

# ADEGUAMENTO AREE GOLENALI nei Comuni di Carimate, Vertemate con Minoprio e Cantu' (CO) **MI-E-795**

## PROGETTO PRELIMINARE

APRILE 2015

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:  
ING. LUIGI MILLE

### PROGETTAZIONE:

#### PROFESSIONISTI INCARICATI:

Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI

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

Dott. Ing. MASSIMO COCCATO  
Dott. Ing. ELISABETTA CUDINI

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

Dott. Ing. ALESSANDRO BARBON

**ETATEC** S.R.L.  
STUDIO PAOLETTI

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



BETA Studio S.R.L.

Ponte San Nicolò (PD) 35020 - Via Guido Rossa 29/a

Tel +39.049.8961120 - Fax +39 049.8961090 - info@betastudio.it



*Studio Associato di Geologia Spada*

Via Donizetti 17 24020 Ranica (BG)

tel: +39 035 516090 - +39 035 513738

Vicolo Manzoni 3 27038 Robbio (PV)



#### CONSULENZE SPECIALISTICHE:

##### ASPETTI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI:

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

##### QUALITA' DELLE ACQUE:

Prof. Dott. VALERIA MEZZANOTTE

**LAND Milano Srl**



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

Studio di prefattibilità ambientale

SCALA

-

Revisioni

1

2

Numero  
elaborato

TIPOLOGIA

PP

COMMESSA

250-24





DOCUMENTO

AT

NUMERO





A.4







A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>
		<small>WATER AND NATURAL RESOURCES CONSULTANTS</small>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		

## INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	5
2.1	PIANO TERRITORIALE REGIONALE E PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE .....	5
2.2	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE .....	10
2.3	PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO .....	14
2.4	PIANO D'ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	15
2.5	PIANO D'INDIRIZZO FORESTALE .....	15
2.6	CONSIDERAZIONE CONCLUSIVE .....	16
3.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	17
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	17
3.2	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	19
3.3	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	23
3.3.1	Acque superficiali .....	23
3.3.2	Acque sotterranee .....	27
3.4	VEGETAZIONE E FAUNA .....	29
3.4.1	Vegetazione .....	29
3.4.2	Fauna. 32	
3.5	PAESAGGIO E AGRICOLTURA.....	35
3.6	SALUTE PUBBLICA .....	36
4.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	37
4.1	UBICAZIONE, OBIETTIVI E FINALITÀ DELL'OPERA .....	37
4.2	FINALITÀ DELL'INTERVENTO .....	38
4.3	CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE DI PROGETTO .....	41
4.3.1	Comune di Villa Guardia / Grandate / Luisago .....	45
4.3.2	Fino Mornasco / Vertemate con Minoprio / Cucciago .....	46
4.3.3	Comune di Cantù .....	48
4.3.4	Comuni di Cantù e Carimate .....	49
4.3.5	Comuni di Carimate e Cermenate.....	51
4.3.6	Comune di Carimate .....	52

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

4.3.7	Comune di Mariano Comense – T. Terrò .....	55
4.3.8	Comune di Agrate Brianza – R. Vecchia.....	56
4.3.9	Altre considerazioni riguardanti il bacino del T. Certesa .....	57
4.4	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE SELEZIONATA .....	58
5.	VALUTAZIONE DEI POTENZALI EFFETTI DEL PROGETTO SULL' AMBIENTE ED EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE .....	63
5.1	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	63
5.2	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	64
5.2.1	Acque superficiali .....	64
5.2.2	Acque sotterranee .....	65
5.3	VEGETAZIONE, FAUNA .....	66
5.4	PAESAGGIO E AGRICOLTURA.....	69
5.5	SALUTE PUBBLICA .....	70
6.	CANTIERIZZAZIONE .....	72
6.1	FASI OPERATIVE.....	72
6.2	TRAFFICO .....	73
6.3	INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	75
7.	CONCLUSIONI .....	76

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

## 1. PREMESSA

Il presente documento fa riferimento a quanto previsto dal DPR n. 207 del 05/10/2010 e s.m.i all'art. 20 per il quale un progetto preliminare di interesse pubblico necessita di uno studio di "Prefattibilità Ambientale", contenente una documentazione, ad esito di indagini geologiche, idrogeologiche, storiche, paesaggistiche etc., che illustrino le ragioni della soluzione prescelta sotto il profilo localizzativo e funzionale nonché eventuali problematiche.





A tale scopo, il seguente Studio concentra l'attenzione su diversi aspetti:

- analisi degli strumenti normativi, dei piani e dei programmi, a carattere urbanistico ed ambientale, insistenti all'interno dell'area oggetto d'intervento e verifica della congruenza dell'opera o delle eventuali discordanze presenti;
- inquadramento territoriale dell'area in cui si inserisce l'opera;
- analisi dello stato attuale delle varie componenti ambientali potenzialmente coinvolte dalla realizzazione dell'opera;
- descrizione dell'intervento con riferimento all'individuazione delle principali azioni di progetto;
- individuazione dei rapporti negativi e/o positivi esistenti tra intervento urbanistico ed ambiente e caratterizzazione delle eventuali criticità;
- individuazione, a livello di massima, di tutte le misure preventive, mitigative o compensative che possono essere adottate per diminuire l'entità delle interferenze o per valorizzare i benefici determinati dalla realizzazione degli interventi.

Tale documento è quindi volto ad evidenziare le eventuali ricadute urbanistiche e paesistico - ambientali conseguenti alla realizzazione del progetto, in termini di impatto sull'ambiente e sul tessuto urbanizzato, anche in relazione agli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale vigenti.





Per la redazione della relazione si svolgono le seguenti attività:

- *fase conoscitiva*: contraddistinta dal sopralluogo, dalla raccolta della documentazione di riferimento e dalla formazione della banca dati, nel corso della quale si sono effettuate le ricerche bibliografiche relative a dati esistenti, la raccolta degli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti;
- *fase analitica*: caratterizzata dal confronto tra i dati di progetto e lo status attuale dei

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

luoghi. Tale procedimento consente di identificare i rapporti tra progetto ed ambiente e di individuare le azioni necessarie per contenere o prevenire le interferenze, durante le successive fasi progettuali;

- *fase sintetico-propositiva*: diretta a fornire, a livello di massima, in che misura il progetto possa incidere sulla globale situazione esistente dal punto di vista eco-sistemico, al fine di predisporre interventi da adottare atti a prevenire e/o diminuire l'eventuale insorgenza di interferenze, nell'ottica di migliorare la qualità ambientale complessiva.

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

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### 2.1 PIANO TERRITORIALE REGIONALE E PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

A livello regionale il Piano Territoriale Regionale (approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 951 del 19 gennaio 2010 il PTR, e aggiornato dapprima con DCR n. 56 del 28 settembre 2010 e di recente 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. I Comuni di Cantù, Vertemate con Minoprio, Carimate e le rispettive aree oggetto d'intervento ricadono in due differenti sistemi territoriali, per ciascuno di essi il PTR esplicita una serie di obiettivi, di seguito riportati.

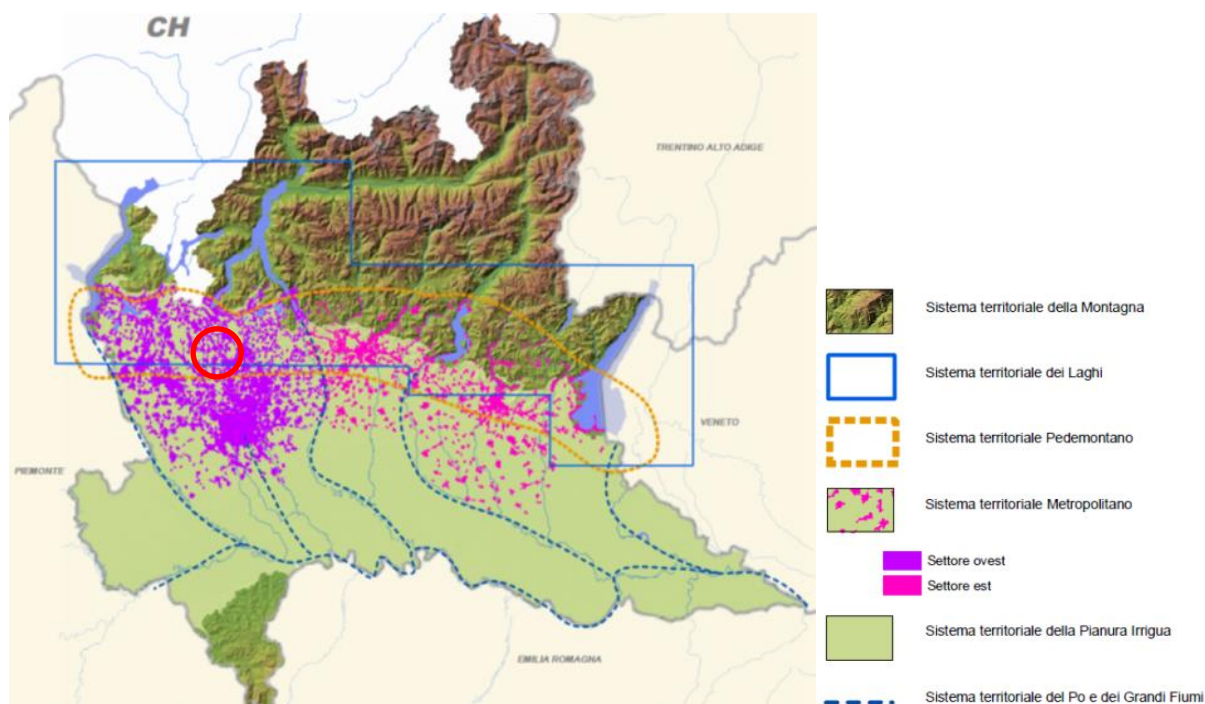






Figura 1 - Estratto Tav. 4 del Documento di Piano del PTR

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





#### 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
- ST1.10 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



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

- ST3.8. Incentivare l'agricoltura e il settore turistico-ricreativo per garantire la qualità 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"





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 i tre Comuni 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 delle colline e degli anfiteatri morenici" perdesse le sue principali connotazioni, e venisse soppiantato da un'espansione edilizia insediativa-industriale.

