

EPL – Estensione Parco Lambro – Zona 6

RIQUALIFICAZIONE INTEGRATA DEL FIUME LAMBRO IN AMBITO URBANO A MONTE DEL PARCO LAMBRO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

R.U.P.

Ing. Marco Scuratti

DIRETTORE TECNICO

Dott. Fabio Masi

PROGETTISTI

Ing. Giuliano Trentini

Dott. Agr. Giordano Fossi

Ing. Riccardo Bresciani

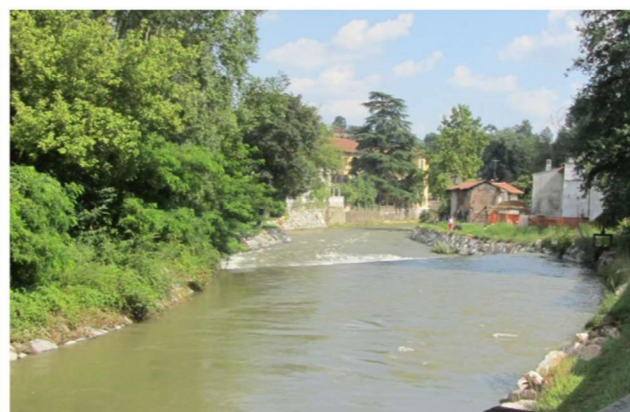
Dott. Biol. Giulio Conte

Ing. Kathrin Rivai (giovane professionista)

Supporto alla progettazione

Dott. Agr. Paolo Armanasco

OTTOBRE 2021



Sommario

1	Premessa	3		
2	Quadro conoscitivo	4		
2.1	Assetto fisico	4		
2.1.1	Assetto del corridoio fluviale e caratterizzazione idromorfologica	4		
2.1.2	Analisi del rischio alluvioni	6		
2.2	Quadro pianificatorio	9		
2.2.1	Piano Stralcio Assetto Idrogeologico Fiume Po	9		
2.2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	9		
2.2.3	Piano di Governo del Territorio Milano 2030	11		
2.2.4	Vincolistica	12		
3	Indirizzo progettuale	13		
4	Alternative di intervento	14		
4.1	Riqualificazione fluviale e ambientale	14		
4.1.1	Riqualificazione fluviale	14		
4.1.2	Creazione di habitat	14		
4.2	Riduzione e gestione del rischio alluvioni	14		
4.2.1	Impostazione generale	14		
4.2.2	Graduazione dell'estensione delle aree allagabili	14		
4.2.3	Riduzione della vulnerabilità degli edifici in golena	15		
4.3	Agro-ecologia	17		
4.4	Fruizione e accessibilità	17		
5	Fattibilità tecnico-economica	18		
5.1	Descrizione dell'intervento	18		
5.1.1	Rimozione del sopra soglia	18		
5.1.2	Riqualificazione fluviale	18		
5.1.3	Interventi per la mitigazione del rischio	18		
5.1.4	Creazione di habitat	20		
5.1.5	Riqualificazione del paesaggio agrario	20		
5.1.6	Accessibilità e fruizione	20		
5.1.7	Prevenzione diffusione alloctone invasive	20		
5.2	Compatibilità con vincoli, piani e progetti	22		
5.2.1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	22		
5.2.2	Piano di Governo del Territorio Milano 2030	22		
5.2.3	Pianificazione di distretto e bacino	22		
5.2.4	Vincolistica	22		
5.3	Interferenze	22		
5.4	Disponibilità delle aree	22		
5.5	Terre e rocce da scavo	22		
			5.6	Stima degli effetti
			5.7	Approfondimenti necessari
			5.8	Piano di monitoraggio
			5.9	Stima sommaria della spesa e quadro economico
				22
				23
				23
				24

1 PREMESSA

ERSAF ha commissionato lo studio “Riquilificazione fluviale integrata del fiume Lambro - da via Idro a via Forlanini” (codice interno N. 103. CUP: G45H20000280002 - CIG: 86834902A3). Lo studio è consistito nella identificazione e valutazione della fattibilità tecnico economica di un assetto integrato morfologico-idraulico-ambientale del tratto di fiume Lambro compreso tra i confini comunali da Monza a Peschiera Borromeo, finalizzato alla riquilificazione fluviale che risponda al criterio di creare una rete ecologica e “restituire il fiume alla città”, nei limiti della complessità del contesto territoriale esistente.

Lo studio è stato elaborato in coerenza con gli indirizzi del Progetto Strategico di Sottobacino del fiume Lambro Settentrionale, costituendo le fondamenta da cui partire per dare attuazione al progetto ReLambro.

Tale studio ha identificato 13 tratti di fiume passibili di interventi di riquilificazione. La riquilificazione della zona 6 “MONTE PARCO LAMBRO – CENTRALE IDROELETTRICA: Area compresa tra le sezioni LA81.2 e LA80.1 del Comune di Milano” è stata selezionata al fine di essere implementata come intervento pilota.

L’idea inizialmente tracciata nell’ambito dello studio di fattibilità è stata ulteriormente vagliata e approfondita attraverso una serie di successive riunioni che hanno visto la partecipazione dei funzionari di ERSAF, AIPo, Comune di Milano, Regione Lombardia e dei progettisti incaricati. Tale approfondimento ha portato ad una parziale revisione della iniziale idea progettuale, conservandone spirito ed obiettivi. L’intervento così definito è stato denominato RIQUALIFICAZIONE INTEGRATA DEL CORRIDOIO FLUVIALE DEL LAMBRO A MONTE DEL “PARCO LAMBRO”. Il presente elaborato ne costituisce il progetto di fattibilità tecnica ed economica ai sensi dell’art. 23 del Codice dei contratti pubblici (D.Lgs. 50/2016).

2 QUADRO CONOSCITIVO

2.1 Assetto fisico

2.1.1 Assetto del corridoio fluviale e caratterizzazione idromorfologica

Il tratto di intervento del fiume Lambro, posto subito a monte di Parco Lambro, delimita in sponda sinistra un'area agricola banalizzata condotta a maggese. Le sponde del Lambro sono dotate di una copertura arborea scarsa, sia in termini quantitativi che qualitativi. Le sponde della molinara che delimita a nord ed est l'ampia area agricola pure è delimitata da vegetazione arborea arbustiva rada e degradata.

Significativa è la presenza di nuclei di poligono del Giappone (*Reynoutria japonica*), sia lungo le sponde del Lambro che lungo le sponde della molinara.

L'estesa urbanizzazione del bacino, che determina una intensificazione della risposta idrologica con tutte le conseguenze sulle dinamiche morfologiche, rende non più confrontabile l'assetto dell'alveo inferibile dal volo GAI del 1954 (che comunque presentava già pesanti alterazioni) con le possibili tendenze evolutive che ci si deve attendere ora. Queste quindi devono essere inferite, con ampi margini di incertezza, da un insieme di segni reperibili sul territorio.

Più a monte, lungo il confine tra Sesto San Giovanni e Cologno Monzese, l'alveo per quanto canalizzato presenta un andamento planimetrico marcatamente meandriforme. Anche più a valle, all'interno del Parco delle Anse del Lambro, la morfologia è marcatamente meandriforme. In questo secondo caso, l'assenza di significativi condizionamenti morfologici mostra la presenza di una dinamica evolutiva.

Nei siti indicati più in altri sporadici siti in cui l'alveo, pur irrigidito, si presenta con ampiezze un poco più ampie, si manifesta la formazione di barre di sedimenti.

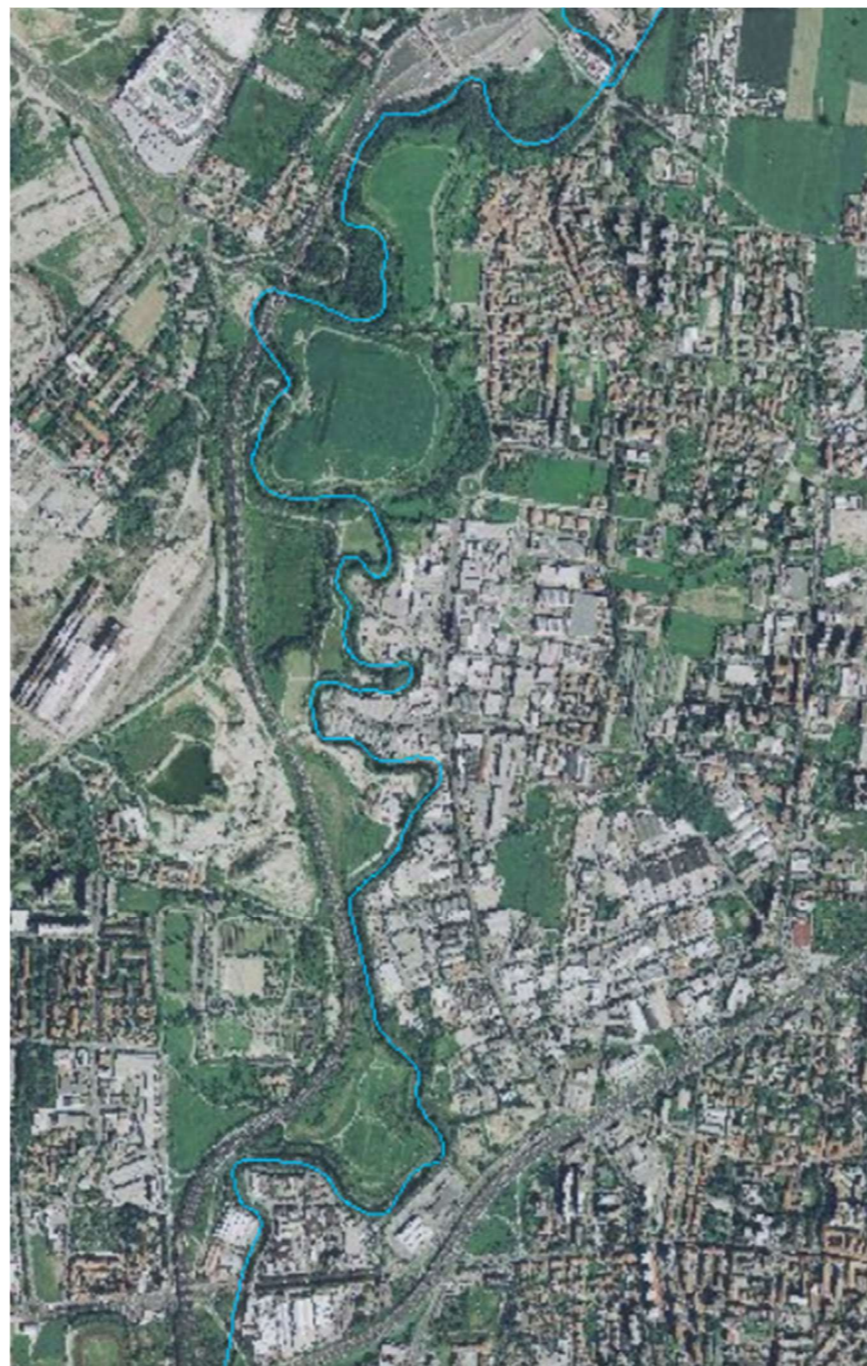


Figura 1: Evidente assetto meandriforme del Lambro poco a monte dell'area di progetto, lungo il confine tra Sesto San Giovanni e Cologno Monzese.



Figura 2: Manifestazioni di maggiore complessità morfologica lungo il Fiume Olona a Gorla Minore (VA) in corrispondenza di piccoli ampliamenti d'alveo spontanei, verificatesi a seguito di erosione spondale.

L'insieme di questi elementi inducono a pensare che, pur essendo il bacino pesantemente trasformato dall'urbanizzazione, il fiume Lambro, tolti i condizionamenti dati dalle opere di stabilizzazione spondale, dovrebbe mostrare una tendenza ad ampliare l'alveo, con conseguente iniziale formazione di barre di sedimenti. A questa dovrebbe seguir in breve tempo un incremento della sinuosità del tracciato che nel tempo (anni) ci si attende evolva verso un assetto morfologico meandriforme.

Nel tratto in esame l'alveo è senza dubbio inciso, ne è testimonianza il salto di fondo in corrispondenza della centrale idroelettrica che delimita a monte l'area di intervento. Considerando le valutazioni condotte più sopra sul più che probabile originario assetto meandriforme del Lambro, l'incisione del Lambro dovrebbe originarsi in prima battuta come conseguenza degli interventi di rettifica dell'alveo. Con probabile successivo incremento conseguente all'aggravio della risposta idrologica indotta dall'urbanizzazione del bacino. Un intervento di riqualificazione che rimuova le difese spondali permettendo un incremento della larghezza d'alveo e della sinuosità, ci si attende che abbia come conseguenza anche un certo aggradamento dell'alveo. Aggradamento molto contenuto data la brevità del tratto di intervento, e senza effetti a monte grazie al disaccoppiamento sia morfologico che idraulico determinato dal salto di fondo in corrispondenza della centrale idroelettrica.

L'incisione dell'alveo fa sì che l'area agricola in sinistra idraulica, che ha una quota mediamente di 2 m più elevata del fondo alveo, si caratterizzi come un terrazzo e non come una piana inondabile. Sia il tratto più naturaliforme più a valle nel Parco delle Anse del Lambro, che tratti più naturaliformi di altri corsi d'acqua nel medesimo contesto territoriale (si veda ad esempio l'Olona di Figura 2), fanno pensare che il dislivello tra fondo alveo e piana inondabile dovrebbe essere significativamente più contenuto degli attuali 2 m. Questa situazione apre ad un interesse per ricreare lungo questo tratto della sponda del Lambro di un lembo più o meno esteso di piana inondabile. Intervento già ipotizzato dallo studio di fattibilità.



Figura 3: Evoluzione delle forme d'alveo in un tratto marcatamente meandriforme e senza condizionamenti di opere spondali, all'interno del Parco delle Anse del Lambro.

2.1.2 Analisi del rischio alluvioni

A fianco sono riportate le mappe della pericolosità e del rischio alluvioni del PGRA vigente.

Il Fiume Lambro è classificato come reticolo principale, tutta l'area di intervento e il Parco Lambro sono a pericolosità elevata, si evidenziano aree a bassa pericolosità anche ad est della tangenziale.

Sono conseguentemente identificate come aree a rischio molto elevato R4 l'infrastruttura viaria dello svincolo di Cascina Gobba, i due nuclei residenziali dove hanno sede Exodus e CeAS, oltre che altri beni esposti in sponda destra. L'ampia area agricola compresa tra Lambro e tangenziale è classificata a rischio elevato R3, mentre l'area agricola ad est della tangenziale è classificata a rischio moderato R1, entrambe sono identificate come attività produttiva. Pure è classificato a rischio elevato R3 tutto il Parco Lambro, identificato come bene ambientale di rilevante interesse.

AIPO ha messo a disposizione dei progettisti la modellazione bidimensionale per Tr10 e Tr200 dell'area, con la quale si può meglio chiarire natura e dinamica con cui l'area di intervento e le limitrofe aree a rischio alluvioni vengono interessate dalle esondazioni del Fiume Lambro.

I tratti essenziali generali della dinamica di esondazione sono i seguenti:

- L'autostrada e le aree di servizio non vengono allagate nemmeno per Tr200, lo svincolo invece viene allagato per Tr200 con il sottopasso alla tangenziale che invasa acqua con tiranti molto elevati, fino a oltre 6m. Il sottopasso viene allagato inizialmente e principalmente dall'acqua esondata in corrispondenza del Parcheggio Cascina Gobba, poi intervengono anche acque esondate più a monte.

