non potrà accedere al cantiere nei giorni con pericolosità meteo elevata, né con mezzi, né con addetti.

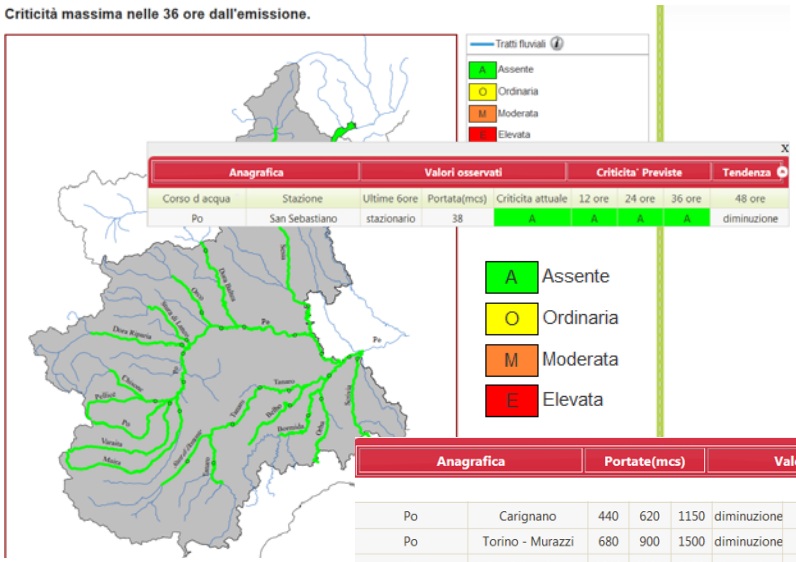
Non è quindi da prevedersi un potenziale inquinamento causato da interferenza della piena con il cantiere.

I *Livelli di criticità del rischio di piena fluviale* sono riportati nella tabella seguente:

A	**Assente:** valori di portata minori del valore di riferimento 1 (Q<Rif.1).
O	**Ordinaria:** la portata occupa tutta la larghezza del corso d'acqua con livelli sensibilmente al di sotto del piano campagna; bassa probabilità di fenomeni di esondazione, prestare attenzione all'evoluzione della situazione. Valori di portata compresi tra i valori di riferimento 1 e 2 (Rif.1<Q<Rif.2). Con riferimento alla perimetrazione del PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico) la piena transita generalmente all'interno della Fascia Fluviale A.
M	**Moderata:** la portata occupa l'intera sezione fluviale con livelli d'acqua prossimi al piano campagna; alta propabilità di fenomeni di inondazione limitati alle aree golenali e moderati fenomeni di erosione. Valori di portata compresi tra i valori di riferimento 2 e 3 (Rif.2<Q<Rif.3). Con riferimento alla perimetrazione del PAI la piena transita generalmente all'interno della Fascia Fluviale B.
E	**Elevata:** la portata non può essere contenuta nell'alveo; alta probabilità di fenomeni di inondazione estesi alle aree distali al corso d'acqua e di intensi fenomeni di erosione e di alluvionamento. Valori di portata maggiori del valore di riferimento 3 (Q>Rif.3). Con riferimento alla perimetrazione del PAI la piena può interessare anche porzioni della Fascia Fluviale C.

Si riportano nel seguito alcuni esempi dimostrativi delle informazioni che si possono ottenere dal monitoraggio attraverso il sito dell'Arpa Piemonte, che consentono una corretta previsione del rischio alluvione ed allagamento del cantiere.

Criticità massima nelle 36 ore dall'emissione.



Anagrafica		Valori osservati			Criticita' Previste				Tendenza
Corso d acqua	Stazione	Ultime 6ore	Portata(mcs)	Criticita attuale	12 ore	24 ore	36 ore	48 ore	
Po	San Sebastiano	stazionario	38	A	A	A	A	diminuzione	

A Assente
O Ordinaria
M Moderata
E Elevata

Anagrafica		Portate(mcs)			Valori osservati		Criticita' Previste				Tendenza
Po	Carignano	440	620	1150	diminuzione	14	A	A	A	A	stazionario
Po	Torino - Murazzi	680	900	1500	diminuzione	35	A	A	A	A	stazionario
Po	San Sebastiano	1000	1800	3200	diminuzione	38	A	A	A	A	stazionario
Po	Crescentino	1900	2500	4500	stazionario	25	A	A	A	A	stazionario
Po	Casale Monferrato	1900	2500	4500	stazionario	91	A	A	A	A	stazionario
Po	Valenza	2600	3300	6000	diminuzione	175	A	A	A	A	stazionario
Po	Isola S. Antonio	4000	5400	8000	stazionario	245	A	A	A	A	stazionario
Lago Maggiore *	Verbania	4.5	5	6	stazionario	3.53	A	A	A	A	stazionario

BOLLETTINO

ALLERTA METEOIDROLOGICA

Regione Piemonte – Settore Protezione Civile

BOLLETT. N°	DATA EMISSIONE	VALIDITÀ	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO TERRITORIALE
248/06	15/10/06 ore 13:00	36 ore	16/10/06 ore 13:00	Arpa Centro Funzionale	Regione Piemonte

Zone di Allerta	VIGILANZA METEOROLOGICA – Prossime 36 ore: Livelli di vigilanza	Fenomeni rilevanti	Quota neve	Oltre 36 ore: Fenomeni rilevanti	CRITICITA' IDROGEOLOGICA ED IDRAULICA / NEVICATE – Prossime 36 ore: Livello di criticità	Tipo di criticità	Effetti sul territorio
A	AVVISO METEO	Piogge e temporali forti nella notte di lunedì	2500	pioggia moderata	2 MODERATA	Localizzata per piogge	Limitati fenomei di frane ed esondazioni
B	AVVISO METEO	-	1600 - 2000	temporali forti	3 ELEVATA	Diffusa per piogge	Numerosi fenomeni franosi e di esondazione
C	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-
E	AVVISO METEO	Nevicate in nottata	-	-	1 ORDINARIA	Diffusa per nevicate	Ordinaria Criticità conseguente a nevicate abbondanti
F	AVVISO METEO	Temporali	2300 - 2700	-	1 ORDINARIA	Localizzata per precipitazioni	Locali allagamenti ed isolati fenomeni di versante
G	AVVISO METEO	Temporali	-	-	1 ORDINARIA	Localizzata per precipitazioni	Locali allagamenti ed isolati fenomeni di versante
H	SITUAZIONE ORDINARIA	-	-	-	-	-	-
I	SITUAZIONE ORDINARIA	-	-	-	-	-	-
L	AVVISO METEO	Temporali	-	-	1 ORDINARIA	Localizzata per precipitazioni	Locali allagamenti ed isolati fenomeni di versante
M	AVVISO METEO	Temporali	-	-	1 ORDINARIA	Localizzata per precipitazioni	Locali allagamenti ed isolati fenomeni di versante

esempio dimostrativo

NOTA: Fenomeni temporaleschi più intensi sono attesi dalla serata odierna a partire dalle aree pianeggianti ed in estensione al resto delle zone di allerta indicate nella notte

LEGENDA delle Zone di Allerta

A Toce (NO-VB)
B Chiusella, Cervo, Val Sesia (BI-NO-TO-VC)
C Orco, Lanzo, bassa Valsusa, Sangone (TO)
D Alta Valsusa, Chisone, Pellice, Po (CN-TO)
E Valli Varaita, Maira, Stura di Demonte (CN)
F Valle Tanaro (CN)
G Belbo, Bormida (AL-AT-CN)
H Scrivia (AL)
I Pianura Settentrionale (AL-AT-BI-NO-TO-VC)
L Pianura Torinese, Colline (AL-AT-CN-TO)
M Pianura Cuneese (CN-TO)

LEGENDA dei simboli

Nessuna icona: assenza di fenomeni significativi
Icona chiara: fenomeno non intenso
Icona scura: fenomeno intenso - AVVISO METEO

Pioggia		0°C 0°C	Anomalia di Freddo
Temporale			Anomalia di Caldo
Nevicata			Vento

Attenzione: per una corretta interpretazione ed approfondimenti consultare sempre il disciplinare
Diffusione: http://www.ruparpiemonte.it/meteo/ - http://intranet.ruparpiemonte.it/meteo/ con password di accesso www.arpa.piemonte.it

BOLLETTINO

IDROLOGICO MENSILE

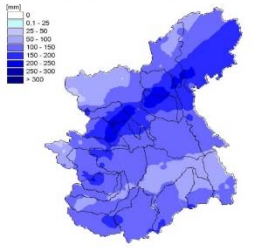
REGIONE PIEMONTE – Direzione Ambiente

BOLLETTINO N°	DATA EMISSIONE	VALIDITA'	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO TERRITORIALE
05/2015 Pag.1/4	06/05/2015	APRILE 2015	MENSILE	ARPA - Dipartimento Sistemi Previsionali Regione Piemonte - Direzione Ambiente	Regione Piemonte