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

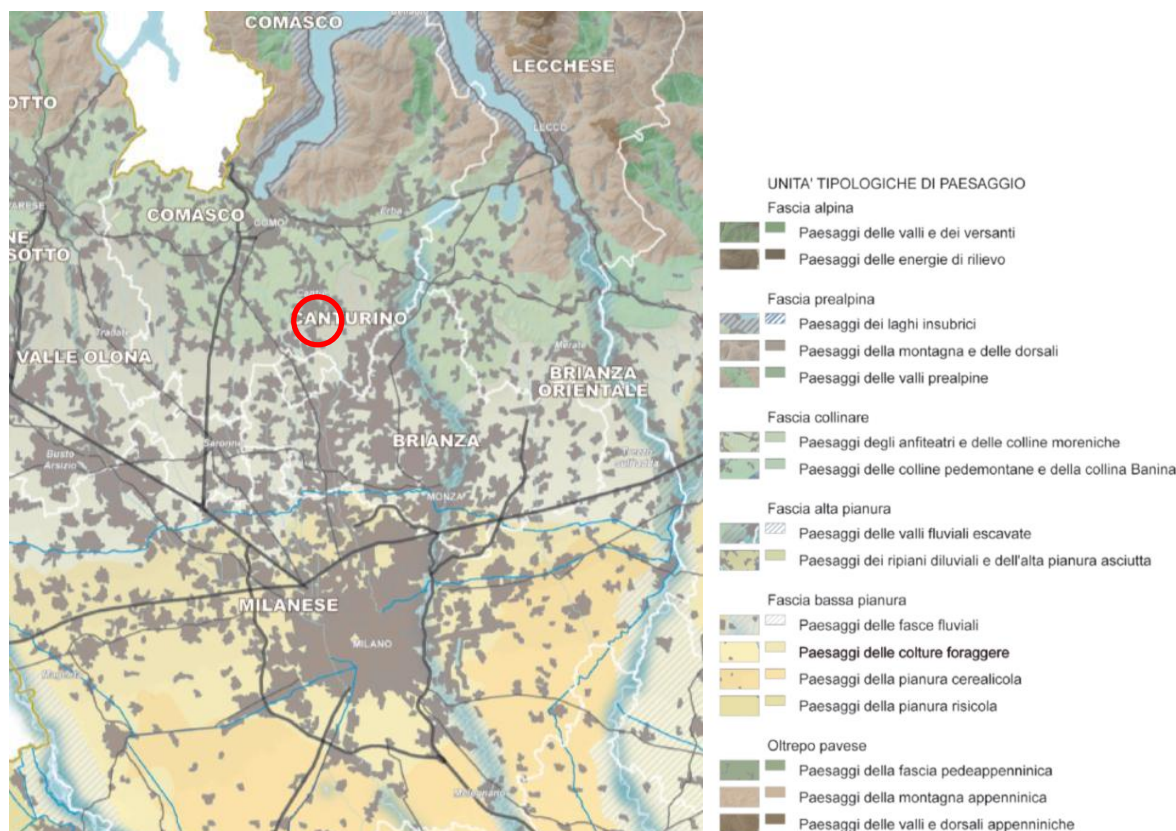






Figura 2 - Estratto Tav. A del PPR

Questo tipo di paesaggio si contraddistingue per essere stato determinato da processi di urbanizzazione ed infrastrutturazione non sempre governati, spesso mal gestiti, 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).

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

Le aree oggetto di studio risultano inserite all'interno della Rete Ecologica Regionale al settore 50 – Laghi Briantei. In particolare i comuni oggetto di studio sono interessati da elementi ecologici di livello primario come le colline dell'Alta Brianza, e di secondo livello come i boschi e le brughiere tra Cantù e Como; in questi ultimi ambiti ricadono proprio le aree oggetto d'intervento, per i quali la Regione prevede:

- la gestione degli ambienti boschivi con criteri di selvicoltura naturalistica,
- il mantenimento di siepi e vegetazione marginale in aree agricole,
- la conservazione e gestione attiva dei tratti residui di brughiera.

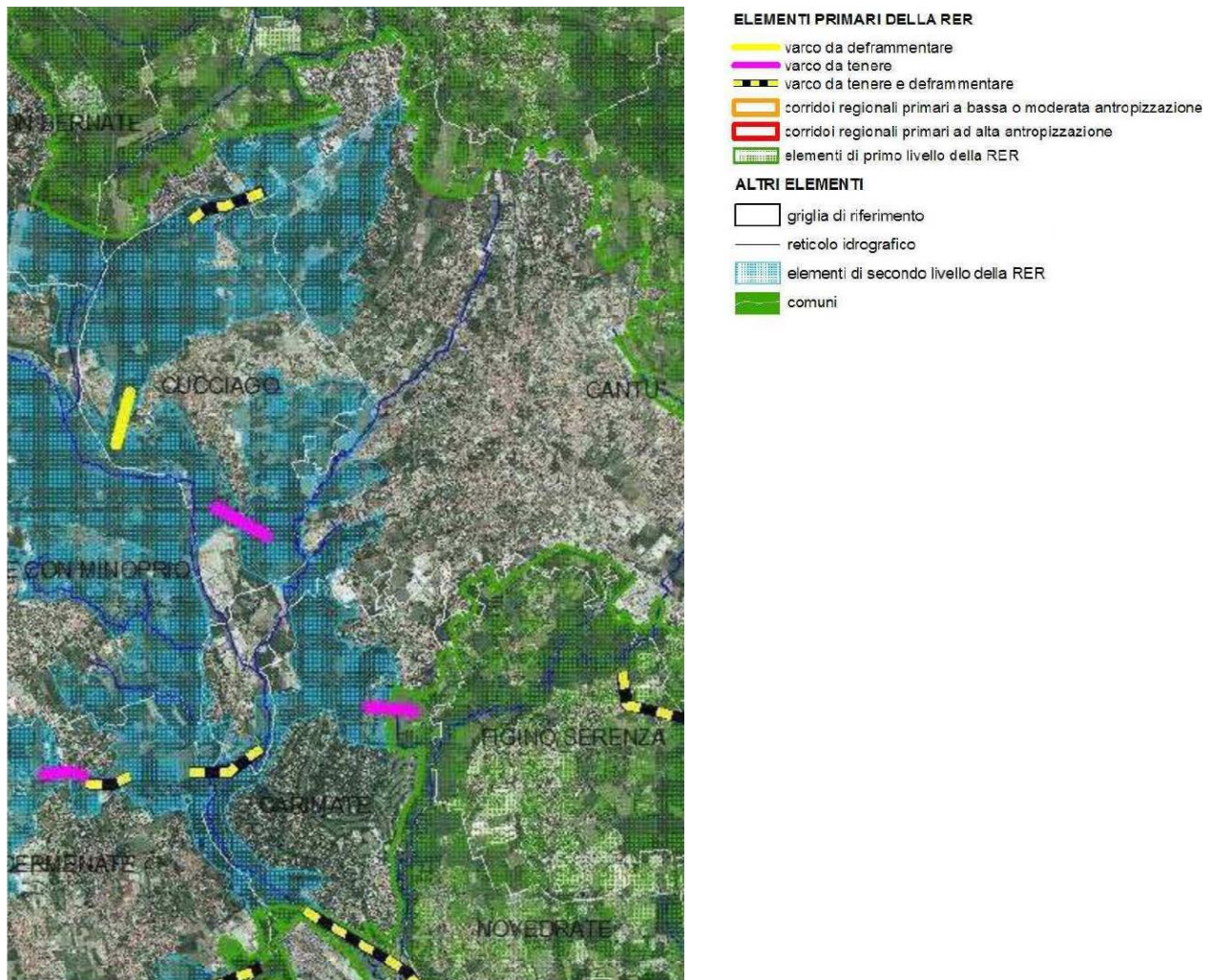






Figura 1 - Estratto RER



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

## 2.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

La Provincia ha predisposto il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), che fornisce un quadro razionale di sviluppo del territorio e costituisce un riferimento per gli operatori economici, sociali e culturali pubblici e privati.

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 1/2000 e, più recentemente, dalla legge regionale di governo del territorio n. 12/2005.





Il P.T.C.P. della Provincia di Como è stato approvato nell'agosto del 2006 (con la deliberazione del Consiglio Provinciale n. 59/35993 del 2 agosto 2006).

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 e infrastrutturale.

Tutti gli obiettivi generali e specifici del PTCP sono riconducibili a tre strategie fondamentali che ne costituiscono la base fondante:

- riconosce i valori e i beni paesaggistici, intesi sia come fenomeni singoli sia come sistemi di relazioni tra fenomeni e come contesti ad orizzonti paesaggistici;
- assume i suddetti valori e beni quali fattori qualificanti della disciplina dell'uso e delle trasformazioni del territorio e definisce conseguentemente tale disciplina;
- dispone le azioni per mantenere e migliorare nel tempo la qualità del paesaggio.