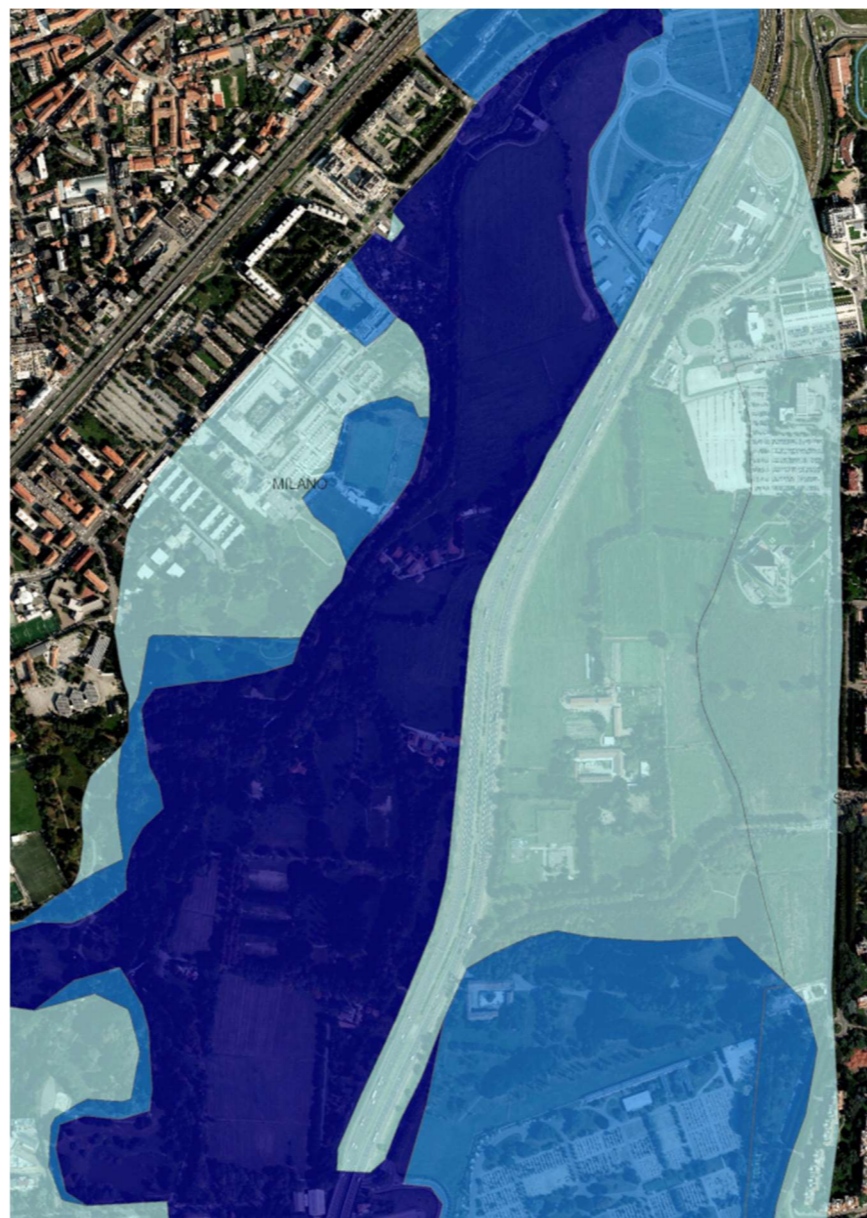


Figura 4: Mappa della pericolosità alluvioni.

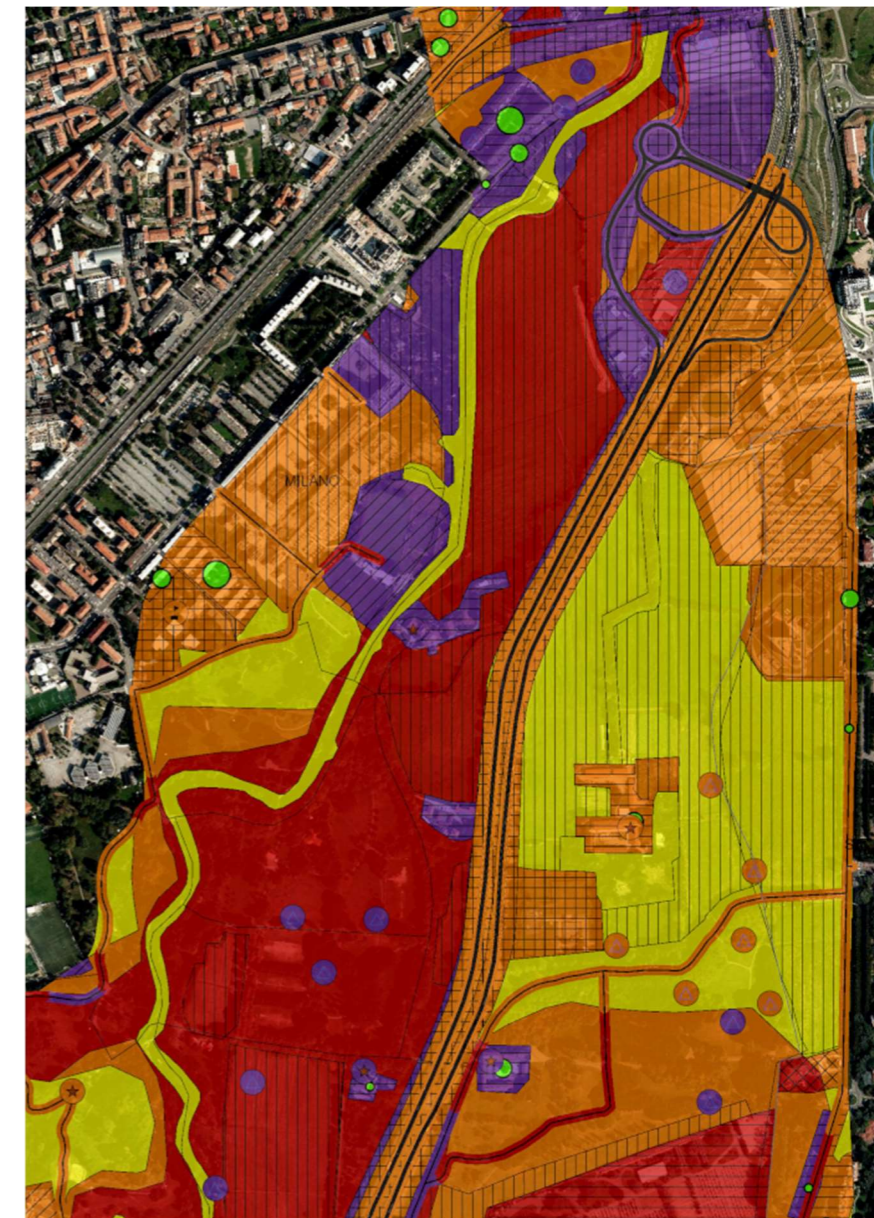


Figura 5: Mappa del rischio alluvioni.

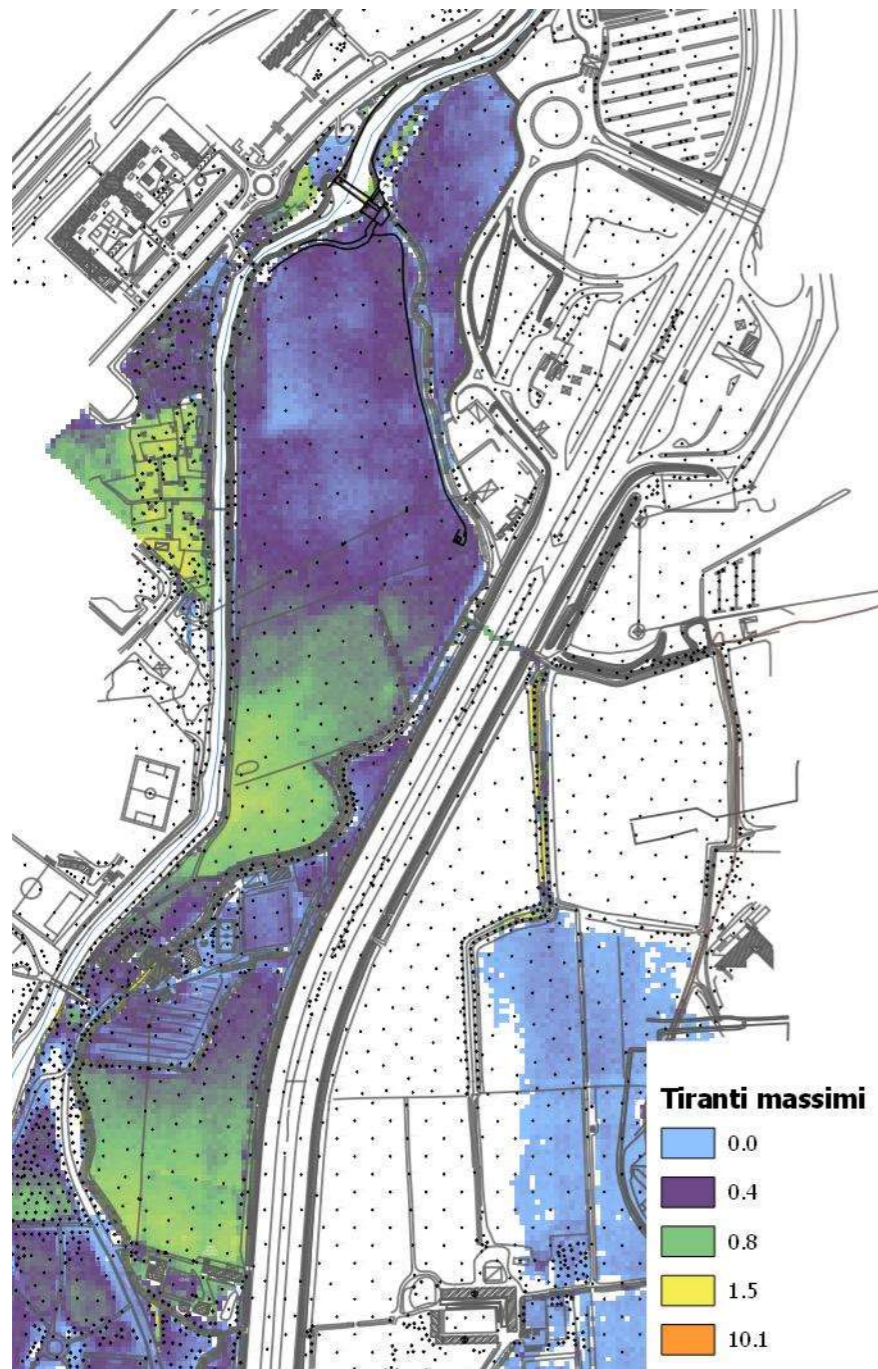


Figura 6: Inviluppo dei massimi tiranti per Tr10.

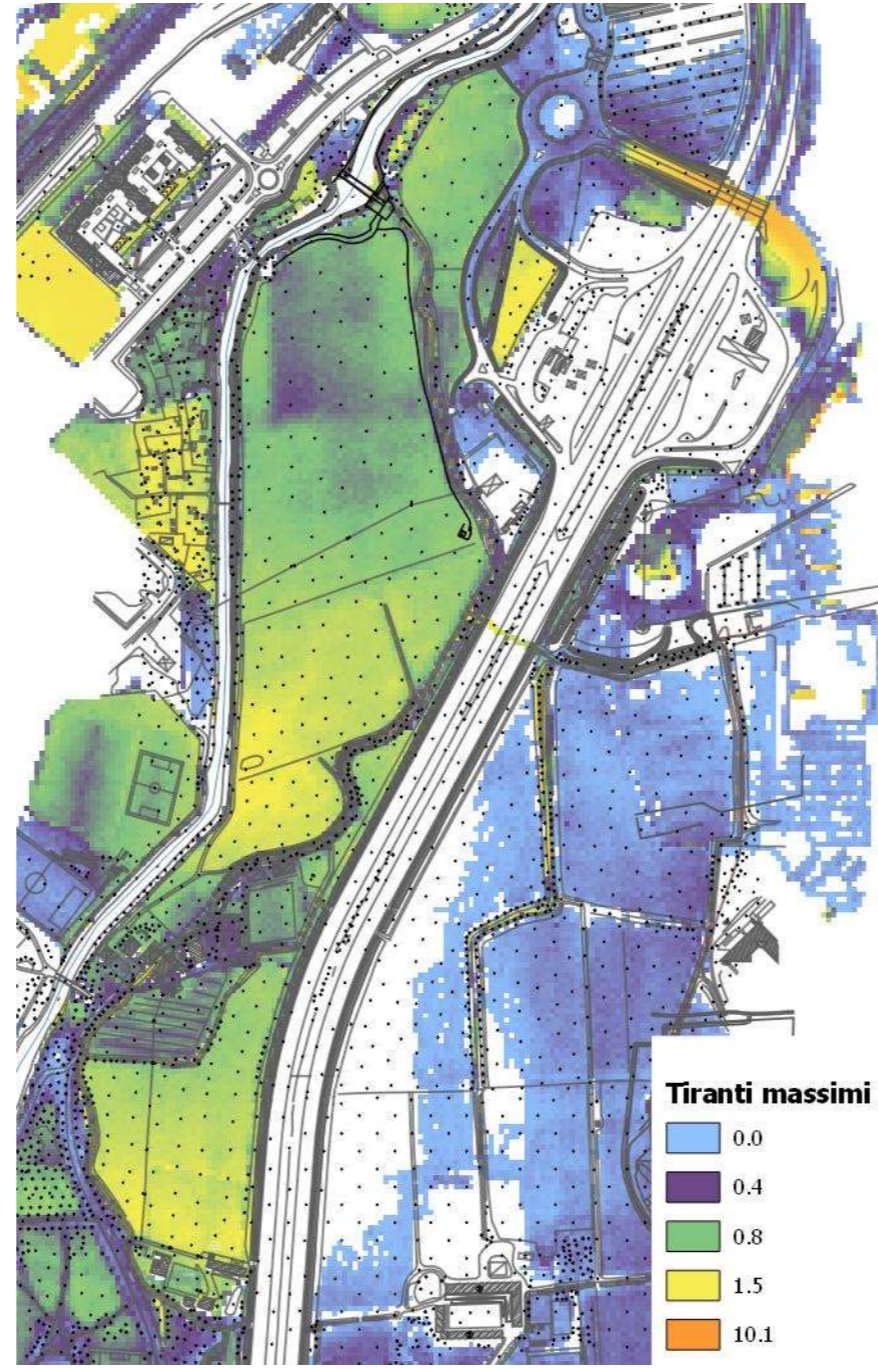


Figura 7: Inviluppo dei massimi tiranti per Tr200.