Precipitazioni del mese di APRILE

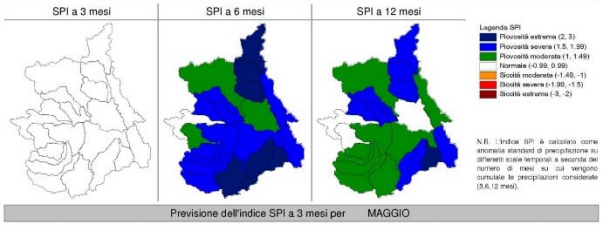
Bacino	Totale [mm]	Volume [10^6mc]	Scarto [10^6mc]	Scarto [%]	Precip. anno idrologico [mm]	Scarto anno idrologico[%]
Alto Po	86.8	82.2	-14.8	-19.2%	765.2	54.6%
Pellice	80.8	78.8	-28.7	-26.7%	707.4	38.6%
Varaita	58.2	35.0	-23.0	-39.7%	682.4	50.2%
Maira	54.3	85.9	-55.6	-45.7%	695.1	40.2%
Residuo Po confluenza Dora Riparia	75.5	134.3	-27.2	-16.8%	640.4	50.4%
Dora Riparia	58.7	78.5	-39.5	-33.5%	491.5	6.3%
Stura Lanzo	126.7	112.3	0.2	0.2%	882.4	57.4%
Orco	119.5	109.1	-0.5	-0.4%	877.4	61.5%
Residuo Po confluenza Dora Baltea	107.8	84.2	1.9	2.3%	788.9	68.8%
Dora Baltea	58.7	231.1	-100.8	-30.4%	579.7	26.1%
Cervo	125.0	127.3	-12.4	-8.9%	1077.8	69.1%
Sesia	113.5	128.5	-38.0	-22.8%	1265.6	89.8%
Residuo Po confluenza Tanaro	86.8	135.1	-29.1	-17.7%	605.8	33.8%
Stura Demonte	77.0	113.4	-56.4	-33.2%	862.3	40.8%
Tanaro	71.1	128.9	-60.5	-31.9%	920.2	57.1%
Bormida	60.4	104.6	-36.1	-25.7%	938.7	79.6%
Orba	57.5	44.6	-21.6	-32.7%	1317.0	107.3%
Residuo Tanaro	48.8	117.3	-60.2	-33.9%	626.7	41.8%
Scrivia Curone	49.4	67.4	-43.6	-39.3%	1051.2	64.4%
Agogna Terdoppio	91.9	146.8	-16.7	-10.2%	789.5	45.1%
Toce	71.3	127.1	-119.6	-48.5%	1237.5	86.5%
Ticino	97.9	464.9	-158.7	-25.4%	1482.1	123.7%
Bacino complessivo	77.1	2697.3	-940.7	-21.0%	901.5	65.3%

MAPPA PRECIPITAZIONE



Lo scarto viene calcolato come differenza tra il volume di pioggia misurato e la media storica [1961-90]. Lo scarto [%] è dato dallo scarto diviso la media storica. Per anno idrologico si intende la precipitazione totale caduta a partire dal mese di ottobre

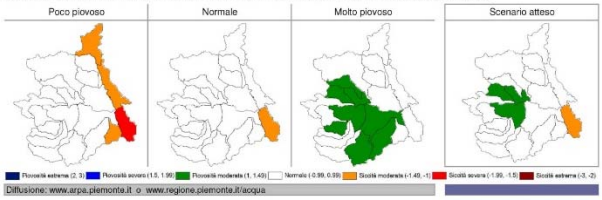
Standard precipitation index calcolato per il mese di APRILE



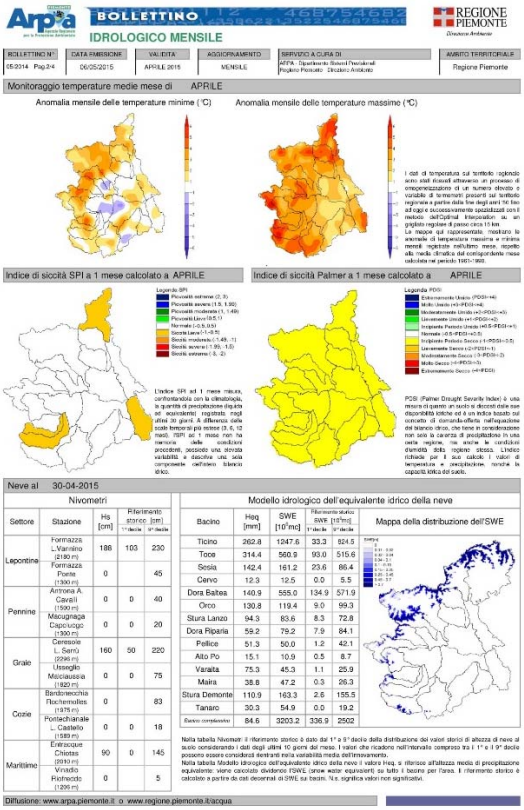
N.B. L'indice SPI è calcolato come anomalia standard di precipitazione su differenti scale temporali a seconda del numero di mesi su cui vengono cumulate le precipitazioni considerate (3,6,12 mesi).

Previsione dell'indice SPI a 3 mesi per MAGGIO

PREVISIONE CON SCENARI: Lo scenario di previsione si riferisce all'indice SPI a 3 mesi calcolato utilizzando la precipitazione **climatologica** del mese di previsione. Lo scenario "Poco piovoso" si riferisce al 1° decile di precipitazione mensile attesa, "Normale" si riferisce al 5° decile, mentre "Molto piovoso" al 9° decile. Lo "Scenario atteso" è calcolato utilizzando la precipitazione media mensile **prevista** dal modello meteorologico numerico di ECMWF Monthly Forecast, opportunamente ri-scalata a livello di singolo bacino.



Diffusione: www.arpa.piemonte.it o www.regione.piemonte.it/acqua



BOLLETTINO

IDROLOGICO MENSILE

REGIONE PIEMONTE

Monitoraggio temperature medie mese di APRILE

Anomalia mensile delle temperature minime (°C)

Anomalia mensile delle temperature massime (°C)

Indice di siccità SPI a 1 mese calcolato a APRILE

Indice di siccità Palmer a 1 mese calcolato a APRILE

Neve al 30-04-2015

Nivometri

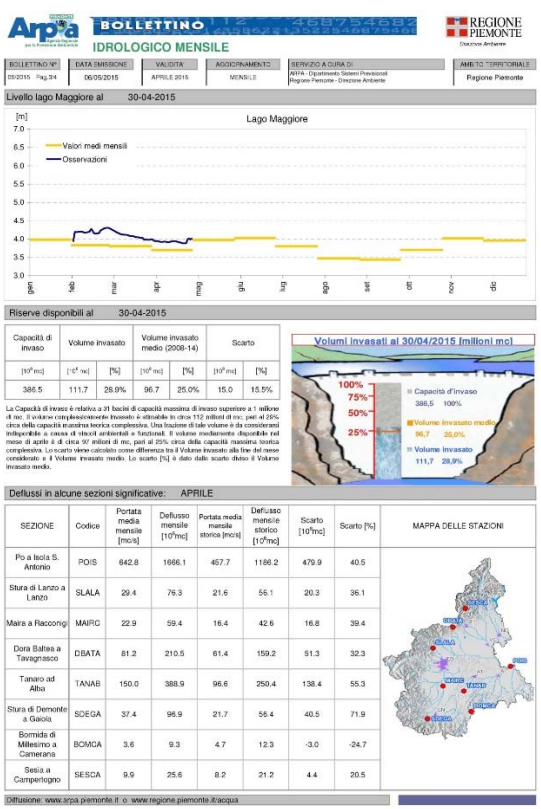
Settore	Stazione	Hs [cm]	Riferimento storico [cm] 1° decile	9° decile
Lepontine	Formazza L.Vannino (2180 m)	188	103	230
	Formazza Ponte (1300 m)	0		45
Pennine	Antrona A. Cavalli (1500 m)	0	0	40
	Macugnaga Capezzolo (1300 m)	0	0	20
Graie	Ceresole L. Serrù (2296 m)	160	50	220
	Usseglio Mecciassia (1920 m)	0	0	75
Cozie	Bardonecchia Rochemolles (1975 m)	0		83
	Pontechianale L. Castello (1589 m)	0	0	18
Marittime	Entracque Chiotas (2010 m)	90	0	145
	Viraldo Riofreddo (1295 m)	0		5