Il PTCP risponde a tali indicazioni costruendo, attraverso analisi interdisciplinari, una lettura

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

della struttura paesaggistica del territorio articolata sulla definizione di “unità tipologiche di paesaggio” , mediante il confronto tra la struttura delle unità ecosistemiche, la struttura storico-culturale degli insediamenti e la struttura fisico-morfologica del territorio.

Conseguentemente esso contiene indicazioni cartografiche e normative, rivolte ad enti e a decisori pubblici e privati, alle differenti scale di attuazione del piano stesso, volte a conservare, recuperare e rafforzare gli elementi riconosciuti come componenti irrinunciabili del paesaggio.

Sulla scorta degli obiettivi sopra citati, il PTCP provvede all’individuazione delle “rilevanze paesaggistiche” nel senso di beni irrinunciabili o soggetti a rischio, nonché di altri elementi di “riferimento territoriali” (landmarks), nel senso di beni necessari alla conoscenza e alla caratterizzazione delle unità tipologiche di paesaggio.

Tali rilevanze sono state individuate sulla base di un’analisi dalla loro rilevanza quali elementi in grado di caratterizzare il paesaggio della provincia o di sue ripartizioni territoriali.





Essi non vanno pertanto confusi, sebbene possano in diversi casi coincidere , con quei beni già oggetto di disposizioni normative in materia paesaggistica che costituiscono il sistema dei vincoli vigenti del PTCP, che riporta integralmente l’attuale stato delle conoscenze desumibili dal Sistema Informativo Beni Ambientali (SIBA) della Regione Lombardia.

Il PTCP individua e definisce 27 unità tipologiche di paesaggio (UTP) a seguito di una lettura del territorio articolata principalmente, ma non esclusivamente, su basi morfologiche ed ambientali.

Il territorio oggetto del presente studio ricadono nell’ UNITA’ TIPOLOGICA DI PAESAGGIO N. 26 – COLLINA CANTURINA E MEDIA VALLE DEL LAMBRO i cui tratti principali sono i seguenti.

L’amplissimo settore della provincia di Como posto a sud delle direttrici Como – Varese e Como – Lecco, genericamente denominato con il termine “Brianza”, è caratterizzato da un assetto paesaggistico sostanzialmente omogeneo e significativamente differente dai precedenti. Percepibili differenze nella struttura paesaggistica suggeriscono tuttavia di suddividere nella presente trattazione l’area brianza collinare in due settori, convenzionalmente disgiunti all’altezza della Strada Statale dei Giovi.

L’unità di paesaggio è ripartibile in tre zone geomorfologiche: i terrazzi antichi, i terrazzi

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





recenti e le valli fluviali esacavate. L'ambiente dei terrazzi antichi si distingue per il grado di povertà e acidità dei suoli, argillosi e rossastri, dovuti ad alterazione profonda ("ferrettizzazione") dei depositi fluvioglaciali, risalenti al Pleistocene inferiore. La vegetazione naturale potenzialmente è rappresentata da querceti con farnia e caprino bianco.

Di notevole interesse è la permanenza in tale ambito di residui lembi di brughiera (le cosiddette "baragge") e nella formazione ben più ampia diffusione in epoca passata.

Particolare significato ai fini della conservazione della biodiversità possiedono le rare zone umide, non di rado localizzate in coincidenza di aree con cessata attività di cavazione dell'argilla. Il sistema delle valli fluviali comprende infine ambienti di forra, generalmente incisi nell'arenaria (localmente detta "molera") e nella formazione conglomeratica del Ceppo. La vegetazione stessa risulta significativamente distante dall'aspetto potenziale, essendo in gran parte dominata da boschi di robinia e frequentemente invasa da essenze originarie di altre regioni biogeografiche. La situazione di elevato rischio di perdita dei valori paesaggistici nella quale versa da tempo l'unità di paesaggio. Tracce di alberature di pregio permangono talvolta nei parchi delle ville, storicamente insediate con il possesso di visuali e il tracciato dei viali dall'altura al piano. Più in generale il paesaggio "relitto" è caratterizzato dagli insediamenti di colle e da scorci panoramici sugli orizzonti montani circostanti. Tra le aree meno alterate sotto il profilo ambientale, vere e proprie "terre di risulta" nelle quali è ancora possibile distinguere in parte i tratti dell'originaria struttura paesaggistica del territorio, possono essere citate:

- Il Bosco di Brenna, collocato su un antico ripiano diluviale inciso dalla Valle del Terrò che ospita l'importante insediamento di Fabbrica Durini. Esso costituisce il cuore parte del più vasto nucleo forestale della collina comasca orientale, con la prevalenza di una densa copertura a latifoglie miste;
- Il Parco Locale di interesse Sovraccomunale Brughiera Briantea, ubicato in un contesto agro-forestale con suoli ferrettizzati e interessanti brughiere relitte;
- Il fontanile tutelato dalla Riserva Naturale Fonata del Guercio.

I centri principali attorno ai quali gravitavo i comuni di quest'area sono Cantù e Mariano

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

Comense. Vicende storiche hanno segnato questo territorio, in particolare quelle legate alla guerra tra Como e Milano occorsa tra l’XI e il XIII secolo, delle quali furono testimonianza castelli borghi fortificati dei quali oggi si conserva solo qualche rudere. Tra gli esempi di architetture fortificate si ricorda in particolare il castello di Carimate, posto in posizione strategica per il controllo delle strade verso nord, che fu eretto nel 1345 su una preesistenza e pesantemente restaurato in forme neogotiche sul finire dell’800.





Sino a qualche decennio fa il paesaggio era caratterizzato anche dalla presenza di edifici rurali, cascine e casolari, talvolta soluzioni a metà tra la casa di villeggiatura e l’azienda agricola. Oggi tali elementi sono presenti in numero ridotto o versano in condizioni precarie, ma permettono ancora di osservare i caratteri originali, quali ad esempio la tipologia a corte, la presenza di logge, l’uso del mattone come materiale predominante.

#### Landmarks di livello provinciale

- Chiesa di San Vincenzo e basilica di San Giovanni in Galliano a Cantù
- Fontana del Guercio

#### Principali elementi di criticità

- Perdita di valore del paesaggio per la progressiva e non controllata espansione dell’edificato residenziale e produttivo
- Interruzione dei corridoi ecologici
- Presenza di specie estranee al corridoio ecologico

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

### 2.3 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO





Al fine di comprendere le previsioni comunali vigenti sulle aree di studio si sono analizzati i Piani di Governo del Territorio (PGT) dei tre Comuni coinvolti dal presente progetto (Cantù, Vertemate con Minoprio e Cermenate), in quanto strumento utile per conoscere le trasformazioni territoriali programmate dalle amministrazioni locali.

Ogni PGT, conformemente a quanto previsto dalla L.R. 12/2005 e s.m.i., 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.

Per ogni Comune coinvolto, si è analizzata la tavola più significativa relativa alle strategie di sviluppo e si evince che le aree oggetto di studio, per i comuni di Cantù (PGT approvato con DCC n. 5 del 31 gennaio 2014) e Vertemate con Minoprio (PGT approvato con DCC n. 33 del 15 dicembre 2010) ricadono in territori agricoli non soggetta a trasformazione urbanistica in cui il Torrente Seveso ha un'importante influenza a livello paesaggistico ambientale. Il Comune di Carimate (PGT approvato con DCC n. 4 del 18 febbraio 2015), invece, individua in modo esplicito tali aree come aree di laminazione del Seveso, destinando tali ambiti alla funzione diretta della regimazione del corso d'acqua stesso.



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

## 2.4 PIANO D'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il torrente Seveso non è tra quelli interessati dall'individuazione delle fasce fluviali, nel Piano per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po.

Relativamente alla vincolistica è quindi necessario fare riferimento alle carte del quadro del dissesto, predisposte nell'ambito dello stesso PAI, nonché ai relativi aggiornamenti Comunali, effettuati secondo le procedure Regionali attraverso gli studi geologici di supporto alla pianificazione

Nello specifico tutte le aree interessate dalle opere rientrano tra le aree a rischio elevato o molto elevato del PAI per "esondazioni e dissesti morfologici a carattere torrentizio" e come tali sono assoggettate all'art. 9 della N.d.A. del PAI

Le opere di progetto sono interventi di difesa idraulica e come tali non solo sono sempre ammesse, ma sono anche incentivate dalle vigenti disposizioni normative, proprio per la riduzione del rischio idrogeologico nei confronti delle aree abitate.





## 2.5 PIANO D'INDIRIZZO FORESTALE

Il Piano Forestale della Provincia di Como costituisce specifico piano di settore del P.T.C.P. e pertanto ne ha adottato i riferimenti e le indicazioni come cornice di orientamento per le politiche di sviluppo e di gestione operativa.

La redazione di tale strumento è stata l'occasione per la Provincia di censire le superfici boscate private e pubbliche e per mappare in modo sistematico gli elementi boscati minori (macchie boscate, fasce boscate, formazioni longitudinali) e i boschi, individuandone le tipologie forestali, al fine di effettuare una analisi utile alla pianificazione del patrimonio silvo/pastorale.

Il P.I.F. costituisce dunque lo strumento idoneo per la pianificazione e la gestione delle aree boscate esistenti e l'individuazione di quelle nuove da sottoporre a rimboschimenti.

Delle sei aree oggetto d'intervento solo una si trova ricompresa in un'area oggetto di PIF, e coincide con localizzata in Comune di Vertemate con Minoprio. In particolare tale aree risulta oggetto di rimboschimenti a latifoglie, per la quale la Provincia individua azioni inerenti la sola cura dell'impianto, in quanto il bosco non può essere trasformato prima dei 50 anni dalla

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





data della sua formazione.