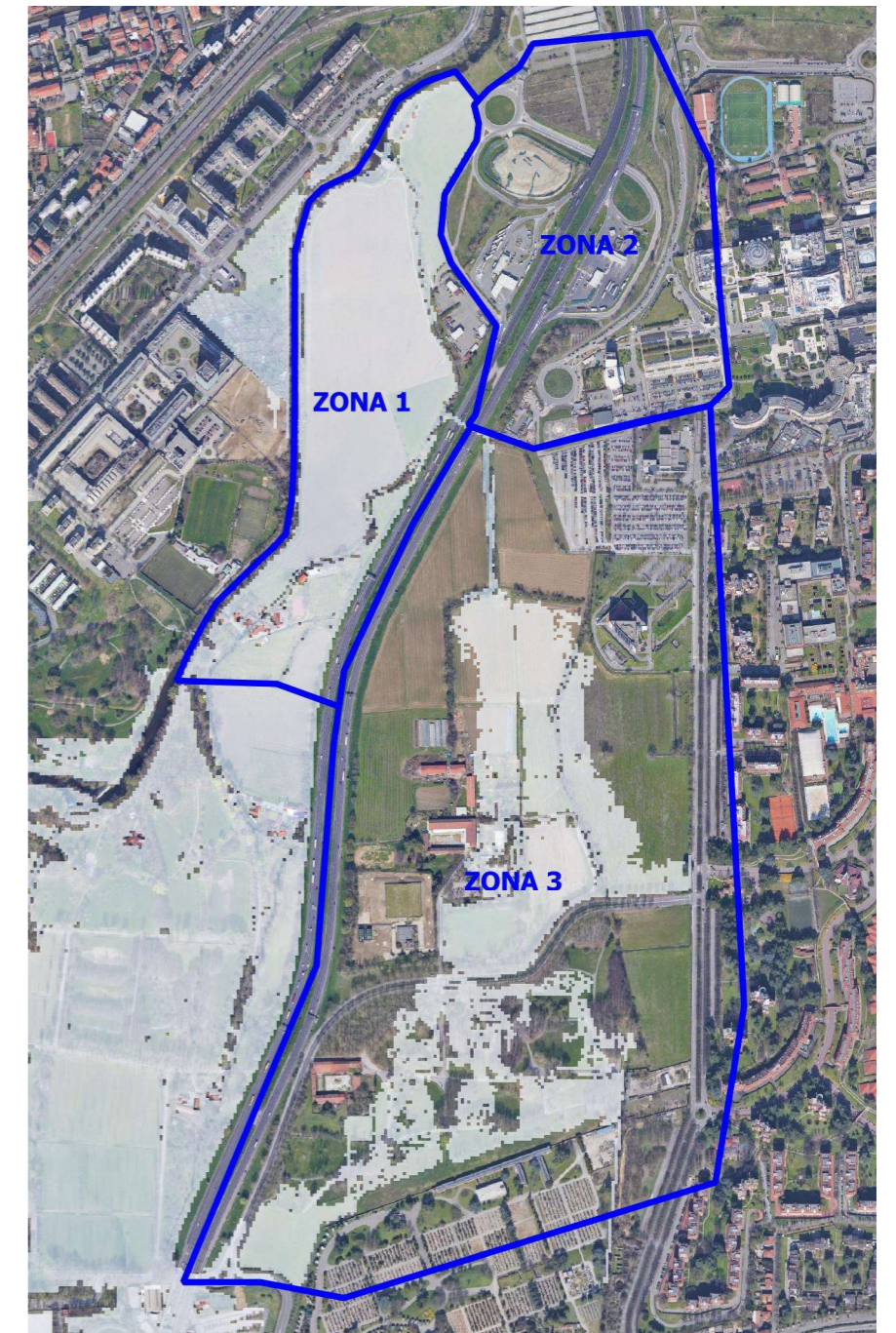


Figura 8: suddivisione dell'area influenzata dagli interventi in progetto in zone omogenee dal punto di vista della modalità di allagamento.

- Le aree prevalentemente agricole ad est della tangenziale vengono allagate attraverso il sottopasso di un canale irriguo che si diparte dalla molinara San Gregorio, poco a sud dell'area di servizio.
- I complessi di Exodus e CeAS vengono allagati già per Tr10.

Osservando più in dettaglio le condizioni con cui vengono alluvionati Exodus e CeAs si può osservare come in occasione delle piene duecentennali le velocità raggiungono punte di 1,5 m/s nel primo caso e 1,6 m/s nel secondo caso. I tiranti variano tra 40 cm e 80 cm nell'area di Exodus e tra 60cm e 150cm nell'area del CeAS.

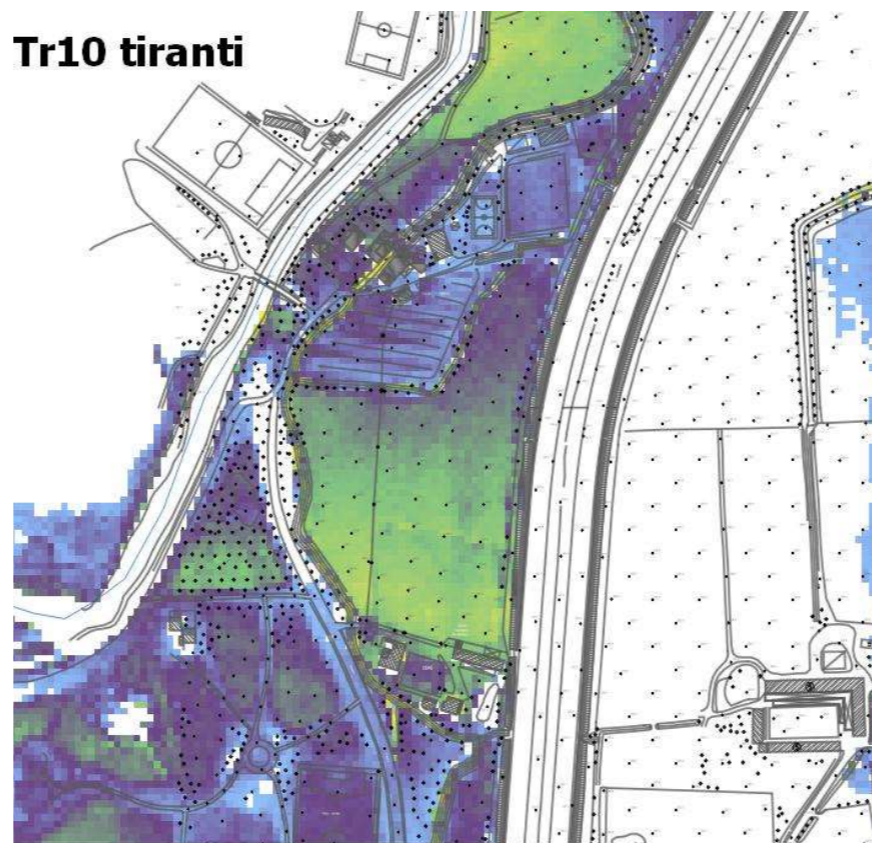
Suddividendo le aree di possibile diretta influenza degli interventi in progetto in zone omogenee come indicato in Figura 8 è possibile fare una stima dei volumi temporaneamente invasati per i due tempi di ritorno di riferimento. Tale stima è stata condotta considerando l'involuppo dei tiranti massimi, come tale costituisce una valutazione per eccesso, ma permette comunque di dare un orientamento del contributo dato dalle diverse aree all'accumulo temporaneo delle acque e, quindi, alla laminazione delle piene.

Zona	Tr10			Tr200		
	volume	h _{media}	h _{max}	volume	h _{media}	h _{max}
	mc	m	m	mc	m	m
1 - Golena	79'650	0,43	1,78	171'925	0,85	2,05
2 - Svincolo	0	0,00	0,00	70'675	0,72	6,60
3 - Est tangenziale	29'338	0,14	2,18	141'575	0,28	4,68

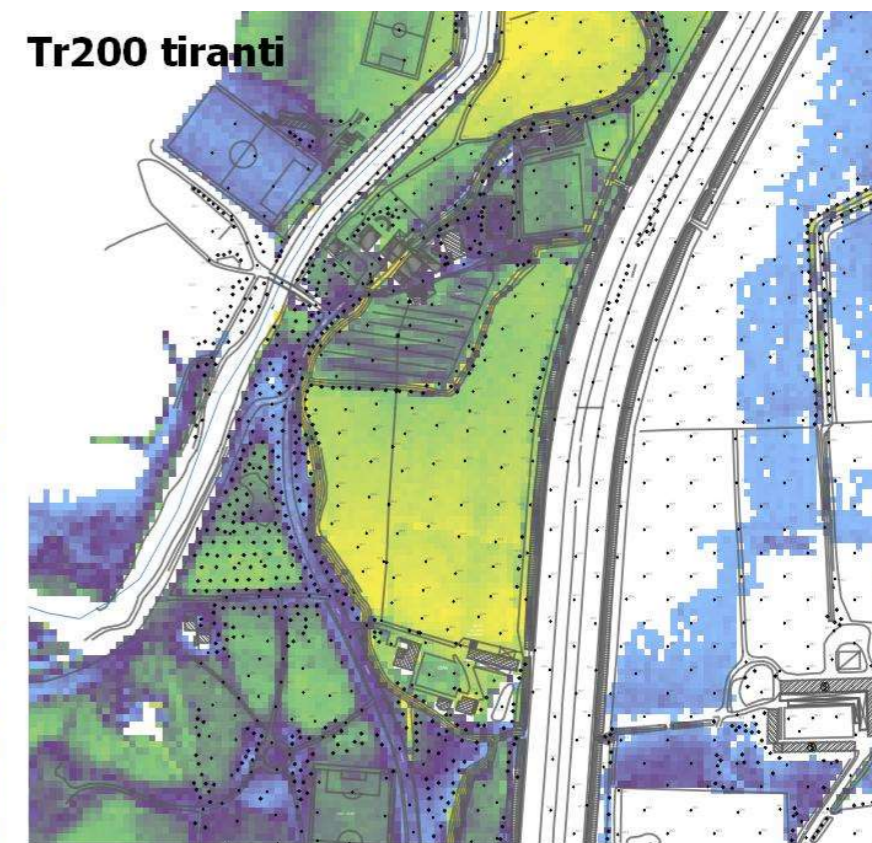
Tabella 1: Stima dei volumi temporaneamente invasati in diverse aree omogenee potenzialmente influenzabili dalle azioni di progetto.

Ultimo elemento di valutazione da considerare è il fatto che lungo quasi tutto il tratto di progetto, in froldo alla sponda sinistra, esiste un sopra soglia che limita la frequenza di esondazione nella golea per i tempi di ritorno più bassi.

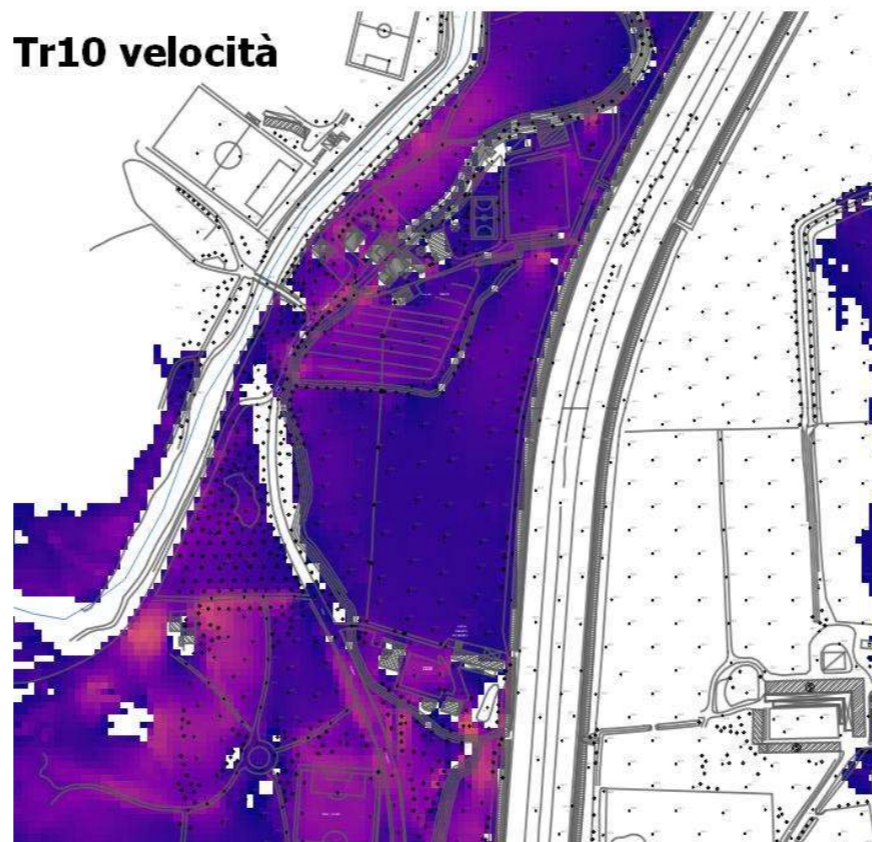
Tr10 tiranti



Tr200 tiranti



Tr10 velocità



Tr200 velocità

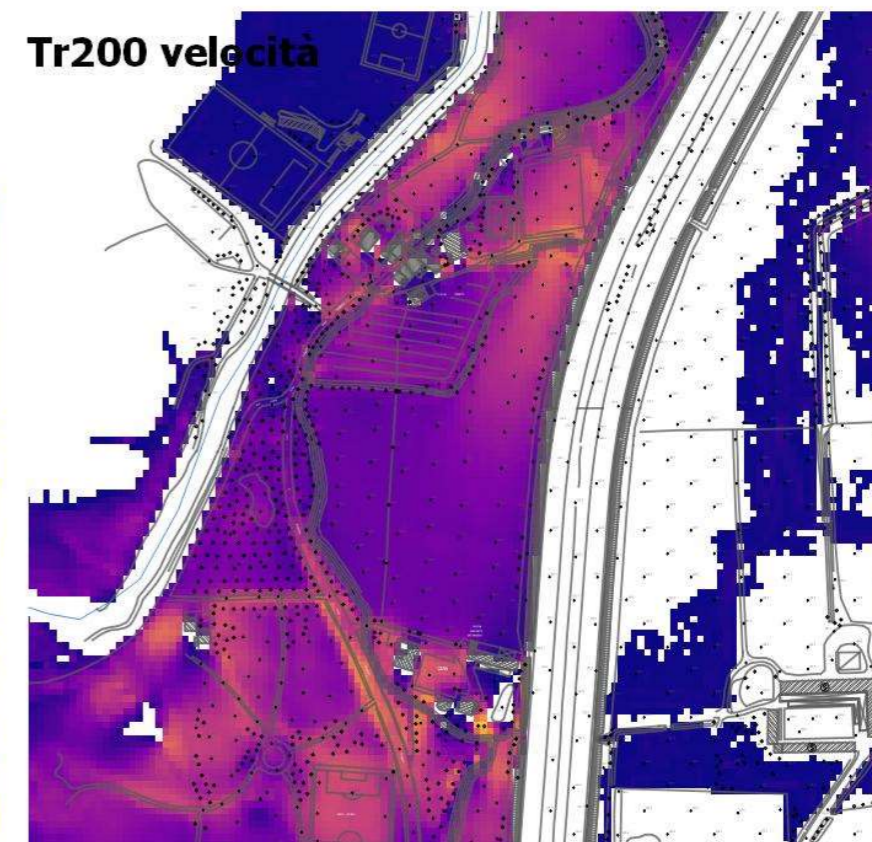


Figura 9: Involuppo dei massimi tiranti e velocità per i tempi di ritorno di riferimento nelle aree degli insediamenti presenti nell'area di intervento.

2.2 Quadro pianificatorio

2.2.1 Piano Stralcio Assetto Idrogeologico Fiume Po

Del PAI è di interesse riportare la tavola delle Fasce Fluviali. Il Piano prevede nell'area di progetto una fascia B di progetto che si attesta sul perimetro delle opere viarie dello svincolo Cascina Gobba della tangenziale (anche se nell'elaborato ufficiale, lo svincolo non è ancora rappresentato perché la base cartografica è più datata).

Tutta l'area di progetto ricade all'interno della fascia B, attuale o di progetto.