Modello idrologico dell'equivalente idrico della neve

Bacino	Heq [mm]	SWE [10^6mc]	Riferimento storico SWE [10^6mc] 1° decile	9° decile
Ticino	262.8	1247.6	33.3	824.5
Toce	314.4	560.9	93.0	515.6
Sesia	142.4	161.2	23.6	86.4
Cervo	12.3	12.5	0.0	5.5
Dora Baltea	140.9	555.0	134.9	571.9
Orco	130.8	119.4	9.0	99.3
Stura Lanzo	94.3	83.6	8.3	72.8
Dora Riparia	59.2	79.2	7.9	84.1
Pellice	51.3	50.0	1.2	42.1
Alto Po	15.1	10.9	0.5	8.7
Varaita	75.3	45.3	1.1	25.9
Maira	38.8	47.2	0.3	26.3
Stura Demonte	110.9	163.3	2.6	155.5
Tanaro	30.3	54.9	0.0	19.2
Dato complessivo	84.6	3203.2	336.9	2502

Mappa della distribuzione dell'SWE

Diffusione: www.arpa.piemonte.it o www.regione.piemonte.it/acqua



BOLLETTINO

IDROLOGICO MENSILE

REGIONE PIEMONTE

Livello lago Maggiore al 30-04-2015

Lago Maggiore

Riserve disponibili al 30-04-2015

Capacità di invaso [10^6mc]	Volume invasato [10^6 mc]	[%]	Volume invasato medio (2008-14) [10^6 mc]	[%]	Scarto [10^6mc]	[%]
386.5	111.7	28.9%	96.7	25.0%	15.0	15.5%

Volumi invasati al 30/04/2015 [milioni mc]

Capacità d'invaso 386,5 100%

Volume invasato medio 96,7 25,0%

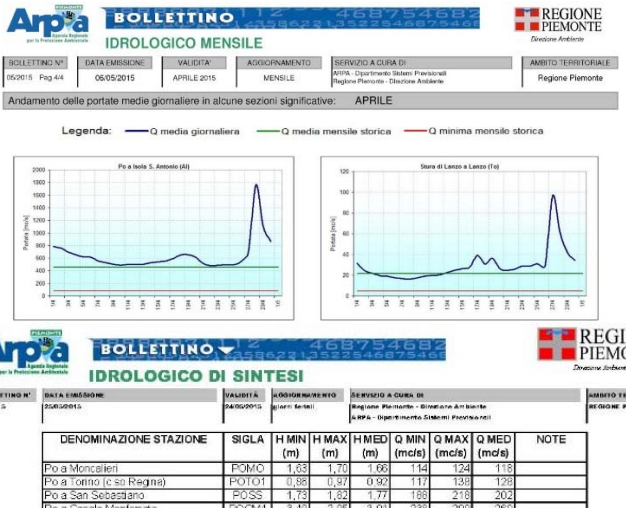
Volume invasato 111,7 28,9%

Deflussi in alcune sezioni significative: APRILE

SEZIONE	Codice	Portata media mensile [mc/s]	Deflusso mensile [10^6mc]	Portata media mensile storica [mc/s]	Deflusso mensile storico [10^6mc]	Scarto [10^6mc]	Scarto [%]
Po a Isola S. Antonio	POIS	642.8	1666.1	457.7	1186.2	479.9	40.5
Stura di Lanzo a Lanzo	SLALA	29.4	76.3	21.6	56.1	20.3	36.1
Maira a Racconigi	MAIRC	22.9	59.4	16.4	42.6	16.8	39.4
Dora Baltea a Tavagnasco	DBATA	81.2	210.5	61.4	159.2	51.3	32.3
Tanaro ad Alba	TANAB	150.0	388.9	96.6	250.4	138.4	55.3
Stura di Demonte a Gaiola	SDEGA	37.4	96.9	21.7	56.4	40.5	71.9
Bormida di Millesimo a Camerana	BOMCA	3.6	9.3	4.7	12.3	-3.0	-24.7
Sesia a Camperlogno	SESCA	9.9	25.6	8.2	21.2	4.4	20.5

MAPPA DELLE STAZIONI

Diffusione: www.arpa.piemonte.it o www.regione.piemonte.it/acqua



BOLLETTINO

IDROLOGICO MENSILE

REGIONE PIEMONTE

Andamento delle portate medie giornaliere in alcune sezioni significative: APRILE

Legenda: Q media giornaliera — Q media mensile storica — Q minima mensile storica

Po a Isola S. Antonio (Al)

Stura di Lanzo a Lanzo (To)

BOLLETTINO

IDROLOGICO DI SINTESI

REGIONE PIEMONTE

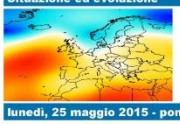
DENOMINAZIONE STAZIONE	SIGLA	H MIN (m)	H MAX (m)	H MED (m)	Q MIN (mc/s)	Q MAX (mc/s)	Q MED (mc/s)	NOTE
Po a Moncalieri	POMO	1,63	1,70	1,66	114	124	118	
Po a Torino (c.so Regina)	POTO1	0,96	0,97	0,92	117	138	126	
Po a San Sebastiano	POSS	1,73	1,82	1,77	188	218	202	
Po a Casale Monferrato	POCM1	-3,10	-2,95	-3,01	235	290	269	
Po a Isola S.Antonio	POIS	1,47	1,60	1,54	573	639	607	
Pellice a Villafranca	PELVI	1,03	1,07	1,05	28,1	34,4	31,5	
Chisone a San Martino	CHSSM	-0,16	-0,10	-0,13	24,1	28,1	26,3	
Chisola a La Loggia	CHLLO	1,16	1,21	1,19	4,4	5,2	4,8	
Dora Riparia a Oulx	DRIOU	0,37	0,48	0,44	8,8	11,7	10,5	
Dora Riparia a Susa via Mazzini	DRISU2	0,67	1,04	0,77	18,0	37,0	22,8	
Dora Riparia a Torino	DRITO	1,53	1,71	1,59	32,5	50,4	38,6	
Stura di Lanzo a Lanzo	SLALA	0,25	0,29	0,27	25,4	28,4	26,9	
Stura di Lanzo a Torino	SLATO	0,35	0,39	0,37	29,5	35,5	32,0	

BOLLETTINO

METEO

BOLLETTINO N°	DATA EMISSIONE	VALIDITA'	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO
145/2015	25/05/2015 ore 14:00	84 ore	26/05/2015 ore 14:00	Dipartimento Sistemi Previsionali	Regione Piemonte

Situazione ed evoluzione



Un'area di bassa pressione transita nella giornata odierna sulle regioni centrali europee e sul nord Italia, determinando un aumento dell'instabilità atmosferica sulla nostra regione che sfocerà in temporali attesi da stasera e nelle prime ore del mattino di domani. Successivamente l'alta pressione delle Azzorre si espanderà verso la nostra penisola, riportando tempo stabile e soleggiato con qualche sbuffo di foehn nelle vallate alpine atteso nel pomeriggio/sera di domani.

lunedì, 25 maggio 2015 - pomeriggio — **Attendibilità: 95%**

2700m 0°

Nuvolosità: cielo irregolarmente nuvoloso con copertura nuvolosa più compatta sul settore occidentale della regione. Sono attesi cumuli in crescita sulle zone pedemontane alpine in spostamento verso le pianure adiacenti verso sera.
Precipitazioni: rovesci sparsi di deboli o localmente moderata intensità su zone montane e pedemontane. Possibili temporali di forte intensità verso sera anche sulle pianure adiacenti.
Zero termico: in calo in tarda serata fino ai ai 2700 m.
Venti: deboli dai quadranti settentrionali sulle Alpi, da quelli meridionali altrove.
Altri fenomeni: possibili grandinate e raffiche di vento in corrispondenza dei fenomeni temporaleschi più intensi.

	Tmin*	TMax
AL	12	27
AT	15	26
BI	16	24
CN	14	22
NO	12	27
TO	14	27
VB	14	25
VC	15	26
700m	12	21
1500m	7	16
2000m	4	13

* dato osservato

martedì, 26 maggio 2015 — **Attendibilità: 90%**

2600m 0°

Nuvolosità: cielo nuvoloso al primo mattino. Successivamente è attesa un'attenuazione della copertura nuvolosa con ampie schiarite già in mattinata. Nuovi cumuli in formazione al pomeriggio a ridosso delle Alpi.
Precipitazioni: durante le ore prima dell'alba sono attesi rovesci e temporali sparsi anche di forte intensità più probabili tra Torinese e Cuneese ed in transito su Astigiano ed Alessandrino. Attenuazione dei fenomeni nel corso della mattinata e nuovi rovesci sparsi a ridosso delle Alpi al pomeriggio.
Zero termico: in lieve calo fino ai 2600-2700 m.
Venti: deboli da nordest a tutte le quote con rinforzi nelle valli alpine, in particolare in valle d'Ossola dal pomeriggio per locali condizioni di foehn.
Altri fenomeni: possibili grandinate e raffiche di vento in corrispondenza dei fenomeni temporaleschi più intensi.