## 2.6 CONSIDERAZIONE CONCLUSIVE

Da un'analisi accurata di tutti gli strumenti pianificatori e urbanistici presenti attualmente sul territorio d'interesse, l'area oggetto d'intervento risulta essere compatibile con gli obiettivi e le strategie pianificate a tutti i livelli, da quello Regionale (PPTR e PPR) a quello comunale (PGT).

Relativamente alla pianificazione settoriale come il PIF, occorre specificare che le azioni previste dalla progettazioni non alterano/trasformano in alcun modo il rimboschimento esistente e pertanto risultano pienamente compatibili con gli indirizzi e le prescrizioni di tale strumento.

Infine occorre specificare, però, che l'intera opera, in quanto ricadente all'interno di un ambito vincolato ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 42/2004 e smi deve essere assoggettata, in fase di progettazione definitiva, ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 de D.Lgs. n. 42/2004 e del DPCM 12/12/2005.

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

### 3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

#### 3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

I Comuni interessati dall'intervento "aree golenali" localizzano nell'area posta sud della Provincia di Como, in linea d'aria a circa 10 km dal centro di Como.

I Comuni direttamente interessati sono Cantù, Vertemate con Minoprio e Carimate.

Il territorio è caratterizzato da una morfologia collinare che dona scorci sempre nuovi e suggestivi ai suoi fruitori.

Il territorio risulta oggi fortemente antropizzato non solo dalla presenza di insediamenti, ma anche da una rete viaria molto ramificata, fattori che concorrono a compromettere e banalizzare, dal punto di vista ecologico, le vaste superfici naturaliformi ancora presenti.

In questo contesto gli elementi "naturali" risultano occasioni residuali ai margini dell'urbanizzato e i modi di contatto con gli spazi verdi sono caratterizzati da aree di frangia spesso disordinate e dalla capillare presenza di infrastrutture viarie. Solo lungo l'asse del corso del Seveso si può trovare un elemento di continuità ecologica, ed è qui che si localizzano le aree di intervento.

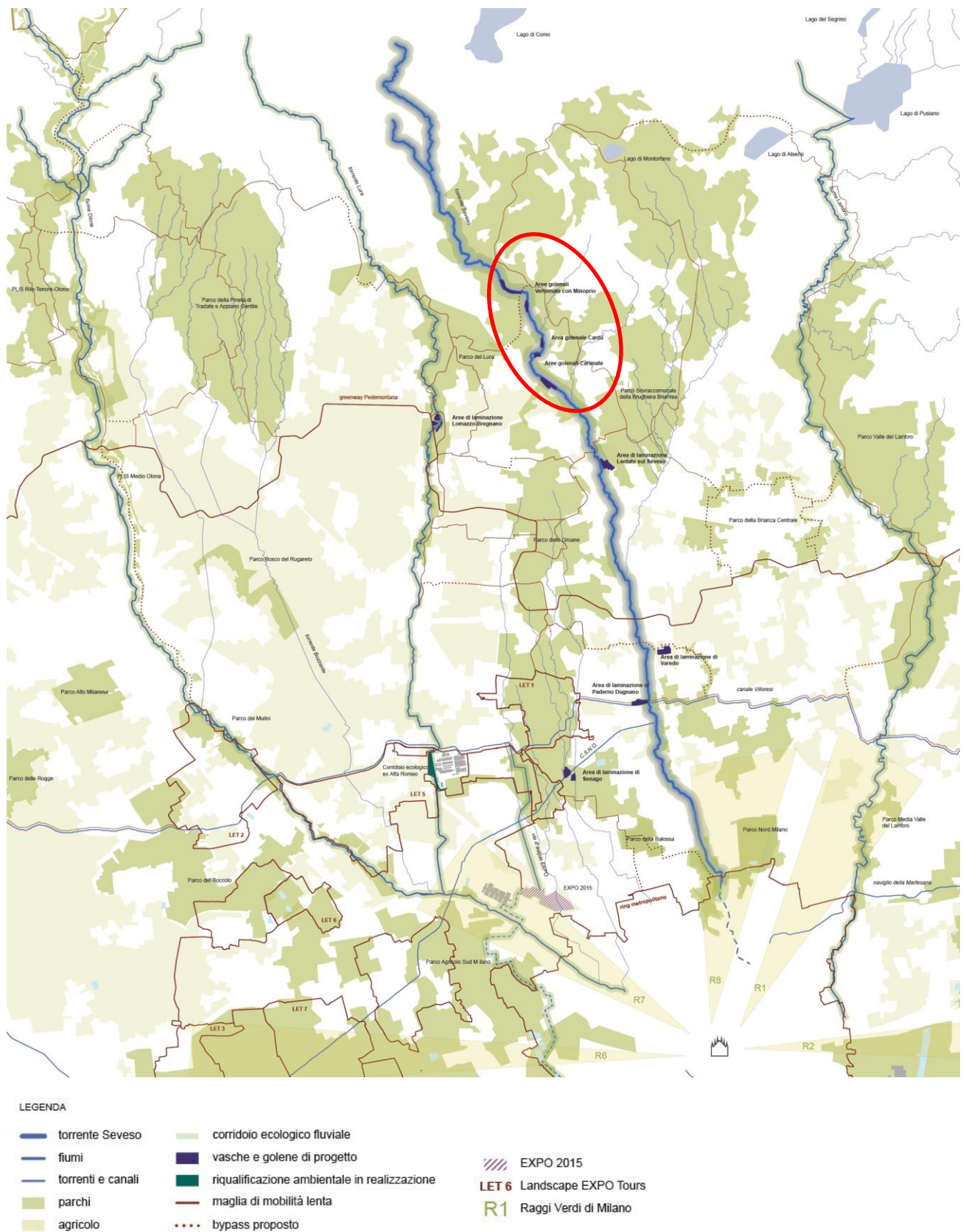






Figura 3.1.1: Inquadramento territoriale delle sei aree golene di laminazione

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

### 3.2 SUOLO E SOTTOSUOLO




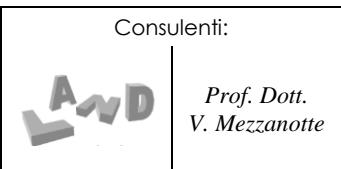
Il territorio interessato dalle opere si colloca, in ampio, a cavallo tra le ultime pendici collinari delle Prealpi Lariane e le antistanti porzioni pianeggianti che degradano dolcemente verso sud. La porzione collinare, ben rappresentata nel territorio di Vertemate con Minoprio, è caratterizzata dalla presenza di dossi glaciali e morenici posti a quote diverse, incisi da depressioni vallive più o meno profonde e parzialmente colmate da depositi alluvionali recenti ed attuali.

La porzione pianeggiante, ben rappresentata dalla parte meridionale del territorio di Carimate, verso il confine con Lentate, è costituita da una serie di sedimenti depositi da scaricatori fluviali e fluvioglaciali, connessi alle variazioni climatiche che hanno interessato il territorio, con una serie di successivi fenomeni di erosione e riempimento alluvionale, progressivamente meno intensi.

E' infatti importante rammentare che il territorio pedemontano lombardo, durante l'ultima glaciazione di circa 20.000 anni fa, era completamente sepolto, al di sotto di una coltre glaciale in grado di raggiungere, nelle vallate principali maggiormente incise, quasi 2 km di spessore.

Il ghiacciaio che occupava l'attuale valle del Lago di Como raccoglieva in se le lingue glaciali provenienti dalla Val Chiavenna e Valtellina.

Lo stesso si spingeva verso sud dividendosi in svariate lingue e lobi (Como, Lecco, Brianza, Lambro, ecc.).

	A.T.P.: 		<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	Consulenti:  <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>
--	---	--	--	---------------------------------	--

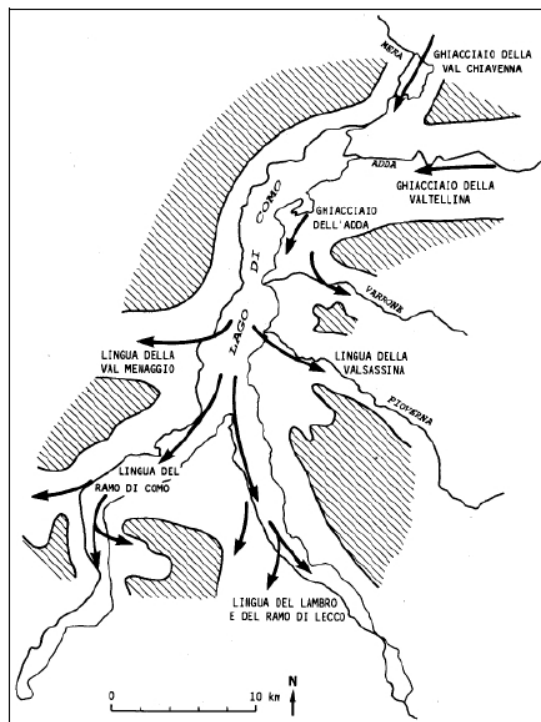


Figura 3.2.1: Struttura del Ghiacciaio del Lago di Como (tratta da: “Guide geologiche Regionali – Alpi e Prealpi Lombarde”)

L’elemento geomorfologico ed idrologico caratterizzante tutta la zona di studio è costituito sicuramente dal torrente Seveso.





Nella zona nord dell’area di studio (Comune di Vertemate con Minoprio) il torrente Seveso mostra ancora caratteristiche di spiccata naturalità: lo stesso attraversa il territorio all’interno di un’ampia area alluvionale (proprio quella in cui verranno realizzate le tre aree di laminazione golenali); la zona è ben riconoscibile e fortemente incisa rispetto alle dorsali ed ai dossi morenici.