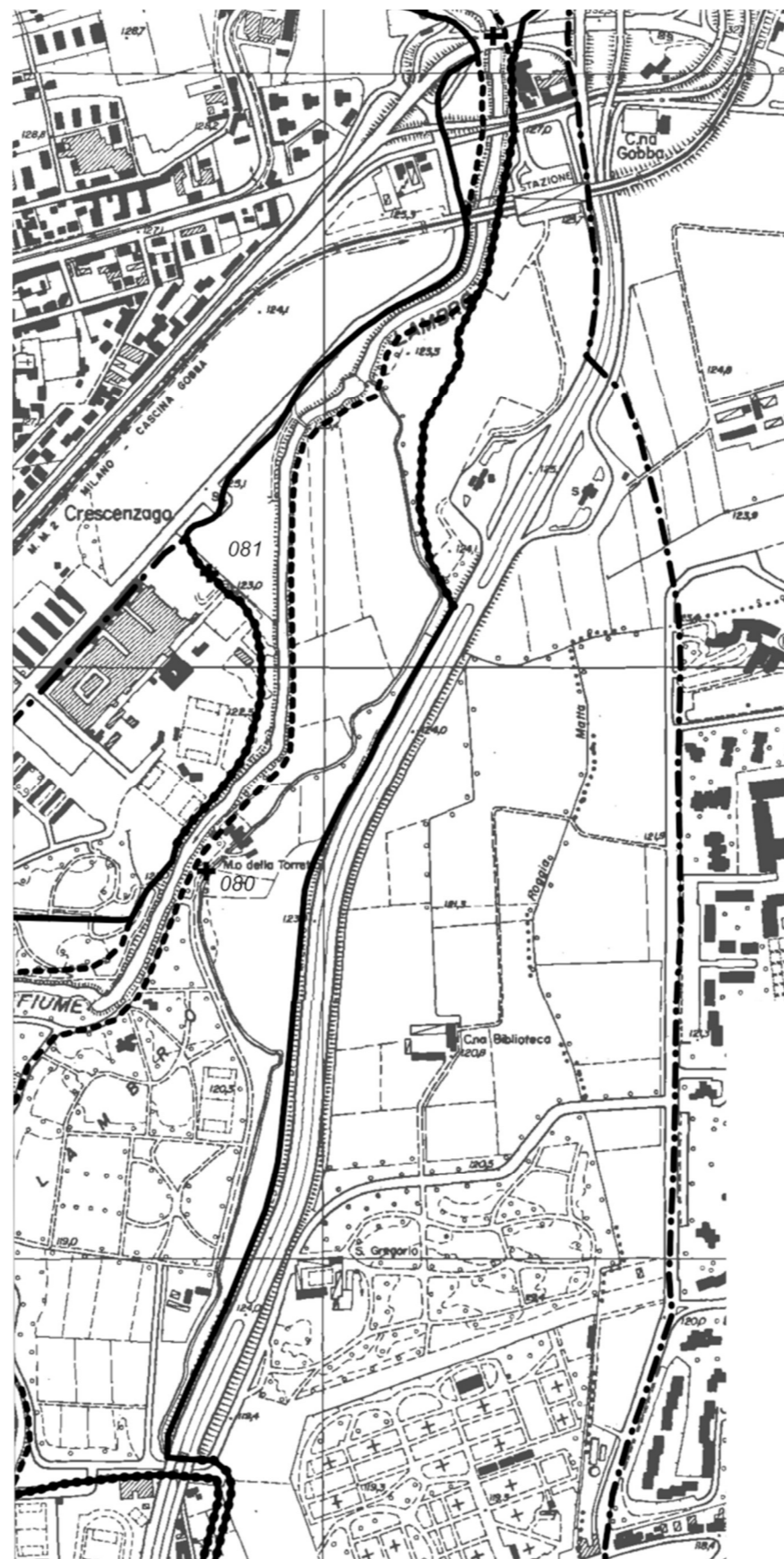


Figura 10: Estratto dalla tavola delle fasce fluviali del PAI Po.

2.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è stato approvato il 17 dicembre 2013 con Delibera di Consiglio n.93 e ha acquistato efficacia il 19 marzo 2014, con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - Serie Avvisi e Concorsi, n.12, secondo quanto prescritto all'art.17, comma 10 della LR 12/2005.

Il PTCP inquadra l'area di intervento all'interno dell'unità tipologica di paesaggio "Valli fluviali". Oltre ai macro obiettivi di cui all'art.3 e agli obiettivi specifici per la tutela e la valorizzazione del paesaggio di cui all'art.17, il PTCP definisce quale ulteriore obiettivo per le unità tipologiche di paesaggio la tutela e la valorizzazione dei caratteri distintivi delle diverse unità anche al fine di contrastare il degrado paesistico (art.19 Nda) In particolare relativamente all'unità tipologica in esame:

- a) Tutelare e conservare l'ambiente naturale del corpo idrico principale e dei suoi affluenti.
- b) Salvaguardare il paesaggio agrario, caratterizzato da colture foraggere, dalle marcite e da una ricca maglia idrografica naturale e artificiale.
- c) Conservare le peculiarità orografiche e morfologiche e le visuali sul paesaggio fluviale.
- d) Conservare e valorizzare i mulini e le archeologie industriali lungo l'Olona, il Seveso, il Lambro e l'Adda, i siti leonardeschi, le ville storiche e le fortificazioni.
- e) Riqualificare i sistemi fluviali e il reticolo idrografico minore.

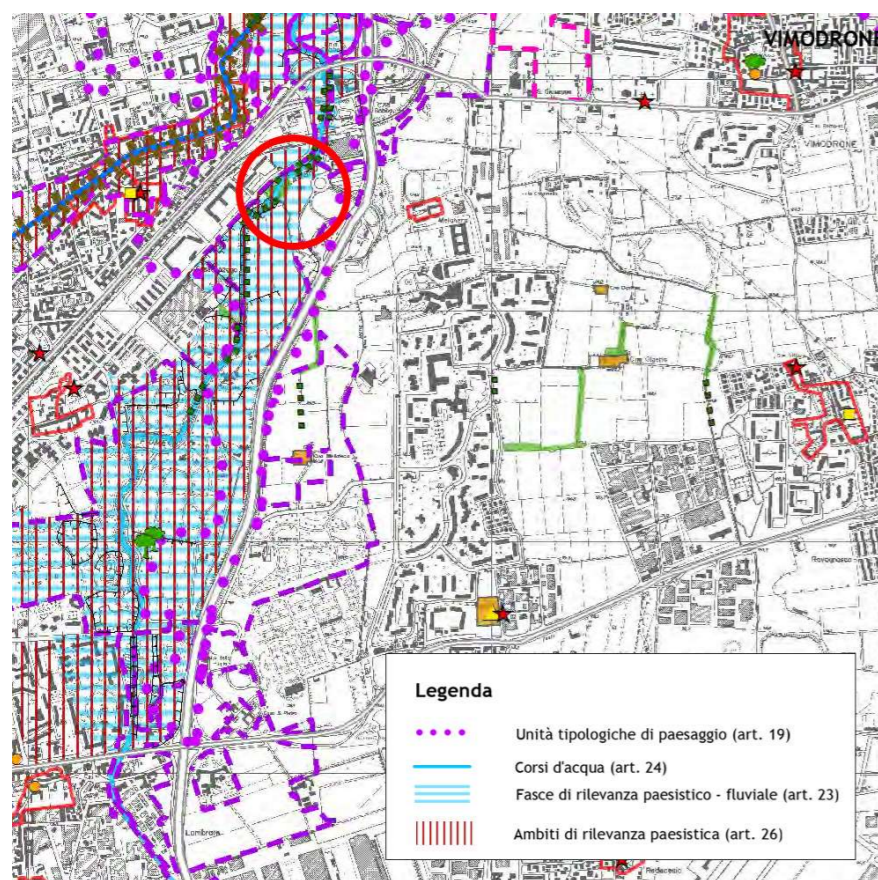


Figura 11: Estratto mappa della cartografia del PTCP - Tavola 2 - Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica.

Come si può anche evincere dalla Figura 11 l'area in esame ricade in un territorio individuato come **"Fascia di rilevanza paesistico-fluviale"** e per queste aree valgono gli indirizzi e le prescrizioni riportate all'art. 23 comma 3 delle Nda e di seguito elencate. Come indirizzi:

- a) Garantire il rispetto della funzionalità ecosistemica del corso d'acqua e la struttura percettiva del paesaggio fluviale.
- b) Non consentire le attività estrattive.
- c) Privilegiare la localizzazione di nuovi insediamenti in aree dismesse e/o già alterate dal punto di vista paesistico-ambientale ponendo attenzione alla ricomposizione del paesaggio e all'inserimento ambientale.
- d) Prevedere vasche di laminazione multifunzionali che integrino le funzioni idrauliche e di fitodepurazione con il paesaggio.

Come prescrizioni:

- a) Evitare la realizzazione di manufatti nei punti di confluenza tra corsi d'acqua.
- b) Vietare la localizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti.
- c) Vietare la localizzazione in ambito extraurbano della cartellonistica pubblicitaria.

Per gli **"ambiti di rilevanza paesistica"**, entro i quali il territorio in esame è incluso, valgono i seguenti indirizzi (art 26 Nda).

- a) Progettare gli interventi con attenzione all'inserimento storico, paesistico e ambientale e alla conservazione degli elementi di riconoscibilità e specificità storico-tipologica esistente.
- b) Completare e riqualificare il margine urbano dei nuclei esistenti in caso di eventuali nuove espansioni edilizie, minimizzando la realizzazione di nuovi nuclei isolati e/o distaccati da quelli esistenti, salvaguardando le visuali prospettiche da cui è possibile godere degli elementi che compongono l'assetto paesistico e imponendo un'altezza massima non superiore all'altezza degli edifici presenti all'interno del nucleo di antica formazione individuato negli strumenti di pianificazione comunale.
- c) Conservare gli elementi orografici e geomorfologici, fatti salvi gli interventi ammessi dal vigente piano provinciale delle cave.
- d) Evitare l'installazione di nuovi elettrodotti aerei e di cartellonistica pubblicitaria che interferisca con la percezione visiva di beni culturali tutelati e del loro contesto. Per gli elettrodotti esistenti in tale situazione va incentivato il loro interrimento

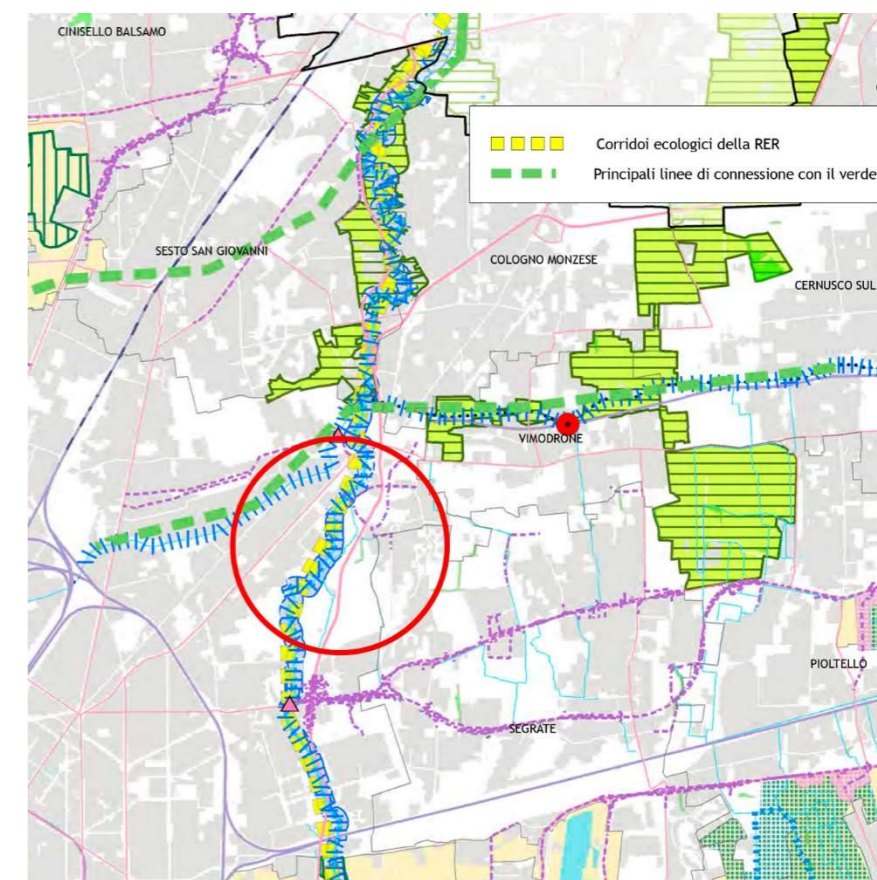


Figura 12: Estratto mappa della cartografia del PTCP - Tavola 4 - Rete ecologica.

L'area del progetto è parte integrante della Rete Ecologica Regionale recepita dal PTCP della Provincia di Milano ed in particolare si trova lungo un corridoio ecologico. Per la realizzazione della rete ecologica, di cui alla Carta della Rete Ecologica, si applicano i seguenti principi per la tutela e lo sviluppo degli ecosistemi (capo III Nda):

- a) Valorizzare e ricostruire le relazioni tra gli ambiti di valore ambientale e naturalistico di diverso ordine e grado, con particolare attenzione alle connessioni tra i siti della Rete Natura 2000 e gli ambiti di tutela faunistica.
- b) Salvaguardare la biodiversità (flora e fauna) e potenziare le unità ecosistemiche di particolare pregio.
- c) Salvaguardare i varchi per la connessione ecologica, evitando la saldatura degli ambiti costruiti e urbanizzati e potenziare gli altri elementi costitutivi della rete ecologica.
- d) Rendere permeabili le interferenze delle infrastrutture lineari esistenti o programmate sulla rete ecologica.

2.2.3 Piano di Governo del Territorio Milano 2030

Il recente PGT Milano 2030, approvato con Delibera di Consiglio comunale n. 34 del 14/10/2019, è divenuto efficace in data 05/02/2020 a seguito della pubblicazione dell'avviso di approvazione definitiva del Piano sul BURL Serie Avvisi e Concorsi n. 6.

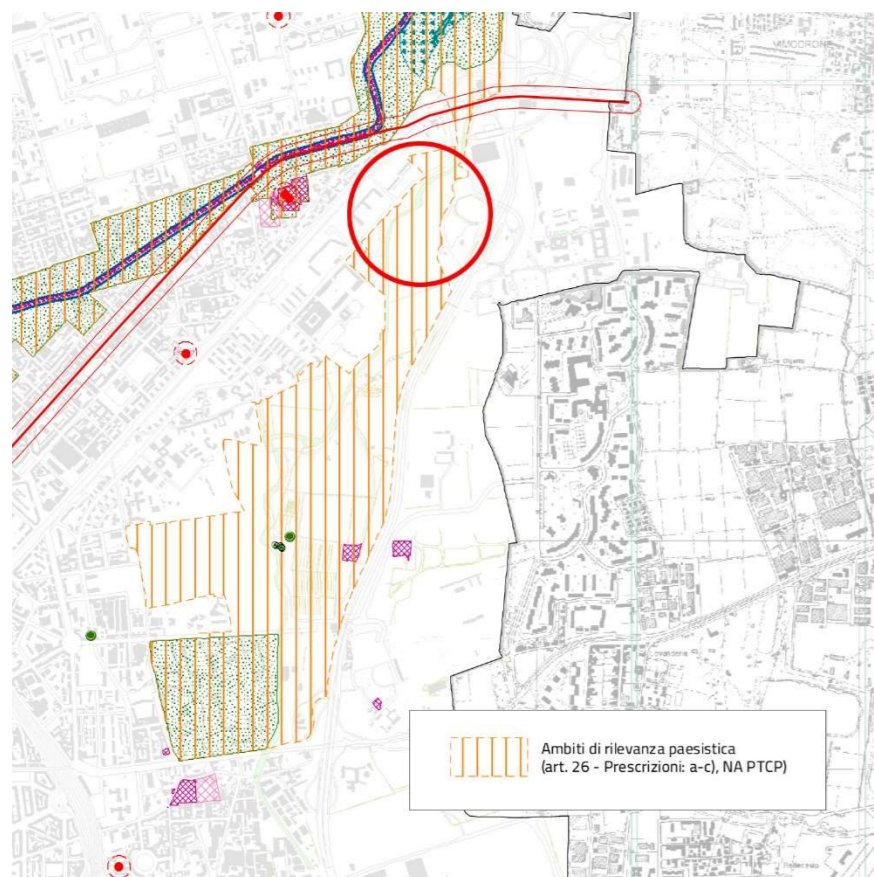


Figura 13: estratto mappa della cartografia del PGT del Comune di Milano - Tavola R06 - Vincoli di tutela e salvaguardia.

