

VASCA DI LAMINAZIONE SUL FIUME SEVESO

Comune di Senago (MI)

PROGETTO DEFINITIVO

MI-E-789

OTTOBRE 2014



	NOME	FIRMA	DATA
REDAZIONE	C. Grassi		
VERIFICA	L. Bellini		
APPROVAZIONE	A. Kipar		

PROFESSIONISTI INCARICATI:

Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI

Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI
Dott. Ing. STEFANO CROCI
Dott. Ing. FILIPPO MALINGEGNO
Dott. Ing. CRISTINA PASSONI

Dott. Geol. MARIO SPADA
Dott. Geol. GIAN MARCO ORLANDI
Dott. Geol. SUSANNA BIANCHI

Dott. Ing. CHIARA TONETTO

ETATEC
STUDIO PAOLETTI

S.R.L.



Sistema Certificato
UNI EN ISO 9001
SC 06-647/EA 34



SOCIETA' DI INGEGNERIA

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax +39 02 26681553
etatec@etatec.it - etatec@pec.etatec.it - www.etatec.it

STUDIO PAOLETTI
INGEGNERI ASSOCIATI

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax: +39 02 26681553
Studiopaoletti@etatec.it - Studiopaoletti@pec.etatec.it

Studio Associato di Geologia Spada

Via Donizetti 17 24020 Ranica (BG)
tel: +39 035 516090 - +39 035 513738



Via Napoli 14/5 35020 Ponte S. Nicolò (PD)

CONSULENZE SPECIALISTICHE:

ASPETTI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI:

Arch. ANDREAS KIPAR
Dott. Agr. GIOVANNI SALA
Arch. LUISA BELLINI
Arch. IVAN MAESTRI

QUALITA' DELLE ACQUE:

Prof. Dott. VALERIA MEZZANOTTE

LAND Milano Srl



UNI EN ISO 9001
certificato 09.1517



Via Varese 16 20121 Milano

tel: +39 02 806911.1 - fax: +39 02 806911.30 www.landmilano.com
GRUPPO LAND Milano Roma Cagliari Duisburg

Landscape
Architecture
Nature
Development

Piazzale Aquileia 6 20144 Milano | tel: +39 02 4814701

TITOLO



SCALA

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Revisioni	1	RECEPIMENTO PRESCRIZIONI VIA	APRILE 2015
	2	RECEPIMENTO PRESCRIZIONI CONF. DEI SERVIZI	GIUGNO 2015
Numero elaborato	TIPOLOGIA PD	COMMESSA 250-23	DOCUMENTO AT
			NUMERO A.5

I N D I C E

1.	PREMESSA.....	2
2.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	3
2.1	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) E PIANO PAESISTICO REGIONALE (PPR).....	3
2.2	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE.....	9
2.3	PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO	18
2.4	PIANO D'INDIRIZZO FORESTALE.....	20
2.5	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE DELLE GROANE.....	21
3.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	25
4.	PROGETTO	32
4.1	VASCA DI LAMINAZIONE	32
4.2	OPERE DI PRESA	37
4.3	CANALE DI ALIMENTAZIONE DEL PRIMO SETTORE DI INVASO	38
4.4	SISTEMA DI SCARICO DELL'INVASO	38
4.5	OPERE CONNESSE ALL'INTERAZIONE TRA LA FALDA FREATICA E L'INVASO	41
4.6	OPERE DI ADEGUAMENTO DEL CSNO	42
5.	DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PAESISTICO-AMBIENTALE DEGLI IMPATTI.....	44
5.1	MARGINE TIPO 1: FASCIA ARBUSTIVA – MITIGAZIONE INFRASTRUTTURALE	47
5.2	MARGINE TIPO 2A: FASCIA ARBUSTIVA – ARGINE VASCA 1	48
5.3	MARGINE TIPO 2B: FASCIA ARBUSTIVA – ARGINI VASCHE 2 E 3	49
5.4	MARGINE TIPO 3: FASCIA BOSCATI	50
5.5	MITIGAZIONE SCARPATE: PRATO FIORITO.....	52
5.6	INSERIMENTO AMBIENTALE ROTATORIA: FASCIA ARBUSTIVA E PRATO FIORITO	53
5.7	OPERE DI POTENZIAMENTO FRUIBILITÀ	54
5.7.1	Percorso didattico-ricreativo.....	54
5.8	OPERE DI CONTESTUALIZZAZIONE	56
5.8.1	Torretta panoramica.....	56
5.8.2	Percorsi ciclopedonali.....	57
6.	VALUTAZIONE SULLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA DEL PROGETTO.....	59

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

1. PREMESSA

La presente relazione paesaggistica è predisposta in quanto gli interventi legati alla realizzazione delle vasche di laminazione site nel Comune di Senago interessano aree all'interno del Parco Regionale delle Groane e quindi risultano vincolate paesaggisticamente ai sensi dell'art. 142 c. 1 let. f del D.lgs 42/2004 e s.m.i..

Nello specifico questa relazione, redatta ai sensi del D.P.C.M. 12 dicembre 2005 e della D.G.R. del 22 dicembre 2011 n. 9/2727, costituisce, dal punto di vista metodologico, uno strumento finalizzato alla valutazione della compatibilità paesaggistica di un intervento, poiché analizza la componente paesaggio e contestualizza l'intervento all'interno del sistema paesistico-ambientale e territoriale di riferimento, con particolare attenzione alla fattibilità e al corretto inserimento sul luogo del progetto.

Tale documento è volto principalmente alla caratterizzazione dell'area in esame dal punto di vista paesaggistico-ambientale, con l'obiettivo di individuare gli effetti significativi e le principali interrelazioni che l'intervento ha sul territorio e il paesaggio, al fine di ipotizzare e prevedere azioni di prevenzione, mitigazione ed di compensazione degli impatti.

A tale scopo lo studio concentra l'attenzione sui seguenti aspetti:

- analisi dei soli strumenti e tavole dei documenti territoriali che interessano l'area oggetto d'intervento e verifica della congruenza del progetto e delle eventuali discordanze presenti;
- inquadramento territoriale dell'area in cui si inserisce il progetto;
- descrizione del progetto;
- individuazione dei possibili rapporti negativi e/o positivi esistenti tra le “modifiche” previste e l'ambiente;
- individuazione di massima di tutte le possibili misure preventive, mitigative o compensative che è possibile adottare per diminuire l'entità dell'eventuali interferenze o per valorizzare i benefici determinati dalla realizzazione delle opere in progetto.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) E PIANO PAESISTICO REGIONALE (PPR)

A livello regionale il Piano Territoriale Regionale (approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 951 del 19 gennaio 2010 e aggiornato dapprima con DCR n. 56 del 28 settembre 2010 e successivamente con DCR n. 276 del 8 novembre 2011) è strumento di supporto a tutte le attività che interessano direttamente e indirettamente il territorio regionale, quale punto di convergenza di temi cruciali per il futuro della regione, che corrispondono alle questioni di compatibilità tra crescita economica e qualità della vita nel suo complesso, in termini di ambiente, accessibilità, sicurezza, bellezza e paesaggio.

Il PTR vuole essere lo strumento di riferimento rispetto al quale le azioni sul territorio, da chiunque promosse, possano trovare un efficace coordinamento, in modo da contemperare le diverse esigenze locali e verificare la compatibilità con gli obiettivi di sviluppo territoriale più generale. Il Comune di Senago e l'area oggetto d'intervento ricadono in tre differenti sistemi territoriali, per ciascuno di essi il PTR esplicita una serie di obiettivi, di seguito riportati.

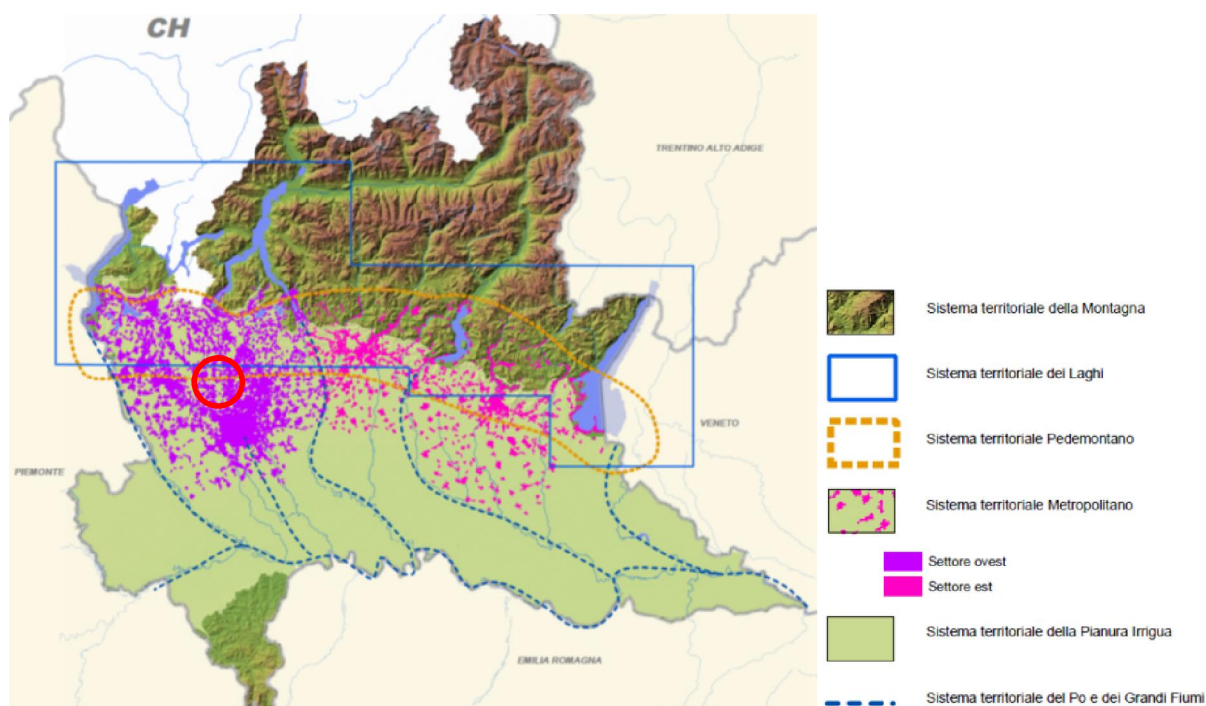




Figura 1 - Estratto Tav. 4 del Documento di Piano del PTR

Sistema territoriale metropolitano (settore occidentale)

- ST1.1. Tutelare la salute e la sicurezza dei cittadini riducendo le diverse forme di inquinamento ambientale
- ST1.2. Riequilibrare il territorio attraverso forme di sviluppo sostenibili dal punto di vista ambientale
- ST1.3. Tutelare i corsi d'acqua come risorsa scarsa migliorando la loro qualità
- ST1.4. Favorire uno sviluppo e riassetto territoriale di tipo policentrico mantenendo il ruolo di Milano come principale centro del nord Italia
- ST1.5. Favorire l'integrazione con le reti infrastrutturali europee
- ST1.6. Ridurre la congestione da traffico privato potenziando il trasporto pubblico e favorendo modalità sostenibili
- ST1.7. Applicare modalità di progettazione integrata tra paesaggio urbano, periurbano, infrastrutture e grandi insediamenti a tutela delle caratteristiche territoriali
- ST1.8. Riorganizzare il sistema del trasporto merci
- ST1.9. Sviluppare il sistema delle imprese lombarde attraverso la cooperazione verso un sistema produttivo di eccellenza
- ST.1.10 Valorizzare il patrimonio culturale e paesistico del territorio

Sistema territoriale pedemontano

- ST3.1. Tutelare i caratteri naturali diffusi attraverso la creazione di un sistema di aree verdi collegate tra loro (reti ecologiche)
- ST3.2. Tutelare sicurezza e salute dei cittadini attraverso la riduzione dell'inquinamento ambientale e la preservazione delle risorse
- ST3.3. Favorire uno sviluppo policentrico evitando la polverizzazione insediativa
- ST3.4. Promuovere la riqualificazione del territorio attraverso la realizzazione di nuove infrastrutture per la mobilità pubblica e privata
- ST3.5. Applicare modalità di progettazione integrata tra infrastrutture e paesaggio
- ST3.6. Tutelare e valorizzare il paesaggio caratteristico attraverso la promozione della fruibilità turistico-ricreativa e il mantenimento dell'attività agricola
- ST3.7. Recuperare aree e manufatti edilizi degradati in una logica che richiami le caratteristiche del territorio pedemontano
- ST3.8. Incentivare l'agricoltura e il settore turistico-ricreativo per garantire la qualità

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

dell'ambiente e del paesaggio caratteristico

- ST3.9. Valorizzare l'imprenditoria locale e le riconversioni produttive garantendole l'accessibilità alle nuove infrastrutture evitando l'effetto "tunnel"

Sistema territoriale della pianura irrigua

- ST5.1. Garantire un equilibrio tra le attività agricole e zootecniche e la salvaguardia delle risorse ambientali e paesaggistiche, promuovendo la produzione agricola e le tecniche di allevamento a maggior compatibilità ambientale e territoriale
- ST5.2. Garantire la tutela delle acque ed il sostenibile utilizzo delle risorse idriche per le agricolture, in accordo con le determinazioni assunte nell'ambito del Patto per l'Acqua, perseguire la prevenzione del rischio idraulico
- ST5.3. Tutelare le aree agricole come elemento caratteristico della pianura e come presidio del paesaggio lombardo
- ST5.4. Promuovere la valorizzazione del patrimonio paesaggistico e culturale del sistema per preservarne e trasmetterne i valori, a beneficio della qualità della vita e come opportunità per l'imprenditoria turistica locale
- ST5.5. Migliorare l'accessibilità e ridurre l'impatto ambientale del sistema della mobilità, agendo sulle infrastrutture e sul sistema dei trasporti
- ST5.6. Evitare lo spopolamento delle aree rurali, migliorando le condizioni di lavoro e differenziando le opportunità lavorative

Per quanto riguarda i temi di paesaggio, il PTR, ai sensi dell'art. 19 della LR 12/2005, aggiorna ed integra le disposizioni generali rispetto al PPR (Piano Paesistico Regionale) del 2001, implementando contenuti ed indirizzi ed adeguando la parte prescrittiva ai sensi delle ultime novità a livello normativo-procedurale.

L'aggiornamento delle scelte di valorizzazione del paesaggio regionale, correlata alla redazione del PTR, ha costituito l'occasione per una maggiore integrazione tra pianificazione territoriale e urbanistica e pianificazione del paesaggio, ma anche per un'importante correlazione con le altre pianificazioni del territorio, e in particolare quelle di difesa del suolo e ambientali.

Si conferma e specifica così ulteriormente il sistema di pianificazione paesaggistica, in un'ottica di sussidiarietà e responsabilità dei diversi livelli di governo del territorio, e si rafforza il ruolo del Piano Paesaggistico Regionale quale riferimento e disciplina del governo

del territorio della Regione Lombardia.

Le misure di indirizzo si sviluppano in stretta e reciproca relazione con le priorità e gli obiettivi del Piano Territoriale Regionale, con specifica attenzione ai temi della riqualificazione paesaggistica e del contenimento dei fenomeni di degrado.

Dall'analisi delle sole tavole del PPR significative ai fini di questo documento, si può affermare che il Comune di Senago e le aree oggetto d'intervento appartengono ad un territorio che ha assistito negli ultimi decenni ad un'intensa espansione urbana. Tale trasformazione territoriale ha fatto sì che l'originale paesaggio agrario e naturale, definito dalla tavola "Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio" del PTR Lombardia quale "paesaggio della pianura cerealicola" perdesse le sue principali connotazioni, e venisse soppiantato da un'espansione edilizia insediativa-industriale.

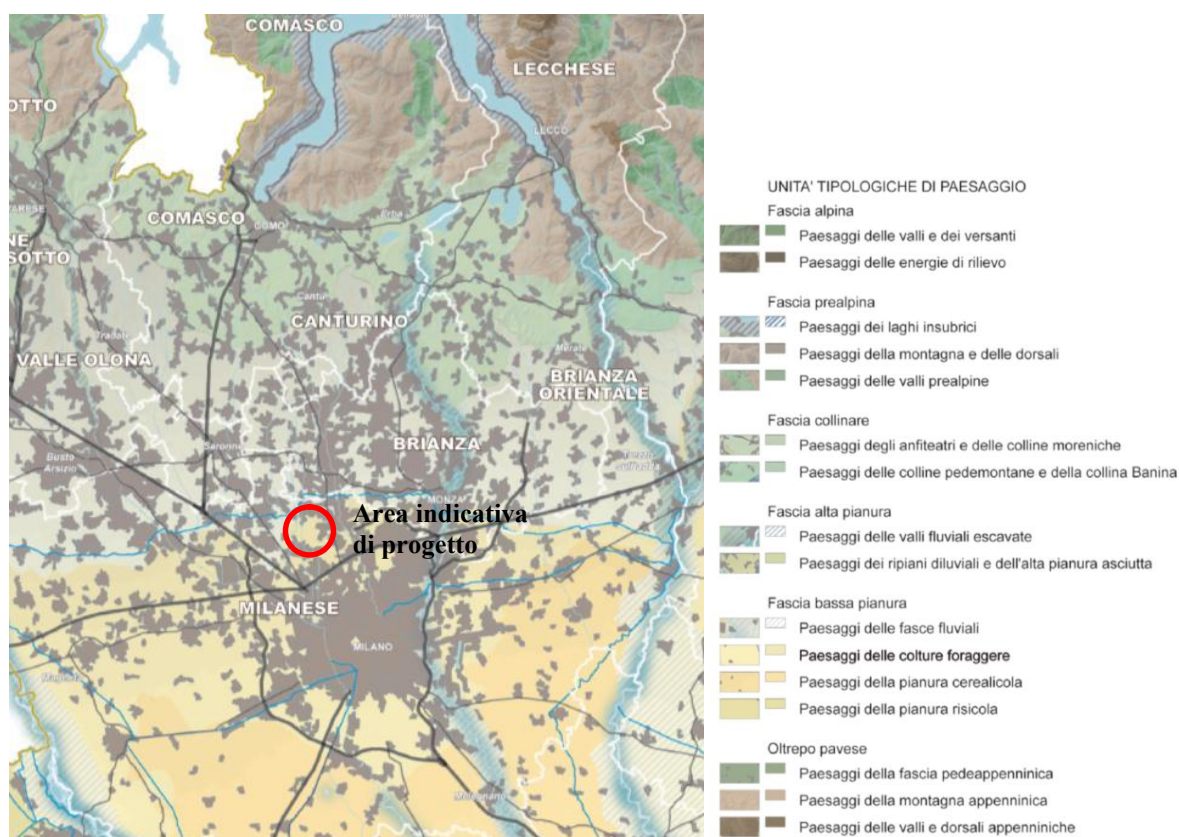




Figura 2 - Estratto Tav. A del PPR

Dalla lettura delle tavole del PPR riguardanti l'individuazione delle aree compromesse o degradate dal punto di vista paesaggistico (tavola F) e la proposizione di specifici indirizzi per

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

gli interventi di riqualificazione, recupero e contenimento del degrado (tavola G), risulta che il comune di Senago e l'area oggetto di studio ricadono all'interno del "sistema metropolitano lombardo con forte presenza di aree di frangia destrutturate". Questo tipo di paesaggio si contraddistingue per essere stato determinato da processi di urbanizzazione ed infrastrutturazione non sempre governati, che hanno cancellato totalmente o parzialmente l'impianto morfologico preesistente. E' un territorio che presenta diverse criticità, sostanzialmente dovute alla perdita d'identità paesistica a causa della frammentazione e banalizzazione degli spazi aperti e costruiti. Al fine di limitare e riqualificare tale paesaggio, il Piano prevede azioni di ridisegno dell'impianto morfologico, prioritariamente attraverso la conservazione e ridisegno degli spazi aperti, la riqualificazione del tessuto insediativo ed il recupero e valorizzazione delle aree degradate e sottoutilizzate.