	Tmin	TMax
AL	13	26
AT	14	25
BI	15	23
CN	12	22
NO	12	25
TO	13	25
VB	15	25
VC	14	25
700m	11	20
1500m	7	15
2000m	3	12

mercoledì, 27 maggio 2015 — **Attendibilità: 80%**

3000m 0°

Nuvolosità: cielo sereno o poco nuvoloso.
Precipitazioni: assenti.
Zero termico: in aumento fino ai 3000 m.
Venti: deboli dai quadranti settentrionali, con rinforzi al mattino in val d'Ossola e sulle cime alpine.
Altri fenomeni: nulla da segnalare.

	Tmin	TMax
AL	12	25
AT	12	24
BI	14	23
CN	11	22
NO	10	25
TO	12	26
VB	13	25
VC	12	25
700m	10	20
1500m	6	15
2000m	2	14

Tendenza per giovedì, 28 maggio 2015 — **Attendibilità: 70%**

Nuvolosità: cielo sereno o poco nuvoloso per transito di velature alte e sottili.
Precipitazioni: assenti.
Zero termico: in aumento fino ai 3400 m.
Venti: deboli da ovest sulle Alpi, in regime di brezza altrove.
Altri fenomeni: nulla da segnalare.

Le previsioni sono elaborate da Arpa Piemonte su informazioni del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare. www.arpa.piemonte.it

8.5 Aspetti socio-economici e conclusioni

Le componenti dell'uso sociale e produttivo della zona esaminata potenzialmente interessate dagli interventi in progetto sono considerate con riferimento agli aspetti relativi alle potenzialità turistico-ricreative dell'area limitrofa ed alle ricadute sociali, occupazionali ed economiche sul territorio comunale.

La zona di interesse è situata nel Comune di Saluggia. L'intervento si colloca fuori e distante dall'abitato del capoluogo e lontano dalla viabilità principale.
L'area circostante la zona d'intervento è caratterizzata principalmente da coltivazioni agricole stagionali (foraggio, grano, mais), su appezzamenti di piccole e medie dimensioni. Il sito ex-Sorin (polo biomedico comprendente anche depositi di scorie nucleari ed il reattore nucleare Avogadro) è ubicato all'interno di un'area industriale che include, in zona adiacente, il Centro Ricerche ENEA e l'impianto EUREX.

La realizzazione dell'arginatura non comporterà alterazioni significative al contesto attuale. Le nuove arginature, in realtà, si collocano in un ambiente già fortemente compromesso non provocando, pertanto, alterazioni di rilievo.
L'impatto ambientale dell'intervento in progetto si ritiene trascurabile in fase realizzativa e praticamente nullo post-operam.

Le arginature in progetto permetteranno di racchiudere il polo industriale all'interno di un rilevato rinverdito, limitandone l'impatto paesaggistico per l'osservatore esterno.
Al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico delle opere, il muro lato in progetto (lato canale Farini) verrà rivestito con pietrame.
L'intervento in progetto consentirà di garantire la sicurezza idraulica (Tr 200 anni) di un'area industriale in cui sono presenti diverse aziende operanti nel settore biomedicale. Trattasi del più importante insediamento industriale della provincia di Vercelli, al cui interno operano oltre 1700 occupati.

9. MISURE DI MITIGAZIONE-COMPENSAZIONE PAESAGGISTICA AMBIENTALE INTRODOTTE A SEGUITO DELLE VALUTAZIONI DELLA COMMISSIONE LOCALE DEL PAESAGGIO

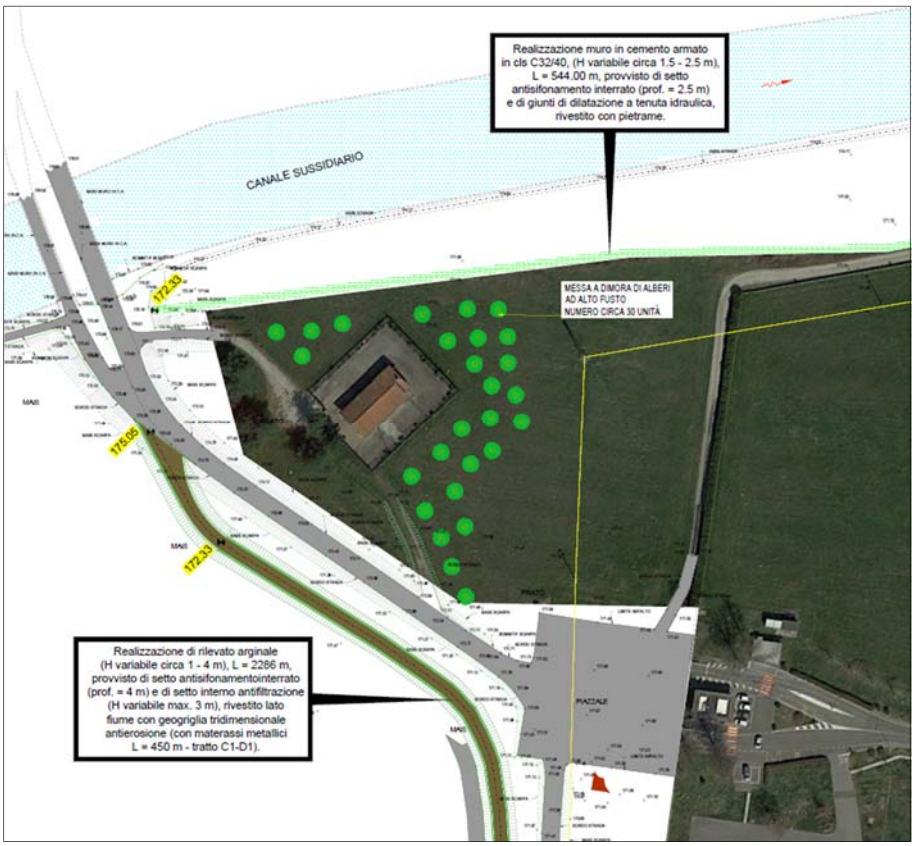
A seguito del Verbale n. 2024/3 del 11 dicembre 2024 della Commissione locale per il Paesaggio, è stata individuata un'area adibita alla piantumazione di alberi, volta alla mitigazione ambientale e paesaggistica del muro arginale previsto nella zona nord del comprensorio.

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):

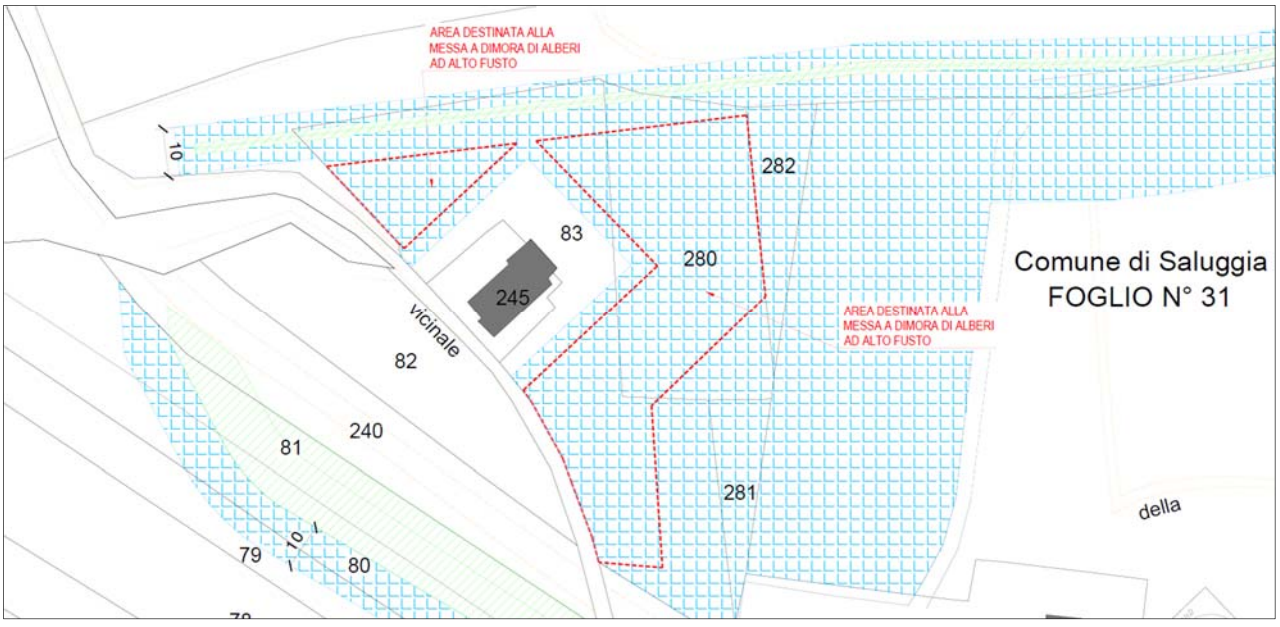
- Farnia
- Carpino Bianco
- Frassino Maggiore
- Ciliegio
- Tiglio selvatico

La piantumazione avverrà senza la creazione di filari, ma cercando di ricreare una distribuzione naturaliforme (casuale).
Si provederà 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 duvute distanze da:

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



10. PRESCRIZIONI PER L'IMPRESA APPALTATRICE

L'Appaltatore dovrà intraprendere tutte le azioni necessarie per il rispetto della Deliberazione della Giunta Regionale 12 giugno 2017, n. 33-5174 "Aggiornamento degli elenchi delle specie vegetali esotiche invasive del Piemonte approvati con DGR 23-2975 del 29 febbraio 2016 e approvazione del documento "**Linee Guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell'ambito di cantieri con movimenti terra e interventi di recupero e ripristino ambientale**".
Vedasi allegato 1.