Lungo il tragitto la piana risulta spesso fortemente incassata; la stessa è delimitata lateralmente da pareti subverticali di conglomerati tipo “Ceppo”.

Nei territori più a sud la valle in cui scorre il torrente si fa più ampia, anche se continua a rimanere incisa e ribassata rispetto ai terrazzi glaciali, circostanti, rialzati.

Nell’estrema porzione meridionale di Carimate la piana alluvionale tende a confluire nella pianura s.s., anche se mantiene ancora un significativo riscontro morfologico, per la maggiore incisione rispetto ai territori circostanti.



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

In queste zone la piana risulta spesso fortemente urbanizzata ed edificata, con significative interferenze con la dinamica torrentizia e problemi sia di carattere erosivo che, soprattutto, esondativo durante gli eventi di piena.

L'area, in ampio, è costituita interamente da depositi sedimentari di origine fluvioglaciale e fluviale, depositati durante il Quaternario; questo periodo è caratterizzato da fasi glaciali ed interglaciali, con le differenti dinamiche di erosione, smantellamento, trasporto e deposizione.

*Tutte le aree di intervento sono caratterizzate dalla presenza di depositi attribuiti al Sintema del Po (depositi alluvionali recenti ed attuali del fiume Seveso).*

#### *Sintema del Po (POI - Pleistocene sup. – Olocene)*

L'Unità è costituita da ghiaie da medie a grossolane, a supporto di matrice sabbiosa o di clasti, localmente passanti a limi argillosi; i terreni sono privi di alterazione superficiale.

Localmente è presente una struttura gradata e/o embricata del deposito.

I clasti sono di natura poligenica, arrotondati, con dimensione variabile da 1 cm fino ad 1 metro, con valori medi di circa 10 cm.

*Si tratta dei depositi alluvionali che costituiscono la piana recente ed attuale del Fiume Seveso, lungo tutto l'areale di intervento e che rappresentano il "substrato geologico" delle opere di progetto.*

*Dal punto di vista litologico si tratta, in prevalenza, di ghiaie alluvionali recenti, con ciottoli arrotondati, spesso embricati, con un grado di addensamento variabile con la profondità (generalmente mediocre / scarso in superficie).*

*In base all'andamento della corrente ed alle dinamiche fluviali è però possibile che alcune aree, per esempio interessate da basse velocità del flusso o da saltuari alluvionamenti, siano caratterizzate da depositi sabbiosi fino a limosi.*

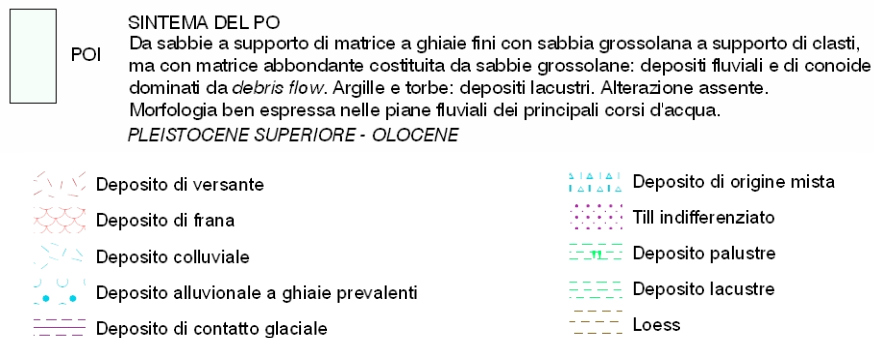
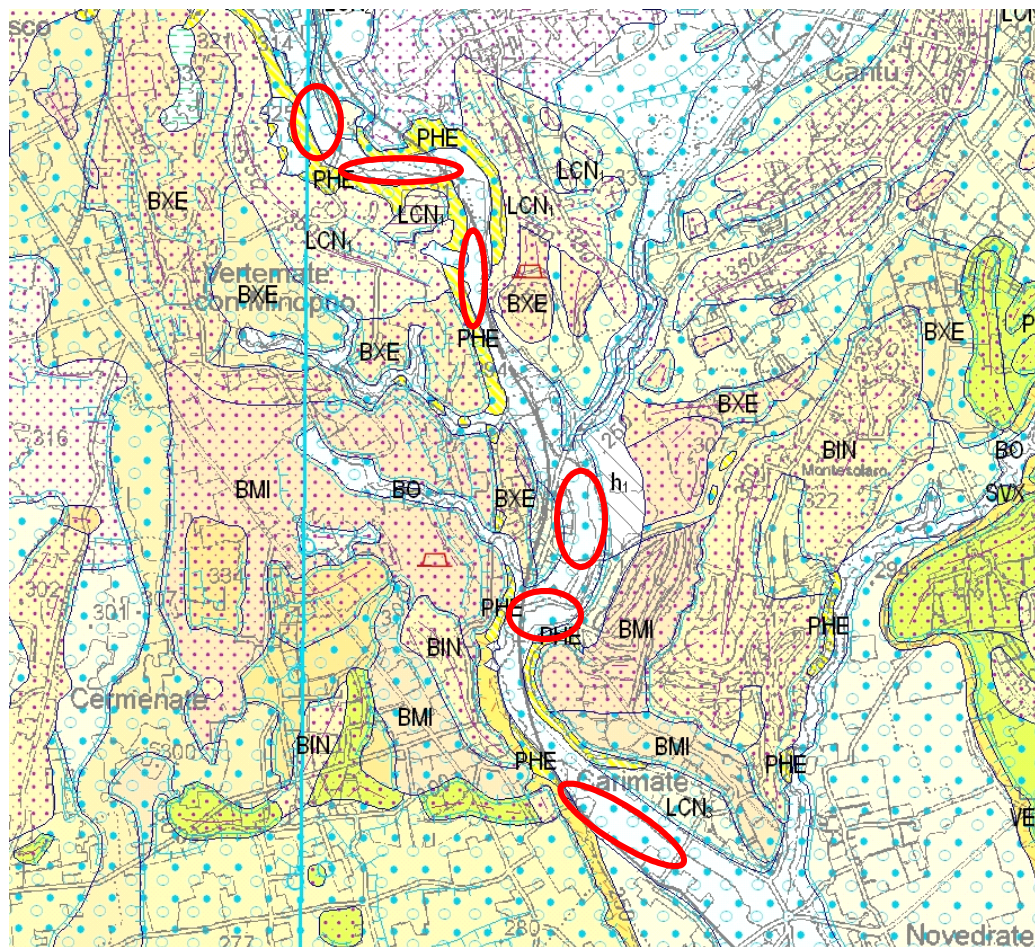






Figura 3.2.2: Estratto della bozza della “Carta geologica d’Italia alla scala 1:50.000 – foglio 096 Seregno”. Il contorno rosso individua le area in oggetto. In legenda sono riportate le Unità geologiche interessate dalle opere. Il sovrasimbolo a pallini blu indica la prevalenza di facies ghiaiose di natura alluvionale



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

I primi terrazzi leggermente rialzati e quindi non interessati dalle opere di progetto, che bordano la valle alluvionale attuale, sono attribuiti al *Supersintema di Laghi - Sintema di Cantù (Pleistocene superiore)*

L'unità, più antica della precedente, rappresenta l'espansione glaciale più recente (Wurm) ed è caratterizzata da depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie massive e grossolane, poligeniche, a supporto di clasti o con matrice limoso sabbiosa.

I clasti sono arrotondati, con diametro massimo di 50-60 cm e diametro medio di circa 5 cm.

Il profilo di alterazione è poco evoluto o localmente assente e non ha mai uno spessore superiore a 1,5 – 2 metri.

L'altro elemento geologico caratteristico del contesto, anche se non interessato in alcun modo dalle opere, è il Ceppo (*Ceppo di Portichetto* – PHE – Piacenziano – Calabriano).

Si tratta di un conglomerato medio grossolano, a supporto di matrice, in strati anche metrici, che costituisce le pareti subverticali che bordano e limitano la piana alluvionale attuale del fiume.

### 3.3 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE





#### 3.3.1 Acque superficiali

Le aree oggetto dell'intervento sono situate lungo il corso del Torrente Seveso.

Il torrente Seveso nasce alle falde del Monte Pallanza nel territorio del comune di San Fermo della Battaglia (CO), nelle vicinanze del confine svizzero con il Canton Ticino, sul versante Meridionale del Sasso Cavallasca, in provincia di Como, circa a quota 490 metri sul livello del mare, tocca vari centri abitati della Brianza ed entra in Milano fino ad unirsi con il Naviglio della Martesana all'interno della città di Milano in prossimità di via Melchiorre Gioia.

L'intero bacino idrografico del Seveso può essere suddiviso sostanzialmente in quattro parti:

- la prima parte più settentrionale, denominata “Seveso naturale”, afferente all'asta del torrente Seveso dalla sorgente al comune di Lentate sul Seveso, presenta versanti acclivi o mediamente acclivi ed è caratterizzato da urbanizzazione ridotta comunque tale da non produrre modifiche rilevanti rispetto al processo di piena naturale;
- la seconda parte, denominata “Certesa naturale”, ad est della precedente e afferente al

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

torrente Certesa (o Roggia Vecchia), principale affluente del Seveso, si estende dalle sorgenti fino alla confluenza con il torrente Terrò ed è caratterizzato da versanti acclivi e da scarsa urbanizzazione;

- la terza parte, denominata “Certesa urbano”, anch’essa afferente al Torrente Certesa, dalla confluenza con il Torrente Terrò fino alla confluenza nel torrente Seveso, presenta versanti poco acclivi e vaste aree urbanizzate (Mariano Comense, Cabiato e Meda);
- la quarta parte, denominata “Seveso urbano”, afferente direttamente al torrente Seveso, da Lentate sul Seveso all’ingresso nel tratto tombato nel comune di Milano, presenta versanti pressoché pianeggianti ed un’elevata urbanizzazione (Barlassina, Seveso, Cesano Maderno, Bovisio Masciago, Varedo, Paderno Dugnano, Cusano Milanino, Cormano Bresso e Cinisello Balsamo).