La Regione Lombardia, per fornire al PTR il quadro delle sensibilità prioritarie naturalistiche esistenti, ed un disegno degli elementi portanti dell'ecosistema di riferimento per la valutazione di punti di forza e debolezza, di opportunità e minacce presenti sul territorio regionale, approva nel 2009 con delibera n. 8/10962 il disegno definitivo della Rete Ecologica Regionale (RER).

Le aree oggetto di studio, in quanto ricadenti, in parte, all'interno del Parco delle Groane, risultano inserite all'interno della Rete Ecologica Regionale al settore 52-Nord Milano. In particolare la Regione, in considerazione della presenza in tale ambito di importanti corsi d'acqua, che sostanzialmente costituiscono la maglia portante del sistema ecologico regionale, prevede le seguenti indicazioni:

- definizione di un coefficiente naturalistico del DMV;
- attenzione alla regolazione del rilascio delle acque nei periodi di magra
- mantenimento delle aree di esondazione;
- ripristino di zone umide laterali;
- mantenimento del letto del fiume in condizioni naturali, evitando la costruzione di difese spondali a meno che non si presentino problemi legati alla pubblica sicurezza (ponti, abitazioni);
- mantenimento delle fasce tampone;
- creazione di piccole zone umide perimetrali per anfibi e insetti acquatici;
- mantenimento dei siti riproduttivi dei pesci e degli anfibi;
- contenimento ed eradicazione delle specie alloctone (es. Nutria, pesci alloctoni).

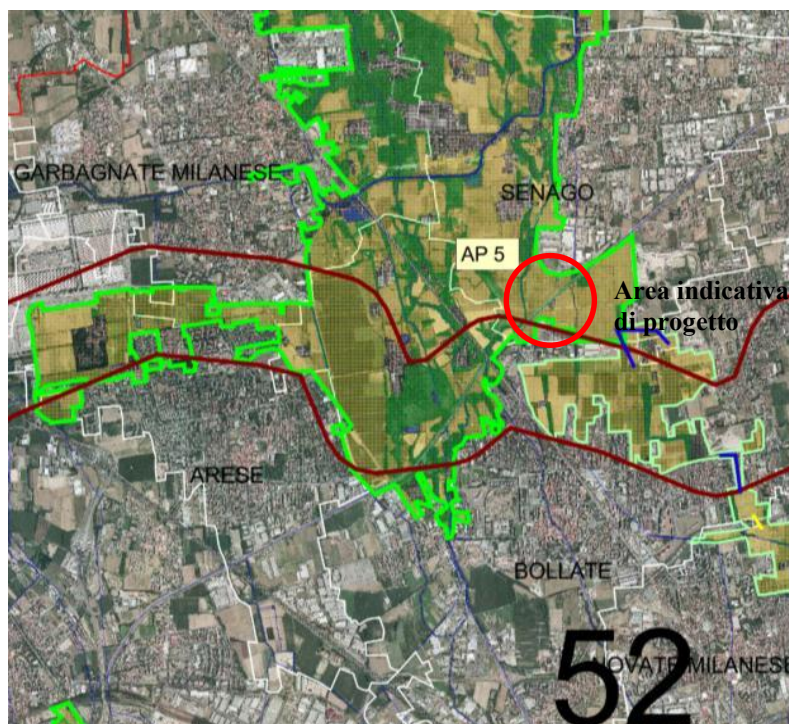




Figura 3 - Estratto RER

Il Settore 52 della RER è descritto come area “*fortemente compromessa dal punto di vista della connettività ecologica, soprattutto nel suo settore sud – orientale, che coincide con la zona nord della città di Milano e alcuni Comuni dell’hinterland milanese, oltre che per la presenza di ampi tratti delle autostrade Milano-Torino, Milano-Venezia, Milano-Laghi e Tangenziale Ovest di Milano*” ma, al contempo, comprendente aree “*di grande pregio naturalistico, classificate come Aree prioritarie per la biodiversità nella Pianura Padana lombarda, quali il settore meridionale del Parco delle Groane e un ampio settore del Parco Agricolo Sud Milano, oltre all’intera superficie del Parco Nord Milano e del PLIS della Balossa e a gran parte del PLIS del Grugnotorto – Villorresi*”.

In particolare, nella scheda relativa a tale Settore, si evidenzia la presenza delle Groane che “*occupano il più continuo e importante terreno semi-naturale dell’alta pianura a nord di Milano, caratterizzato da un mosaico di boschi misti di Pino silvestre, Farnia, Castagno, Betulla, Carpino nero; brughiere relitte a Brugo; stagni; “fossi di groana”, ovvero canali a carattere temporaneo scavati nell’argilla grazie allo scorrimento dell’acqua piovana e ospitanti numerose specie di anfibi durante la riproduzione*” e di specie di grande interesse

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

naturalistico, osservate all'interno del Parco delle Groane, quali il raro lepidottero *Maculinea alcon*, la Rana di Lataste, il Capriolo, il Succiacapre (nidificante) e il Tarabuso (svernante).

La scheda RER evidenzia fra le criticità della zona la presenza di *“una fittissima rete di autostrade e strade statali, che spezzano in numerosi punti la connettività ecologica tra aree relitte naturali e seminaturali”*, di aree urbanizzate e di cave, discariche e altre aree degradate (anche nel Parco delle Groane e nell'area dei fontanili) che richiedono il ripristino della vegetazione naturale al termine della coltivazione di cava, potendo svolgere il ruolo di stepping stone se rinaturalizzate in forma di aree umide con ambienti prativi e fasce boscate riparie.



2.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione che definisce gli obiettivi di assetto e tutela del territorio provinciale, indirizza la programmazione socio-economica della Provincia ed ha valore di piano paesaggistico-ambientale. Il Piano inoltre raccorda le politiche settoriali di competenza provinciale e indirizza e coordina la pianificazione urbanistica dei Comuni.

E' dal 1990, con la riforma delle Autonomie Locali varata dalla legge 142, che le Province hanno assunto funzioni di pianificazione territoriale, insieme ai Comuni e alle Regioni. Il nuovo Testo Unico sugli Enti Locali (D.lgs. 267/2000) ha confermato il ruolo e i compiti della Provincia in questo campo e ha definito le finalità e i contenuti del Piano Territoriale di Coordinamento. In Lombardia i contenuti del PTCP sono stati specificati prima dalla legge regionale n. 1/2000 e, più recentemente, dalla legge regionale di governo del territorio n. 12/2005.

Il PTCP della Provincia di Milano è stato approvato nell'ottobre del 2003 (con la deliberazione del Consiglio Provinciale n. 55 del 14 ottobre 2003). Il piano ha assunto il tema dello sviluppo sostenibile quale base dell'azione pianificatoria e persegue finalità di valorizzazione paesistica, di tutela dell'ambiente, di supporto allo sviluppo economico e all'identità culturale e sociale di ciascun ambito territoriale, di miglioramento qualitativo del sistema insediativo ed infrastrutturale.

Il Piano è stato elaborato ai sensi della L.R. 1/2000 e, pertanto, si è recentemente concluso il suo adeguamento alla legge regionale di governo del territorio (L.R. 12/2005 e smi). Il nuovo PTCP, approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale del 17 dicembre 2013, n.93, è

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

entrato in vigore il 19 marzo 2014 con la pubblicazione definitiva sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

La strategia di fondo che orienta e caratterizza l'adeguamento del PTCP è il rafforzamento del policentrismo costitutivo, e storicamente determinatosi, nella costruzione del territorio milanese, che mira a:

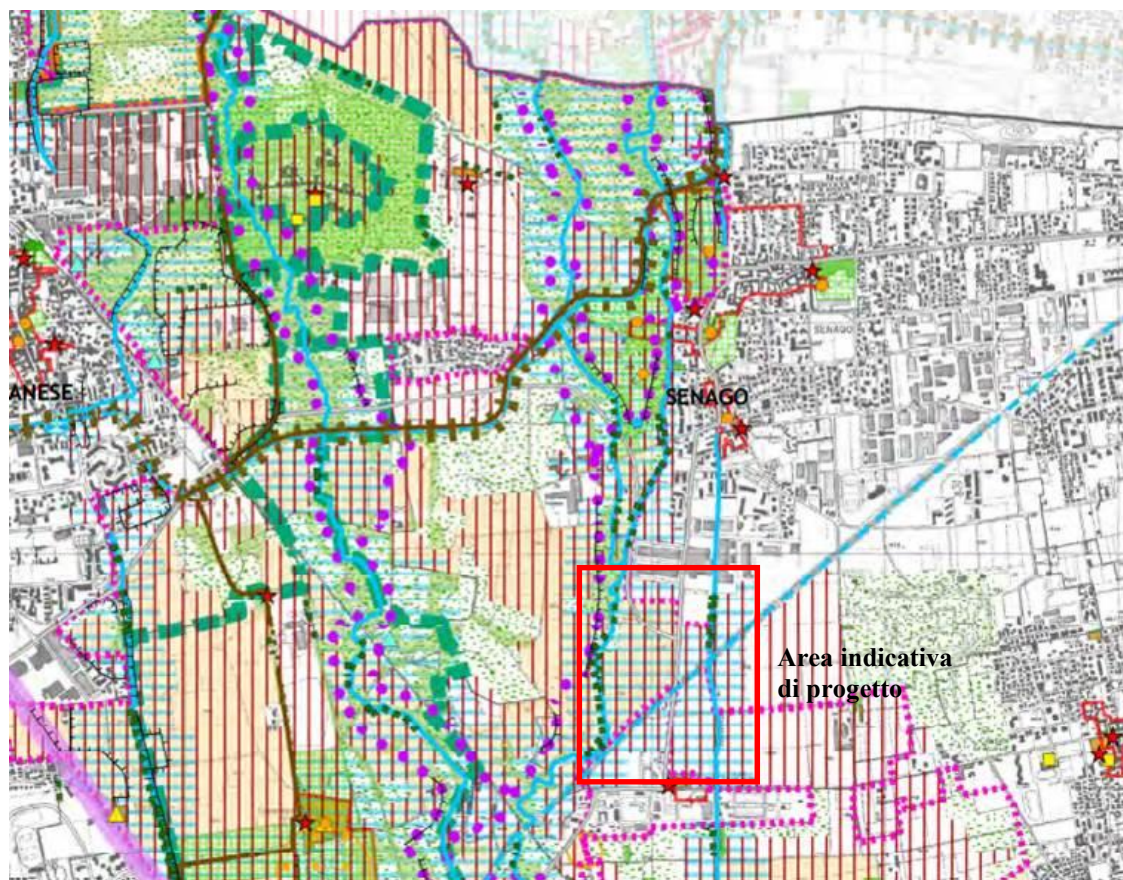
- Potenziare la “densità qualificata” dei poli del sistema urbano policentrico articolato in una Città centrale, che comprende Milano e altri 24 comuni, e in 10 Poli attrattori;
- Qualificare ed estendere le reti infrastrutturali, rafforzando le connessioni trasversali, prolungando verso l'esterno la rete metropolitana e i servizi ferroviari e potenziando il sistema degli interscambi;
- Qualificare l'ambiente e il paesaggio urbano, agricolo e naturalistico salvaguardando gli spazi aperti tra polo e polo e tra questi e il polo centrale;
- Potenziare e riqualificare il sistema paesistico-ambientale con la costruzione di un sistema a rete degli spazi verdi articolato in una Rete verde, nelle Grande Dorsali Territoriali (Dorsale Verde Nord, Dorsali Est e Ovest rappresentate dalle valli dell'Olona e del Lambro), nel Sistema dei Navigli.

L'obiettivo centrale per il PTCP è la “qualità”, intesa come concetto complesso verso cui concorrono aspetti di valenza paesistica, ambientale, estetico-percettiva, funzionale e relazionale.

Di seguito si riporta l'analisi delle tavole del PTCP più esplicative in materia ambientale.

L'ambito di studio, in relazione ai contenuti della tavola 2 sezione 4 – *ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica* del nuovo PTCP risulta essere interessato da ambiti agricoli di rilevanza paesistica e fluviale, per il quale gli artt. 23, 26 e 28 delle NTA del Piano prevedono la salvaguardia, la conservazione e la valorizzazione dello stato dei luoghi attraverso:

- la tutela e potenziamento degli elementi costitutivi culturali, storici e naturali che caratterizzano il paesaggio;
- lo sviluppo di attività di fruizione, ricreative e culturali, compatibili con l'assetto paesistico e con le esigenze di tutela paesistica;
- il mantenimento della continuità del territorio rurale, in particolare nella frangia urbana per la ricomposizione dei fronti tra spazio urbanizzato e spazio rurale;
- il supporto della diversificazione e della multifunzionalità delle attività agricole.



Legenda

● ● ● ● Unità tipologiche di paesaggio (art. 19)

Ambiti ed elementi di prevalente valore naturale

Sistemi ed elementi di particolare rilevanza geomorfologica (art. 21)

----- Orli di terrazzo

× × × × Crinali

Sistema dell'idrografia naturale

==== Corsi d'acqua (art. 24)

==== Fasce di rilevanza paesistico - fluviale (art. 23)

Ambiti ed elementi di prevalente valore storico e culturale

||||| Ambiti di rilevanza paesistica (art. 26)

Sistemi del paesaggio agrario tradizionale

▲ Insediamenti rurali di rilevanza paesistica (art. 32)

■ Insediamenti rurali di interesse storico (art. 29)

■ Pioppeti

■ Ambiti agricoli di rilevanza paesaggistica (art. 28)

Sistemi fondamentali della struttura insediativa storica di matrice urbana

□ Nuclei di antica formazione (art. 31)

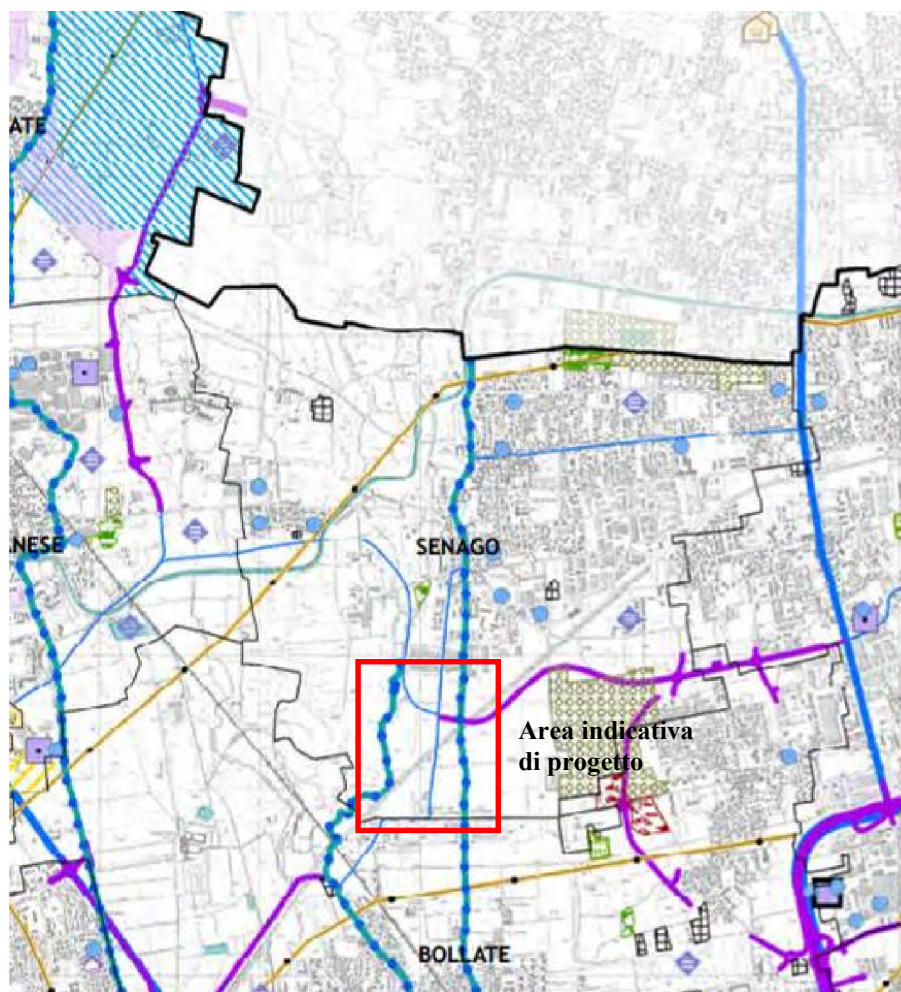
■ Giardini e parchi storici (art. 32)

◆ Architetture militari (art. 32)

★ Architettura religiosa (art. 32)

Figura 4 - Estratto tav. 2 del PTCP della Provincia di Milano – Rilevanza paesaggistica

Dalla lettura della tavola 3 relativa al degrado e alla compromissione paesaggistica, la Provincia indica sostanzialmente il pessimo stato ambientale della qualità delle acque del torrente Pudiga e del torrente Garbogera.



Criticità ambientali

Ambiti di degrado in essere

- Corsi d'acqua fortemente inquinati
- ⊙ Siti contaminati di interesse nazionale
- Altri siti contaminati

Dissesti idrogeologici e avvenimenti calamitosi e catastrofici

Ambiti di degrado in essere

- Aree di esondazione
- Vincolo idrogeologico

Ambiti a rischio di degrado

- Aree con potenziale dissesto
- Limite fascia PAI a
- Limite fascia PAI b
- Limite fascia PAI c

Trasformazione della produzione agricola e zootecnica

Ambiti di degrado in essere

- Aree sterili, tare e incolti (> 10.000 mq)



Elementi esistenti con potenziali effetti detrattori

- Aree a colture intensive su piccola scala (serre, colture orticole, ecc.)