Nella cartografia del PGT l'area è indicata come ricadente in **ambito a rilevanza paesistica** e per le prescrizioni sussistenti si fa riferimento a quelle contenute nel già citato art.26 delle NdA del PTCP. In particolare:

- Laddove gli ambiti di rilevanza paesistica corrispondono a beni paesaggistici di cui all'art.136 del D.Lgs.42/2004, si applicano anche le prescrizioni di cui all'articolo 16 bis delle NdA del PPR e successive modifiche, integrazioni o sostituzioni delle stesse.
- Non è consentita la realizzazione di nuovi insediamenti isolati e/o distaccati dai nuclei esistenti.

- I progetti di interventi, sia insediativi che infrastrutturali, di rilevanza sovracomunale, non sottoposti a valutazione di impatto ambientale e localizzati in aree non vincolate ai sensi degli articoli 10 e 134 del decreto legislativo 42/2004 e non disciplinate dal PAI vigente, debbono essere oggetto di esame di impatto paesistico ai sensi degli articoli 25 e seguenti delle norme di attuazione del PPR. A tal fine, i progetti devono essere corredati da un apposito studio di compatibilità paesistico ambientale che, sulla base di specifiche analisi, valuti gli effetti e le interferenze sulle componenti paesistiche e ambientali e indichi le conseguenti misure di mitigazione e compensazione da adottare, anche con riferimento al Repertorio degli interventi di riqualificazione ambientale.

L'area oggetto di analisi ricade entro i limiti del **Parco Locale di Interesse Sovracomunale "Media Valle del Lambro"**, che si collega a nord attraverso il centro storico di Monza con il Parco della Villa Reale, confina a sud con il sistema milanese del Forlanini-Idroscalo, ed è capace di connettere tra loro i centri storici di 5 Comuni (Milano, Monza, Sesto, Cologno, Brugherio), 3 parchi regionali e 2 PLIS (Parco Valle Lambro, Parco Sud, Parco Est Cave e Parco Grugnotorto-Villoresi), 3 vie d'acqua (fiume Lambro, canale Villoresi e naviglio Martesana).

Come si può vedere anche dalla Figura 14, l'area ricade in ambito destinato all'attività agricola di interesse strategico (art.24 e 25 NA PdR), indicazione derivante da pianificazione sovraordinata prescrittiva e vincolante del PTCP. In particolare la destinazione principale è agricola, comprendendovi tutte le funzioni ammesse ai sensi della disciplina regionale vigente di cui al titolo terzo della parte seconda della Legge regionale 12/2005 e s.m.i. e compatibili con gli indirizzi per la valorizzazione, l'uso e la tutela del PTCP, escludendo tutte le altre destinazioni. Le attività ammissibili entro le aree destinate all'agricoltura sono:

- la coltivazione del fondo, la silvicoltura, l'allevamento di animali e quelle orto-florovivaistiche;

- le attività in stretta connessione a quelle suesposte, ossia dirette alla manipolazione, conservazione, trasformazione, commercializzazione e valorizzazione che abbiano ad oggetto prodotti ottenuti dalla coltivazione del fondo o del bosco o dall'allevamento di animali;
- le attività di agriturismo in termini di legge con riferimento alla disciplina di settore;
- la residenza del conduttore del fondo e dei suoi collaboratori.

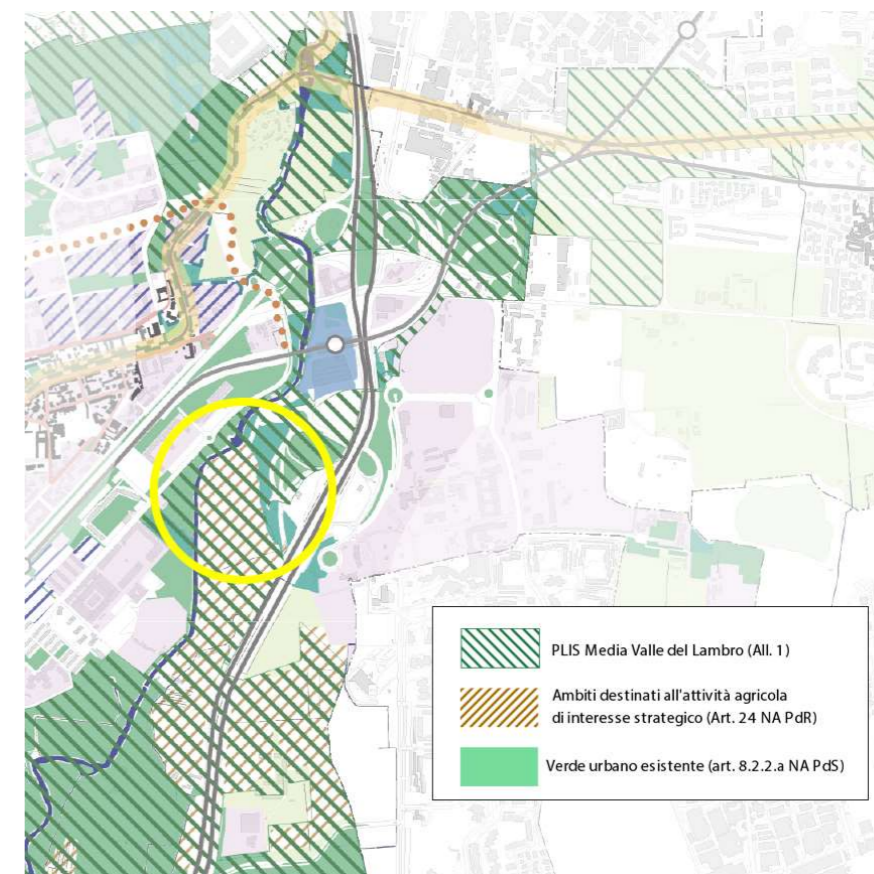


Figura 14: Estratto della cartografia del PGT del Comune di Milano.

È data facoltà di realizzare servizi e sono ammesse attività di interesse pubblico generale, secondo le disposizioni del Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio, purché aventi correlazione funzionale con le attività agricole prevalenti.

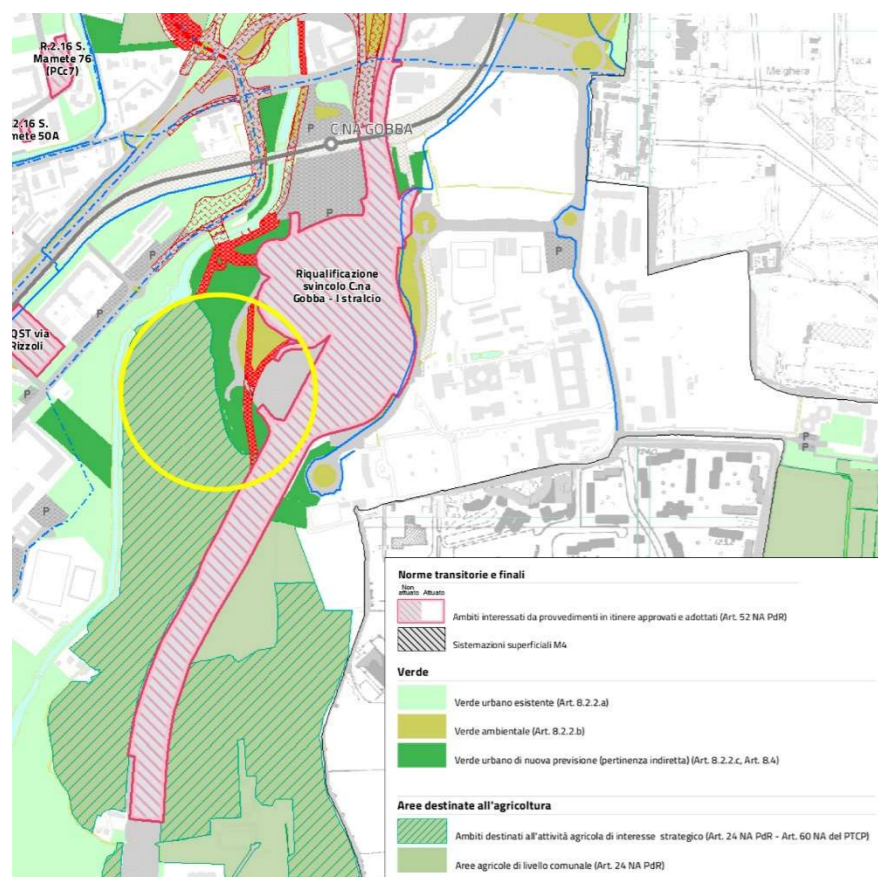


Figura 15. Estratto mappa della cartografia del PGT del Comune di Milano - Tavola S02/2 – Il sistema del verde urbano e delle infrastrutture per la mobilità.

Come si evince dall'estratto cartografico riportato in Figura 15, a margine dell'area di intervento insiste un progetto di riqualificazione dello svincolo Cascina Gobba (I stralcio) che individua parte del territorio oggetto di intervento come "verde urbano di nuova previsione" e parte come "verde ambientale" entrambi definiti all'art 8.2.2.b e c del PdS:

- Il verde ambientale comprende verde di mitigazione e rinaturalizzazione delle aree interessate dalla rete infrastrutturale e di mobilità, [...] che, pur non essendo fruibili dalla popolazione, garantiscono la permeabilità, la termoregolazione e i servizi ecosistemici, contribuendo alla continuità della rete ecologica.
- Il verde urbano di nuova previsione (pertinenza indiretta) è finalizzato all'integrazione della rete ecologica di livello comunale e di livello metropolitano.

2.2.4 Vincolistica

Il Piano delle Regole (PdR) definisce all'interno dell'intero territorio comunale gli ambiti del tessuto urbano consolidato, disciplina la regolamentazione del territorio, individua le aree e gli edifici assoggettati a tutele sovraordinate, contiene la componente geologica, idrogeologica e sismica. Il PdR indica gli immobili assoggettati a tutela in base alla normativa statale e regionale, in particolare: Beni culturali (c.d. Monumentali e Archeologici), Beni paesaggistici, Aree naturali protette, Tutela territoriale per la valorizzazione paesaggistica dei Navigli - PTR Navigli Lombardi, Alberi di interesse monumentali, Aree a rischio archeologico.

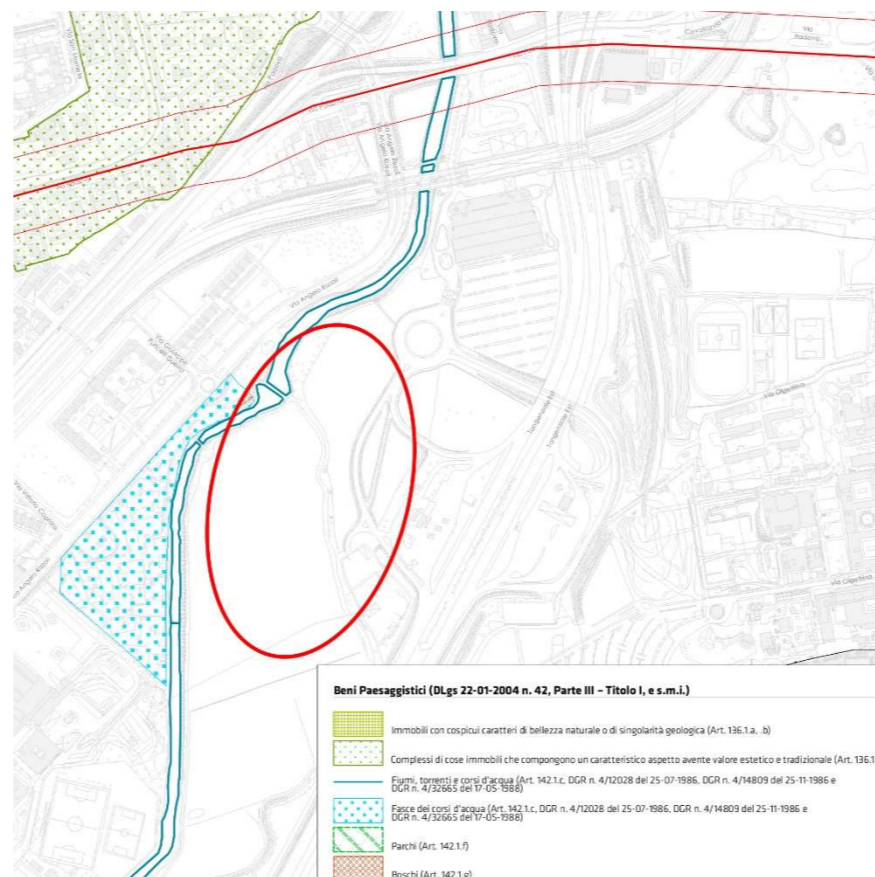


Figura 16: estratto mappa della cartografia del PGT del Comune di Milano - Tavola R06/2B – Vincoli di tutela e salvaguardia.

L'unico vincolo paesaggistico insistente sull'area è quello di rispetto di Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (Art. 142.1.c, DGR n. 4/12028 del 25-07-1986, DGR n. 4/14809 del 25-11-1986 e DGR n. 4/32665 del 17-05-1988)

L'area è infine interessata dalla fascia di rispetto stradale (Strada con fasce di rispetto ai sensi degli art. 26-27 del Reg.CdS).

3 INDIRIZZO PROGETTUALE

Il presente progetto, come lo studio a scala più ampia sul fiume, prende le mosse da alcuni assunti di fondo:

- 1) Con il cambiamento climatico in atto l'idrologia sta cambiando e si verificano eventi meteorici più intensi rispetto al passato e ci si attende che in futuro i fenomeni si intensificheranno.
- 2) Nel medio-lungo termine la qualità dell'acqua del Lambro migliorerà: tale assunto è giustificato dall'obbligo – previsto dalla Direttiva 2000/60/CE e dal suo recepimento in Italia D.Lgs 152/06 – di raggiungere il “buono stato” dei corpi idrici o almeno il “buon potenziale ecologico” per i corpi idrici fortemente modificati.
- 3) È lecito ipotizzare che vi sia da parte dei cittadini una crescente domanda di spazi verdi e ambienti “semi-naturali” in area urbana e peri-urbana.