ALLEGATO 1: AGGIORNAMENTO DEGLI ELENCHI DELLE SPECIE VEGETALI ESOTICHE INVASIVE DEL PIEMONTE APPROVATI CON DGR 23-2975 DEL 29 FEBBRAIO 2016 E APPROVAZIONE DEL DOCUMENTO "LINEE GUIDA PER LA GESTIONE E CONTROLLO DELLE SPECIE ESOTICHE VEGETALI NELL'AMBITO DI CANTIERI CON MOVIMENTI TERRA E INTERVENTI DI RECUPERO E RIPRISTINO AMBIENTALE".

Deliberazione della Giunta Regionale 12 giugno 2017, n. 33-5174
Aggiornamento degli elenchi delle specie vegetali esotiche invasive del Piemonte approvati con DGR 23-2975 del 29 febbraio 2016 e approvazione del documento "Linee Guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell'ambito di cantieri con movimenti terra e interventi di recupero e ripristino ambientale".

A relazione dell'Assessore Valmaggia:

Considerato che la Convenzione sulla Biodiversità di Rio de Janeiro del 5 giugno 1992 definisce che una delle principali cause di perdita di biodiversità sulla Terra è legata alla diffusione di specie esotiche, altrimenti dette alloctone o aliene, che una volta introdotte in un nuovo ambito territoriale possono determinare una graduale degradazione ed alterazione degli habitat naturali e il declino delle specie native (arrivando a volte fino all'estinzione delle stesse), oltre che significative criticità e ricadute negative a livello economico e sanitario.

Preso atto che il 29/9/2014 è stato approvato il Regolamento Europeo n. 1143/2014 "*Recante disposizioni volte a prevenire e a gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive*", che stabilisce che deve essere definito un elenco di specie esotiche invasive di preoccupazione comunitaria (*species of EU concern*) che saranno bandite dall'Unione Europea (divieto di importazione, possesso, trasporto e commercio oltre che a obblighi di controllo) e che lo stesso Regolamento prevede che gli stati membri identifichino i principali vettori di arrivo delle specie invasive, sui quali saranno poi chiamati a produrre piani d'azione per prevenire ulteriori introduzioni e a definire protocolli di prevenzione/gestione/lotta e contenimento delle specie invasive.

Considerato che in data 13 luglio 2016 è stato approvato il suddetto elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale (Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 della Commissione) e che pertanto ora sono applicabili, sulle specie riportate nel suddetto elenco, tutte le misure di limitazione e contrasto previste dal Regolamento Europeo.

Tenuto conto che oltre al divieto di introduzione di queste specie è altresì di particolare importanza definire sistemi di monitoraggio, prevenzione, gestione, lotta e contenimento delle specie esotiche così come stabilito all'art. 47 della legge regionale del 29 giugno 2009, n. 19 ("*Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità*.") in cui si evidenzia che la conservazione e la valorizzazione degli habitat e delle specie di cui alla direttiva "Uccelli" 2009/147/CE e alla direttiva 92/43/CEE "Habitat" siano perseguite attraverso la predisposizione e l'attuazione di appositi piani di azione e che i suddetti piani individuino strategie ed azioni finalizzate anche "*…alla rimozione di specie alloctone che si trovano in situazioni di conflitto con quelle autoctone…*".

Considerato che le Misure di conservazione per la tutela della Rete Natura 2000 del Piemonte approvate con D.G.R. n. 54-7409 del 7/4/2014 e modificata con D.G.R. n. 22-368 del 29/09/2014 e con D.G.R. n. 17-2814 del 18/01/2016, riportano diversi riferimenti alle specie esotiche nell'ambito dei divieti, obblighi e buone pratiche da seguire all'interno dei siti della Rete Natura 2000 e che in particolare per le misure di conservazione comuni a tutti i siti, all' art. 3 si riporta il divieto di "*…introdurre e/o diffondere qualsiasi specie animale o vegetale alloctona, ovvero non presente naturalmente nel territorio del sito….*".

Tenuto conto che la legge regionale n. 4. del 10 febbraio 2009 ("*Gestione e promozione economica delle foreste.*") sancisce l'importanza di promuovere, anche in ambito forestale, la tutela

e la diffusione delle specie arboree e arbustive autoctone del territorio piemontese e che con il regolamento attuativo della medesima legge (Decreto del Presidente della Giunta Regionale del 20 settembre 2011, n. 8/R modificato con D.G.R. n. 49-1702 del 6/7/2015) sono state definite misure di gestione del patrimonio boschivo che prevedono anche azioni di prevenzione, lotta e contenimento delle specie esotiche invasive nell'ambito degli interventi selvicolturali, di rimboschimento e/o di impianto di popolamenti di neoformazione.

Considerato che al fine di creare uno spazio di confronto tra i diversi Enti che si occupano in Piemonte di specie esotiche vegetali e delle problematiche tecniche e gestionali determinate dalla loro presenza in ambito agricolo, sanitario e di conservazione della biodiversità, è stato attivato un Gruppo di Lavoro sulle specie vegetali esotiche (istituito con Determinazione DB0701 n. 448 del 25 maggio 2012) e che il Gruppo di Lavoro é coordinato dalla Direzione regionale Ambiente, Governo e Tutela del territorio (Settore Biodiversità e aree naturali) ed è composto da rappresentanti della medesima Direzione (Settore Servizi Ambientali), della Direzione regionale Agricoltura (Settore Fitosanitario), della Direzione regionale Opere Pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica (Settore Foreste e Settore Tecnico Regionale) e della Direzione regionale Promozione della cultura, del Turismo e dello sport (Museo Regionale Scienze Naturali), dell'Università degli Studi di Torino (Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi e Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari), dell'IPLA (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente), dell'Arpa Piemonte, dell'ENEA, della Federazione Interregionale Piemonte e Valle d'Aosta dei dottori Agronomi e dei dottori Forestali e del CRA-PLF (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Unità di ricerca per le produzioni legnose fuori foresta).

Visto che uno dei primi risultati raggiunti dal Gruppo di Lavoro è stata la redazione di elenchi di specie esotiche vegetali invasive (*Black Lists*) che determinano o che possono determinare particolari criticità sul territorio piemontese e per le quali è necessaria l'applicazione di misure di prevenzione/gestione/lotta e contenimento. Questi elenchi sono stati approvati dalla Giunta Regionale con la D.G.R. 46-5100 del 18 dicembre 2012 "*Identificazione degli elenchi (Black List) delle specie vegetali esotiche invasive del Piemonte e promozione di iniziative di informazione e sensibilizzazione*" e successivamente sono stati aggiornati con DGR 23-2975 del 29 febbraio 2016 "Aggiornamento degli elenchi approvati con DGR 46-5100 del 18 dicembre 2012 "*Identificazione degli elenchi (Black List) delle specie vegetali esotiche invasive del Piemonte e promozione di iniziative di informazione e sensibilizzazione" e approvazione delle misure di prevenzione/gestione/lotta e contenimento delle specie vegetali più problematiche per il territorio piemontese*."

Preso atto che gli elenchi di specie allegati alla suddetta DGR sono stati suddivisi in tre tipologie di liste:

1. Black List–Management List (Gestione): relativo alle specie esotiche che sono presenti in maniera diffusa sul territorio e per le quali non sono più applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale, ma per le quali bisogna comunque evitare l'utilizzo e possono essere applicate misure di contenimento e interventi di eradicazione da aree circoscritte;
2. Black List–Action List (Eradicazione): relativo alle specie esotiche che hanno una distribuzione limitata sul territorio e per le quali sono ancora applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale;
3. Black List–Warning List (Allerta): relativo alle specie esotiche che:
    - non sono ancora presenti nel territorio regionale ma che hanno manifestato caratteri di invasività e/o particolari criticità sull'ambiente, l'agricoltura e la salute pubblica in regioni confinanti;

- hanno una distribuzione limitata sul territorio regionale e per le quali deve essere valutato il potenziale grado di invasività.