Ambiti a rischio di degrado oggetto di attenzioni particolari nel PTCP

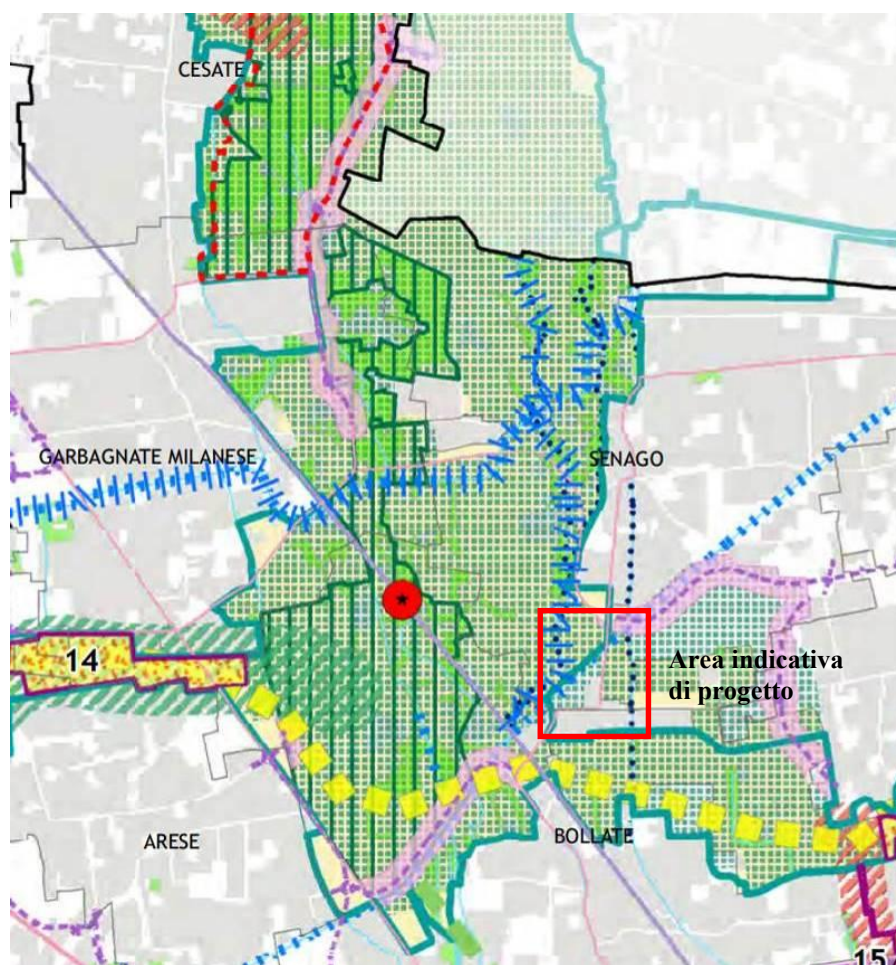
- Infrastrutture stradali in progetto/potenziamento (carreggiate separate - carreggiata semplice)
- Infrastrutture ferroviarie in progetto/potenziamento
- Metropolitane di progetto (solo in superficie)
- Nuovi ambiti di attività di escavazione, coltivazione e trattamento in
- Aree a rischio di conurbazione e saldatura dell'urbanizzato che compromette funzionalità ecologica

Figura 5 - Estratto tav. 3 Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

Il PTCP ha individuato una rete ecologica provinciale rappresentata nella tavola 4, da cui si evince che l'ambito di progetto ricade all'interno della rete ecologica provinciale in quanto integralmente compreso all'interno del Parco regionale delle Groane, definito Ganglio primario per il quale è necessario:

- Mantenere e potenziare i gangli primari affinché possano continuare a sostenere gli ecosistemi presenti e costituire mete degli spostamenti di animali provenienti dalla matrice naturale primaria;
- Migliorare dal punto di vista ecologico i gangli secondari, per supportare i gangli primari, ospitando una stabile e diversificata vita selvatica.



Elementi della Rete Ecologica

- ● ● Matrice naturale primaria
- — — Fascia a naturalità intermedia
- ■ ■ Gangli primari (art. 44)
- ■ ■ Gangli secondari (art. 44)
- ////// Principali corridoi ecologici fluviali (art. 45)
- Corsi d'acqua minori con caratteristiche attuali di importanza ecologica (art. 45)
- Corsi d'acqua minori da riqualificare a fini polivalenti (art. 45)
- XXXXX Diretrici di permeabilità (art. 45)
- ■ ■ Principali linee di connessione con il verde
- Barriere infrastrutturali (art. 47)
- Interferenze delle reti infrastrutturali in progetto/programmate con i gangli della rete ecologica (art. 47)



Elementi della Rete Ecologica Regionale

- ■ ■ Corridoi ecologici della RER
- Gangli della RER

Aree protette



- Siti di importanza comunitaria (SIC) (art. 49)
- Zone di protezione speciale (ZPS) (art. 49)
- Parchi regionali
- Parchi naturali istituiti e proposti

Figura 6 - Estratto tav. 4 Rete ecologica

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

Dalla tavola 6 relativa agli ambiti agricoli strategici a livello provinciale (cfr. successiva Figura 7) si evince che l'area a nord del CSNO interessata dal progetto ricade in un ambito agricolo di interesse strategico per il quale l'attività in tali realtà deve essere orientate nel rispetto dei seguenti obiettivi:

- Mantenere la compattezza e la continuità del territorio agricolo effettivamente produttivo e riqualificare le restanti aree;
- Migliorare i contesti territoriali periurbani e la qualità delle espansioni insediative in adiacenza e al contorno delle aree produttive agricole;
- Migliorare la qualità paesistico-ambientale delle trasformazioni urbanistiche e delle espansioni edilizie, specie se integrate con una produzione agricola strategica effettivamente in atto;
- Contenere le trasformazioni urbanistiche e le espansioni edilizie in conflitto con la produzione agricola e comportanti consumo di suolo;
- Tutelare gli ambiti agricoli e i territori limitrofi dagli insediamenti abusivi e dagli utilizzi impropri o, comunque, da attività comportanti rischi di danneggiamento o d'impoverimento delle funzioni antropiche, agricole e dei valori paesaggistici o ambientali a ciò connessi;
- Tutelare e valorizzare il ruolo di protezione e ricarica della falda acquifera e mantenere un rapporto equilibrato tra suolo impermeabile e filtrante, anche al fine di conservare un'adeguata dimensione delle superfici filtranti per svolgere funzioni ecologiche;
- Utilizzare gli ambiti agricoli come trama territoriale per la creazione di corridoi o reti ecologiche, in particolare per le connessioni con le aree protette, i siti della Rete Natura 2000 e il verde urbano;
- Perseguire la continuità e funzionalità delle reti ecologiche e l'integrazione con reti di livello urbano, mantenere la continuità degli spazi aperti tra l'edificato e i paesaggi agrari;
- Tutelare e sviluppare i fattori di biodiversità mediante l'inserimento di filari, siepi e alberi nelle grandi aree della monocoltura e la diversificazione delle produzioni agricole;
- Favorire le colture agroambientali compatibili al posto delle colture agricole intensive e ad alto impatto ambientale, incentivare l'agricoltura biologica delle produzioni di qualità certificate e di produzioni con tecniche agricole integrate;

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

- Valorizzare le produzioni tipiche, di pregio, della tradizione locale e di nicchia, soprattutto nelle aree dell' agricoltura periurbana, promuovendo in particolare la sicurezza alimentare, la qualità e la filiera corta;
- Potenziare la fruibilità degli spazi rurali per usi sociali e culturali compatibili anche mediante l'individuazione di percorsi turistici culturali ed enogastronomici e l'attivazione di itinerari ciclopedonali o equestri;
- Promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili agroforestali (es. biomasse, biogas) con utilizzo prioritario degli edifici esistenti;
- Utilizzare in via prioritaria, per le attività e gli usi ammessi, gli edifici esistenti e localizzare eventuali nuovi edifici in contiguità con quelli esistenti, nel rispetto della trama del tessuto agricolo storico.

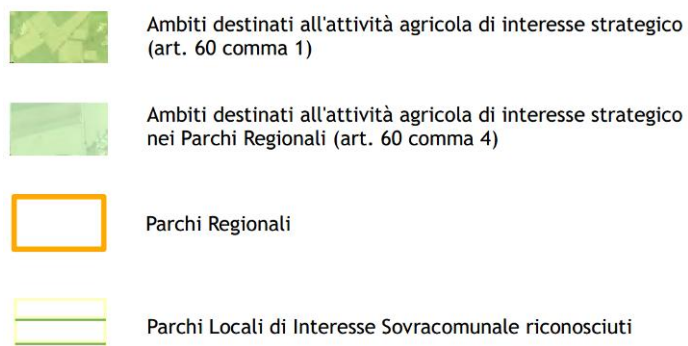
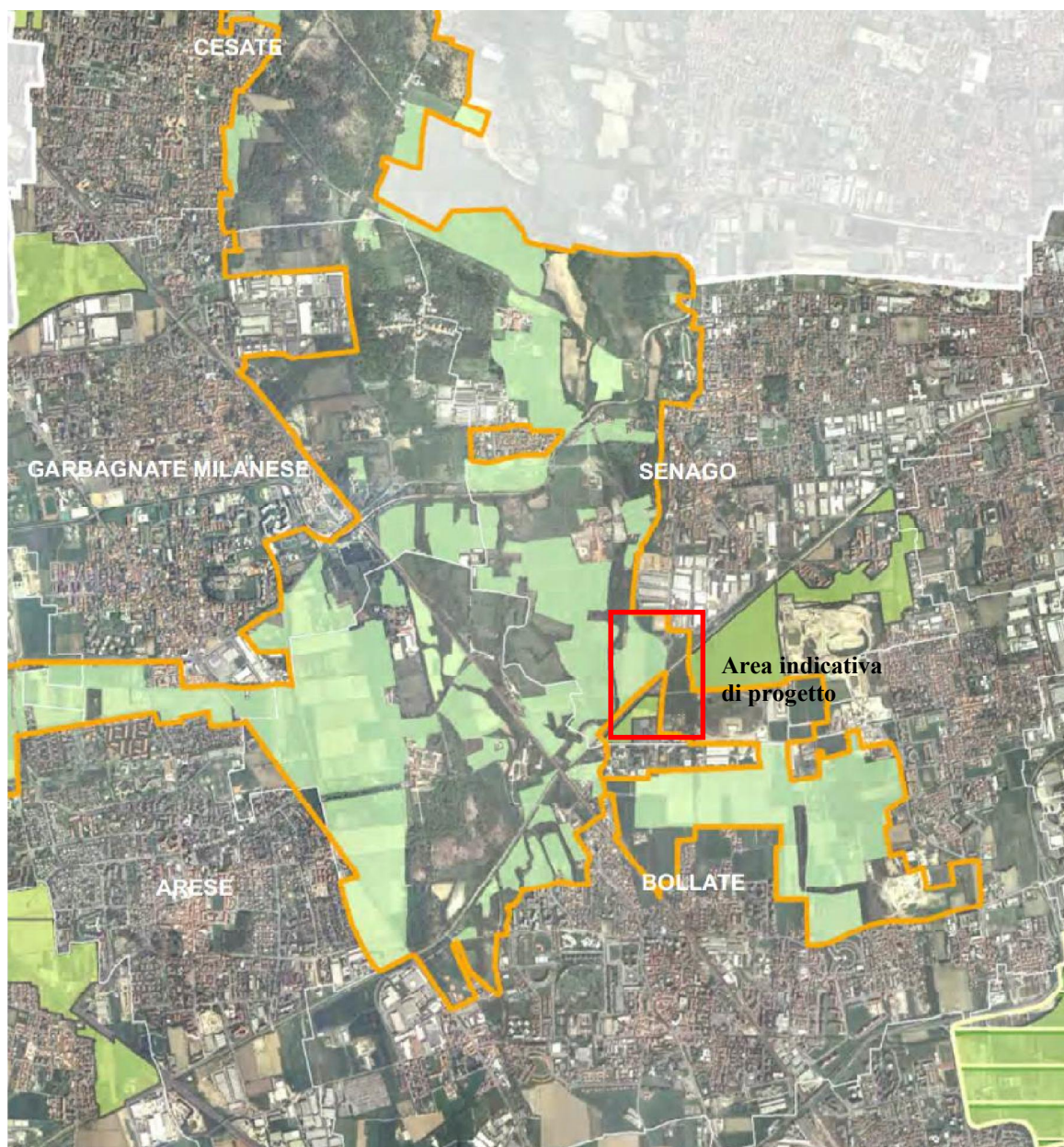


Figura 7 - Estratto tav. 6 Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico

2.3 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Il Comune di Senago è dotato di PGT pubblicato sul BURL n. 33 del 13.08.2014 e ha acquistato efficacia dal giorno medesimo della pubblicazione ai sensi dell'art. 13, c. 11 della L.R. 12/2005 e s.m.i..

Il Piano di Governo del Territorio, strumento della pianificazione comunale assieme ai Piani attuativi e gli Atti di programmazione negoziata, come indicato all'articolo 7 della L.R. 12/2005, definisce l'assetto.

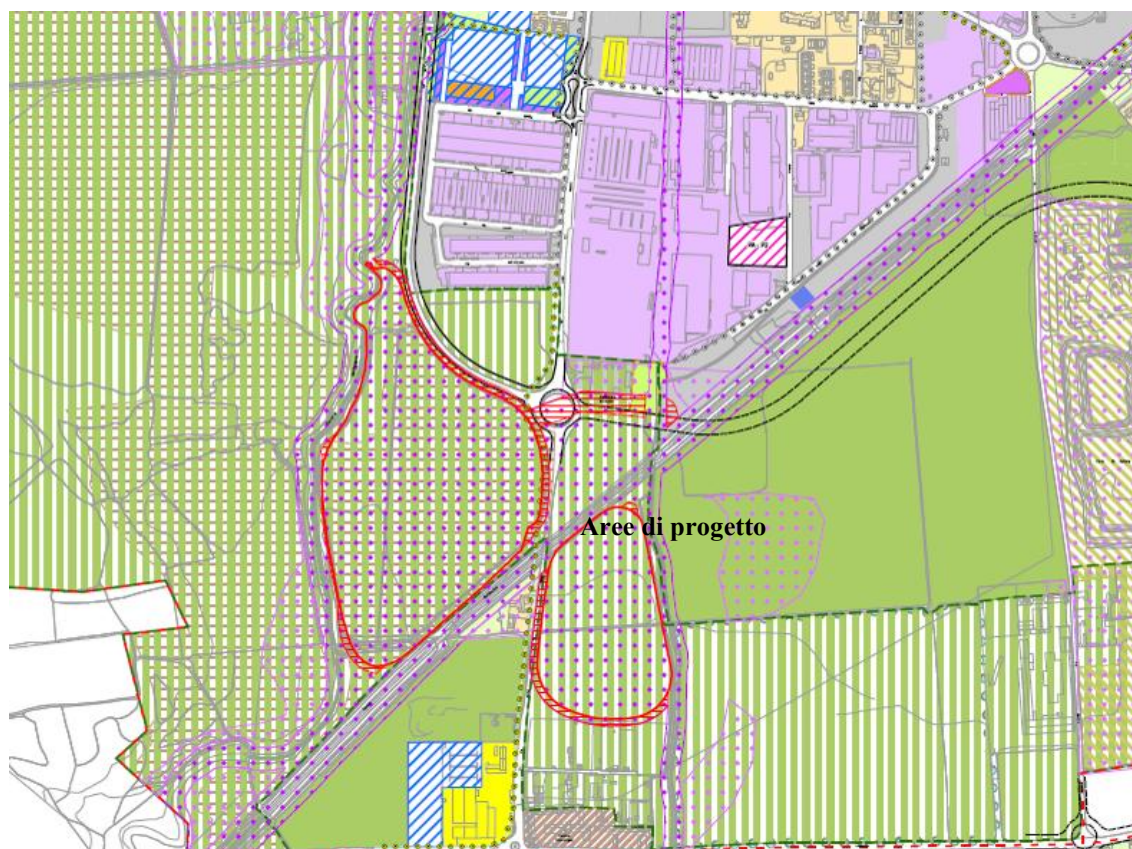
Questo strumento urbanistico si compone di tre elaborati: documento di piano, il piano dei servizi e il piano delle regole, fortemente interconnessi fra loro.

Per quanto concerne le previsioni di sviluppo il Documento di Piano si configura come lo strumento che esplicita le strategie, gli obiettivi e le azioni finalizzati a raggiungere uno sviluppo sociale, economico ed infrastrutturale, compatibilmente con la valorizzazione delle risorse ambientali, paesaggistiche e culturali.

Dalla lettura dalla tavola più significativa in proposito alle strategie di sviluppo comunali (DP_1) l'area oggetto di studio è identificata come area interessata dagli *invasi di laminazione ed opere connesse* ricadente in classe di fattibilità geologica 4 ed in ambiti di valore paesaggistico – ambientale – ecologico del Parco delle Groane.

Infatti, l'area di progetto, ricade integralmente all'interno dell'area protetta regionale del Parco delle Groane.

Il Piano dei Servizi (tavola PS_1) conferma la previsione sull'area degli *invasi di laminazione ed opere connesse*, mentre il Piano delle Regole (tavola PR_1) definisce le aree oggetto d'intervento come aree di valore paesaggistico – ambientale ed ecologico, in quanto ricadenti all'interno del Parco delle Groane, di cui, quella a nord del CSNO è individuata come ambito destinato all'attività agricola di interesse strategico, così come definita anche a livello provinciale, infatti per tali ambiti valgono le indicazioni contenute nelle NTA del PTCP e già analizzate del paragrafo 2.2 del presente Studio.



TESSUTO URBANO CONSOLIDATO

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Nucleo di Antica Formazione - NAF | | Aree destinate all'agricoltura (Art. 28 NTA) |
| | Piano Attuativo per il risanamento conservativo | | Aree di valore paesaggistico - ambientale - ecologico / Parco delle Groane |
| | Tessuto urbano consolidato prevalentemente residenziale | | Aree naturali/Parco delle Groane |
| | Tessuto urbano consolidato prevalentemente produttivo | | Ambiti con destinazione cava |
| | Tessuto urbano consolidato prevalentemente terziario | | Crash Test |
| | Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico (art. 60 comma 1 PTCP) | | Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico nei Parchi Regionali (art. 60 comma 4) |

CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|----------------------------------|
| | Fattibilità Geologica - Classe 3 | | Fattibilità Geologica - Classe 4 |
|--|----------------------------------|--|----------------------------------|

AIPO "VASCA DI LAMINAZIONE SUL FIUME SEVESO - Comune di Senago (MI) PROGETTO PRELIMINARE - aprile 2013"

- | | |
|--|---|
| | Invasi di laminazione ed opere connesse |
| | Fascia di rispetto invasi e canale di alimentazione |

Figura 8 - Estratto Tav. Previsioni di Piano – Documento di Piano del Comune di Senago

2.4 PIANO D'INDIRIZZO FORESTALE

Il Piano di Indirizzo Forestale trova la sua origine nell'art. 19 della L.R. 8/1976, così come modificato della L.R. 80/1989, che prevede il piano generale di indirizzo forestale, denominato "Piano di indirizzo forestale" (PIF). I principi e le finalità del piano sono: la necessità di approfondire per l'area della provincia di Milano il ruolo nel territorio svolto dalle formazioni boscate e dai sistemi verdi connessi in rete ecologica, ai fini del miglioramento della qualità del territorio e delle forme di gestione selvicolturale da applicare alle formazioni forestali; l'opportunità di integrare l'analisi e le proposte di piano con il PTCP della Provincia di Milano; la necessità di dotare la Provincia di indirizzi organici e adeguati rispetto alle modalità operative di gestione delle competenze nel settore forestale, in merito sia alle problematiche più direttamente operative, sia agli indirizzi di sviluppo da fornire al settore.