Nell'ambito di questo quadro concettuale lo studio di fattibilità di cui questo progetto è figlio, prendendo a riferimento analisi ed elaborazioni del progetto ReLambro (Rete Ecologica Lambro, 2012) e del Progetto Strategico di Sottobacino Lambro Settentrionale (2019), ha individuato tratti di fiume nei quali potessero essere attuati interventi integrati, ovvero “finalizzati alla riduzione del rischio, alla tutela e al recupero degli ecosistemi e della biodiversità e che integrino gli obiettivi della direttiva 2000/60/CE [...] e della direttiva 2007/60/CE” (Legge 27 dicembre 2013, n. 147).

Ciò che ha portato alla individuazione di questo sito è la presenza di un'ampia area non urbanizzata (agricola) in sponda sinistra di proprietà pubblica (Comune di Milano) soggetta ad allagamenti già per tempi di ritorno inferiori a 10 anni e a margine della quale sono presenti beni esposti ad un rischio elevato.

Lo studio di fattibilità, per l'area in esame, ha individuato il seguente quadro di esigenze:

- Dare più spazio al fiume in termini di dinamiche morfologiche, connessione idraulica tra alveo e golena, ampiezza e complessità del corridoio ecologico.
- Incrementare la capacità di invaso delle piene.
- Ridurre la vulnerabilità del centro gestito dalla Fondazione Exodus.
- Assicurare la percorribilità ciclopedonale lungo Lambro (prevista da ReLambro).
- Mantenere una porzione significativa dell'area agricola, al fine di mantenere la sostenibilità finanziaria dell'attività agricola attualmente svolta dalla cooperativa Cascina Biblioteca.
- Assicurare la fruibilità delle aree riqualificate.

Gli approfondimenti successivi e che hanno portato alla definizione del presente progetto hanno espanso il quadro delle esigenze, con i seguenti punti:

- Ridurre la vulnerabilità anche del complesso della Cascina Cassinetta San Gregorio, sede del Centro Ambrosiano di Solidarietà
- Graduare meglio le aree allagabili con tempi di ritorno crescenti al fine di una più efficace gestione del rischio con misure di protezione civile, identificando in modo particolare i comparti dello svincolo Cascina Gobba della Tangenziale EST e delle aree allagate a est della tangenziale.

4 ALTERNATIVE DI INTERVENTO

Nel gruppo di lavoro che è stato costituito tra ERSAF, Regione Lombardia, AIPO, Comune di Milano e tecnici incaricati, sono state vagliate diverse alternative di intervento partendo dall'impianto progettuale delineato nello studio di fattibilità.

Nel confronto sono stati coinvolti anche i principali portatori di interesse: Cascina Biblioteca che ha in gestione da Comune di Milano tutte le aree agricole su cui si interviene, fondazione Exodus perché direttamente interessata dagli interventi di riduzione della pericolosità con numerose problematiche connesse di interferenze. Con CeAS, SNAM e Milano Tangenziali s.p.a. il confronto verrà attivato in sede di progettazione definitiva.

4.1 Riqualificazione fluviale e ambientale

4.1.1 Riqualificazione fluviale

Su tutta la lunghezza di sponda sinistra compresa tra lo svincolo della tangenziale a monte e Exodus a valle si provvede e a rimuovere il sopra soglia per aumentare la connessione idraulica tra alveo e golena.

Per l'attuazione di interventi di riqualificazione dell'alveo il tratto possibile si estende dal ponticello a valle della centrale idro-elettrica fino a Exodus. Le possibilità di intervento sono molteplici e si definiscono attorno alle seguenti valutazioni:

- Mantenere un alveo planimetricamente fisso o creare le condizioni per una certa mobilità.
- Tentare di imprimere all'alveo un determinato assetto morfologico o lasciare che il fiume ricrei autonomamente le proprie forme.
- Lasciando spazio al fiume per una certa mobilità che ampiezza della fascia di mobilità considerare?
- Dato che l'alveo risulta inciso e che la golena circostante ha natura di un terrazzo, si pone la questione se realizzare o meno interventi di sbancamento per abbassare almeno in parte tale superficie e ricondurla ad una condizione di piana inondabile.

Conseguentemente alla caratterizzazione idromorfologica di cui al paragrafo 2.1.1 si è valutato che dare spazio ad una maggiore mobilità d'alveo possa portare ad un significativo incremento della qualità morfologica dell'alveo, con un recupero anche di una certa sinuosità. Potenzialmente il Lambro potrebbe recuperare un assetto meandriforme, ma non è raccomandabile in questo tratto con così forti condizionamenti e come primo intervento di riqualificazione. Si opta quindi per definire una fascia di mobilità di 30m di ampiezza (circa 1,5 volte l'ampiezza d'alveo) al fine di permettere al fiume di definire la propria ampiezza d'alveo recuperando nel contempo una certa sinuosità. L'ampiezza è stata stabilita su base euristica cercando un equilibrio tra un minimo spazio di mobilità che assicuri un solido manifestarsi delle forme e dinamiche di fondo e l'esigenza di non sottrarre eccessivo spazio all'area agricola.

La caratterizzazione idromorfologica ha messo in evidenza l'incisione dell'alveo in questo tratto, condizione che notoriamente limita l'espressione delle dinamiche morfologiche, causa il ridotto rapporto B/h. Per le ragioni già espresse non è possibile definire con un minimo di robustezza della stima l'elevazione della piana inondabile rispetto al fondo alveo, pertanto si può ragionare eventualmente in termini di uno sbancamento che faciliti il rimaneggiamento di questa nuova superficie ribassata da parte del Lambro così da accelerare il tempo necessario alla creazione di una vera e propria piana inondabile. A limitare l'attuabilità di un simile intervento sono le problematiche connesse alla collocazione delle terre risultanti dai lavori di sbancamento. Data la contemporanea necessità di realizzare rilevati arginali nell'ambito degli interventi per la riduzione del rischio alluvioni (che a sua volta necessiterebbe di importare significativi volumi di terre con i conseguenti impatti), si è scelto di trovare un assetto per questo intervento di innesco della formazione della piana inondabile tale per cui le terre generate da questo possano trovare collocazione nell'ambito del cantiere per la creazione dei previsti rilevati arginali.

La definizione di una fascia di mobilità determina una interferenza significativa con il metanodotto che attraversa

4.1.2 Creazione di habitat

Lo studio di fattibilità prevede la realizzazione di un'ampia area umida in sponda sinistra del Lambro all'estremo nord dell'area agricola. Tale evenienza è stata discussa con i responsabili di Cascina Biblioteca, conduttore dell'area agricola, arrivando alla conclusione che arreca minor disturbo all'attività agricola, con uguali se non superiori benefici all'ecosistema, se posizionata all'estremità di valle dell'area dove l'area agricola si restringe divenendo di forma più irregolare e dove già ora le acque tendono a ristagnare.

4.2 Riduzione e gestione del rischio alluvioni

4.2.1 Impostazione generale

Lo studio di fattibilità ipotizzava la realizzazione di una bocca tarata all'ingresso del Parco Lambro, adeguando in tal senso il ponte in corrispondenza della fondazione Exodus, al fine di incrementare la capacità di invaso dell'area. Gli approfondimenti hanno portato ad escludere questa evenienza, in primo luogo perché avrebbe comportato la necessità di innalzare i rilevati arginali anche in sponda destra (sui quali invece non c'è intenzione di intervenire) e poi perché avrebbe configurato l'intervento come una vera e propria cassa di espansione, con tutti i connessi vincoli normativi, quando invece si intende implementare un'area di espansione naturale. Questa possibilità è stata perciò scartata.

4.2.2 Graduazione dell'estensione delle aree allagabili

La definizione di alternative per definire estensione e frequenza delle aree allagabili attraverso la realizzazione di rilevati coinvolge le seguenti caratteristiche:

- Posizione e tracciato della linea di difesa.
- Tempo di ritorno rispetto ai quali vengono dimensionati.

- Natura dei rilevati, se tali da potersi caratterizzare come veri e propri argini che permettano di svincolare le aree difese oppure no.

La prima ovvia opzione sarebbe di trasformare il sopra soglia esistente sulla sponda sinistra del Lambro in argine, come previsto dallo studio di fattibilità di AdB Po del 2004, evenienza poi superata da ReLambro e dal PSS Lambro Settentrionale.

Le vere alternative riguardano dove posizionare il limite estremo (arretrato rispetto alla sponda del Lambro) per la libera esondazione e oltre il quale invece in qualche misura intensità e occorrenza dell'allagamento viene limitato e controllato. Le alternative concrete sono due, illustrate in Figura 17. L'analisi delle modalità con cui il Lambro esonda in questo tratto. Ragionando sulle dinamiche di distribuzione delle acque esondate nella golena è stata reputata più funzionale la seconda alternativa, che non pone ostacoli a questo deflusso.

In relazione a natura e tempo di ritorno di dimensionamento di questa linea di controllo sono state condotte le seguenti valutazioni, sulla base dell'analisi del rischio condotta al paragrafo 2.1.2 e tenuto conto che il rilevato autostradale non viene sommerso con Tr200 è stato valutato quanto segue:

- Di salvaguardare dall'allagamento l'area a est della tangenziale (zona 3) fino a Tr10 così da permettere l'uso agricolo delle aree, ma di consentirne l'allagamento per tempi di ritorno più elevati perché il volume accumulato è significativo e in grado di influire sulle esondazioni a valle (congiuntamente a simili altre situazioni sparse lungo il Lambro).
- Lo svincolo autostradale è una infrastruttura critica, per tale ragione si ritiene di doverne evitare l'allagamento per Tr200, considerando il fatto che il franco con cui il rilevato autostradale non viene allagato è in molti punti inferiore ai 100cm, si ritiene che tale rilevato pure debba essere dimensionato con franco ridotto, 20-30cm, anche al fine di minimizzarne l'impatto paesaggistico. Il volume sottratto.

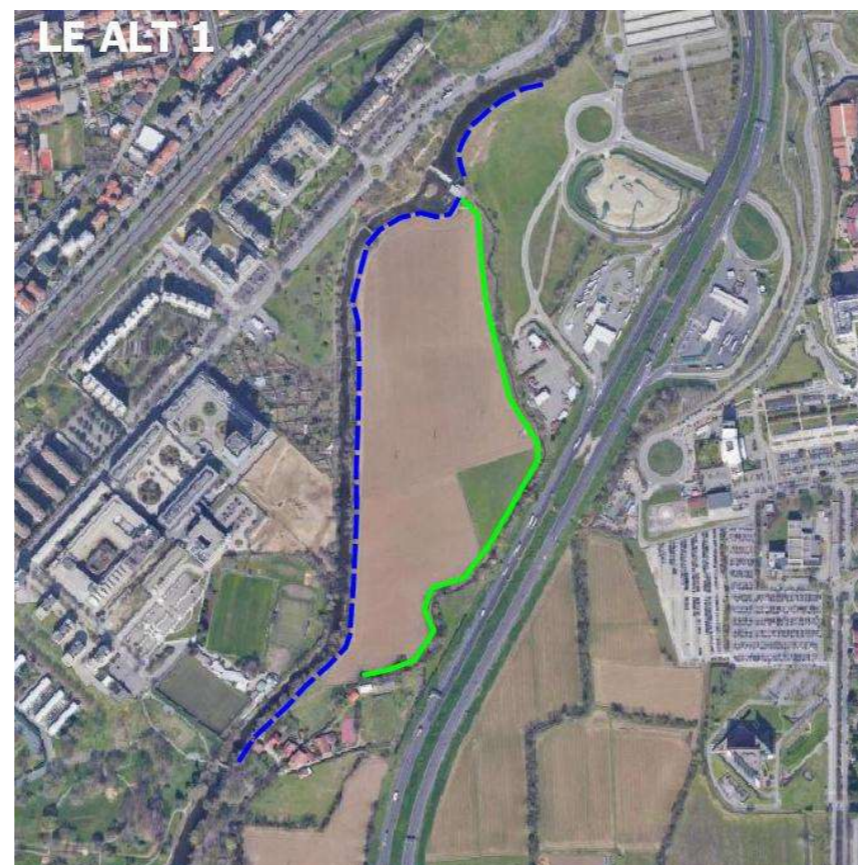


Figura 17: Alternative di limite estremo entro il quale permettere la libera esondazione (tratteggio blu rimozione del sopra soglia, linea verde linea di controllo).

4.2.3 Riduzione della vulnerabilità degli edifici in golena

I due nuclei di edifici in cui hanno sede Exodus e CeAS sono esposti ad un rischio alluvioni elevato. Ferma restando la scelta fatta a scala territoriale ampia di non impedire tout-court l'esondazione del Lambro, la riduzione del rischio di questi nuclei deve essere attuata attraverso interventi puntuali e ad essi mirati. Due sono gli approcci fondamentali:

1. Ridurre la pericolosità entro le soglie di legge e pianificazione, realizzando attorno ad ogni nucleo rilevati a coronella con tutte le caratteristiche tecniche di un vero e proprio argine.
2. Ridurre la pericolosità adottando interventi che limitino tiranti e velocità di allagamento senza che l'allagamento venga del tutto evitato per le probabilità di accadimento di cui al punto precedente
3. Ridurre la vulnerabilità degli edifici esposti attraverso interventi di difesa passiva sugli edifici stessi (interventi di water proofing)

Le azioni di cui ai punti 2 e 3 sono ovviamente complementari, con gli interventi di water proofing di competenza diretta del proprietario degli immobili esposti.



Figura 18: Esempio di difesa passiva di stabilimento produttivo lungo l'Oloni.

Coerentemente con l'impostazione generale di ReLambro e PSS Lambro Settentrionale, si è scelto di seguire la linea di cui al punto 2, in quanto si vuole mantenere viva la condizione per cui questi immobili sono dentro il corridoio fluviale e non si vuole precludere al fatto che in futuro si possa anche decidere di delocalizzarli.

L'intervento possibile è la realizzazione di rilevati di protezione dei nuclei di edifici, aperti verso valle, che non impediscono del tutto l'esondabilità delle aree ma praticamente annullano le velocità (particolarmente elevate) e riducono almeno parzialmente i tiranti, soprattutto per i tempi di ritorno più bassi. Per questi rilevati sono possibili diversi tracciati, e si possono adottare scelte differenti per quanto riguarda le interferenze con la molinara.

Per Exodus l'alternativa 1 è quella di minor interferenza del rilevato con le strutture presenti, sovrapponendosi in un tratto ad una viabilità interna di servizio che corre tra campo da tennis e campo da calcio. Il problema di questa alternativa è restringe molto la fascia idroterrica in cui le portate esondate a monte possono transitare e questo determina innalzamenti delle velocità con tutti i conseguenti problemi, di erosioni e scalzamenti che al limite potrebbero coinvolgere anche il rilevato dell'autostrada. Per tale ragione si preferisce l'alternativa 2 che riduce meno la fascia di transito delle portate esondate a costo però di una maggiore interferenza con le strutture di Exodus, in particolare i limitati spazi disponibili tra campo da tennis e edifici impone di realizzare parte di questa protezione non in forma di rilevato in terra ma di muro in c.a.



Figura 19: Alternative di tracciato per i rilevati di protezione di Exodus e CEAS.

Nel caso di CeAS il problema nella scelta del tracciato è costituito dal fatto che il centro si trova in una depressione, delimitata a est dal rilevato autostradale e a ovest dal rilevato di Viale G. Marotta, il primo non sommerso per Tr200, il secondo sommerso anche per Tr10. Si pone quindi il problema se la linea di protezione farla passare a est o sopra Viale G. Marotta (alternative 1 e 2), tenendo conto del poco spazio disponibile tra la strada e gli edifici del centro e le alberature di pregio lungo la strada. Complessivamente è stato valutato che la soluzione di minore impatto territoriale e paesaggistico sia la 2, che comporta di sopraelevare la strada di circa 20cm per qualche decina di metri di lunghezza.