Tali quattro parti in cui è stato suddiviso il bacino idrografico del Seveso possono essere raggruppate, in relazione alla tipologia di funzionamento idrologico di formazione delle piene: i deflussi delle zone Seveso naturale e Certesa naturale dipendono esclusivamente dalle caratteristiche geomorfologiche del bacino, mentre i deflussi delle zone Seveso urbano e Certesa urbano, eccetto gli apporti di alcuni piccoli affluenti (Comasinella), risultano influenzati principalmente dalla capacità di smaltimento delle reti di drenaggio urbano.

La superficie complessiva del bacino del Seveso, chiuso all’ingresso nel tratto tombato di Milano in via Ornato è pari a circa 226 km<sup>2</sup>, 100 dei quali di aree urbane (44%). Il sottobacino idrografico del torrente Certesa, affluente principale del Seveso, è pari a circa 72 km<sup>2</sup>.

Se si considera poi come sezione di chiusura la presa del CSNO, ubicata a Palazzolo (Comune di Paderno Dugnano, ove vengono scolmate le portate di piena del T. Seveso, il bacino idrografico ha un’estensione di circa 190 km<sup>2</sup>, 76 dei quali di aree urbane (40%). Come differenza si ha che il bacino idrografico del T. Seveso compreso tra la presa del CSNO e Milano è pari a 36 km<sup>2</sup>, di cui 24 di aree urbanizzate (67%).

Nella è riportata la planimetria del bacino idrografico del T. Seveso, fino alla sezione di chiusura di Milano. La lunghezza dell’asta del torrente Seveso fino a Milano (da ospedale S. Anna di Como) è pari a circa 39 km, 32 dei quali fino alla presa del CSNO in località Palazzolo, Comune di Paderno Dugnano.

Il T. Seveso si caratterizza per l’entità del grado di vincolo presente nella zona terminale dell’asta. Essendo posto, infatti, al centro della zona urbana milanese (a differenza di Lambro

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

e Olona che scorrono in zone più periferiche) ed attraversando una porzione di territorio che ha subito uno sviluppo urbanistico senza paragoni in Lombardia negli ultimi 50 anni, il torrente Seveso risulta caratterizzato dal seguente assetto idraulico:

- la dimensione del bacino drenato. Il torrente Seveso ha un bacino di oltre 200 km<sup>2</sup>, superiore al bacino dei corsi d’acqua delle Groane, che presentano la medesima caratteristica di immettersi al di sotto della città di Milano;
- il bacino ha origine nella zona delle Prealpi e pertanto le onde di piena che interessano il corso d’acqua hanno una base di tipo “naturale” con volumetrie dell’onda superiori a quelle derivanti dagli ambiti collinari e urbani che caratterizzano gli altri corsi d’acqua limitrofi (Groane, Bozzente ed anche Lura);
- il corso d’acqua, fin dall’ingresso nel territorio comunale di Milano, è tombinato con capacità di deflusso (stimata in 30÷40 m<sup>3</sup>/s e limitata da vincoli a valle) assai inferiore rispetto all’apporto di monte;
- la capacità idraulica sopra riportata è appena sufficiente al drenaggio delle acque meteoriche urbane dell’hinterland per eventi che non superino i 2 anni di tempo di ritorno;
- il corso d’acqua, nel percorso in Milano, non presenta sezioni a cielo aperto;
- la rilevanza del grado di urbanizzazione attorno all’asta; tutto il tratto terminale del corso d’acqua da Lentate sul Seveso a Milano presenta aree urbanizzate di vaste proporzioni ed inoltre in buona parte di tale tratto (da Lentate sul Seveso a Cusano Milanino) il corso d’acqua si presenta incassato di parecchi metri rispetto al piano campagna;
- il sistema spondale per ampi tratti è costituito dai muri stessi delle case realizzate ai margini dell’alveo che in alcuni casi ne riducono la capacità di deflusso;
- lo sviluppo urbanistico dei Comuni dell’hinterland a monte ha indotto alla progressiva impermeabilizzazione di vaste aree con conseguente aumento delle portate scaricate dal reticolo fognario. Le potenzialità di scarico di detto reticolo sono in grado di saturare la capacità di deflusso del corso d’acqua già per eventi associati a modesto tempo di ritorno, pur in assenza di afflussi da monte.

L’insieme delle citate particolarità fa sì che gli eventi alluvionali del torrente Seveso in Milano assumano una frequenza di più volte l’anno.

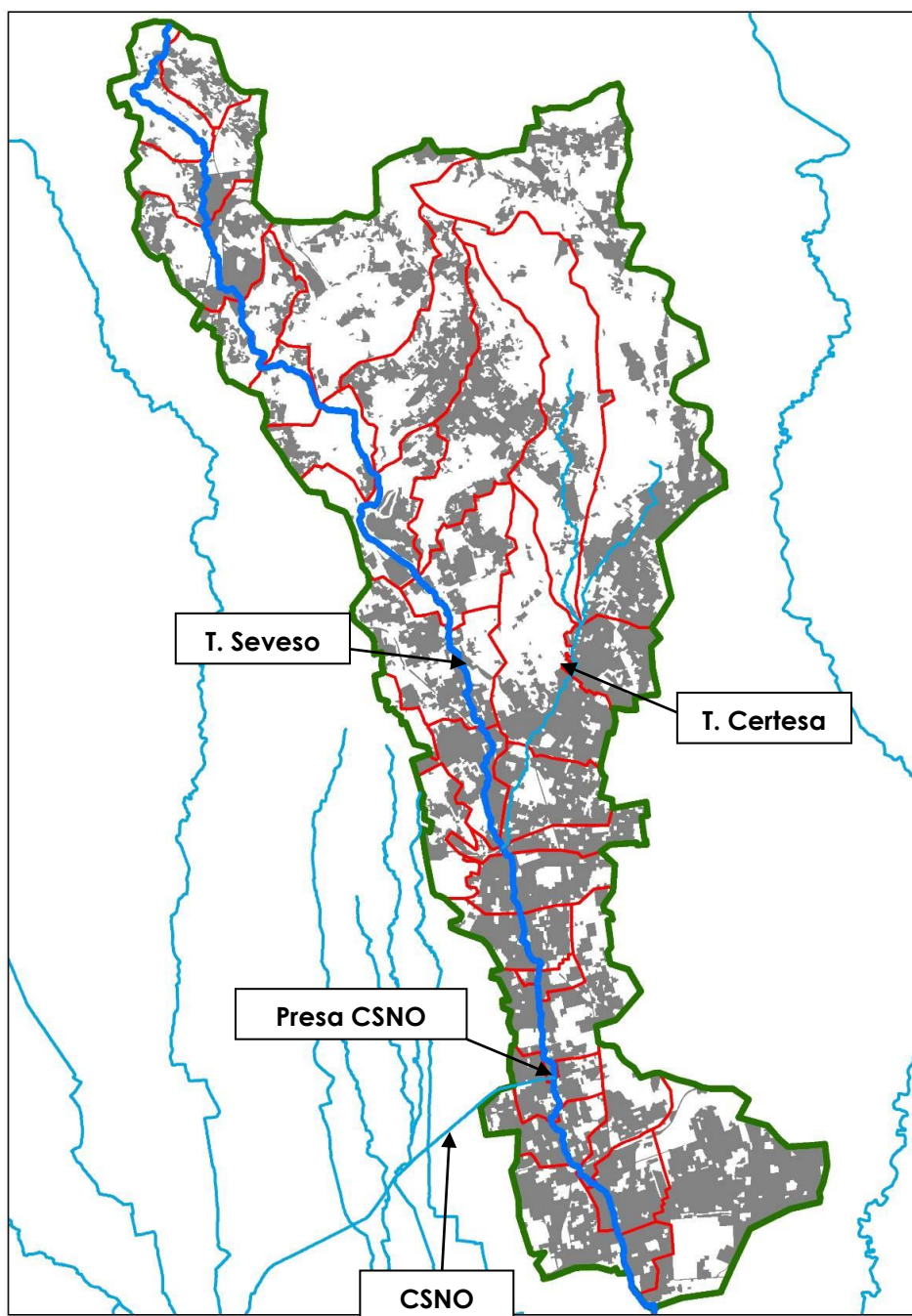






Figura 3.3.1: Bacino idrografico del T. Seveso (in rosso sono indicati i sottobacini, mentre in grigio sono indicate le aree urbanizzate aggiornate al 2007)

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

### 3.3.2 Acque sotterranee

La struttura idrogeologica delle aree di intervento è il diretto risultato dell'assetto geologico in precedenza descritto.

In maniera sintetica è possibile distinguere tre livelli acquiferi principali.

#### Primo acquifero: acquifero superiore

E' l'acquifero più superficiale ed è alimentato direttamente dalle acque meteoriche.

E' contenuto nei depositi morenici e glaciali che costituiscono i vari terrazzamenti.

Il suo livello di protezione è modesto e la forte variabilità litologica dei depositi coinvolti, con elevate percentuali di fine, rende poco produttivi questi acquiferi.