Il PIF è diviso in due elaborati grafici. Riguardo il primo Tavola 1 - Carta dei Boschi e degli Elementi Boscati Minori, parte dell'area di progetto è individuata all'interno del Parco Regionale delle Groane.

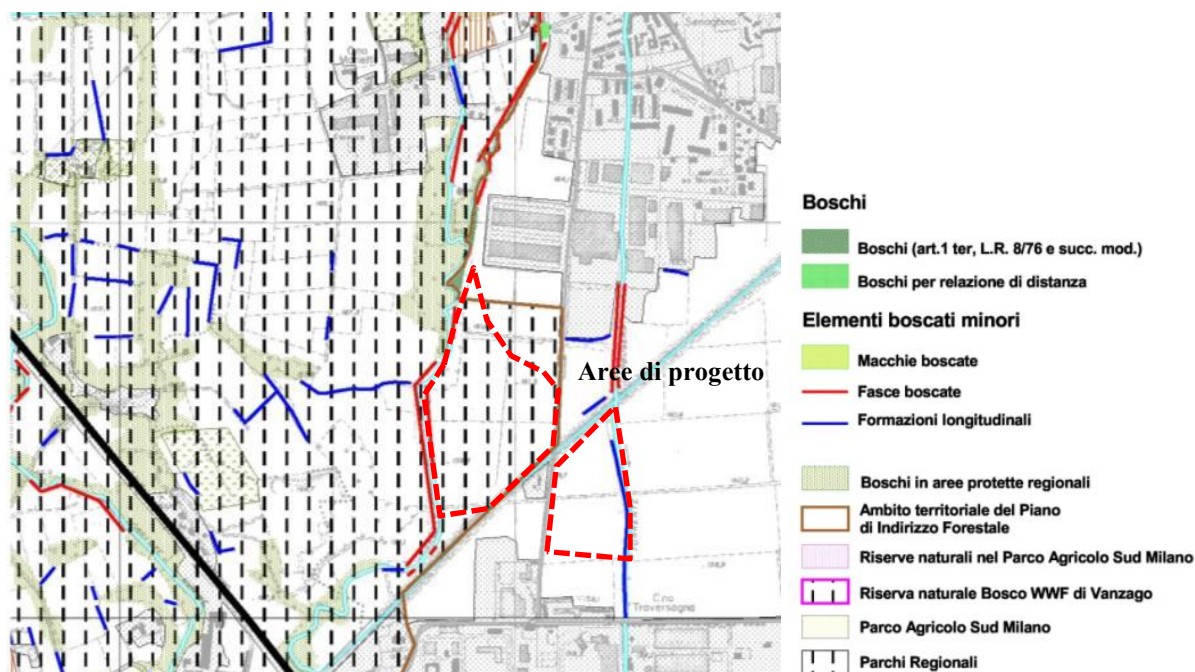


Figura 9 - Estratto tavola 1 - Carta dei Boschi e degli Elementi Boscati Minori (fonte: Stralcio Tavola 1 del Piano di Indirizzo Forestale)

Nella Tavola 2 – Carta delle Tipologie Forestali, non si individuano zone di particolare

pregio. Tali indicazioni trovano totale riscontro dall'analisi dello stato di fatto in cui non si sono individuate emergenze floristiche o individui vegetali di pregio.

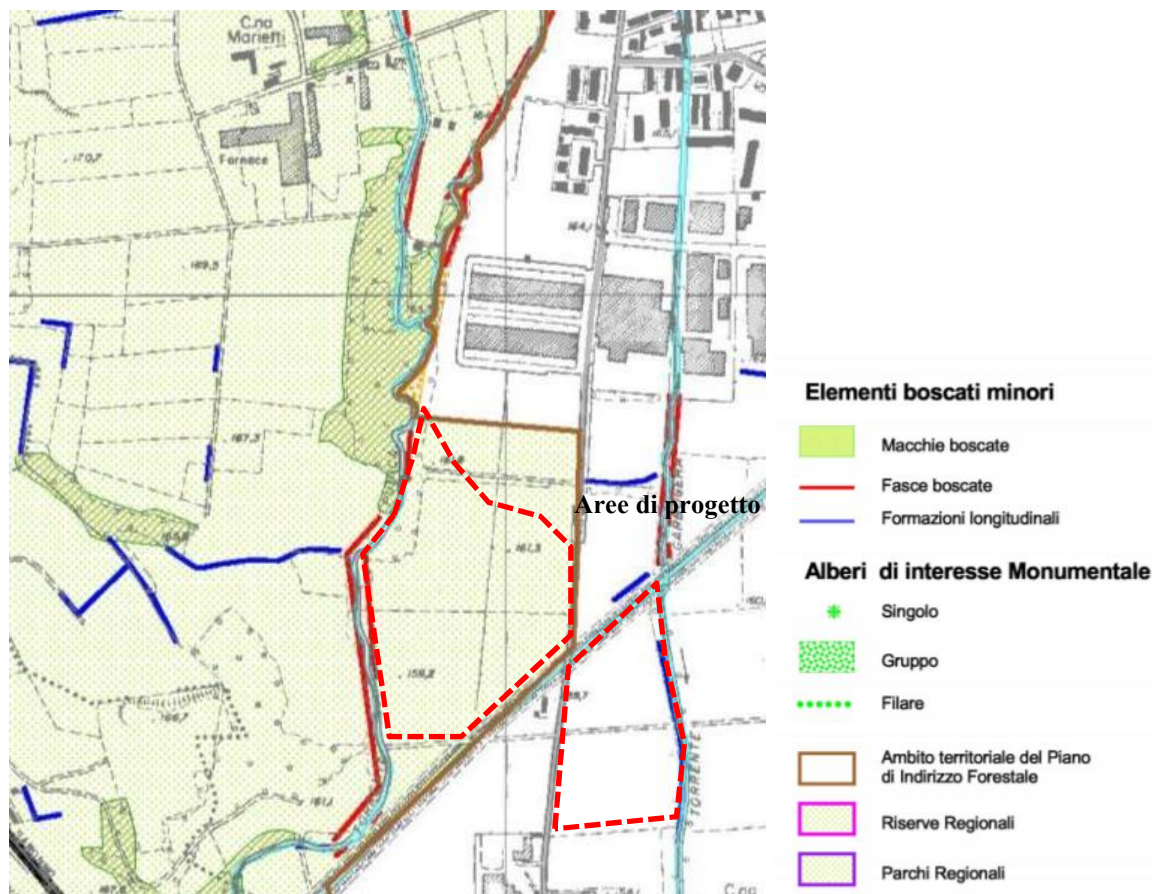




Figura 10 - Tavola 2 – Carta delle Tipologie Forestali (fonte: Stralcio Tavola 2 del Piano di Indirizzo Forestale)

2.5 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE DELLE GROANE

Il Parco Regionale delle Groane è un'area molto vasta che si estende a nord-ovest di Milano, istituito nel 1976 al fine di tutelare ambiente e paesaggio e di proteggere e valorizzare il patrimonio vegetazionale e faunistico; attualmente è gestito dal Consorzio Parco delle Groane e la sua superficie, di 3400 ettari, comprende 16 Comuni.

Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale delle Groane approvato con Delibera della Giunta Regionale n. IX/3814 del 25 luglio 2012 ha effetti di piano paesistico coordinato con contenuti paesistici del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Inoltre le previsioni urbanistiche del PTC sono immediatamente vincolanti per chiunque e

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

devono essere recepite di diritto negli strumenti di pianificazione territoriale dei comuni interessati.



Con DGR n. X/1729 del 30 aprile 2014 è stata approvata la variante al PTC del Parco per le zone di ampliamento.

Dalla lettura dell'estratto di mappa della tavola del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco delle Groane si nota come la quasi totalità delle aree non edificate del territorio comunale di Senago ricadano all'interno del perimetro del Parco stesso.

L'area oggetto del presente studio ricade integralmente in aree di riqualificazione ambientale di indirizzo agricolo per cui il Parco prevede ai sensi dell'art. 29 il ripristino e la valorizzazione delle potenzialità naturali ed estetiche, anche con funzione educativa, culturale, scientifica e ricreativa.

Sono consentiti i seguenti interventi:

- ricostruzione e riqualificazione volti al recupero del paesaggio originario e tradizionale delle Groane;
- conservazione del suolo, ripristino e miglioramento dei sistemi di drenaggio superficiale; formazione e recupero di specchi lacustri, stagni e zone umide;
- iniziative per la tutela, in ambiti delimitati, di particolari ecosistemi o specie vegetali o animali;
- utilizzazioni forestali delle aree boscate e altre attività selvicolturali entro i limiti previsti dalla NTA del Piano e in particolare interventi sulle aree boscate e di rinnovazione spontanea volte a favorire la diffusione delle specie tipiche locali e la conversione dei boschi cedui in boschi d'alto fusto;
- imboschimento e rimboschimento;
- formazione di prati calpestabili, di percorsi ciclopedonali ed equestri nonché realizzazione di parcheggi pubblici o di uso pubblico per non oltre 50 autoveicoli a margine della viabilità per favorire la fruizione da parte del pubblico a scopo educativo e ricreativo;
- l'esercizio della agricoltura, nelle aree già a tal scopo utilizzate, nelle seguenti forme: seminativo asciutto, seminativo irriguo, ortofrutticoltura, prato stabile, prato avvicendato, prato-pascolo, pioppeti e colture di specie arboree a rapido accrescimento per produzione di legname o biomassa vegetale, orti familiari ed orti comunali.

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

Risulta, invece, vietata la realizzazione delle opere edilizie e dei manufatti in genere diversi da quanto sopra previsto.

Le NTA del PTC all'art. 16 bis affermano che gli interventi di realizzazione di vasche di laminazione dei corsi d'acqua dovranno attenersi ai seguenti principi e criteri:

- siano dimostrati i reali fattori, di natura non economica, che motivino la realizzazione all'interno del Parco e non al di fuori;
- siano realizzate tenuto conto, degli aspetti di natura paesaggistica e naturalistica, oltre che degli aspetti di natura idraulica;
- siano privilegiate per la loro realizzazione tutte le tecniche e le opere di ingegneria naturalistica limitando al minimo indispensabile manufatti e opere di carattere edilizio;
- siano favoriti i deflussi naturali delle acque limitando al minimo le previsioni di stazioni di pompaggio;
- siano garantiti idonei programmi di manutenzione;
- l'intervento coinvolga, a titolo di mitigazione e compensazione, e in termini di riqualificazione e rinaturalizzazione le aree circostanti, anche mediante interventi indirizzati alla fruizione di tipo estensivo.



24

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il comune di Senago, con superficie complessiva di 8,63 km², si localizza nell'area posta nord della provincia di Milano, in linea d'aria a circa 18 km dal centro di Milano, a 9 km dalla SP 46 ed a 5 km dalla A8.

Gran parte della superficie comunale è occupata dal Parco delle Groane che si estende per tutta la zona ad ovest del comune.

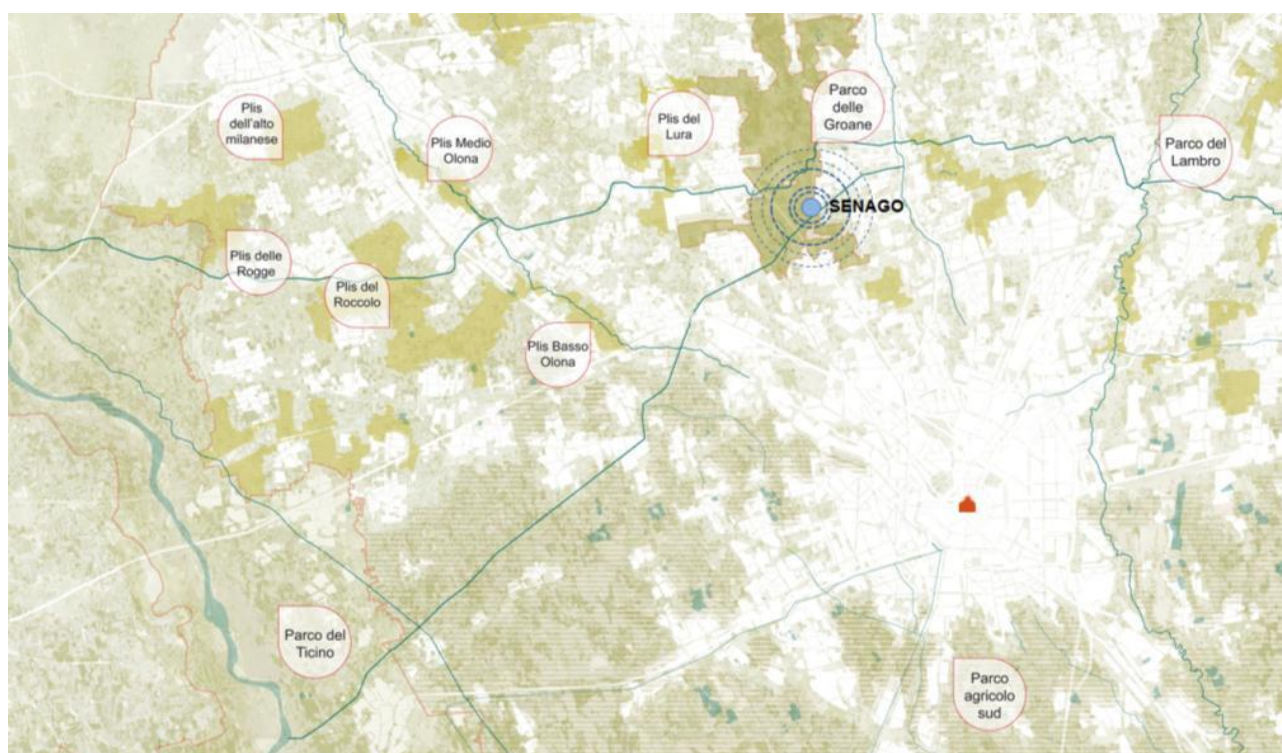


Figura 12 - Inquadramento territoriale

Senago confina a nord con il comune di Limbiate, a ovest con il comune di Gallarate, in cui è collocato il più vicino accesso all'autostrada Milano - Varese, a sud con il comune di Bollate e ad est con il comune di Paderno Dugnano.

Senago presenta una rete ben definita di tracciati viabilistici che la attraversano e rendono particolarmente agevole lo spostamento all'interno del comune stesso e dal comune verso le aree esterne.

Il centro storico, l'area residenziale e il comparto produttivo si sviluppano quasi

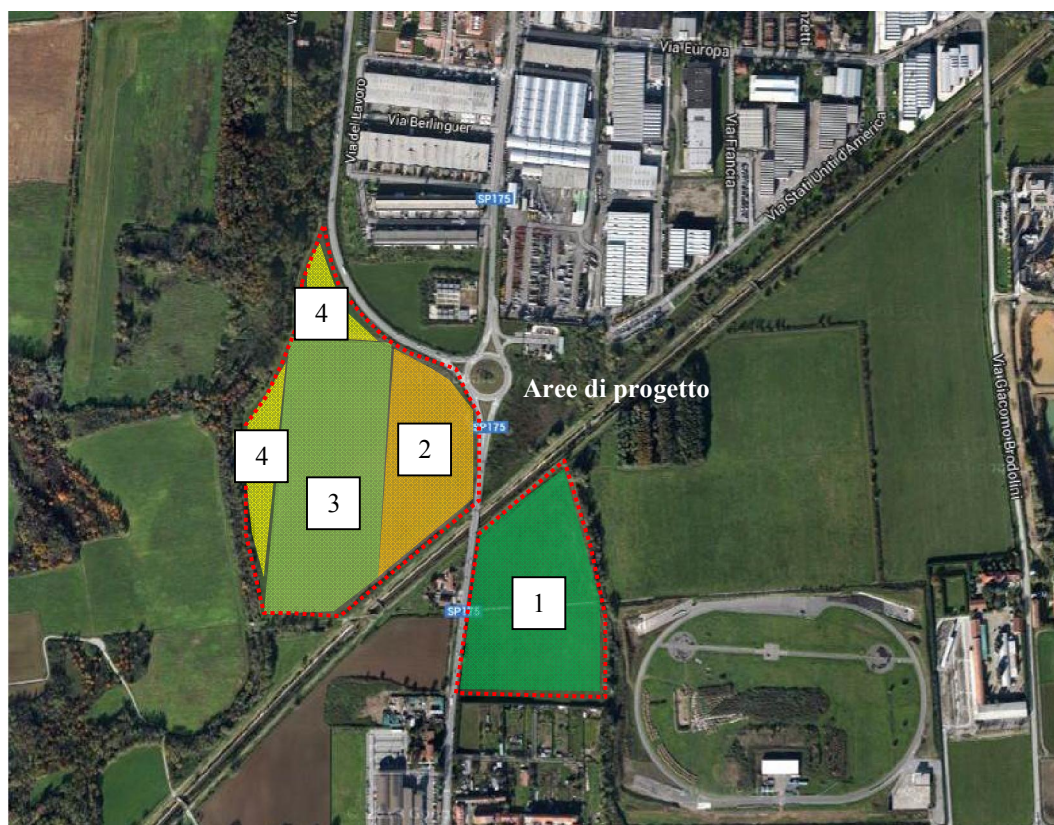




Figura 14 – Individuazione delle colture presenti attualmente sull'area

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

L'ambito con maggiore valore naturalistico è rappresentato dalla fascia vegetata ai margini delle aree oggetto di studio, e più precisamente lungo i torrenti esistenti ad est e ad ovest come il torrente Garbonera e i torrenti Cissara e Pudiga, vi è la presenza di formazioni longitudinali e di fasce boscate colonizzate da specie alloctone acclimatate come la Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'Ailanto (*Ailanthus spp.*), specie esotiche di origine americana fortemente invasiva ed in grado di competere e soppiantare le specie autoctone (*Quercus spp.*, *Carpinus betulus*, *Acer spp. ecc.*).

La vegetazione locale lungo i bordi dell'area di studio, coincidenti con la presenza dei corsi d'acqua è costituita da un basso livello di qualità, in quanto costituito prevalentemente da rovi e essenze infestanti. Unici esemplari di rilievo riscontrati durante i sopralluoghi sono due *Populus nigra* esistenti al di là del Torrente Pudiga a nord ed esterni all'area d'intervento.