In entrambi i casi l'area protetta dal rilevato è attraversata dalla molinara e si pone quindi il problema di gestire l'interferenza tra questa e il rilevato di protezione, una prima alternativa è di tenerla in posto realizzando un manufatto di attraversamento, eventualmente presidiato da paratoia (alternativa A), una seconda prevede di deviare la molinara all'esterno dell'area difesa, portandola su un nuovo tracciato per un tratto più o meno lungo nei due casi (alternativa B).

Tenuto conto del valore storico della molinara, sottolineato dalla sopravvivenza all'interno di Exodus di un antico mulino, è stato valutato di non deviarla e mantenerla sul proprio percorso attuale.

Viene pertanto selezionata per l'implementazione l'alternativa 1A.

4.3 Agro-ecologia

Al fine di aumentare i benefici ecologici dei previsti interventi di riqualificazione fluviale e di creazione di habitat, in pieno recepimento delle previsioni di ReLambro, si prevedono interventi per aumentare la complessità ecologica dell'ampia area agricola (estesa per circa 9ha). Lo strumento trovato è quello più consolidato di interrompere la continuità monotona dell'area agricola con siepi. Sono state discusse con Cascina biblioteca vari assetti, e alla fine è stato trovato un punto di equilibrio nella forma di suddividere in tre comparti l'area agricola tramite due

elementi lineari in direzione est-ovest, ciascuno formato da un capofosso delimitato sulle due sponde da siepe monofilare e pensata, e pensati per poter essere attraversati alle due estremità e in due ulteriori punti mediani, così da minimizzare le interferenze con le pratiche agricole.

4.4 Fruizione e accessibilità

Lo studio di fattibilità ha ipotizzato di realizzare una connessione ciclo-pedonale di attraversamento dell'area così riqualificata, tra il ponticello a valle della centrale idroelettrica e il Parco Lambro. Le possibili alternative di detta connessione ruotano attorno alle seguenti caratteristiche:

- Natura dell'intervento:
 - Una vera e propria pista ciclabile, con superficie stabilizzata con sistemi tipo glorit, che però richiede di essere sopraelevata dal piano campagna al fine di evitare che venga allagata troppo frequentemente compromettendone la durabilità
 - Una semplice pista in terra battuta, che si mantenga nel tempo semplicemente attraverso periodici sfalci e in conseguenza del transito degli utenti, a livello con il piano campagna e per la quale si accettano danneggiamenti in conseguenza delle frequenti esondazioni
- Tracciato dell'intervento:
 - Lungo la molinara, per un lungo tratto seguendo il tracciato dell'esistente pista a servizio di centrale idroelettrica e centralina metanodotto
 - Lungo la sponda del Lambro
 - In entrambi i casi si pone il problema del tracciato con cui aggirare Exodus, che può essere sempre lungo la sponda del Lambro, o a est lungo la derivazione della molinara

La necessità di dover rialzare una eventuale vera e propria pista ciclabile, anche se di pochi decimetri dal piano campagna e anche se prevedendo delle luci per migliorarne la trasparenza idraulica,

renderebbe l'intervento molto fragile, passibile comunque di danneggiamenti ad opera delle acque esondate che ne verrebbero comunque ostacolate nel libero deflusso sulla golena. Per tale ragione è stato valutato che il significativo costo dell'intervento non sarebbe ripagato dai benefici conseguenti, tenuto anche conto che è prossima la realizzazione della connessione ciclabile in sponda destra prevista anche da ReLambro. Ciò considerato si è concordato di optare di un intervento più leggero, espressamente funzionale a fruire degli interventi di riqualificazione ambientale previsti in progetto, con minima interferenza con le aree agricole e con il deflusso delle piene.

5 FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

5.1 Descrizione dell'intervento

5.1.1 Rimozione del sopra soglia

Tra l'accesso al parcheggio di Cascina Gobba e Exodus si provvede a rimuovere il soprassoglia esistente sulla sponda del Lambro. Prevedendo che questo possa contenere rifiuti trasportati dalle acque del fiume si prevede di procedere come segue:

- Rimozione del sopra soglia.
- Vagliatura delle terre risultanti e separazione dei rifiuti presenti.
- Conferimento a discarica dei rifiuti separati.
- Accantonamento delle terre per successivo riutilizzo in cantiere.

5.1.2 Riqualificazione fluviale

In sponda sinistra, tra il ponticello subito a valle della centrale idroelettrica e la comunità Exodus, viene definita una fascia di mobilità per l'alveo del Lambro della ampiezza di 30m. Dato il basso rischio associato ad una eventuale divagazione dell'alveo oltre tale linea, essa viene materializzata attraverso la realizzazione di scogliere sepolte solo alla estremità di monte e di valle, al fine di assicurare il raccordo con l'alveo incanalato e per un tratto di 100m di sviluppo a cavallo dell'attraversamento del metanodotto.

In questo tratto le difese spondali esistenti vengono rimosse l 20m più prossimi alla sponda vengono ribassati di circa un metro, procedendo come segue:

- Disconnessione tramite scavatore di tutta la linea di sponda, salvo laddove è naturalmente più poggiata e ricoperta di vegetazione, con rimozione delle scogliere esistenti e loro accantonamento.
- Scotico dei primi 20cm di suolo.
- Sbanco del terreno fino alle quote di progetto e miscelazione delle terre laddove emergano lenti di materiale più sciolto.

- Allontanamento delle terre dalla golena fino ai punti di utilizzo per la realizzazione dei previsti rilevati.
- Stesa finale dello scotico.

Tutta la superficie ricompresa nella fascia di mobilità viene fatta oggetto di rimboscimento, secondo tre tipologie differenti che si susseguono in tre fasce parallele di 10m di ampiezza:

- Nella fascia più lontana dalla sponda del fiume, non oggetto di sbancamento si instaura un quercu-carpineto planiziale.
- Nella fascia più esterna della neocostituita piana inondabile si punta ad insediare un bosco planiziale a salici, pioppi e ontano nero.
- Nei 10m più prossimi all'alveo, da una parte ci si attende che le superfici possano essere in breve tempo erose o comunque pesantemente rimaneggiate dalle piene del Lambro, condizione che farebbe sprecare i soldi di un eventuale rimboscimento canonico, dall'altra la superficie non può rimanere scoperta, perché ciò favorirebbe l'ingresso di vegetazione alloctona invasiva. Per tale motivo questa fascia verrà rimboscita tramite l'inserimento ad alta densità di talee di salici arbustivi.

5.1.3 Interventi per la mitigazione del rischio

Al fine di ridurre la vulnerabilità dei beni esposti (e quindi il rischio) si prevede la realizzazione di quattro tratti di rilevati con la funzione di graduare l'espansione delle acque esondate.

Tutti i rilevati sono realizzati con le terre provenienti dallo sbancamento della golena nell'ambito dell'intervento di riqualificazione fluviale. L'organizzazione planimetrica di questi rilevati si basa sull'assunto, mostrato dalle simulazioni idrauliche condotte, che sia il rilevato autostradale che tutta l'area della stazione di servizio Cascina Gobba Ovest che l'annesso piazzale di servizio, non vengono allagati per Tr200.

Nella seguente tabella vengono identificati i quattro tratti di rilevato che si prevede di realizzare con il presente progetto e se ne descrive la

funzione. La sezione tipo di riferimento è sempre la medesima: trapezia, con sommità ampia 3m, scarpate 1:2, fondazione 20cm. Geometria che nella quasi totalità delle situazioni, a parte i brevi tratti di rilevati di maggiore elevazione permette di mantenere involupato all'interno del rilevato arginale una linea di infiltrazione molto cautelativa con pendenza 1:6. Laddove questa linea di infiltrazione non venga contenuta si provvede ad ampliare la testa d'argine della quantità necessaria.

Tratto di rilevato	Funzione	Caratteristiche dimensionali
A nord della molinara, lungo il limite della fascia B di progetto	Riduce la probabilità di allagamento dello svincolo Cascina Gobba fino a Tr200, in modo particolare del sottopasso. L'allineamento scelto permette alle acque esondate di percorrere tutta la golena per poi rientrare nel Lambro in corrispondenza del tratto riqualificato, come succede nello stato di fatto.	Si sviluppa per circa 450m, nel tratto più a monte ha una elevazione dal terreno di soli 50cm dovendo contenere tiranti di 10-20cm. Proseguendo più a valle il rilevato raggiunge una massima elevazione dal piano campagna di 1,5m, con 20 cm minimo di franco rispetto all'inviluppo dei massimi livelli per Tr200. Rispetto al piano stradale l'elevazione della sommità arginale è significativamente inferiore.
Coronella a protezione del sottopasso della tangenziale	Un ramo di canale che si diparte dalla molinara attraversa il rilevato autostradale a sud della stazione di servizio e attraverso di esso le acque esondate possono riversarsi ad est dell'autostrada. Il sottopasso viene presidiato da un argine a coronella che viene attraversato dal canale attraverso un manufatto in c.a. presidiato da paratoia che può essere chiusa in caso di esondazione. Il manufatto funge anche da soglia di sfioro, pensata per far sì che in prossimità del massimo livello per Tr10 le acque possano riversarsi in sicurezza al di là dell'argine e imboccare il sottopasso.	Si sviluppa per circa 65m compreso il manufatto in c.a. Il rilevato si eleva al massimo 100cm dal piano campagna, con una quota sommitale di 123,8 m s.l.m. a fronte di una quota del piano stradale di 124,5 m s.l.m. La quota di sfioro dal manufatto è posta a 122,7 m s.l.m. pari alla massima elevazione simulata del pelo libero per Tr10.
Rilevato a protezione degli edifici non accessori della cooperativa Exodus (proprietà Comune di Milano)	Il rilevato delimita su tre lati gli edifici principali e le loro pertinenze, e si allinea ad un certo punto al lato occidentale del campo di tennis e campo da pallacanestro. In questo modo si riducono probabilità e magnitudo degli eventi, soprattutto per i tempi di ritorno più bassi, senza azzerare il rischio. Con questa configurazione in modo particolare viene quasi annullata la velocità dell'acqua che allaga l'ambito. L'attraversamento della molinara del rilevato arginale viene realizzato attraverso un tombino che funzionerà in caso di alluvione come luce sotto battente, eventualmente presidiata da una paratoia.	Si sviluppa per 285m con una elevazione dal piano campagna che varia tra 90cm e 120cm, con 20 cm minimo di franco rispetto all'inviluppo dei massimi livelli per Tr200. Nel tratto lungo il campo da pallacanestro la limitatezza dello spazio disponibile potrebbe imporre di realizzare un muro in c.a. invece del rilevato in terra.
Rilevato a protezione degli edifici del CeAS (proprietà Comune di Milano)	Il rilevato si appoggia al rilevato stradale ad est e delimita la cascina a nord e ovest, rimanendo aperto a sud. In questo modo si riducono probabilità e magnitudo degli eventi, soprattutto per i tempi di ritorno più bassi, senza azzerare il rischio. Con questa configurazione in modo particolare viene quasi annullata la velocità dell'acqua che allaga l'ambito. L'attraversamento della molinara del rilevato arginale viene realizzato attraverso un tombino che funzionerà in caso di alluvione come luce sotto battente, eventualmente presidiata da una paratoia. La funzione di protezione viene completata rialzando per un centinaio di metri Viale Giuseppe Marotta.	In forma di rilevato si sviluppa per 200m con una elevazione dal piano campagna di 140cm, con una quota sommitale posta a 122,2 m s.l.m. con 20cm di franco rispetto all'inviluppo dei massimi livelli idrometrici per Tr200. Il piano stradale della tangenziale è posto a 122,5 m s.l.m. Il piano stradale di Viale G. Marotta deve essere elevato tra i 40 e i 70 cm al fine di raggiungere la medesima quota del rilevato arginale.

Presso Exodus è presente un antico mulino messo in moto dalla molinara, pertanto per ragioni storiche e paesaggistiche si intende mantenere il deflusso in quest'alveo in tempo ordinario.

Tabella 2: Caratterizzazione funzionale e dimensionale dei rilevati arginali previsti.

5.1.4 Creazione di habitat

La porzione più meridionale dell'area agricola, strettamente delimitata dalla fascia di mobilità del Lambro a ovest e dalla molinara a est viene interamente rinaturalizzata. L'intervento consiste nella creazione di una depressione per la creazione di un'area umida che, nella porzione più profonda sarà quasi permanentemente allagata mentre nelle aree meno depresse sarà soggetta a naturali cicli di allagamento e prosciugamento. Questa area umida verrà conformata ad imitazione di una lanca. Tutte le aree circostanti vengono riforestate per insediare un quercocarpineto planiziale.

Più a monte l'area ricompresa tra la pista di servizio per la centrale idroelettrica e la sponda del Lambro pure viene riforestata.

La vegetazione lungo la molinara viene riqualificata attraverso l'eradicazione della vegetazione alloctona e la creazione di nuclei arbustivi.

5.1.5 Riqualificazione del paesaggio agrario

Ai fini dell'incremento della complessità ecologica e paesaggistica dell'ampia area agricola e ridurre gli impatti sull'attività agricola delle esondazioni, si prevede di suddividere questa ampia area uniforme attraverso due capofossi tra loro equidistanti, ognuno dei quali equipaggiato su entrambe le sponde di una siepe monofilare. I capofossi avranno sezione trapezia con base 100cm, sponde 1:1 e profondità 100cm. Alle due estremità e in due punti intermedi la continuità del capofosso e delle siepi viene interrotta al fine di consentire un agevole passaggio dei mezzi agricoli.

Così strutturato, ci si aspetta che il sistema di capofossi minimizzi l'impatto delle esondazioni sull'attività agricola, limitando l'erosione del suolo e favorendo un più rapido sgrondo delle acque al termine di ogni inondazione.

Lungo la sponda destra della molinara, nel tratto che delimita a est l'area agricola (tra la pista di servizio della centralina del metanodotto e la sommità spondale) viene messo a dimora un filare di pioppo cipressino.

5.1.6 Accessibilità e fruizione

La possibilità di fruizione dell'area riqualificata verrà assicurata attraverso un semplice sentiero all'interno dell'area boscata a quercocarpineto (quindi a livello con l'area agricola) che collega il ponticello a valle della centrale idroelettrica con Viale G. Marotta, aggirando a est e sud Exodus.

Il sentiero verrà semplicemente segnalato attraverso paletti di legno infissi nel terreno a distanza regolare, e mantenuto agibile attraverso un paio di sfalci l'anno per una ampiezza di un paio di metri. In prossimità della lanca, a monte del canale deviatore, il sentiero dovrà attraversare la molinara con un ponticello in legno. Da lì scenderà verso sud lungo la sponda sinistra del canale deviatore, per poi tornare su Viale G. Marotta scavalcando la molinara con un secondo ponticello. La vegetazione lungo il canale deviatore verrà riqualificata attraverso tagli selettivi e messe a dimora di nuove piante. Il sentiero in sponda sinistra verrà definito e separato dall'area agricola mettendo a dimora un monofilare di pioppo cipressino ad una distanza di circa 2 m dalla sommità della sponda.

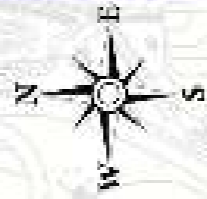
Si prevede l'installazione di alcune bacheche che illustrino gli interventi di riqualificazione attuati e le loro motivazioni.