Questo acquifero è presente nella porzione nord dell'area investigata, mentre è praticamente assente verso sud.

#### Secondo acquifero: acquifero del Ceppo

E' contenuto nei livelli meno cementati e/o nei livelli sabbiosi e ghiaiosi inclusi nel Ceppo stesso, soprattutto nella parte inferiore.

Lo spessore dell'acquifero è variabile da pochi metri fino a 30-40 metri e può contenere falde libere o semiconfinare.

La sua base è rappresentata dalle argille Villafranchiane, ma tale limite non è sempre netto e quindi i due acquiferi possono essere tra loro comunicanti.

#### Terzo acquifero: Acquifero nelle "Argille sotto il Ceppo"

E' un acquifero profondo e di limitata potenzialità, perché gli orizzonti acquiferi sono limitati e spesso discontinui.

Presenta però il grande vantaggio di avere un elevato grado di protezione e quindi di risulta molto valido per scopo idropotabile.

Una nota specifica necessita sicuramente l'acquifero del "paleoalveo del Seveso"

Si tratta di quegli acquiferi impostati all'interno o a ridosso dell'attuale valle del torrente Seveso e contenuti all'interno dei sedimenti che hanno riempito il paleoalveo.

I conglomerati del Ceppo sono stati scavati dall'azione delle acque e successivamente riempiti da depositi a prevalente natura grossolana.

In questi depositi è contenuta una falda libera, comunicante con quella del Ceppo, da cui si distingue per una ulteriore alimentazione diretta dalla superficie, motivata dalla buona permeabilità dei terreni.



Le seguenti sezioni geologiche E-W, rispettivamente nella zona di Carimate e di Vertemate con Minoprio visualizzano chiaramente la situazione descritta.

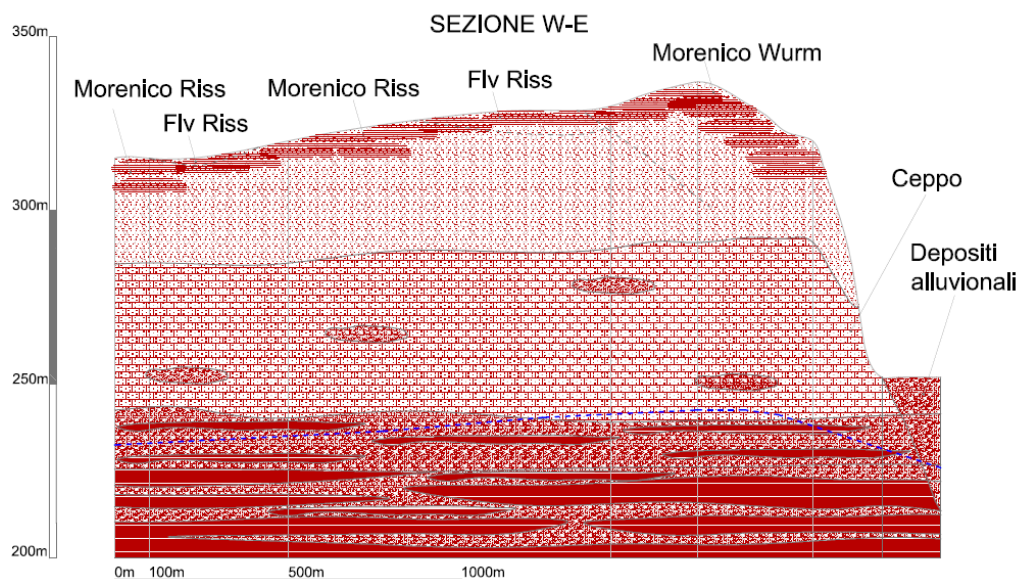


Figura 3.3.2: Sezione idrogeologica W-E in Comune di Vertemate con Minoprio (tratta da: Comune di Vertemate con Minoprio (CO) – Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PTG – a cura di StudioSesana – gennaio 2009 – estratto tavola 4B)

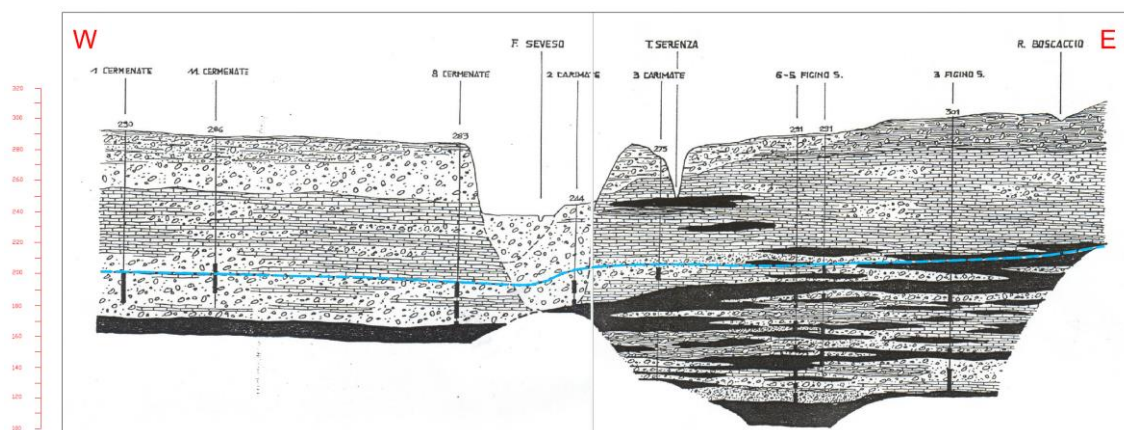






Figura 3.3.3: Sezione idrogeologica W-E in Comune di Carimate (tratta da: Comune di Carimate (CO) – Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PTG – a cura di Area studi Ambientali – estratto tavola 1.4)

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

Questa struttura è peculiare della porzione collinare e di raccordo alla pianura, mentre la pianura vera a propria è caratterizzata dalla classica suddivisione in acquifero tradizionale ed acquifero profondo.

### 3.4 VEGETAZIONE E FAUNA

#### 3.4.1 Vegetazione





Il territorio dell'alta pianura lombarda, in cui sono comprese le aree d'intervento, è coperto da estese superfici boscate. La scarsa fertilità dei terreni, la carenza d'acqua, ha qui consentito il mantenimento del bosco, altrove in passato eliminato per lasciare spazio alle attività agricole indispensabili al sostentamento della popolazione. Queste superfici forestali hanno una grande importanza ecologica, poiché, venendo dalle Alpi, rappresentano gli ultimi spazi ad elevata naturalità prima della grande pianura coltivata ed urbanizzata.

La vegetazione potenziale è rappresentata da querceti con farnia e carpino bianco.

Di notevole interesse è la permanenza in tale ambito di residui lembi di brughiera (le cosiddette "baragge"), relitti di una ben più ampia diffusione in epoca passata. Particolare significato ai fini della conservazione della biodiversità possiedono le rare zone umide, non di rado localizzate in coincidenza di aree con cessata attività di cavazione dell'argilla. Il sistema delle valli fluviali comprende infine ambienti di forra, generalmente incisi nell'arenaria (localmente detta "molera") e nella formazione conglomeratica del Ceppo. La vegetazione potenziale è rappresentata da saliceti arbustivi e populo-saliceti a salice bianco.

Nel territorio in esame i boschi assumono aspetto e composizione molto differente in funzione delle condizioni ambientali e dell'uso cui sono stati sottoposti.

Le maggiori estensioni di bosco si trovano nel terrazzo fluvioglaciale superiore, caratterizzato da suoli argillosi e poco fertili. Qui il bosco si è originato dalla vegetazione di brughiera, nella quale, in assenza di interventi di controllo, si insediano diverse specie arbustive ed arboree, fra le quali innanzitutto il pino silvestre e la betulla. Si originano così innanzitutto le pinete di

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

Pino silvestre misto a Betulla, piante rustiche che esigono però molta luce per crescere vigorose e per rinnovarsi.

Fra le attività che in passato venivano praticate in questi boschi è particolarmente importante quella di estrazione della resina, che veniva raccolta in scodelle infisse nel tronco dei pini, che talvolta ancora ne portano il segno. Le pinete di Pino silvestre si trasformano nel tempo in querceti, dominati dalla Quercia farnia.

Questi boschi si trasformano poi ulteriormente con l'ingresso di altre specie, che richiedono suoli più evoluti, ma via via sempre più tolleranti nei confronti dell'ombra (Aceri, Ciliegi). In questi ambienti il sottobosco è spesso dominato dalla felce aquilina, e fra le altre piante compare spesso il mirtillo.

Nel complesso sui terrazzi più alti sono i boschi migliori di

- *Quercia*
- *Castagno*
- *Pino silvestre*
- *Betulla*





Nei terrazzi inferiori e nei valloni che incidono il Pianalto, il suolo assume caratteristiche migliori, ed il bosco occupa solo spazi marginali alle attività agricole. I boschi migliori sono qui composti dalla Farnia e dal Carpino bianco, ai quali si associano, Aceri, Tigli, Ciliegi.

Nel suo assetto più evoluto questo bosco è stratificato, cioè strutturato su più livelli: le chiome delle specie di maggior sviluppo sovrastano le specie capaci di tollerare l'ombreggiamento, nonché le piante svantaggiate o deperienti. Nei livelli inferiori, ulteriormente stratificati, vegetano le specie arbustive e la rinnovazione delle specie arboree, ed infine le specie dello strato erbaceo.