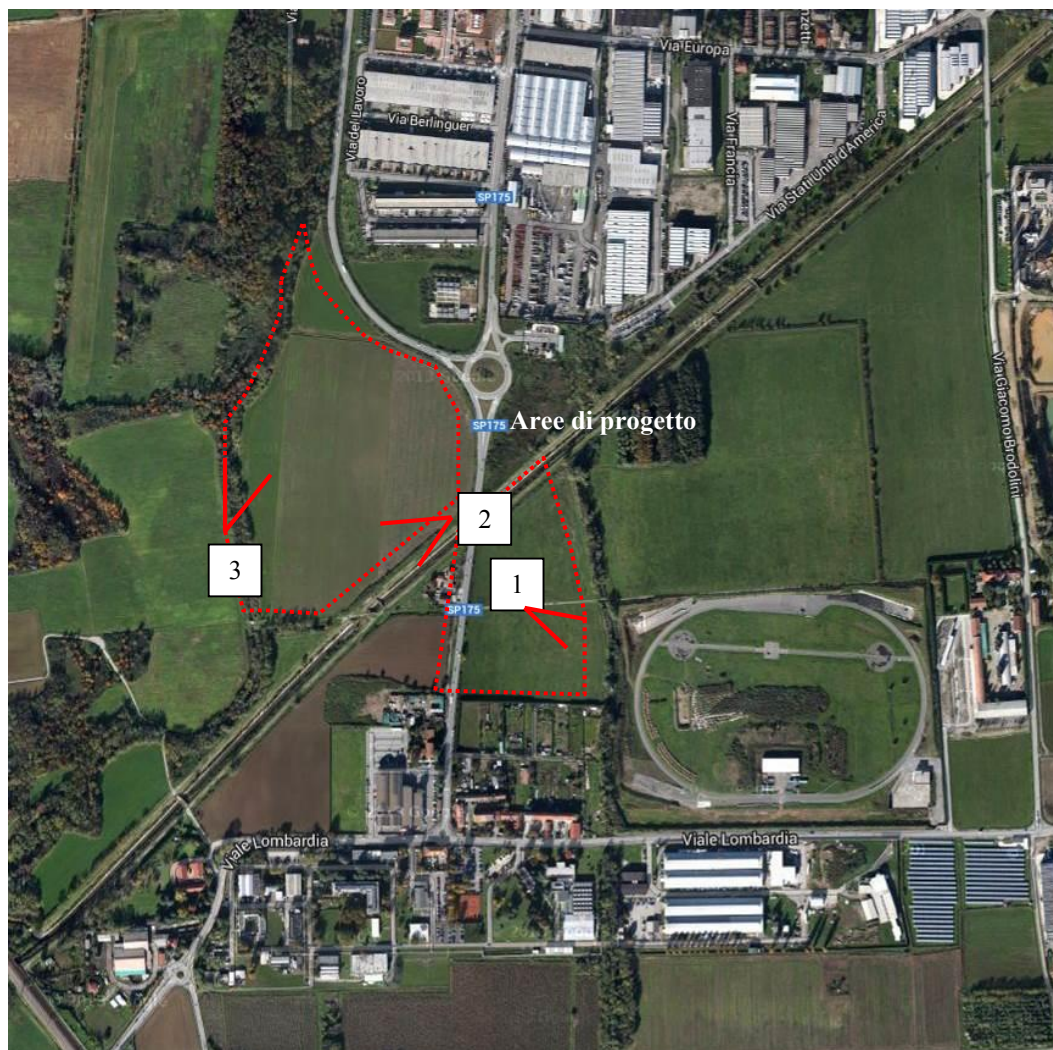


Figura 15 – Individuazione dei coni ottici delle foto scattate lungo le fasce vegetate ai margini dell'area d'intervento, indicata in rosso.



Figura 16 – Vegetazione esistente lungo il Torrente Garbogera, caratterizzata essenzialmente da rovi e esemplari di Robinia



Figura 17 – Vegetazione esistente lungo il CSNO, caratterizzata da Ailanti e rovi





Figura 18 – Vegetazione esistente lungo il Torrente Pudiga, caratterizzata da Robinie, Ailanti e rovi. In evidenza i due esemplari di *Polpulus nigra* quali uniche eccellenze vegetali riscontrate in prossimità dell'area.

Sulla base delle caratteristiche ambientali dell'area e di quanto noto dalla letteratura scientifica, è possibile tracciare un quadro delle specie di presenza accertata o potenziale, con riferimento alla classe dei vertebrati. In particolare si è fatto riferimento alla letteratura relativa al Parco Regionale delle Groane che influenza la fauna presente e potenziale del luogo.

Questi parchi sono infatti ricchi di mammiferi, i più piccoli e comuni sono rappresentati da alcune specie di roditori, come il topo selvatico, il moscardino, lo scoiattolo, l'arvicola di Savi. In stazioni localizzate sono presenti insettivori come il toporagno comune, la crocidura minore, il pipistrello, il riccio.

Tra i mammiferi di medie dimensioni si citano la lepre, il coniglio e la faina.

Per quanto riguarda l'avifauna essa si figura come la più ricca e meglio rappresentata: sono numerose le cince, cinciallegra e cinciarella ed il lui piccolo. Abbondanti i passeriformi: merli, pettirossi, fringuelli sono facili da avvistare, mentre i picchi e i cuculi sono decisamente più elusivi. Non mancano negli ex coltivi, colombaccio, allodola, storno. Diffusissime le cornacchie grigie. Sono rinvenibili anche l'usignolo di fiume e la gallinella d'acqua mentre tra i rapaci si citano falchi pecchiaioli, poiane e gheppi.

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

4. PROGETTO

Le opere in progetto che costituiscono il sistema idraulico della *Vasca di laminazione sul fiume Seveso in Comune di Senago* sono, in estrema sintesi, le seguenti:

- ***Vasca di laminazione*** di volumetria pari a 810'000 m³, suddivisa in n. 3 settori, in serie, fuori linea rispetto ai corsi d'acqua interessati (T. Seveso, attraverso il CSNO, T. Garbogera e T. Pudiga), comprensiva di manufatti idraulici di collegamento tra i diversi settori;
- ***opere di presa***: dal CSNO, dal T. Garbogera e dal T. Pudiga;
- ***canale di alimentazione per convogliare nella vasca di laminazione le portate derivate dal CSNO*** (provenienti dal T. Seveso) e dal T. Garbogera;
- ***sistema di scarico dell'invaso***;
- ***opere di adeguamento del CSNO***;
- ***opere civili***;
- ***impianti elettrici e opere elettromeccaniche***;
- ***opere di valorizzazione paesaggistica***.

Per ciascuna opera viene di seguito riportata una descrizione degli interventi in progetto, rimandando per maggiori dettagli al progetto definitivo.

4.1 VASCA DI LAMINAZIONE

La vasca di laminazione di Senago è un'opera di invaso delle piene del fiume Seveso, del torrente Pudiga e del torrente Garbogera, realizzata in scavo (il fondo dell'invaso principale è ad una profondità di circa 12 m dall'attuale piano campagna).

L'area interessata dalla realizzazione di tale opera, interamente all'interno del Comune di Senago, è posta a cavallo del CSNO: la parte superiore confina a ovest con il T. Pudiga, a nord e ad est con la strada provinciale S.P. 175 e a sud con il CSNO; la parte inferiore, invece, confina a ovest con la S.P. 175, a est con il T. Garbogera, a sud con dei terreni privati e a nord con il CSNO.

L'invaso di laminazione, caratterizzato da un volume complessivo di 810'000 m³, è suddiviso in n. 3 settori, tra loro collegati in serie e caratterizzati dai seguenti volumi:

- I settore: 50'000 m³;

- II settore: 495'000 m³;
- III settore: 265'000 m³

Per ottenere tali volumi di invaso e realizzare le diverse opere occorre effettuare scavi per un volume complessivo di circa 1'223'000 m³ (parte di tale quantitativo, pari a circa 256'000 m³, viene poi riutilizzato all'interno del cantiere per la formazione di arginature perimetrali, per il ricoprimento del telo di impermeabilizzazione e per altri rinterri).



Nella Tabella 1 sono riportate le principali caratteristiche geometriche di ciascun settore che compone l'opera di laminazione in progetto e nella Figura 19 è riportata la planimetria dell'invaso con indicate le principali opere idrauliche.

Tabella 1 – Caratteristiche delle tre vasche

Vasca	Volume [m³]	Quota di fondo [m s.m.]	Quota di massima regolazione [m s.m.]	Quota massima argini [m s.m.]	Superficie alla quota di massima regolazione [m²]
Vasca 1	50'000	155.6	159.0	162.2	18'300
Vasca 2	495'000	149.0	159.0	161.8	60'900
Vasca 3	265'000	149.0	159.25	161.8	35'000
Totale	810'000	-	-	-	114'200

Lo svuotamento dell'invaso di Senago avviene attraverso lo scarico di fondo, che immette la portata nel CSNO. Le modalità di scarico per i tre settori d'invaso sono:

- *I settore*: viene interamente svuotato a gravità (dalla quota di massima regolazione, pari a 159.0 m s.m., fino alla quota di fondo invaso, pari a 155.5 m s.m.);
- *II settore*: viene in parte svuotato a gravità (dalla quota di massima regolazione, pari a 159.0 m s.m., fino alla quota pari a circa 155.5 m s.m.) e in parte per sollevamento (dalla quota di 155.5 m s.m. fino alla quota di fondo dell'invaso, pari a 149.0 m s.m.). Il volume che può essere scaricato a gravità è pari a circa 200'000 m³ (40% del volume di invaso del II settore pari a 495.000 m³), mentre quello che deve essere scaricato per sollevamento è pari a circa 295'000 m³ (60% del volume di invaso del II settore);
- *III settore*: viene in parte svuotato a gravità (dalla quota di massima regolazione fino alla quota pari a circa 155.5 m s.m.) e in parte per sollevamento (dalla quota di 155.5 m s.m. fino alla quota di fondo dell'invaso, pari a 149.0 m s.m.). Il volume che può essere

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

scaricato a gravità è pari a circa 115'000 m³ (43% del volume di invaso del III settore pari a 265.000 m³), mentre quello che deve essere scaricato per sollevamento è pari a circa 150'000 m³ (57% del volume di invaso del III settore).

Complessivamente si ha che il volume invasato che può essere scaricato nel CSNO a gravità è pari a 365'000 m³ (45% del volume di invaso totale di 810.000 m³), mentre quello che deve essere scaricato per sollevamento è pari a circa 445'000 m³ (55% del volume di invaso totale). In genere si potrà procedere prima allo svuotamento del primo settore (in modo tale da renderlo disponibile ad un altro evento nel più breve tempo possibile) e successivamente procedere allo svuotamento del secondo e del terzo settore.

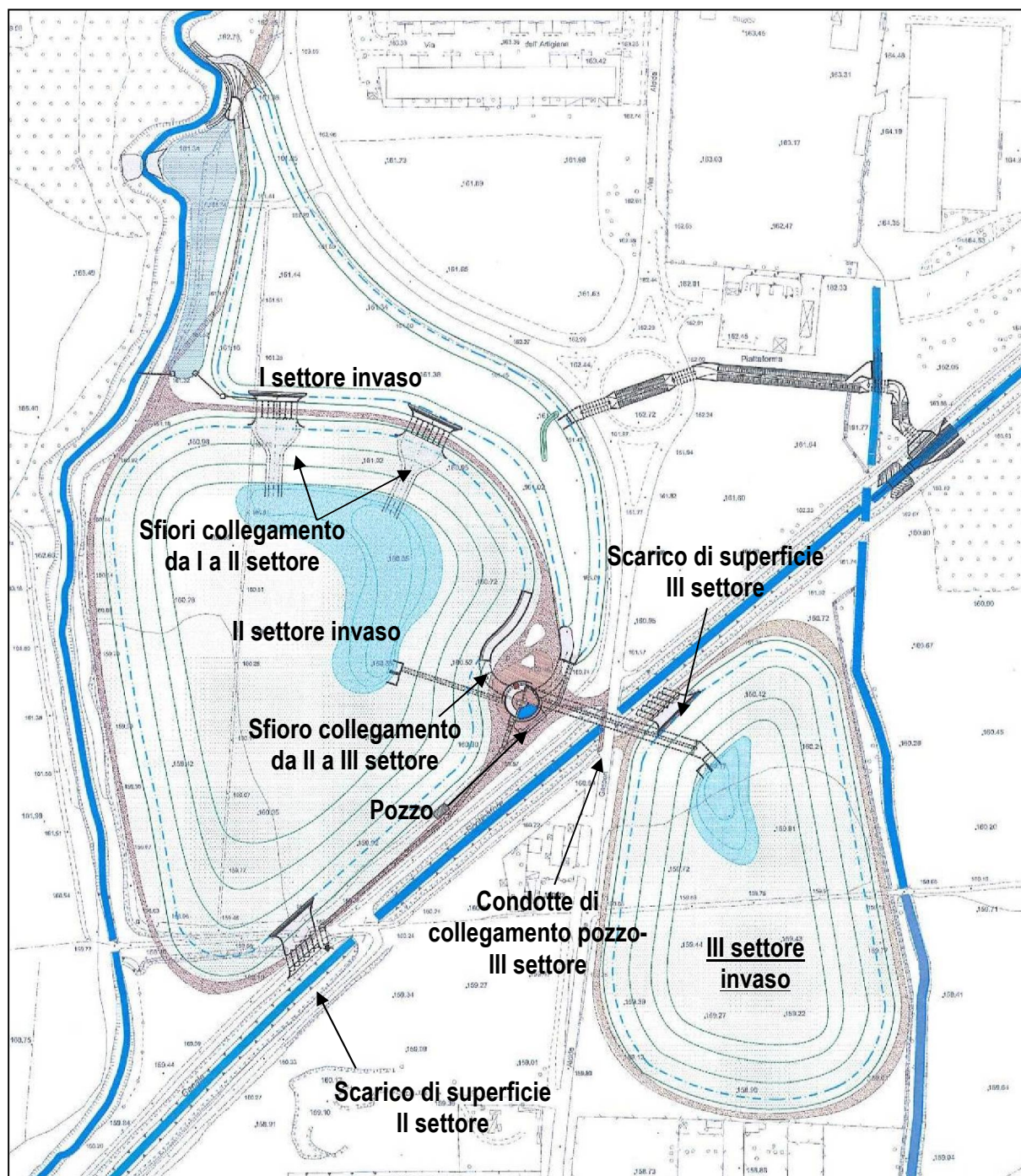


Figura 19 – Planimetria della vasca di laminazione di Senago con indicazione delle opere idrauliche di collegamento tra i diversi settori di invaso

I tre settori dell'invaso sono fra loro collegati da manufatti di sfioro, in particolare:

- il collegamento tra il primo e il secondo settore dell'invaso avviene attraverso n. 2 soglie sfioranti fisse in c.a., ciascuna della larghezza di 35 m e con quota del coronamento pari a 158,0 m s.m. e n. 2 scivoli in massi cementati di raccordo tra

- ciascuna soglia e il fondo del secondo settore dell'invaso, dove è previsto un laghetto permanente (la quota di fondo del laghetto è pari a circa 145 m s.m.);
- il collegamento tra il secondo e il terzo settore dell'invaso avviene attraverso un complesso sistema, necessario per superare l'interferenza costituita dal CSNO che scorre tra i due settori dell'invaso, costituito da:
 - una **soglia sfiorante** fissa in c.a., lunga 50 m è caratterizzata da una quota di sfioro pari a 158,0 m s.m., che alimenta il canale di gronda;
 - un **canale di gronda** in c.a., largo 6 m e lungo 85 m, caratterizzato da una quota di fondo pari a 154 m s.m. (- 4 m rispetto alla quota di coronamento della soglia di sfioro). Il canale di gronda convoglia la portata sfiorata dal II settore dell'invaso nel pozzo di caduta;
 - un **pozzo** di caduta in c.a., a sezione circolare di diametro interno pari a 20 m e di altezza interna netta pari a circa 15 m (quota di estradosso pari a circa 162.2 m s.m. e quota fondo pari a 147 m s.m., in corrispondenza delle pompe), che svolge la funzione di superare il dislivello tra la quota di fondo del canale di gronda, pari a 154 m s.m., e il sistema di collegamento con il terzo settore dell'invaso, costituito da 2 tubazioni ϕ 3,2 m con quota di fondo pari a 147 m s.m. in corrispondenza del fondo del pozzo.
 - n. 2 **condotte circolari** in c.a., di diametro interno pari a 3,2 m, della lunghezza di circa 100 m ciascuna, che sottopassano il CSNO e si immettono sul fondo del terzo settore dell'invaso, collegandolo così al secondo settore dell'invaso. La quota di fondo di tali tubazioni è pari a 147 m s.m. in corrispondenza del pozzo, mentre in corrispondenza del terzo settore dell'invaso la quota di fondo è pari a 147.5 m s.m. (0.5 m al di sotto del fondo dell'invaso e pari alla quota di fondo del laghetto permanente). Le tubazioni sono poste in contropendenza in quanto esse devono consentire lo svuotamento del terzo settore dell'invaso attraverso le opere di scarico che sono poste anch'esse all'interno del pozzo.
 - Quando il secondo settore dell'invaso è in manutenzione è possibile collegare il primo settore direttamente con il terzo, chiudendo la paratoia posta lungo il canale di gronda posto a valle della soglia di sfioro del secondo settore e aprendo la paratoia posta all'estremità del primo settore prossima al pozzo; in questo modo le acque presenti nel primo settore possono defluire nel pozzo e quindi nel terzo settore dell'invaso.

Il **pozzo** in c.a. svolge due funzioni:

1. durante la fase di riempimento consente il collegamento idraulico tra i settori dell'invaso (primo e secondo) posti a nord del CSNO e il terzo settore posto a sud dello stesso, in modo tale da consentire l'invaso di quest'ultimo;
2. durante la fase di svuotamento, il pozzo consente il collegamento idraulico tra il secondo e terzo settore dell'invaso con il sistema di scarico nel CSNO; tale collegamento avviene, per la porzione di invaso che può essere svuotata a gravità, attraverso un condotto scatolare in c.a. 2 x 2 m, mentre per la porzione di invaso posta ad una quota inferiore del fondo del canale di scarico (155,5 m s.m.) attraverso un impianto di sollevamento presente al suo interno (4+1 idrovore).

L'invaso di laminazione di Senago, come ogni invaso artificiale, è provvisto di opere di scarico superficiale, indipendenti dalle opere che consentono il normale funzionamento dell'opera, tali da garantirne la sicurezza di funzionamento.

La funzione di queste opere di scarico è quella smaltire le portate in ingresso da monte che eccedano quelle invasabili.



4.2 OPERE DI PRESA

L'opera di laminazione in progetto viene alimentata da tre corsi d'acqua, in particolare: T. Seveso (attraverso il CSNO), T. Garbogera e T. Pudiga.