5.1.7 Prevenzione diffusione alloctone invasive

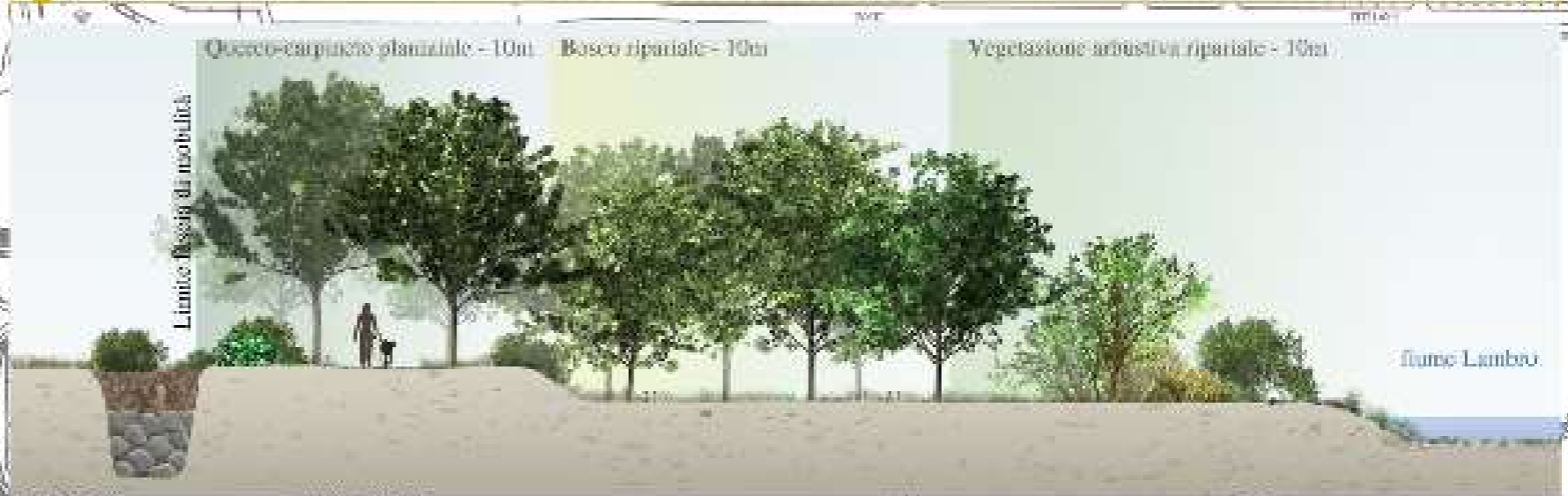
Lungo la sponda del Lambro e della molinara sono presenti nuclei di poligono del Giappone (*Reynoutria japonica*) rispetto ai quali si dovranno definire e adottare misure per evitarne la propagazione attraverso i previsti movimenti terra. Nel limite delle disponibilità economiche in quadro economico e del lasso di tempo entro cui i lavori devono essere portati a compimento, si dovrà cercare di realizzare interventi di eradicazione da tutta l'area di progetto.

LEGENDA PLANIMETRIA - SCALA 1:3000

- Argini di nuova realizzazione
- Fili arborei costituiti da Pioppi cipressini
- Capifassi con siepi arbustive laterali
- Aree di accumulo acque piovane e di infiltrazione
- Aree di rimboscimento con Quercio - carpino
- Aree di rimboscimento con bosco ripariale
- Aree di rimboscimento con vegetazione arborea - arbustiva ripariale
- Tracciata permeenza
- Limite fascia di mobilità
- Aree di riqualificazione limitate alla molina



SEZIONE TIPOLOGICA - FUORI SCALA



5.2 Compatibilità con vincoli, piani e progetti

5.2.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Gli interventi in progetto sono pienamente compatibili con le previsioni del PTCP e ne costituiscono una implementazione:

- l'intervento di riqualificazione fluviale e ambientale del corridoio del Lambro (art. 19 e art. 23 delle NdA);
- la riqualificazione in senso agro-ecologico dell'ampia area agricola (art. 19 delle NdA);
- la scelta di non deviare se non localmente e riqualificare la molinara San Gregorio (art. 19 delle NdA).

L'insieme di interventi di riqualificazione ambientale e dell'area agricola costituiscono una implementazione degli indirizzi e obiettivi della rete ecologica, i previsti rilevati arginali non costituiscono ostacolo significativo e aggiuntivo alla mobilità sul territorio delle specie e non frammentano habitat.

5.2.2 Piano di Governo del Territorio Milano 2030

Gli interventi in progetto appaiono compatibili con le destinazioni d'uso del PGT. Le superfici sottratte all'area agricola per l'attuazione degli interventi di riqualificazione fluviale e di creazione di altri habitat non compromettono la funzionalità complessiva dell'area agricola e attuano e implementano le misure sovraordinate volte alla creazione della rete ecologica.

5.2.3 Pianificazione di distretto e bacino

Gli interventi in progetto sono compatibili con i vincoli derivanti dai diversi livelli di pericolosità e rischio stabiliti dal PGRA e dalle fasce fluviali del PAI.

5.2.4 Vincolistica

Dall'analisi dei vincoli paesaggistici insistenti sull'area e degli interventi, data la natura e l'entità degli stessi, in particolare i movimenti

terra, si reputa necessaria una procedura di autorizzazione paesaggistica ordinaria in quanto non sussistono le condizioni di cui agli allegati A (esclusione) e B (procedimento semplificato) del DPR 31/2017.

Sull'area non insiste vincolo archeologico.

Solo il rilevato a protezione del CeAS interferisce con la fascia di rispetto stradale della tangenziale, dato che si innesta nel rilevato autostradale, ma l'opera non preclude la possibilità di futuri interventi di miglioramento della viabilità.

5.3 Interferenze

L'accesso all'area agricola da parte di Cascina Biblioteca ad oggi avviene attraversando le pertinenze di Exodus. In sede di progettazione definitiva si dovrà tenere conto di questa necessità di accesso, provvedendo nel limite del possibile (ovvero degli spazi disponibili) a svincolare tale accesso dall'attraversamento del comparto di Exodus.

L'intervento di definizione di una fascia di mobilità lungo il Lambro con creazione di lembo di piana inondabile interferisce con la presenza del metanodotto SNAM che, a metà del tratto, attraversa l'alveo con un ponte tubo. La piena realizzazione dell'intervento, pertanto, presuppone che SNAM, nell'ambito degli obblighi a cui è sottoposta con la concessione di attraversamento del demanio acque pubbliche, provveda ad interrare ad una profondità sufficiente, ed eventualmente proteggere, la condotta per tutta l'ampiezza della fascia di mobilità, presupponendo che in un qualsiasi punto di tale fascia nel tempo potrà trovarsi l'alveo attivo del Lambro.

In sede di progettazione definitiva, se si creano delle economie sufficienti nel quadro economico, si potrà pensare direttamente di modificare il tracciato della molinara, unitamente ad un intervento di sua riqualificazione nel tratto che dovrebbe venire interessato dalla creazione della nuova rampa di accesso all'autostrada, per come definita planimetricamente nelle tavole del Piano dei Servizi.

5.4 Disponibilità delle aree

L'ampia area agricola sulla quale per lo più si estende il progetto e le cascine che ospitano Exodus e CeAS sono di proprietà del Comune di Milano. I terreni a nord della molinara su cui insiste il nuovo rilevato a protezione dello svincolo di cascina Gobba sono di proprietà di Milano Tangenziali s.p.a.

5.5 Terre e rocce da scavo

A questa definizione preliminare del progetto si stima che il volume complessivo dei rilevati arginali in progetto ammonti a circa 10.000 mc. Le terre necessarie saranno integralmente generate all'interno del cantiere, fondamentalmente con gli interventi di sbancamento necessari alla creazione della piana inondabile e dell'area umida.

Su tutte le superfici interessate dagli scavi e dalla creazione dei rilevati si provvederà preliminarmente allo scotico del terreno vegetale, che verrà poi ricollocato in loco una volta terminato lo sbancamento o la creazione del rilevato.

La terra di risulta dalla creazione dei capofossi all'interno dell'area agricola verrà distribuita sul terreno circostante.

Ci si attende che la terra dei sopra sogli possa essere contaminata da rifiuti trasportati dalle piene del Lambro, questi verranno separati e condotti a discarica.

5.6 Stima degli effetti

Nel tratto in cui in sinistra idrografica vengono rimosse le difese spondali e definita la fascia di mobilità ci si aspetta che il Lambro tenda ad ampliare il proprio l'alveo, con conseguente iniziale formazione di barre di sedimenti. A questa dovrebbe seguir in breve tempo un incremento della sinuosità del tracciato. La ridotta ampiezza della fascia di mobilità impedisce che nel tempo l'alveo possa assumere una morfologia meandriforme. Un altro effetto atteso è che l'alveo vada incontro contemporaneamente ad un certo aggradamento, che ci si aspetta sarà

molto contenuto data la brevità del tratto di intervento, e senza effetti a monte grazie al disaccoppiamento sia morfologico che idraulico determinato dal salto di fondo in corrispondenza della centrale idroelettrica.

La superficie sbancata a lato del fiume Lambro verrà rimaneggiata nel tempo dallo stesso, divenendo nel tempo una vera e propria piana inondabile. Questo processo può portare sia alla creazione di solchi di erosione che al deposito di sedimenti, tutti fenomeni ai quali la vegetazione ripariale insediata con il rimboscimento è in grado di rispondere positivamente, portando complessivamente ad un incremento della biodiversità

L'incremento della complessità morfologica del Lambro, la creazione dell'area umida e i rimboscimenti complessivamente, nel tempo, porteranno senza dubbio ad un incremento quantitativo e qualitativo della disponibilità di habitat, sia acquatici che terrestri. Gli effetti saranno certamente benefici ma per i quali non ci si è spinti in una modellazione previsionale quantitativa non essendo stabiliti obiettivi specifici. Il monitoraggio ex post porterà a misurare gli effetti dando quindi prospettiva dei benefici che ci si può attendere dall'implementazione complessiva di ReLambro e degli interventi nello studio di fattibilità.

Le simulazioni idrauliche dello stato di progetto qua delineato non sono arrivate in tempo utile per poterne tenere conto nei confronti e nel processo progettuale. Ci si può pertanto aspettare che l'incorporamento di tali risultati nel processo progettuale possa portare a modifiche nell'assetto dei rilevati arginali in sede di progettazione definitiva.

5.7 Approfondimenti necessari

Vanno condotte le simulazioni idrauliche dello stato di progetto al fine di valutarne in modo più diretto e quantitativo le conseguenze.

La progettazione definitiva necessiterà della caratterizzazione da un punto di vista geotecnico delle terre di risulta dagli scavi, che si intende

impiegare per la formazione dei rilevati, e delle caratteristiche geotecniche dei terreni su cui tali rilevati verranno fondati.

In sede di progettazione definitiva andrà approfondita nelle previste aree di scavo lungo la sponda del Lambro, per la creazione dell'area umida e per le piccole deviazioni di tracciato della molinara, la necessità preliminare di provvedere ad interventi di bonifica di ordigni bellici.

In funzione di quanto espresso nel paragrafo 5.1.7 si dovrà provvedere ad una mappatura dei nuclei di poligono del Giappone e di altre specie vegetali alloctone invasive passibili di essere diffuse attraverso i movimenti terra.

5.8 Piano di monitoraggio

Al fine di capitalizzare al meglio l'esperienza di questo primo intervento di riqualificazione morfologica spinta del Fiume Lambro, in sede di progettazione definitiva andrà definito un piano di monitoraggio che permetta di seguirne l'evoluzione e di testimoniare i benefici. In prima approssimazione un minimo programma di monitoraggio dovrebbe articolarsi sui seguenti tre ambiti:

- Un rilievo geomorfologico che potrebbe prendere la forma di un volo con drone per una ortofotocarta di dettaglio dopo ogni piena formativa, di cui poi va fatta una interpretazione delle unità morfologiche così da avere una sequenza storica dell'evoluzione. Se poi il rilievo è solo fotografico e non anche LIDAR (l'ottimo) allora si dovrebbe provvedere nelle medesime sessioni al rilievo topografico di alcune sezioni di controllo.
- Un rilievo di tipo naturalistico, tendenzialmente basato sull'entomofauna per capire la risposta ecologica di questa rinaturalizzazione. L'entomofauna (odonati ma non solo) è la componente biotica che più rapidamente risponde alle variazioni delle condizioni ambientali. Si può prevedere. Per l'ecosistema acquatico si può utilizzare il classico IBE o altri simili o più aggiornati e riconosciuti nell'attuale sistema di classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici.

- A distanza di anni dall'esecuzione dei lavori, quando la vegetazione dei rimboscimenti avrà cominciato ad avere una certa consistenza dimensionale e copertura del suolo, oltre che aver raggiunto la maturità produttiva, diventeranno rilevanti anche monitoraggi della componente floristica e di quella ornitica.

5.9 Stima sommaria della spesa e quadro economico

Di seguito viene riportata una stima sommaria della spesa per gli interventi in progetto e una prima definizione del quadro economico.

CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

INTERVENTO	COSTO
Riqualificazione fluviale: rimozione sopra soglia, rimozione difese spondali, creazione piana inondabile, creazione difese spondali arretrate, rimboschimenti lungo la sponda	250.000,00 €
Creazione di habitat: creazione area umida, rimboschimenti	70.000,00 €
Eradicazione specie alloctone invasive (Poligono del Giappone)	15.000 €
Agro-ecologia: apertura capofossi, messa a dimora siepi e filare pioppo cipressino	20.000,00 €
Riqualificazione molinara: taglio selettivo vegetazione, messa a dimora	100.000,00 €
Protezione idraulica: rilevati arginali, tombini e manufatti in c.a.	250.000,00 €
Fruizione: segnalazione sentiero di visita, cartellonistica informativa, ponticelli, riqualificazione e creazione sentiero lungo canale deviatore	50.000,00 €
TOTALE LAVORI	755.000,00 €

QUADRO ECONOMICO

	Voce		Importo
Lavori			
L.1	Lavori		755'000.00 €
L.2	Oneri per la sicurezza	3%	22'650.00 €
Somme a disposizione			
S.1	IVA su lavori (L.1+L.2)	22%	171'083.00 €
S.2.A	Studio di fattibilità		20'000.00 €
S.2.B	Progettazione, direzione lavori, coordinamento sicurezza		55'000.00 €
S.2.C	Relazione idrologica-idraulica (AIPO)		75'000.00 €
S.3	Altro (relazione archeologica e ordigni bellici)		2'500.00 €
S.4	Relazione geologica		- €
S.5	oneri su S.2+S.3+S.4	4%	6'100.00 €
S.6	IVA su S.2+S.3+S.4+S.5	22%	34'892.00 €
S.7	Spese generali ERSAF (3% di L.1+L.2)	3%	23'329.50 €
S.8	Spese generali ERSAF (3% di S.2+S.3+S.4)	3%	4'575.00 €
S.9	Incentivi su appalto lavori 61% dell'80% del 2% di L.1+L.2 (7%: programmazione, 23% verifica, 10% affidamento, 21% esecuzione)	0.98%	7'589.86 €
S.10	Incentivo su appalto progettazioni 80% del 2% di (S.2+S.3+S.4)	1.60%	2'440.00 €
	Imprevisti (percentuale su L.1+L.2)	0.72%	5'574.72 €
S.11	Contributo ANAC S.A.		375.00 €
S.12	Altre spese (indagini geognostiche)		13'890.92 €
	TOTALE		1'200'000.00 €