Considerato che dopo l'approvazione dei suddetti elenchi si è verificata la necessità di effettuare alcune correzioni e modifiche agli elenchi approvati in quanto la presenza delle specie vegetali esotiche è in continua evoluzione e il loro livello di invasività si può modificare nel tempo.

Considerato che una delle principali modalità di diffusione delle specie esotiche vegetali è legata all'apertura di cantieri con movimentazione di terreno, il Gruppo di Lavoro regionale ha redatto delle "*Linee Guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell'ambito di cantieri con movimenti terra e di interventi di recupero e ripristino ambientale*", di cui all'Allegato B, parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, al fine di contrastare la diffusione sul territorio regionale delle specie esotiche vegetali.

Ritenuto pertanto opportuno provvedere all'aggiornamento, come riportato nell'Allegato A al presente provvedimento a farne parte integrante e sostanziale, degli elenchi delle specie vegetali invasive approvati con DGR 23-2975 del 29 febbraio 2016 "*Aggiornamento degli elenchi approvati con DGR 46-5100 del 18 dicembre 2012 "Identificazione degli elenchi (Black List) delle specie vegetali esotiche invasive del Piemonte e promozione di iniziative di informazione e sensibilizzazione" e approvazione delle misure di prevenzione/gestione/lotta e contenimento delle specie vegetali più problematiche per il territorio piemontese*" nonché procedere all'approvazione del documento "*Linee Guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell'ambito di cantieri con movimenti terra e di interventi di recupero e ripristino ambientale*" (allegato B, parte integrante e sostanziale del presente provvedimento) in modo che diventino il riferimento regionale per limitare la diffusione delle specie esotiche vegetali nell'ambito di tali attività su tutto il territorio piemontese;

tutto ciò premesso;

vista la Convenzione sulla Biodiversità di Rio de Janeiro del 5 giugno 1992;

visto il Regolamento Europeo n. 1143/2014;

visto il Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 della Commissione;

vista la l.r. 19/2009;

vista la l.r. 4/2009;

visto il Regolamento Regionale n. 8/R del 20 settembre 2011;

vista la D.G.R. 46-5100 del 18 dicembre 2012 modificata con la DGR 23-2975 del 29 febbraio 2016;

vista la D.G.R. n. 54-7409 del 7/4/2014 e modificata con D.G.R. n. 22-368 del 29/09/2014 e con D.G.R. n. 17-2814 del 18/01/2016.

La presente Deliberazione non comporta oneri per il bilancio regionale.

Attestata la regolarità amministrativa del presente provvedimento ai sensi della DGR n. 1-4046 del 17/10/2016.

La Giunta regionale, con voti unanimi, espressi nelle forme di legge,

delibera

- di aggiornare gli elenchi approvati con DGR 23-2975 del 29 febbraio 2016 ”*Aggiornamento degli elenchi approvati con DGR 46-5100 del 18 dicembre 2012 “Identificazione degli elenchi (Black List) delle specie vegetali esotiche invasive del Piemonte e promozione di iniziative di informazione e sensibilizzazione” e approvazione delle misure di prevenzione/gestione/lotta e contenimento delle specie vegetali più problematiche per il territorio piemontese*” così come riportati nell’Allegato A al presente provvedimento a farne parte integrante e sostanziale;

- di approvare il documento “*Linee Guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell’ambito di cantieri con movimenti terra e di interventi di recupero e ripristino ambientale*”, di cui all’Allegato B a far parte integrante e sostanziale al presente provvedimento, affinché diventino il riferimento regionale per limitare la diffusione delle specie esotiche vegetali nell’ambito di tali attività su tutto il territorio piemontese;

- di stabilire che eventuali future modifiche non sostanziali di ordine tecnico-scientifico al documento “Linee Guida per la gestione e il controllo delle specie esotiche vegetali nell’ambito di cantieri con movimenti terra e interventi di recupero e ripristino ambientale”, siano adottate con apposita determinazione dirigenziale del Responsabile della struttura regionale competente in materia di biodiversità e aree naturali.

La presente deliberazione verrà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte ai sensi dell’art. 61 dello Statuto e dell’art. 5 della l.r. 22/2010.

(omissis)

Allegato

ALLEGATO A

Black List–Management List (Gestione)

Elenco relativo alle specie esotiche che sono presenti in maniera diffusa sul territorio e per le quali non sono più applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale, ma per le quali bisogna comunque evitare l'utilizzo e possono essere applicate misure di contenimento e interventi di eradicazione da aree circoscritte.

Management List (gestione)						
Entità	**Livello di Priorità**	**Impatti**				
		Biodiversità	**Agricoltura**	**Salute**	**Manufatti**	**Fruizione ambienti acquatici**
Acer negundo	x	x			x	
Ailanthus altissima	x	x		x	x	
Ambrosia artemisiifolia	x	x	x	x		
Amorpha fruticosa	x	x				
Artemisia annua		(x)		x		
Artemisia verlotiorum	x	x		x		
Arundo donax*	x	x			x	x
***Azolla* spp.**		x				x
Bidens frondosa	x	x	(x)			
Broussonetia papyrifera		x				
Buddleja davidii	x	x			x	
Campylopus introflexus		x				
Commelina communis		x	x			
***Cyperus* spp. (solo specie alloctone)**	x	x	x			
Diplachne fascicularis			x			
Eleocharis obtusa		x				
Elodea canadensis		x				
Elodea nuttalii	x	x				x
Erigeron annuus		x				x
Erigeron sumatrensis		x				
Erigeron canadensis		x				
***Fallopia (Reynoutria)* spp.**	x	x	(x)		x	
Heteranthera reniformis	x	x	x			
Humulus japonicus		x				
Impatiens balfourii		x				
Impatiens glandulifera	x	x				
Impatiens parviflora	x	x				
Ligustrum sinense		x				
Lonicera japonica		x				
Murdannia keisak		x	x			
***Oenothera* spp.**		x				

Parthenocissus quinquefolia		x			x	
Paulownia tomentosa		x			x	
Phyllostachys aurea		x				
Phytolacca americana		x	(x)			
Pseudosasa japonica		x				
Prunus laurocerasus		x				
Prunus serotina	x	x				
Quercus rubra	x	x				
Robinia pseudoacacia*	x	x				
Senecio inaequidens	x	x	x	x		
Sicyos angulatus	x	x	x		x	
Solidago gigantea	x	x				
Sorghum halepense		x	x			
Spiraea japonica	x	x				
Ulmus pumila		x				
Vitis riparia		x				

"Livello di priorità": quali specie necessitano priorità di intervento rispetto alle altre; tra gli impatti i dati tra parentesi indicano impatti limitati.

** Viene mantenuta la possibilità di coltivarla in ambiti di pianura caratterizzati da agricoltura intensiva, ad eccezione delle fasce di pertinenza fluviale e intorno di zone umide, seguendo le indicazioni gestionali riportate in scheda monografica regionale (www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/esoticheInvasive.htm).*

*** Viene mantenuta la possibilità di coltivarla in ambiti di pianura caratterizzati da agricoltura intensiva, seguendo le indicazioni gestionali riportate in scheda monografica regionale (www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/esoticheInvasive.htm).*

Black List–Action List (Eradicazione)

Elenco relativo alle specie esotiche che hanno una distribuzione limitata sul territorio e per le quali sono ancora applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale.

Action List (eradicazione)						
Entità	**Impatti**					
	Livello di Priorità	**Biodiversità**	**Agricoltura**	**Salute**	**Manufatti**	**Fruizione ambienti acquatici**
Ambrosia trifida			x	x		
Bunias orientalis	x	x				
Carex vulpinoidea		x				
Eragrostis curvula		x				
Heracleum mantegazzianum	x	x		x		
Impatiens scabrida		x				
Lagarosiphon major		x				x
Lemna minuta		x				x
Ludwigia peploides	x	x				x
Myriophyllum aquaticum	x	x				
Miscanthus sinensis		x				
Najas gracillima		x				
Nelumbo nucifera	x	x				x
Nymphea mexicana		x				x
***Opuntia* spp.**		x				
Paspalum dilatatum		x				
Pueraria lobata	x	x			x	
Rhus typhina		x				
Sagittaria latifolia		x				
Solanum carolinense			x			
***Sporobolus* spp.**		x				
Trachycarpus fortunei	x	x				

Black List–Warning List (Allerta)

Elenco relativo alle specie esotiche che:

- non sono ancora presenti nel territorio regionale ma che hanno manifestato caratteri di invasività e/o particolari criticità sull'ambiente, l'agricoltura e la salute pubblica in regioni confinanti;
- hanno una distribuzione limitata sul territorio regionale e per le quali deve essere valutato il potenziale grado di invasività.