L'opera di presa sul CSNO è costituita da uno sfioratore laterale del tipo a stramazzo, composto da una soglia fissa in c.a. con il ciglio posto alla quota di 161,10 m s.m., avente un'unica luce di lunghezza pari a 20 m. In corrispondenza dello sfioratore, il CSNO è caratterizzato da una quota di fondo pari a circa 159,00 m s.m., per cui l'altezza della soglia di sfioro è pari a 2,1 m.

L'opera di presa sul T. Garbogera è costituita da uno sfioratore laterale del tipo a stramazzo, formata da una soglia fissa in c.a. con il ciglio posto alla quota di 160,83 m s.m., avente un'unica luce di lunghezza pari a 10 m. In corrispondenza dello sfioratore, il T. Garbogera è caratterizzato da una quota di fondo pari a circa 159,93 m s.m., per cui l'altezza della soglia di sfioro è pari a 0,9 m.

L'opera di presa sul T. Pudiga, costituita da una soglia sfiorante fissa, lunga 20 m e alta 1,5 m rispetto al fondo del torrente (quota fondo pari a 159,50 m s.m.); a valle della soglia sfiorante è prevista la realizzazione di un restringimento finalizzato a limitare la portata defluente verso

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

valle e rendere più efficiente lo sfioratore laterale dell'opera di presa;

L'opera di presa sul T. Pudiga è costituita da uno sfioratore laterale del tipo a stramazzo, formata da una soglia fissa massi cementati con il ciglio posto alla quota di 161,0 m s.m., avente un'unica luce di lunghezza pari a 20 m. In corrispondenza dello sfioratore, il T. Pudiga è caratterizzato da una quota di fondo pari a circa 159,50 m s.m., per cui l'altezza della soglia di sfioro è pari a 1,5 m.

4.3 CANALE DI ALIMENTAZIONE DEL PRIMO SETTORE DI INVASO

Le portate derivate dal CSNO e dal T. Garbogera vengono recapitate nel primo settore dell'invaso di laminazione di Senago attraverso un canale, prevalentemente a cielo aperto.

Il canale ha una lunghezza di circa 260 m. La quota di fondo in corrispondenza della sezione iniziale (a valle dell'opera di presa del CSNO) è pari a 156,60 m s.m., mentre la quota di fondo nella sezione terminale (ingresso nel primo settore dell'invaso) è pari a 156 m s.m..

La pendenza del canale è pari al 2‰.



La parte a cielo aperto ha una lunghezza di circa 200 m, mentre i restanti 60 m sono previsti con manufatti scatolari o gettati in opera, per consentire il sottopasso di alcune infrastrutture interferenti, quali il T. Garbogera e la rotatoria della S.P. 175.

La sezione del canale a cielo aperto è trapezia, con base minore pari a 2 m ed inclinazione delle sponde 1:1. Il fondo del canale e la prima parte della sponda (fino ad una altezza di 4 m dal fondo) sono rivestite in cemento. La parte superiore, fino al piano campagna, è rinverdita e rinforzata con geogriglie. La porzione di canale che scorre a cielo aperto all'interno della rotatoria della strada provinciale è prevista a sezione rettangolare con base pari a 10 m, per consentire il passaggio al di sotto del collettore consortile con un'adeguata sezione di deflusso.

4.4 SISTEMA DI SCARICO DELL'INVASO

Lo svuotamento dell'invaso di Senago avviene attraverso lo scarico di fondo, che immette la portata nel CSNO. Le modalità di scarico per i tre settori d'invaso sono:

- *I settore*: viene interamente svuotato a gravità (dalla quota di massima regolazione, pari a 159.0 m s.m., fino alla quota di fondo invaso, pari a 155.5 m s.m.);
- *II settore*: viene in parte svuotato a gravità (dalla quota di massima regolazione, pari a 159.0 m s.m., fino alla quota pari a circa 155.5 m s.m.) e in parte per sollevamento

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

(dalla quota di 155.5 m s.m. fino alla quota di fondo dell'invaso, pari a 149.0 m s.m.). Il volume che può essere scaricato a gravità è pari a circa 200'000 m³ (40% del volume di invaso del II settore pari a 495.000 m³), mentre quello che deve essere scaricato per sollevamento è pari a circa 295'000 m³ (60% del volume di invaso del II settore);

- *III settore*: viene in parte svuotato a gravità (dalla quota di massima regolazione fino alla quota pari a circa 155.5 m s.m.) e in parte per sollevamento (dalla quota di 155.5 m s.m. fino alla quota di fondo dell'invaso, pari a 149.0 m s.m.). Il volume che può essere scaricato a gravità è pari a circa 115'000 m³ (43% del volume di invaso del III settore pari a 265.000 m³), mentre quello che deve essere scaricato per sollevamento è pari a circa 150'000 m³ (57% del volume di invaso del III settore).

Complessivamente si ha che il volume invasato che può essere scaricato nel CSNO a gravità è pari a 365'000 m³ (45% del volume di invaso totale di 810.000 m³), mentre quello che deve essere scaricato per sollevamento è pari a circa 445'000 m³ (55% del volume di invaso totale).

In genere si potrà procedere prima allo svuotamento del primo settore (in modo tale da renderlo disponibile ad un altro evento nel più breve tempo possibile) e successivamente procedere allo svuotamento del secondo e del terzo settore.

Scarico di fondo I settore

Lo scarico di fondo del primo settore è previsto con uno scatolare in cls 2,0 x 2,0 m con quota di scorrimento di 155,50 m s.m. in corrispondenza della bocca di fondo del serbatoio e con quota di scorrimento di 155,25 m s.m. in corrispondenza dello sbocco terminale nel CSNO. Essendo pari a 250 m la lunghezza dello scatolare, la pendenza dello stesso è pari all'uno per mille. Il livello di massima regolazione è pari a 159,00 m s.m.

Scarico di fondo del II e del III settore

Il secondo settore dell'invaso è collegato al pozzo, nel semicerchio sud dove sono presenti i manufatti di scarico in grado di effettuare lo svuotamento dell'invaso.

Il terzo settore dell'invaso è collegato direttamente nel semicerchio nord del pozzo attraverso n. 2 condotti circolari di diametro pari a 3.2 m (sono gli stessi che servono per alimentare il terzo settore quando il secondo è pieno) e, attraverso un'apertura di dimensioni 2x2 m posta nel setto centrale del pozzo che divide il semicerchio nord da quello sud, è collegato anche al settore sud dove sono presenti i manufatti di scarico del pozzo.

La porzione di volume del secondo e terzo settore che può essere svuotata a gravità viene immessa nel suddetto canale di scarico nel CSNO attraverso un tratto di canale scatolare 2x2

m proveniente dal pozzo. Tale tronco di canale è caratterizzato anch'esso da una quota di fondo pari a circa 155.5 m s.m. in corrispondenza della bocca di fondo del serbatoio e con quota di scorrimento di 155,25 m s.m. in corrispondenza dello sbocco terminale nel CSNO. Il livello di massima regolazione è pari a 159,00 m s.m.

La bocca di scarico in corrispondenza della luce di fondo del serbatoio è dotata di paratoia piana normalmente chiusa. Inoltre la geometria della bocca indica che l'efflusso avviene con contrazione del bordo vena superiore rappresentabile con un coefficiente di efflusso μ pari a 0,6.

La portata massima di progetto dello scarico di fondo è assunta pari a 5 m³/s, come da Progetto Preliminare aprile 2013, in corrispondenza del livello di massima regolazione di 159 m s.m. con il quale si determina un tirante idrico di 3,5 m rispetto al fondo di scorrimento della bocca.

Una volta che il livello idrico nel II e III settore è inferiore a 155,50 m s.m. lo svuotamento dei due settori dell'invaso procede mediante la stazione di sollevamento, la quale è dimensionata per una portata nominale pari a 5 m³/s.

La porzione di volume del secondo e terzo settore che deve essere svuotata per sollevamento viene immessa nel suddetto canale di scarico nel CSNO attraverso delle pompe sommergibili che sollevano l'acqua in una vasca di raccolta adiacente al pozzo e idraulicamente connessa al suddetto canale di scarico.

Le pompe di sollevamento previste in progetto sono 4+1 e hanno le seguenti caratteristiche principali:

- Tipo pompa: idrovora
- Portata: 1250 l/s (con 4 pompe si sollevano i 5 m³/s previsti)
- Prevalenza: 6 m
- Rendimento totale: 74%
- Potenza nominale: 125 kW

I valori sopra riportati variano in funzione del livello idrico all'interno del pozzo. A ciascuna pompa è collegato una tubazione di mandata DN800 mm.

Scarico di fondo dei tre settori

Complessivamente, il tempo totale di svuotamento dell'invaso è pari a circa 59 ore, di cui 3,75 ore per il I settore e 55 ore per i settori II e III.

Il tempo di svuotamento del 75% del volume di invaso avviene in circa 45,5 ore (2,5 per il

75% del I settore e 43 ore per il 75% del II e III settore), che è inferiore ai 3 giorni richiesti dal RID.

Canale di scarico

Come detto in precedenza, il canale di scarico ha una lunghezza di circa 250 m ed è caratterizzato da una quota di fondo nella sezione iniziale pari a 155.5 m s.m., mentre la quota di fondo in corrispondenza dello sbocco nel CSNO è stata posta pari a 155.25 m s.m.. La pendenza del canale è pertanto pari a 1‰.

Considerando un coefficiente di scabrezza pari a $k_s = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, l'altezza di moto uniforme corrispondente alla portata di $5 \text{ m}^3/\text{s}$ è pari a circa 1.6 m.

4.5 OPERE CONNESSE ALL'INTERAZIONE TRA LA FALDA FREATICA E L'INVASO

In relazione allo stato attuale dei livelli della falda (pari a circa 149.0 m s.m.), la parte più profonda dell'area di laminazione (quota fondo pari a 149.0 m s.m.) può presentare interferenze dirette con la prima falda, sia in fase esecutiva che durante il funzionamento a regime delle vasche.

Per il funzionamento a regime si pongono due elementi fondamentali:

- interferenze qualitative (qualità delle acque)
- interferenze quantitative – idrogeologiche

Fatte salve le valutazioni sulla qualità delle acque della prima falda, nonché le analisi sulla qualità delle acque di piena del fiume Seveso, più oltre discusse, si è ritenuto, fin dalle analisi dello studio di fattibilità quando la falda era più profonda, di mantenere completamente separati i due sistemi.



Nello specifico è stato ritenuto fondamentale impedire l'infiltrazione nel sottosuolo e nella falda delle acque di piena del fiume Seveso.

La scelta progettuale è quella di impermeabilizzare completamente tutti i settori delle vasche fino alla quota di massimo invaso.

La soluzione tecnica individuata è quella della messa in opera di un materassino bentonitico, ricoperto da circa 1 metro di spessore di terreno e da circa 0,5 metri di spessore di massi, in grado di garantire una permeabilità inferiore a $1 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}$.

Il ricoprimento è in grado di garantire, con gli adeguati margini di sicurezza, un dislivello tra fondo finito della vasca e livello dell'acqua di circa 1 metro.

E' stato anche progettato un sistema in grado di garantire l'equiparazione tra i livelli della

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

falda all'esterno ed all'interno dalla vasche.

Il sistema è costituito da una serie di tubazioni drenanti, poste alla base delle scarpate, che intercettano l'acqua di falda e la riversano all'interno del laghetto, al fine di omogeneizzare i livelli dell'acqua.

Tali tubazioni sono dotate di una valvola a clapet che consente l'ingresso in vasca dell'acqua di falda, ma non consente l'uscita delle acque delle vasche verso la falda.

Si tratta quindi di un sistema monodirezionale, studiato proprio per tutelare al massimo la falda stessa.

Questa soluzione di impermeabilizzazione e bilanciamento delle spinte dell'acqua rende le vasche sostanzialmente neutre rispetto all'assetto idrogeologico, anche a regime, sia in presenza che in assenza di riempimento.

Le acque invase non possono infiltrarsi in falda e quindi non ne alterano il flusso e l'alimentazione.

Viceversa la vasca si livella come la falda circostante e quindi non costituisce ostacolo al normale deflusso della stessa.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici del progetto definitivo.



4.6 OPERE DI ADEGUAMENTO DEL CSNO

In base a quanto descritto in precedenza, l'opera di presa sul CSNO è costituita da uno sfioratore laterale del tipo a stramazzo. A valle della soglia sfiorante, lungo il CSNO, è prevista una paratoia piana in acciaio inox di dimensioni 5.0 x 3.5 m, finalizzata a creare un restringimento di sezione per limitare la portata defluente verso valle e rendere più efficiente lo sfioratore laterale dell'opera di presa. Tale restringimento induce un innalzamento del livello idrico nel CSNO rispetto ai valori determinati nel progetto definitivo di AIPO e della Provincia di Milano relativo ai *“Lavori di adeguamento funzionale del Canale Scolmatore di Nord Ovest nel tratto compreso tra Senago (MI) e Settimo Milanese (MI) – M.I.E.781”*.

Le quote di sommità delle sponde del CSNO sono superiori di circa 1,5÷2 m rispetto al tirante idrico conseguente alle opere previste nel presente progetto, per cui non occorre nessun intervento di innalzamento della sommità delle sponde.

È necessario, invece, rialzare il rivestimento delle sponde del CSNO fino ad una quota che garantisce il rispetto del franco di sicurezza di 1 m.

L'innalzamento del rivestimento della sponda verrà realizzato mediante la posa di pietrame

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

cementato per uno spessore di 30 cm.

Il progetto prevede anche la realizzazione di opere di adeguamento del CSNO nel tratto compreso tra il T. Garbogera e l'immissione del T. Pudiga nel CSNO, al fine di uniformarne la capacità idraulica al tratto di CSNO posto a valle dell'immissione del T. Pudiga.

Le opere in progetto sono le seguenti:

- abbassamento del fondo alveo di 75 cm tra la sezione CN 142 (Ponte canale Garbogera) e la sezione CN 139, per un tratto di lunghezza di circa 410 m;
- risezionamento del canale per un tratto di lunghezza di circa 410 m con la formazione di sezioni trapezoidali aventi larghezza di base di 2 m e inclinazione delle sponde 3/4 (H/L).

5. DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PAESISTICO-AMBIENTALE DEGLI IMPATTI

Il progetto, confrontandosi con il sistema urbano, sociale ed ambientale esistente vuole diventare un'occasione attraverso la fusione di elementi nuovi con quelli già presenti verso un nuovo paesaggio che riporti riconoscibilità a tutto il territorio.

Il progetto degli invasi ad esondazione controllata è dunque l'occasione per pensare ad una strategia complessiva territoriale che metta a sistema le progettualità e gli elementi paesaggistico-ambientali presenti nel territorio.

L'analisi degli elementi costitutivi del paesaggio evidenzia come l'area di progetto costituisca un'area intermedia tra un contesto fortemente urbanizzato ed un contesto ambientale caratterizzato dal Parco delle Groane.



Il progetto del verde prende avvio dall'attenta analisi del territorio del Comune di Senago al fine di mitigare l'aspetto strutturale e valorizzare i corridoi vegetali esistenti, e coincidenti con le fasce arboreo-arbustive lungo i torrenti Pudiga e Garbogera.

Motore e definizione del progetto è l'inserimento territoriale delle vasche di laminazione mediante il quale si intende dare

maggiore riconoscibilità al sistema idraulico, nel totale rispetto e valorizzazione del sistema naturalistico di cui l'area territorialmente fa parte, in qualità di cerniera tra aree di diversa natura ed importanza.

A livello generale il progetto del verde, che si sviluppa in prossimità e all'interno della struttura delle vasche, mira a re-interpretare il paesaggio circostante quale sistema di molteplici aspetti paesistico ambientali; nello specifico della posizione del sito mira a creare



A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

un'ossatura portante di spazi aperti che favorisca quelle connessioni in essere tra il parco e l'edificato. In parallelo l'intero intervento ricerca una mitigazione fisica e percettiva del sistema di laminazione, contrapponendo alla rigidità delle strutture aree a verde dai bordi morbidi e variegati. Gli aspetti del nuovo paesaggio oltre a dare una percezione varia e dinamica sono tesi a cercare quelle mitigazioni necessarie ad integrare le vasche con il paesaggio senza che l'exasperazione ambientale diventi l'unico leitmotiv del progetto. Le aree alberate e arbustive mascherano tali strutture, lasciandone comunque percepire la presenza.

Vista l'attuale assenza di elementi vegetazionali di pregio e di habitat naturali o seminaturali in grado di ospitare specie animali e vegetali di particolare interesse naturalistico, si può affermare che la realizzazione delle opere a verde previste apporta significativi miglioramenti dal punto di vista paesistico-ambientale.

Il progetto paesaggistico prevede la formazione di fasce arboreo-arbustive con funzione sia di mitigazione dell'intervento dalla viabilità principale e dall'immediato intorno, sia di contestualizzazione dei percorsi ciclo-pedonali previsti intorno alla vasche, sia di potenziamento delle fasce vegetate esistenti al di là dei Torrenti Pudiga e Garbogera, che l'intervento non va ad alterare.

La tipologia vegetazionale di riferimento è quella del bosco planiziale mesofilo ascrivibile all'alleanza fitosociologica del *Carpinion betuli*; si tratta cioè del quercocarpinetto, associazione climatica potenziale della pianura, dominata da farnia (*Quercus robur*) e da carpino bianco (*Carpinus betulus*). Si prevede anche la piantumazione di altre specie arboree come il ciliegio (*Prunus avium*), e il tiglio (*Tilia cordata*) che, insieme ad un adeguato strato arbustivo composto da diverse specie tra cui il sambuco (*Sambucus*), il biancospino (*Crataegus* spp.), il viburno (*Viburnum opulus*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*) e il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*) costituiscono la complessa struttura del bosco climax.

La vegetazione, come è noto, è un elemento fondamentale nella caratterizzazione dell'habitat ideale per un certo tipo di fauna. La scelta delle specie vegetali dipende, di conseguenza, dalla loro capacità di attrarre la fauna. Le specie arbustive scelte, infatti, si arricchiranno nei periodi autunno-invernali di bacche appetibili per la fauna terrestre (come il moscardino e lo scoiattolo rosso) e per l'avifauna.

La strategia per le opere di inserimento paesaggistico mira quindi a definire in questa fase tutti gli interventi di carattere definitivo che gravitano attorno ai tre invasi.