Warning List (allerta)				
Entità	**Impatti**			
	Biodiversità	**Agricoltura**	**Salute**	**Manufatti**
Aconogonum polystachyum	**x**			
Catalpa ovata	**x**			
Catalpa speciosa	**x**			
Elaeagnus pungens	**x**			
Kochia scoparia	**x**			
Ligustrum lucidum	**x**			
Ligustrum ovalifolium	**x**			
Persicaria filiformis	**x**			
Persicaria pensylvanica	**x**			
Persicaria virginiana	**x**			
Rubus phoenicolasius	**x**			

ALLEGATO B

LINEE GUIDA PER LA GESTIONE E CONTROLLO DELLE SPECIE ESOTICHE VEGETALI NELL'AMBITO DI CANTIERI CON MOVIMENTI TERRA E INTERVENTI DI RECUPERO E RIPRISTINO AMBIENTALE.

A cura del Gruppo Regionale sulle specie vegetali esotiche.

1) CRITICITA' E MODALITA' DI GESTIONE DELLE SPECIE ESOTICHE NELL'AMBITO DI ATTIVITA' DI CANTIERE CON MOVIMENTAZIONE DI INERTI

Nell'ambito di interventi di ripristino e recupero ambientale, la fase di cantiere rappresenta spesso uno dei momenti più critici per la colonizzazione e la diffusione di specie esotiche sia nei siti di intervento che nelle aree adiacenti. Le fasi più critiche sono rappresentate dalla movimentazione di terreno (scavo e riporto, accantonamento dello scotico, acquisizione di terreno da aree esterne il cantiere) e, più in generale, dalla presenza di superfici nude che, se non adeguatamente trattate e gestite, sono facilmente colonizzabili da specie esotiche, soprattutto da quelle invasive.
In altri casi, le specie esotiche sono già presenti nell'area d'intervento prima dell'inizio dei lavori, per cui devono essere adottate adeguate misure di gestione, in modo da evitare il loro reinsediamento sulle aree ripristinate o una loro ulteriore diffusione al termine dei lavori.

La presenza e lo sviluppo delle specie esotiche nelle aree di cantiere, oltre a determinare gli impatti e le criticità descritte in precedenza, può causare problematiche relative al buon esito degli interventi di ripristino delle aree interferite e/o, a lungo andare, problemi di stabilità e consolidamento delle opere realizzate.

In sintesi possono determinarsi le seguenti condizioni:

- essendo le specie esotiche invasive molto competitive rispetto alle autoctone e, quindi, in grado di svilupparsi più velocemente di queste, possono determinare fallanze a carico delle specie messe a dimora, rendere problematica la riuscita degli inerbimenti e l'attecchimento degli alberi ed arbusti messi a dimora e diffondersi nell'area di intervento e nelle aree circostanti;
- in alcuni casi, il notevole sviluppo di vegetazione invasiva può determinare danneggiamenti alle opere ed ai manufatti di sostegno in quanto gli apparati radicali, spesso piuttosto sviluppati in queste specie, possono infilarsi tra le strutture in legname e pietrame e in manufatti artificiali, creando varchi e svuotamenti che possono ridurre fortemente la capacità di sostegno e consolidamento dei versanti e in alcuni casi determinare anche il cedimento delle strutture.

Qui di seguito si riportano alcune indicazioni generali da seguire durante le fasi di cantiere al fine di contrastare le specie esotiche nelle aree interferite ed in quelle adiacenti.

1.1 Preparazione e gestione del terreno

In questo paragrafo si riportano le modalità di gestione del terreno finalizzate alla prevenzione/gestione/lotta/contenimento delle specie esotiche invasive.

Nell'ambito di interventi che prevedano la movimentazione di inerti è importante che vengano seguite alcune misure di trattamento e gestione dei volumi di terreno:

- nel caso di deposito temporaneo di cumuli di terreno, sono necessari interventi di copertura con inerbimenti in modo da contrastare i fenomeni di dilavamento e creare condizioni sfavorevoli all'insediamento di eventuali specie alloctone: nel breve periodo (1-2 mesi fino all'anno) inerbire con miscugli composti da specie a rapido insediamento, in grado di coprire velocemente le superfici trattate (ad esempio *Lolium* spp., *Hordeum vulgare*, *Avena sativa)*. Data la scarsa persistenza delle entità sopra citate, qualora vi sia la previsione di mantenere i cumuli per più di una stagione, sarà necessaria una periodica ripetizione della semina o l'impiego di miscugli di leguminose e graminee che comprendano anche specie persistenti;
- nel caso in cui non sia disponibile una quantità sufficiente di terreno vegetale (ad esempio perché il materiale scavato è ricco di scheletro) può risultare necessario portare del materiale dall'esterno dell'area. Il prelievo del terreno da aree esterne al cantiere dovrebbe essere preferibilmente effettuato presso siti privi di specie invasive: qualora questo non fosse possibile, sarebbe opportuno prediligere l'approvvigionamento da siti caratterizzati

dalla presenza di entità per le quali in letteratura il contenimento risulti meno problematico (es. evitare le specie che si diffondano per via vegetativa).

1.2 Utilizzo di materiale vegetale vivo per la copertura delle superfici di terreno

Come precedentemente descritto, quando si gestiscono terre e rocce da scavo, una criticità significativa è legata alla presenza di superfici nude di terreno che, se lasciate a lungo senza copertura vegetale, sono soggette alla colonizzazione di specie vegetali indesiderate quali le specie esotiche. Gli interventi di inerbimento e rivegetazione svolgono quindi una importante funzione di copertura delle superfici nude e di prevenzione dei suddetti rischi di colonizzazione.

1.2.1 Indicazioni per gli inerbimenti

L'obiettivo di tutti gli inerbimenti è la copertura continua del suolo con una vegetazione erbacea costituita dal giusto equilibrio di graminoidi (*Poaceae*, *Cyperaceae* e *Juncaceae*) e dicotiledoni erbacee. Nel loro insieme, queste piante offrono una copertura del suolo molto densa e sono pertanto adatte alla protezione superficiale del terreno. Mentre le graminacee, attraverso il loro fitto apparato radicale, esplorano prevalentemente gli strati superficiali del terreno fino a una profondità di circa 20-25 cm, le dicotiledoni (in particolar modo le leguminose) raggiungono profondità molto maggiori. Inoltre le leguminose, grazie alla loro capacità di fissare l'azoto atmosferico, sono in grado di arricchire i terreni su cui vengono seminate.
Negli inerbimenti devono essere utilizzate specie erbacee autoctone adatte ai diversi tipi di terreno, tenendo in considerazione le caratteristiche stazionali del sito d'intervento.

1.2.2 Indicazioni per la messa a dimora di alberi e arbusti

Le piante arbustive e arboree possono essere ottenute da seme (non di frequente utilizzo), da piantine a radice nuda o in contenitore, oppure da parti di piante, sotto forma di talee, astoni, ecc.
Per ciascuna fornitura di alberi, sia adulti sia giovani, un'etichetta apposta su ciascun esemplare può essere utile per fornire, attraverso un'iscrizione chiara e indelebile, tutte le indicazioni utili al riconoscimento delle piante (genere, specie, varietà e numero nel caso la pianta faccia parte di un lotto di piante identiche). È comunque necessario responsabilizzare la Direzione Lavori in modo che la conformità con le specie previste in progetto di tutto il materiale in arrivo dai vivai venga verificato prima della sua messa a dimora.
Uno degli aspetti fondamentali da considerare è la scelta delle specie, che devono essere autoctone, adatte alle condizioni stazionali dell'area di intervento e non devono presentare problemi per la salute pubblica. Le varietà ornamentali di specie autoctone potranno essere utilizzate esclusivamente in ambiti urbani, mentre è da escludere il loro impiego per interventi di ripristino e recupero ambientale.

1.3) Misure di prevenzione/gestione/lotta/contenimento

Vengono di seguito riportate le misure di prevenzione/gestione/lotta/contenimento delle specie vegetali esotiche invasive che possono essere previste o prescritte nell'ambito della realizzazione di opere in cui sia prevista la movimentazione di terreno e il ripristino vegetazionale delle superfici interferite.