Il progetto paesaggistico fa riferimento ai seguenti interventi:

1. MITIGAZIONE

- Messa a dimora di fasce arbustive
- Realizzazione di fasce alberate di valorizzazione paesaggistica
- Valorizzazione delle scarpate

2. FRUIZIONE

- Percorso ludico-didattico

3. CONTESTUALIZZAZIONE

- Percorsi ciclopeditoni
- Torretta panoramica

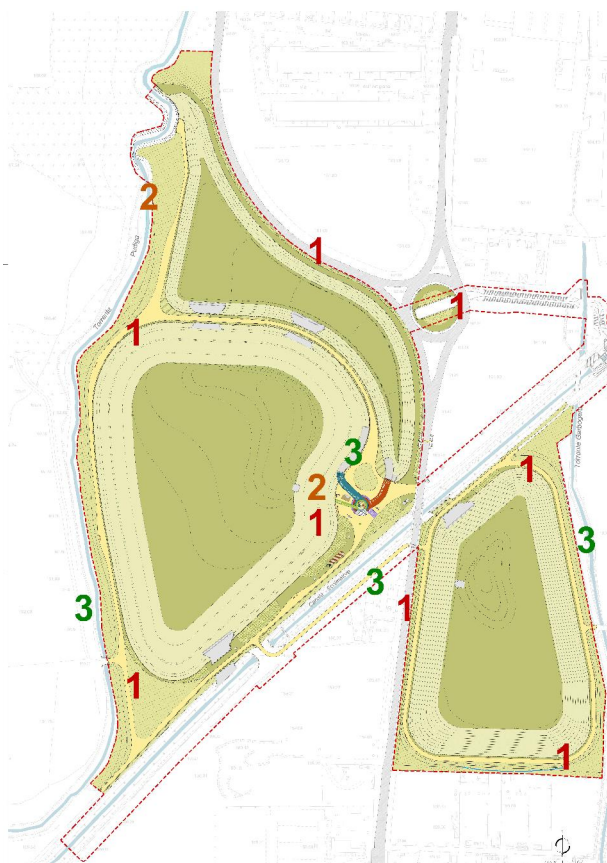


Figura 20 – Progetto definitivo di valorizzazione paesaggistica: interventi

Le opere di valorizzazione paesaggistica fanno riferimento all’obiettivo progettuale di inserire e al contempo di mitigare visivamente l’intervento idraulico nel e dal contesto, in considerazione del fatto sia che l’area di progetto ricade sia all’interno del Parco delle Groane, sia in prossimità di una viabilità provinciale.

A tal proposito gli argini dell'invaso saranno dotati di fasce arbustive tali da integrare il manufatto all'interno del territorio di riferimento: un sistema organico di prati fioriti, fasce arbustive e macchie boscate costituiscono l'infrastrutturazione ecologica in grado di contrastare la frammentazione degli ambienti naturali e promuovere al contempo la biodiversità a livello floristico e faunistico.

Gli interventi presentano caratteristiche e scelte di composizione vegetale differenziate, distinte sulla base delle esigenze funzionali e naturalistiche, nonché degli effetti paesaggistici attesi in termini di intervisibilità del territorio.

Per la definizione di dettaglio della composizione specifica di prati e siepi si valorizza la consolidata collaborazione con enti di ricerca per l'individuazione delle associazioni più idonee agli specifici ambiti in stretta relazione con le esigenze di sostenibilità ambientale in termini di evoluzione e gestione successiva.

In particolare per conservare la biodiversità si valorizza un uso sostenibile delle piante spontanee di origine locale, assicurando il mantenimento delle popolazioni naturali e scegliendo unicamente piante e sementi di specie spontanee della flora italiana, tutte di origine locale, in equilibrio tra tradizione e ricerca scientifica avanzata:

- Margine tipo 1 : fascia arbustiva – mitigazione infrastrutturale
- Margine tipo 2a : fascia arbustiva – argine vasca 1
- Margine tipo 2b : fascia arbustiva – argini vasche 2 e 3
- Margine tipo 3 : fascia boscata
- Mitigazione scarpate : prato fiorito
- Mitigazione rotatoria : fascia arbustiva e prato fiorito

5.1 MARGINE TIPO 1: FASCIA ARBUSTIVA – MITIGAZIONE INFRASTRUTTURALE

La mitigazione infrastrutturale è ottenuta con la realizzazione di una fascia plurispecifica che possa contribuire alla continuità con la vegetazione autoctona esistente nelle aree attigue e nel Parco delle Groane.

Il margine tipo 1 sarà realizzato negli spazi tra gli invasi 1 e 3 e la strada provinciale SP199 con arbusti di diverse specie che ben si adattano alle condizioni climatiche e geografiche dell'area.

La fascia di mitigazione prevede due ambiti distinti:

A - fascia di 1 m di larghezza ad arbusti delle specie *Robinia pseudoacacia* (accestita a siepe),

Acer campestre, (accestita a siepe), *Crataegus monogina*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus* secondo le prevalenze indicate negli elaborati di progetto (densità di impianto = 1 arbusti/mq).

B - fascia di 2 m di larghezza ad arbusti delle specie *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Euonymus Europeans*, *Prunus spinosa*, *Viburnum opulus* secondo le prevalenze indicate negli elaborati di progetto (densità di impianto = 1 arbusti/mq).

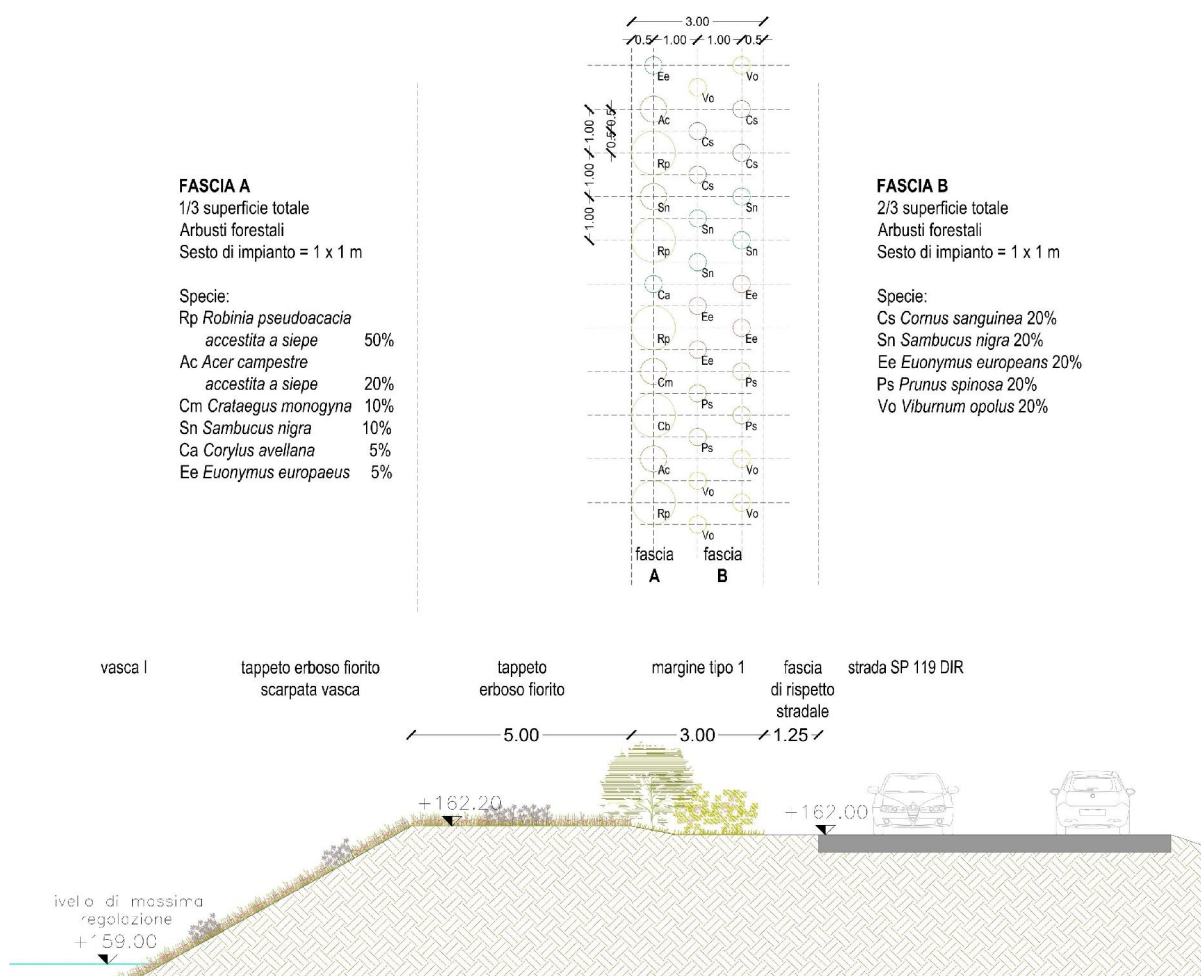


Figura 21 – Sezione tipologica e schema di impianto Margine tipo 1, tra l'invaso 1 e la strada provinciale SP199dir

5.2 MARGINE TIPO 2A: FASCIA ARBUSTIVA – ARGINE VASCA 1

Sull'argine della vasca 1, per garantire la miglior fruibilità del percorso previsto il progetto prevede la realizzazione di una fascia arbustiva discontinua, plurispecifica, con specie

autoctone caratterizzate da interessanti effetti cromatici oltre che rilevanti valenze ecologiche.

La fascia di mitigazione prevede due ambiti distinti:

A - fascia di 1 m di larghezza ad arbusti delle specie *Robinia pseudoacacia* (accestita a siepe), *Acer campestre*, (accestita a siepe), *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus* secondo le prevalenze indicate negli elaborati di progetto (densità di impianto = 1 arbusti/mq).

B - fascia di 2 m di larghezza ad arbusti delle specie *Cornus sanguinea*, *Euonymus Europeans*, *Prunus spinosa*, *Viburnum opulus* secondo le prevalenze indicate negli elaborati di progetto (densità di impianto = 1 arbusti/mq).

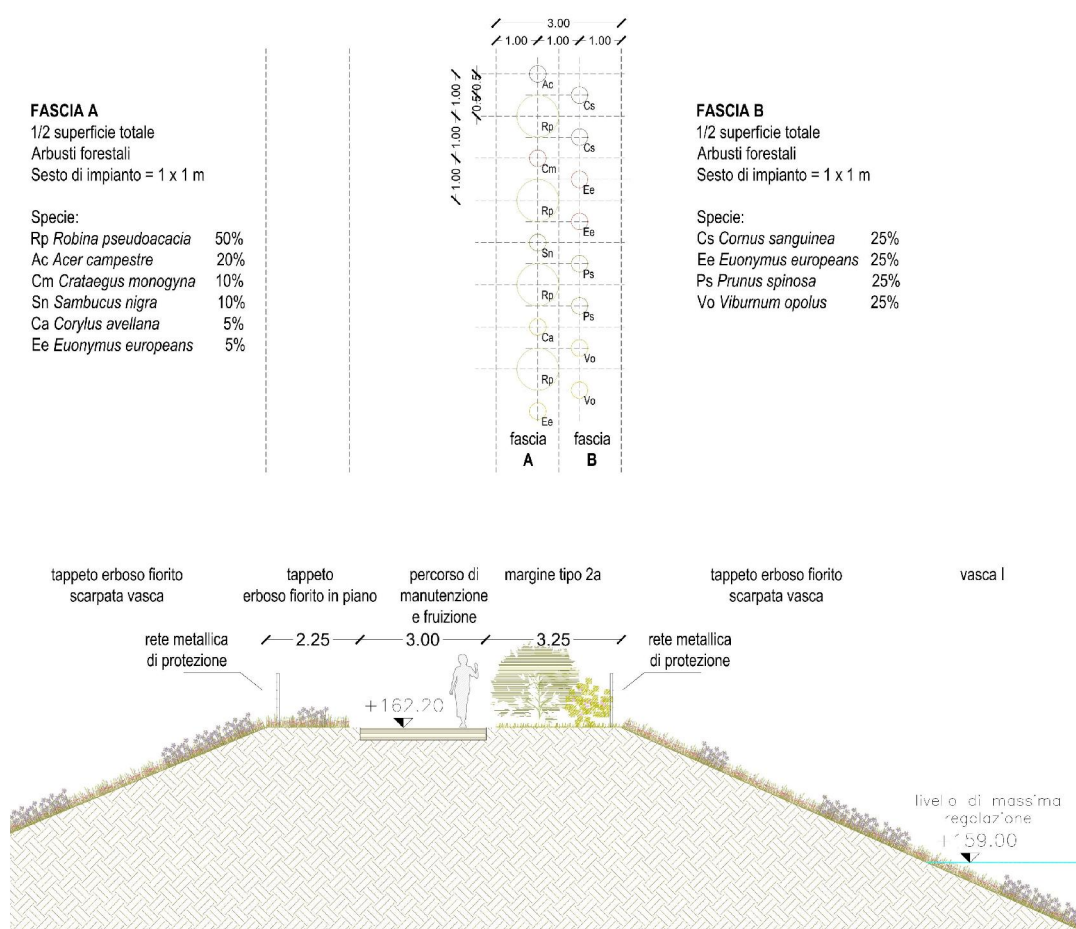


Figura 22 – Sezione tipologica e schema di impianto Margine tipo 2a, argine invaso 1

5.3 MARGINE TIPO 2B: FASCIA ARBUSTIVA – ARGINI VASCHE 2 E 3

Al fine di garantire la miglior fruibilità della rete di percorsi realizzati, il progetto prevede la

realizzazione di una fascia discontinua, plurispecifica in corrispondenza degli argini degli invasi 2 e 3 con la definizione di aperture visuali che valorizzino il contesto.

La fascia di mitigazione prevede due ambiti distinti:

A - fascia di 1 m di larghezza ad arbusti delle specie *Robinia pseudoacacia* (accestita a siepe), *Acer campestre*, (accestita a siepe), *Crataegus monogina*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus* secondo le prevalenze indicate negli elaborati di progetto (densità di impianto = 1 arbusti/mq).

B - fascia di 1 m di larghezza ad arbusti delle specie *Cornus sanguinea*, *Euonymus Europeans*, *Prunus spinosa*, *Viburnum opulus* secondo le prevalenze indicate negli elaborati di progetto (densità di impianto = 1 arbusti/mq).

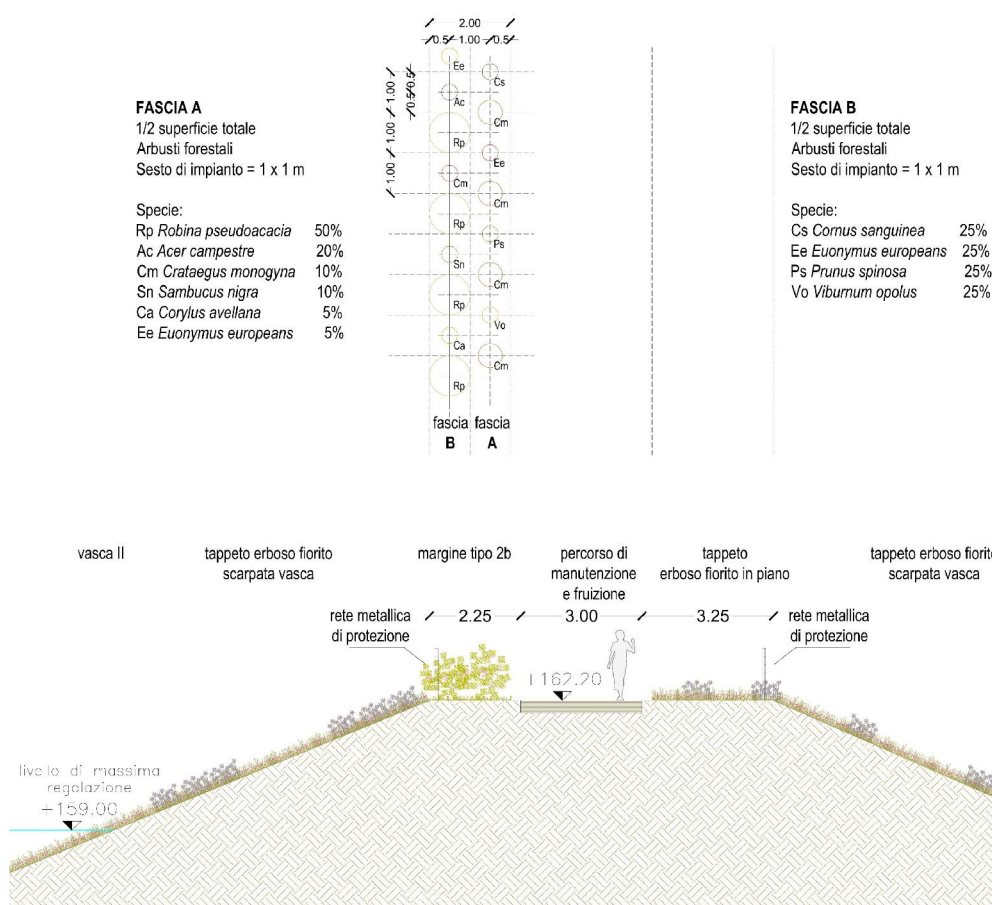




Figura 23 – Sezione tipologica e schema di impianto Margine tipo 2b, argini invasi 2 e 3

5.4 MARGINE TIPO 3: FASCIA BOSCATO

Tali opere fanno riferimento all'obiettivo progettuale di valorizzazione paesaggistica

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

dell'ambito di intervento. Il rimboschimento delle aree adiacenti alle vasche intende promuovere un equilibrio tra le esigenze legate allo sviluppo e il mantenimento della qualità dei territori con nuclei ad alto livello di naturalità, connessi alla rete di fasce arboreo-arbustive che innervano l'intero sistema di vasche.

L'obiettivo di realizzare fasce arboree per una superficie totale di circa 1.8 ha che possano avere un effetto immediatamente percepibile, ottenibile con la messa a dimora per il 10% della superficie di alberi sviluppati di circonferenza 19-20 cm e per il restante 90% di alberi forestali con un sesto di impianto di 2 x 2 m a gruppi monospecifici di 4-7 esemplari, con la disetaneità degli impianti arborei si potranno accelerare effetti di naturalità per i nuovi nuclei boscati, nonché anticipare un certo pronto effetto di insieme. La composizione vegetazionale, a partire dalle condizioni di impianto e dalla conoscenza della vegetazione reale e potenziale locale, mira all'aumento della biodiversità floristica e faunistica per l'area, oltre alla definizione di sistemi in grado di evolvere il più possibile in modo autonomo verso condizioni di equilibrio.

La fascia alberata prevede la piantumazione delle seguenti specie arboree : *Quercus robur* (specie dominante), *Fraxinus exelsior*, *Alnus glutinosa*, *Prunus avium*, *Tilia cordata* e *Acer campestre*.

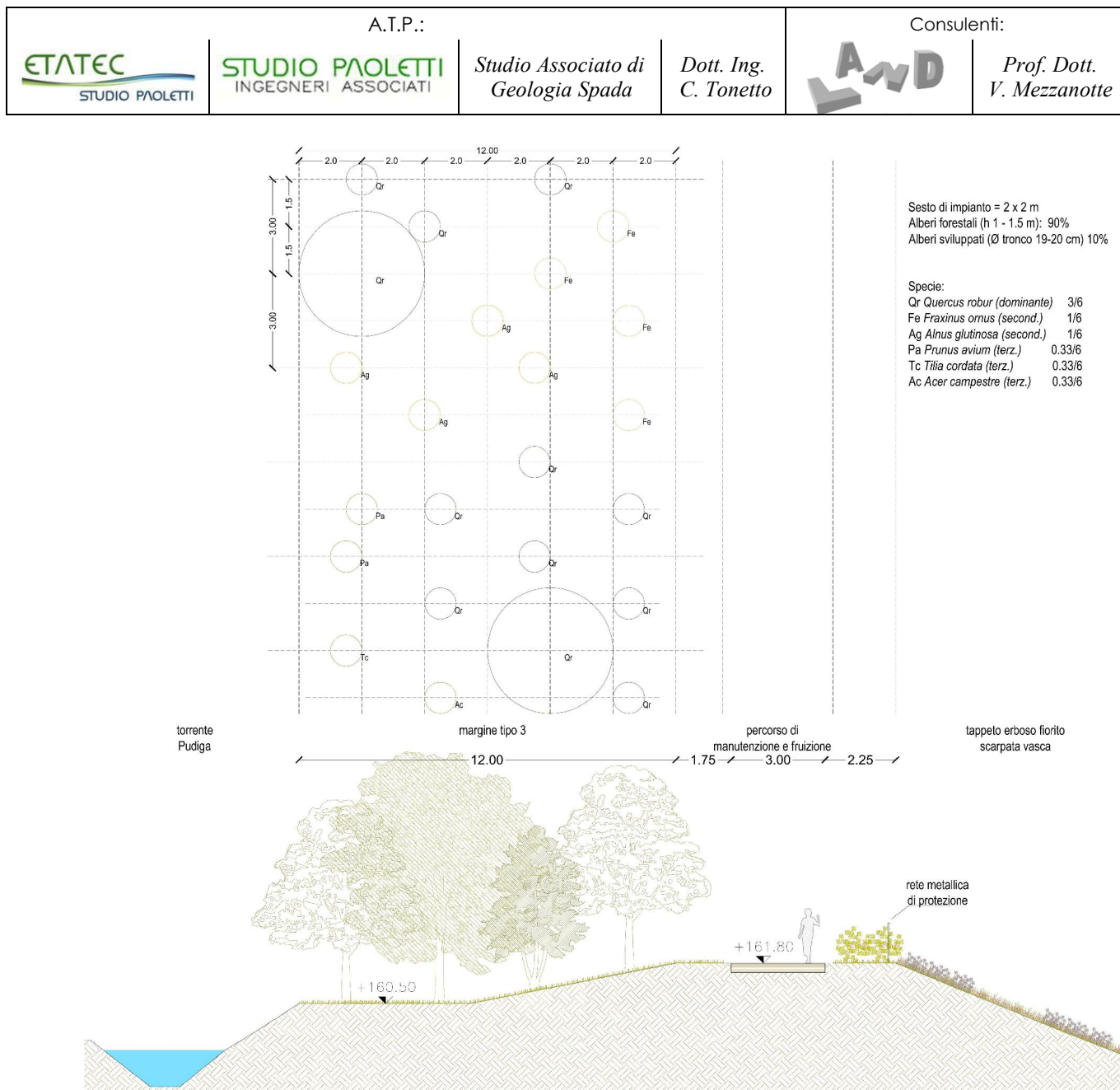


Figura 24 – Sezione tipologica Margine tipo 3 e schema di impianto

5.5 MITIGAZIONE SCARPATE: PRATO FIORITO

Al fine di aumentare e coniugare le esigenze di gestione degli invasi con quelle del loro inserimento ambientale il progetto prevede di realizzare sulla superficie delle scarpate degli invasi un inerbimento a prato fiorito (30% *Lolium perenne*, 10% *Achillea millefolium*, 15% *Trifolium pratense*, 15% *Trifolium repens*, 20% *Medicago sativa*, 10% *Knautia arvensis*), una copertura erbacea con fioritura scalare durante tutte le stagioni, ma soprattutto che possa rispondere alle esigenze di rusticità senza tralasciare gli aspetti funzionale e percettivo.

In generale l'introduzione di prati fioriti e siepi plurispecifiche qualificano l'intervento in termini di potenziamento della biodiversità e di diversificazione del paesaggio, introducendo tasselli circoscritti ma significativi in una visione di sistema ambientale esteso, propria di una visione territoriale che caratterizza, sotto diversi aspetti, il presente intervento.

5.6 INSERIMENTO AMBIENTALE ROTATORIA: FASCIA ARBUSTIVA E PRATO FIORITO



In corrispondenza della rotatoria attraversata dal canale di alimentazione si propongono impianti di specie arbustive ovvero di *Crataegus monogina*. Lungo il tratto di canale a cielo aperto è prevista la realizzazione di un parapetto in metallo atto alla protezione del canale stesso.

La scelta di specie autoctone mira a concentrare nell'ambito intercluso della rotonda effetti idonei al tipo di percezione antropica, pur nel rispetto del quadro ambientale generale.

Il sesto d'impianto sarà di n° 1 pianta/mq. Le piante verranno messe a dimora secondo un preciso schema in modo tale da creare un sistema il più naturaliforme possibile. Gli arbusti verranno messi a dimora con una buca d'impianto di dimensione 30 x 30 x 30 cm, con posa di idroretentori e micorrize per favorirne lo sviluppo..



Figura 25 – *Crataegus monogina*

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

5.7 OPERE DI POTENZIAMENTO FRUIBILITÀ

Gli interventi per la fruizione fanno riferimento all'obiettivo progettuale di creare uno spazio mirato alla fruizione vera e propria del sito da parte, non solo di tecnici e manutentori, ma soprattutto della popolazione, connotando così l'intervento come una nuova porzione di paesaggio integrato sia internamente che esternamente.

Nella fattispecie il progetto prevede, all'interno della logica dell'aumento della qualità del luogo e della sua fruibilità da parte degli utenti la realizzazione di elementi naturalistici e architettonici caratterizzanti ovvero di una torretta panoramica e un percorso visivo didattico-ricreativo.

Il percorso didattico-ricreativo ha l'intento di avvicinare il pubblico all'impianto spiegandone il funzionamento in maniera originale ed efficace promuovendo e favorendo un approccio amichevole all'opera ingegneristica.

Lungo il percorso le varie parti dell'impianto vengono evidenziate attraverso la realizzazione di pavimentazioni colorate in corrispondenza dei passaggi interrati delle condotte principali di collegamento tra gli invasi e il pozzo integrate con l'applicazione di scritte in supergrafica, icone di identificazione e che riproducono dati e immagini significative.

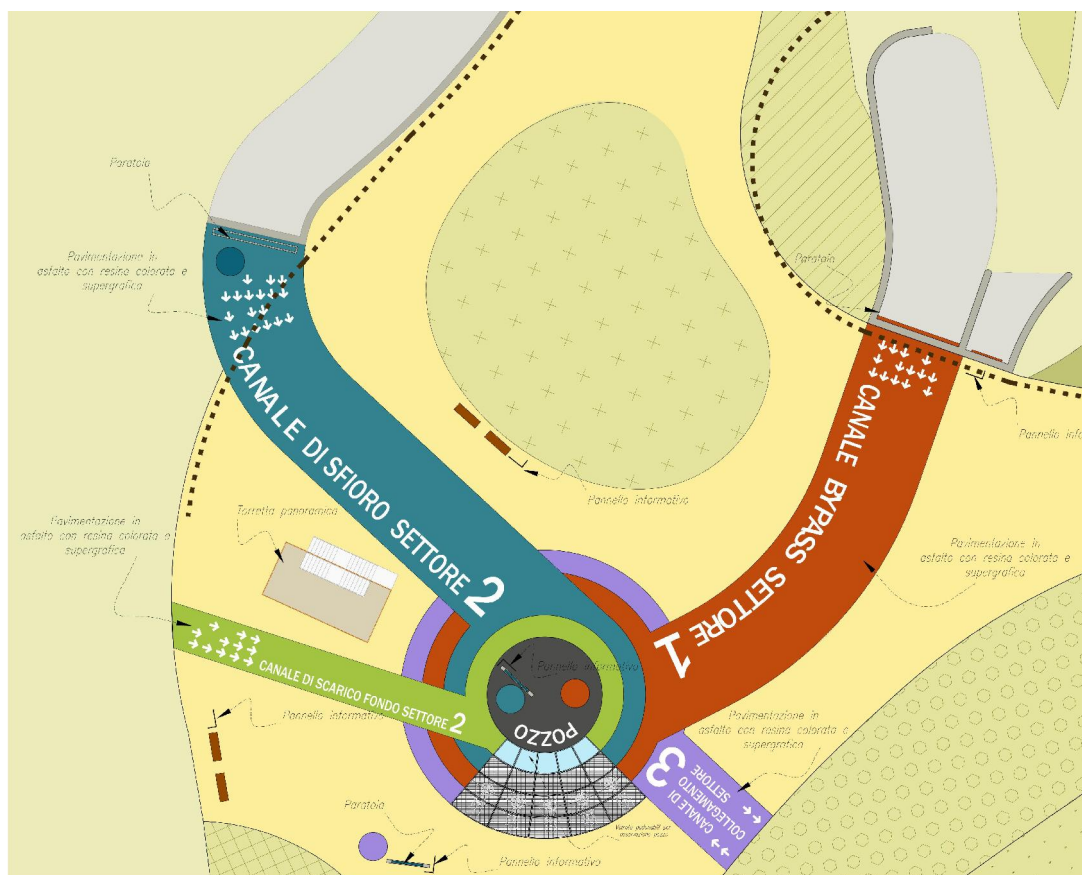
5.7.1 Percorso didattico-ricreativo

Per valorizzare l'intervento infrastrutturale idraulico quale occasione per la divulgazione di tematiche ambientali legate all'antropizzazione del territorio ed alla sua conseguente gestione, il progetto prevede la realizzazione di un percorso visivo che avvicini il pubblico all'impianto, mostrandone il funzionamento in maniera originale ed efficace, creando un impatto visivo più amichevole dell'opera ingegneristica.

Rimandando alla fase attuativa la definizione in dettaglio dell'apparato comunicativo in coordinamento con l'Amministrazione Comunale ed il parco delle Groane, il presente progetto anticipa gli obiettivi e le risorse per tale indispensabile dotazione.

Le varie componenti dell'impianto idraulico interrato vengono portate in evidenza in superficie, attraverso la realizzazione di semplici pavimentazioni colorate: in corrispondenza dei passaggi interrati delle condotte principali di collegamento tra gli invasi e il pozzo integrate con l'applicazione di scritte in supergrafica, icone di identificazione, integrate da un

Figura 26 – Grafica comunicazione impianto



5.8 OPERE DI CONTESTUALIZZAZIONE

Al fine di evitare che l'intervento idraulico rimanga un episodio isolato ed estraneo al conteso, il progetto paesaggistico ha voluto generare connessioni forti, fisiche e visive con il territorio. Il progetto del paesaggio ha voluto collegarsi fisicamente e visivamente con il territorio, prevedendo un elemento di intervisibilità esterno-interno costituito da una struttura a torre dall'alto della quale osservare non solo l'opera idraulica in sé, ma il contesto ambientale di riferimento.

5.8.1 Torretta panoramica

Come elemento visibile e connotativo dal punto di vista della percezione dall'esterno, viene proposta la realizzazione di una torretta panoramica rivestita in legno naturale e dell'altezza di 10 m. Questo segno architettonico oltre a rappresentare un landmark importante per il luogo percepito dall'esterno, diventa punto di osservazione verso l'esterno offrendo viste panoramiche sul Parco delle Groane e la possibilità di una chiara visione d'insieme dell'impianto stesso. Alla base del manufatto è prevista l'integrazione dei locali tecnici e amministrativi necessari al funzionamento dell'impianto annullando di fatto la percezione dello stesso da parte degli utenti.

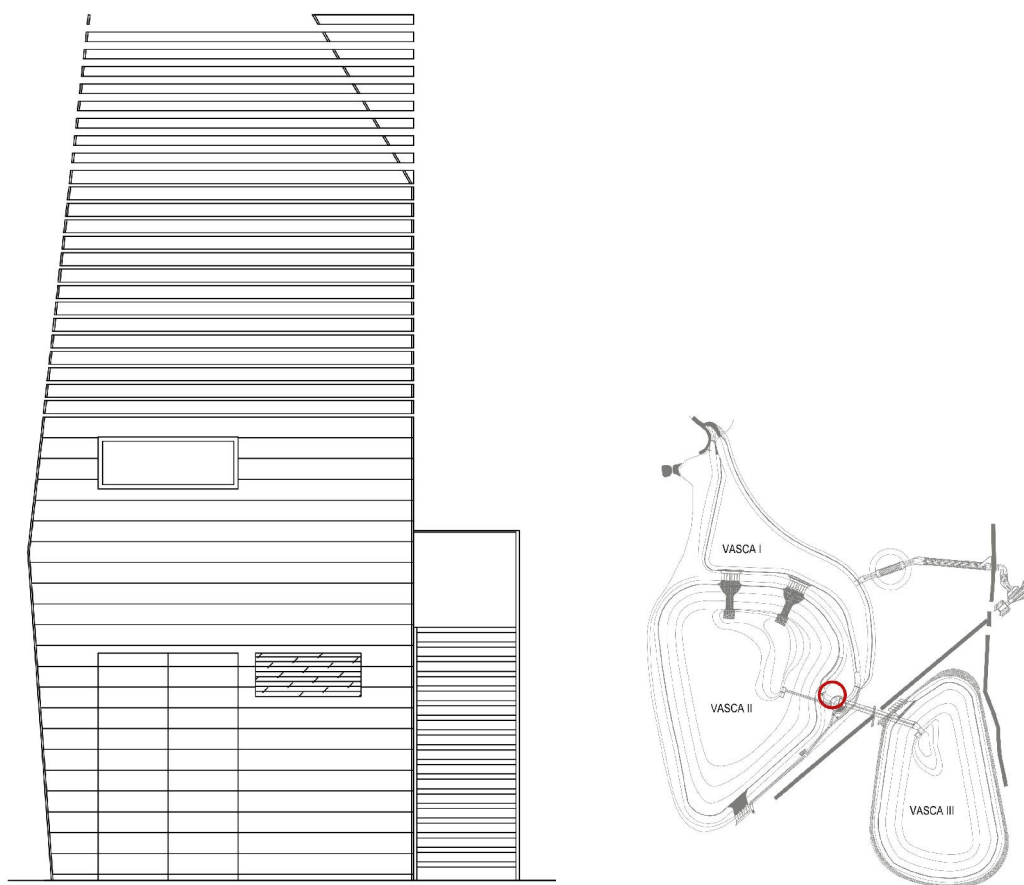




Figura 27 – torretta panoramica

5.8.2 Percorsi ciclopeditoni

Sempre nell'ottica più volte esposta di forte e mirata integrazione dell'opera idraulica nel paesaggio, il progetto prevede che le piste necessarie alla manutenzione dell'impianto assolvano allo stesso tempo anche alla funzione di piste ciclopeditoni, realizzate con pavimentazione a basso impatto ambientale, in calcestruzzo, con l'obiettivo di porsi come importante elemento connotativo del luogo riconoscibile nella sua interezza, definendone la fruibilità e le connessioni con il paesaggio circostante.

Anche in termini fruitivi il nuovo sistema di vasche genera una rete di connessioni e di transito, lasciando quindi ampia e sicura fruibilità alle aree interessate dall'intervento: l'impianto non sarà un 'ritaglio' sottratto al territorio ma un ulteriore tassello che arricchirà la rete di fruizione del Parco delle Groane, dotato di un suo carattere specifico e forte legato alla importante funzione di sicurezza pubblica che assolve nell'ambito del sistema di regimazione

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

delle acque del Seveso.

L'esperienza maturata da LAND con l'iniziativa LET Landscape Expo Tour, (www.let-milano.com) nella valorizzazione culturale e turistica dei territori ad ovest di Milano, ha guidato le scelte progettuali qui esposte. Proprio a Senago passa il LET1, attualmente in fase di realizzazione da parte di EXPO, Fondazione Cariplo, e diversi altri attori pubblici tra cui il Parco delle Groane. Questo progetto andrà a costituirsi quale circuito di fruizione 'lenta' e intelligente del paesaggio, dotato di sistema di segnaletica orientativa e didattica per la riattivazione di ambiti notevole valenza culturale e dinamiche sinergiche sul territorio.

6. VALUTAZIONE SULLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA DEL PROGETTO

Il progetto a scala territoriale si conferma integrato e interconnesso, intervenendo sul modello di uso del territorio in senso sostenibile e pervenendo a un riequilibrio dei flussi di energia e materia all'interno degli ecosistemi, a partire dall'interferenza locale tra i flussi antropici e naturali. La scelta delle specie è stata orientata verso piante autoctone con ampia diffusione nel Parco delle Groane e per la migliore capacità di adattamento e crescita nella zona in oggetto.



Il sistema delle vasche di laminazione è concepito come opportunità per valorizzare ambiente e paesaggio, con l'ambizione di promuovere una cultura nuova nella realizzazione delle vasche, che generi ricadute positive e durevoli innervando di qualità il territorio interessato, promuovendone caratteri ambientali e paesaggistici.

La definizione della proposta per l'inserimento ambientale e paesaggistico delle vasche di laminazione è sviluppata, proprio in tal senso, al fine di individuare una immagine connotata e strategica che permetta di mettere a sistema le diverse componenti tecnologiche, con un approccio estremamente attento al territorio, dalla fase di progettazione fino alla fase di costruzione e poi di gestione a regime.

Soluzioni architettoniche di dettaglio per manufatti come percorsi e sfiori sono sviluppate al fine di promuovere qualità paesaggistica d'insieme, unificando e rendendo il più possibile omogenea la percezione del sistema, pur nella sua intrinseca complessità.

Il progetto integrato con gli interventi di valorizzazione paesaggistica intende ritrovare un equilibrio tra le esigenze legate allo sviluppo e al mantenimento della qualità dei territori e richiede di rivedere i modi in cui le infrastrutture si inseriscono nei processi di trasformazione del paesaggio, tenendo in considerazione le esigenze locali e garantendo risultati concreti e benefici collettivi. Così facendo, le trasformazioni del territorio possono rappresentare l'occasione per la creazione di 'nuovi paesaggi', che valorizzano le risorse esistenti e rivitalizzano i paesaggi della quotidianità.

In questo senso, il paesaggio non è solo il risultato di un'azione secondaria ma di un progetto di un'intera società, una dichiarazione su come intendiamo promuovere e articolare un nostro rapporto con la natura e la cultura che ce l'ha tramandato.

A.T.P.:				Consulenti:	
		<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. C. Tonetto</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

Milano, giugno 2015

I PROFESSIONISTI INCARICATI:

ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l.

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

STUDIO PAOLETTI INGEGNERI ASSOCIATI

Prof. Ing. Alessandro Paoletti

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA SPADA

Dott. Geol. Mario Spada

Dott. Ing. Chiara Tonetto