- Negli interventi di ripristino e compensazione devono essere utilizzate esclusivamente specie autoctone adatte alle condizioni stazionali dell'area di intervento, con esclusione delle varietà ornamentali, che non presentino possibili problemi per la salute pubblica (p.e. frutti tossici).
- Per quanto riguarda eventuali interventi di ripristino/compensazione da effettuare ai sensi del D.Lgs. n. 227/2001 e della legge regionale 10 febbraio 2009, n. 4 e s.m.i. (*Gestione e promozione economica delle foreste*), si ricorda che il vigente Regolamento forestale (D.P.G.R. 20 settembre 2011, n. 8/R e s.m.i.) prevede espressamente il divieto di utilizzare alcune specie, incluse nell'allegato C (*Quercus rubra*, *Prunus serotina*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia, Paulownia tomentosa, Ulmus pumila*).
- è sempre opportuno evitare l'utilizzo delle specie riportate nelle *Black Lists* della Regione Piemonte (DGR n. 23–2975 del 29/2/2016 e s.m.i.).
- per i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale (ai sensi della l.r. 40/98 e s.m.i.) e/o a Valutazione di Incidenza (ai sensi della l.r. 19/2009 e s.m.i.), in fase di progettazione esecutiva, dovrà essere prevista:
    - una caratterizzazione preliminare della vegetazione presente nelle aree interessate dal progetto, evidenziando le entità alloctone eventualmente presenti ed il loro grado di diffusione;
    - la redazione di un Piano di Gestione in corso d'opera e *post operam* (di durata almeno pari a quella del piano di manutenzione del verde) finalizzato ad evitare l'insediamento e/o la diffusione di specie esotiche nelle aree interferite dai lavori, con particolare riferimento alle entità incluse negli elenchi allegati alla D.G.R. n. 23-2975 e s.m.i.;

- per progetti che non rientrano nel punto precedente (pertanto non sottosposti alle provedure di Valutazione di Impatto Ambientale e di Valutazione di Incidenza), in cui siano comunque previsti significativi interventi di movimentazione di terreno e di ripristino ambientale, dovrà essere previsto nella progettazione esecutiva, un Piano d Gestione (di durata almeno pari a quella del piano di manutenzione del verde) finalizzato ad evitare l'insediamento e/o la diffusione di specie esotiche nelle aree interferite dai lavori;

I contenuti del Piano di gestione non potranno prescindere dalle risultanze della caratterizzazione *ante operam* della vegetazione e dovranno, tra le altre cose, prevedere quanto segue:

1. dovranno essere adottate tutte le precauzioni, compresi eventuali inerbimenti temporanei, al fine di limitare la presenza di superfici nude all'interno delle aree di cantiere;
2. dovranno essere indicati frequenza ed epoca dei rilievi finalizzati ad individuare eventuali entità alloctone nelle aree oggetto di monitoraggio;
3. occorre limitare, dove possibile, l'utilizzo di terreno proveniente da aree esterne al cantiere, in quanto può contenere semi e frammenti di piante appartenuti a specie in grado di riprodursi vegetativamente (alcune specie sono in grado di generare nuovi individui per moltiplicazione da frammenti di pianta dispersi nel terreno);
4. nel caso si rilevi in fase *ante operam* la presenza di specie esotiche invasive nell'area di intervento, dovranno essere effettuati interventi di eliminazione e/o contenimento delle stesse in base a quanto riportato nelle schede monografiche per le specie esotiche invasive vegetali più problematiche per il Piemonte (schede consultabili sulla pagina web regionale (http://www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/esoticheInvasive.htm che, in base alla DGR n. 23–2975 del 29/2/2016, rappresentano le metodologie di riferimento regionale per tutti gli interventi di contrasto alle specie esotiche vegetali per il territorio piemontese;

5. gli interventi di taglio/sfalcio/eradicazione delle specie esotiche invasive devono essere effettuati prima della fioritura, in modo da impedire la produzione di seme;
6. nel caso di interventi di taglio e/o eradicazione di specie invasive su aree circoscritte, le superfici di terreno interferite dovranno essere ripulite da residui vegetali in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da frammenti di pianta; inoltre è importante curare la pulizia delle macchine impiegate e rimuovere ogni residuo di sfalcio;
7. le piante tagliate ed i residui vegetali dovranno essere raccolti con cura e, qualora non sia possibile incenerirli ai sensi dell'art. 185 comma 1 lettera f del D.lgs.152/2006, dovranno essere smaltiti come rifiuti garantendone il conferimento o ad un impianto di incenerimento oppure ad un impianto di compostaggio industriale nel quale sia garantita l'inertizzazione del materiale conferito. Durante tutte le fasi di trasporto ed eventuale stoccaggio presso l'area di cantiere dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie ad impedire la dispersione di semi e/o propaguli;
8. nel caso che sull'area di intervento sia stata rilevata la presenza di specie esotiche velenose, urticanti e/o allergizzanti a carico delle quali siano previsti attività di contrasto, nel "Piano della Sicurezza" dovrà essere previsto l'applicazione di tutte le misure per la sicurezza della salute dei lavoratori.

1.4) Modalità di gestione e smaltimento dei residui vegetali

La gestione dei residui vegetali prodotti nelle operazioni di taglio, sfalcio ed eradicazione delle specie esotiche invasive è piuttosto delicata in quanto può rappresentare una fase in cui parti delle piante e/o semi e frutti delle stesse possono essere disseminati nell'ambiente circostante e facilitarne così la diffusione sul territorio.

Per una corretta gestione dei residui vegetali è importante tenere conto che, ai sensi della parte quarta del Testo Unico Ambientale (Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i.), il materiale vegetale prodotto con le operazioni di taglio, sfalcio ed eradicazione deve essere considerato rifiuto e gestito come tale.
Ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera f) del Testo Unico Ambientale (Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.), i residui vegetali sono esclusi dal campo di applicazione della normativa sui rifiuti solo se gli stessi sono destinati ad impianti per la produzione di energia o utilizzati in agricoltura e selvicoltura. In sostanza, se in un cantiere vengono prodotti sfalci, potature ed eradicazioni e la ditta si organizza in modo da stoccare il materiale al fine di destinarlo ad impianti per la produzione di energia, solo in questo caso, che andrà dimostrato, non soggiace al campo di applicazione della normativa sui rifiuti. In tutti gli altri casi i residui vegetali dovranno essere trattati come rifiuti e destinati alle diverse modalità di recupero o smaltimento previste dalla normativa e che garantiscano minori rischi di dispersione delle specie nell'ambiente circostante.

Una prima fase "a rischio" è quella del deposito temporaneo dei residui vegetali prodotti prima della loro destinazione ai siti di recupero o smaltimento. Le piante tagliate e i residui vegetali devono infatti essere raccolti con cura e depositati in aree appositamente destinate, dove i residui devono essere coperti (p.e. con teli di plastica ancorati al terreno) o comunque gestiti in modo da impedirne la dispersione nelle aree circostanti. Anche le fasi di trasporto e spostamento dei residui vegetali (all'interno e verso l'esterno del cantiere) devono essere effettuate in modo che non ci siano rischi di dispersione del materiale (copertura con teloni dei mezzi di trasporto utilizzati).
Inoltre, le superfici di terreno su cui sono stati effettuati gli interventi di taglio e/o eradicazione devono essere adeguatamente ripulite dai residui vegetali, in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da parte di frammenti di pianta (nel caso di specie in grado di generare nuovi individui da frammenti di rizoma dispersi nel terreno).

Le modalità di recupero di materia (ad es. compostaggio, digestione anaerobica), di recupero energetico e di smaltimento possono essere diverse: di seguito si illustrano le differenti opportunità e criticità nella gestione delle specie esotiche invasive.

Innanzitutto, si ritiene che debba essere evitato il conferimento e lo smaltimento in discarica in quanto:

- in questi siti non è garantita un'immediata copertura dei rifiuti, per cui i semi e/o parti delle piante possono essere dispersi dal vento nelle aree circostanti;
- nella Direttiva 2008/98/CE del 19 novembre 2008, si stabilisce che nella gestione dei rifiuti debba essere applicata una gerarchia tra le diverse opportunità, privilegiando il riutilizzo, il riciclaggio ed il recupero dei rifiuti, mentre lo smaltimento è all'ultimo posto tra le opzioni disponibili.

Per quanto riguarda invece il compostaggio degli scarti vegetali, questo dovrà avvenire solo presso impianti industriali, in quanto garantiscono il rispetto dei parametri stabiliti dal Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998, che prevede che il processo di trasformazione biologica aerobica delle matrici debba passare attraverso uno stadio termofilo (temperatura del/dei cumulo/i mantenuta per almeno tre giorni oltre i 55°C), che porta alla stabilizzazione ed umificazione della sostanza organica e quindi alla completa decomposizione dei semi e di tutte le componenti vegetali. Resta da approfondire se i trattamenti previsti dai suddetti impianti di compostaggio siano efficaci anche con i semi delle specie più resistenti, in grado di rimanere vitali anche se sottoposti a stress ambientali prolungati (essiccazione, alte temperature).

Lo smaltimento presso inceneritori rappresenta la modalità più sicura di distruzione del materiale derivante da a tagli, sfalci ed eradicazioni. Tuttavia, allo stato attuale il numero di questi impianti in Piemonte è limitato, per cui il ricorso a tale modalità di smaltimento sul territorio regionale può risultare complicata e dispendiosa.