Una maggior complessità nella struttura e la partecipazione alla composizione del bosco da parte di un numero elevato di specie consente al bosco di essere ospitale nei confronti di un numero superiore di specie animali. Sono nel complesso boschi molto interessanti quelli che occupano i terrazzi inferiori, caratterizzati da una maggior mescolanza di latifoglie:

- *Quercia farnia*
- *Ciliegio*
- *Carpino bianco*



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

- Tiglio
- Frassino
- Acero campestre

Nelle zone più umide sono presenti





- Olmo
- Ontano nero

Diversi boschi sono anche il risultato dell'azione dell'uomo che, soprattutto in passato, ha utilizzato questa importante risorsa naturale, introducendo o favorendo le piante più utili, ed ha comunque influito, con l'attività selvicolturale sulla struttura del bosco. I boschi cedui, in cui le piante si originano non dal seme, ma dalle ceppaie derivanti dal taglio di altre piante, e che sono più intensamente utilizzati per la produzione di legna da ardere, sono spesso dominati dalla Robinia, una specie esotica di origine nord-americana, estremamente rustica ed invasiva, che ha purtroppo sostituito, in molte situazioni, il Pino silvestre e la Betulla. Nei suoli migliori alla Robinia spesso si associa il Prugnolo tardivo, altra specie nord-americana, ancora più infestante, e capace di vivere anche sotto copertura di altre specie. Queste specie esotiche rischiano di alterare eccessivamente i boschi indigeni, impedendo la rinnovazione e la vegetazione delle specie indigene. E' anche molto diffusa la Quercia rossa, altra specie proveniente dal nord America, di cui sono stati realizzati estesi rimboschimenti.

Nella realtà odierna dei fatti, la vegetazione risente del forte carico insediativo che, con fitte maglie infrastrutturali e una densità di popolazione tra le più elevate d'Europa, contraddistingue il contesto territoriale di riferimento. Nello specifico la vegetazione stessa risulta significativamente distante dall'assetto potenziale, essendo in gran parte dominata da boschi di robinia e frequentemente invasa da essenze originarie di altre regioni biogeografiche.

Negli anni si sono diffuse alcune specie esotiche acclimatate tra cui la robinia (*Robinia pseudoacacia*) presente in particolare nelle aree coltivate a ceduo ed il ciliegio tardivo (*Prunus serotina*).

In condizioni di minor densità dello strato arboreo (ad es. in zone con diffusa presenza di pino silvestre) si nota la presenza di frangola (*Frangula alnus*), rovo (*Rubus spp.*) e di felce

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

aquilina (*Pteridium aquilinum*).

In tali soprassuoli sono inoltre frequenti le zone incolte che, attraverso i vari stadi evolutivi, tendono ad evolversi in bosco: dapprima coincidenti con aree di brughiera sono caratterizzate dalla presenza di brugo (*Calluna vulgaris*), nello stadio evolutivo si possono rinvenire specie come il salice strisciante (*Salix repens*), il salicone (*Salix caprea*), la betulla (*Betula*), il pioppo tremolo (*Populus tremula*), fino all'evoluzione completa dell'habitat caratterizzata dalla presenza del pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

Le aree in esame risultano interessate in prevalenza dalla presenza in loco di attività agricola, con colture cerealicole. Unica area che risulta boscata è quella ricadente nel Comune di Vertemate con Minoprio che risulta interessata da un Rimboschimento di latifoglie .





Le aree presentano, prevalentemente lungo i margini fronte Seveso, formazioni longitudinali e fasce boscate non di particolare pregio naturalistico e da un basso livello di qualità, in quanto colonizzate da specie alloctone acclimatate come la Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'Ailanto (*Ailanthus spp.*), nonché da rovi e essenze infestanti

### 3.4.2 Fauna

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.

La descrizione dei valori faunistici deve essere inquadrata nel contesto più ampio del territorio della brughiera comasca e briantea. Si osserva la commistione di specie proprie degli habitat forestali e di specie con attitudini sinantropiche, cioè legate agli ambienti modificati e gestiti più continuativamente dall'uomo. L'esistenza di aree prative e di colture, che irregolarmente interrompono la continuità degli ecosistemi forestali, incrementa considerevolmente la biodiversità generale, creando i presupposti per l'instaurarsi di popolamenti faunistici sufficientemente diversificati.

È inoltre estremamente importante la presenza di zone umide, generalmente di ridotta

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

estensione superficiale ma di indubbio interesse ambientale, poiché consente la sosta e la riproduzione di specie che sarebbero altrimenti escluse dal quadro faunistico dell'area.

Il territorio ospita attualmente oltre 250 specie di Vertebrati; accanto a specie ad ampia distribuzione geografica ed ecologica, si rinvencono elementi faunistici di pregio meritevoli di particolare interesse ai fini della conservazione, in quanto poco comuni nella collina e nel pianalto comasco, particolarmente vulnerabili, legati ad ambienti con caratteristiche peculiari.

Tra gli Uccelli nidificanti si segnalano:





- Falco pecchiaiolo,
- Poiana, probabilmente
- Lodolaio,
- Barbagianni,
- Gufo comune
- Succiacapre
- Martin pescatore
- Upupa
- Canapino
- Rigogolo
- Zigolo giallo

Tra gli svernanti:

- Marzaiola
- Falco di palude
- Porciglione
- Beccaccino
- Usignolo di fiume
- Averla maggiore

Tra le specie presenti durante le migrazioni:

- Pendolino

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

Tra i Mammiferi riveste un certo interesse:

- Toporagno d'acqua
- Toporagno acquatico di Miller
- Orecchione
- Quercino
- Topolino delle risaie
- Tasso
- Puzzola

Nell'area non sono attualmente presenti Ungulati selvatici, fatta eccezione per le occasionali fughe di qualche Daino dagli allevamenti privati a scopo amatoriale.





Per la particolare situazione pedologica, con lenti di argilla superficiali, si registrano le raccolte d'acqua naturali dovute al ristagno dell'acqua dopo abbondanti piogge, che, unito alla presenza di medi e grandi invasi successivi all'escavazione della stessa argilla e di piccoli corsi d'acqua incastrati nel terrazzo alluvionale, favorisce alcune specie di Anfibi. Numericamente ricche sono le popolazioni di:

- Tritone punteggiato
- Rana agile
- Rana verde

Gli stravolgimenti climatici degli ultimi anni, con piogge concentrate in periodi inadatti alle necessità biologiche di questi vertebrati, non favoriscono invece gli Anfibi colonizzatori ed eliofili, come:

- Tritone crestato
- Rospo smeraldino
- Raganella

La loro preferenza per piccoli invasi, ad acque "lentiche" (ferme) e senza interazioni con altra fauna li porta a riprodursi in pozze troppo temporanee per garantire la metamorfosi di larve e

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

girini.

Molto raro è anche il Rospo comune, minacciato dal traffico veicolare sulle strade che attraversa per spostarsi dai suoi quartieri terrestri ai punti di deposizione delle uova.

Le brughiere non alberate o a vegetazione arbustiva con ampie radure sono un ambiente d'elezione anche per diversi Rettili:

- Lucertole
- Ramarri
- Biacchi

Più difficile incontrare per le abitudini più schive e presenti soltanto nelle zone più naturali e meno frequentate:





- Orbettino
- Colubro di Esculapio
- Vipera comune

### 3.5 PAESAGGIO E AGRICOLTURA

Il paesaggio oggetto di studio si distingue per la presenza di:

- colline che si elevano sopra l'alta pianura costituiscono i primi scenari che appaiono a chi percorre le importanti direttrici pedemontane. Il paesaggio dell'ambito raggiunge elevati livelli di suggestione estetica anche grazie alla plasticità dei rilievi. Le colline sono state, in particolar modo tra il settecento e l'ottocento luogo ambito dalla nobiltà Lombarda per la realizzazione di ville con parco.
- vegetazione articolata ed equilibrata nella composizione degli spazi agrari e di quelli naturali con aree coltivate ed aree boscate.

In particolare la struttura del paesaggio agrario collinare è caratterizzata dalla presenza di terrazzi e da balze e pendii ove si denota una certa edificazione sparsa, spesso con tipologie a

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

villino, ricavata sui fondi dei proprietari. Tale specifico contesto mantiene ancor oggi un connubio tra aree boschive, aree agrarie e i segni di balze e terrazzi, un tempo utilizzati per le coltivazioni.

Il territorio agricolo di riferimento ha subito la stessa sorte di molte zone agricole di questa parte della Provincia di Como, dove l'espandersi dell'urbanizzato, l'insediamento di attività produttive e commerciali hanno via via sottratto spazi all'attività agricola.

Sono stati tuttavia preservati ampi spazi all'attività agricola e boschiva nelle porzioni di territorio lungo la valle del Fiume Seveso.





Il territorio agricolo è comunque caratterizzato da una forte frammentazione delle aree, un tempo utilizzate dalle singole famiglie per produrre principalmente beni destinati all'auto consumo, e successivamente suddivise in porzioni sempre più piccole per motivi legati alle successioni ereditarie. Piccole porzioni di terreno agricolo che oggi non vengono più utilizzate dai singoli proprietari per gli usi che ne facevano i loro progenitori, ma che vengono, il più delle volte, ceduti in uso ad alcune aziende anche di altri comuni per produrre principalmente foraggi destinati all'allevamento zootecnico.

Un settore in crescita, quello del florovivaismo: ad alcune aziende già presenti in loco se ne sono affiancate altre e si sono trasformate negli ultimi anni da aziende di produzione di tipo estensivo in intensivo e specializzato, sostituendo produzioni una volta destinate all'alimentazione animale in produzioni di essenze vegetali per la riqualificazione e il ripristino ambientale, per la produzione di biomassa vegetale a scopi energetici, diventando fornitori di servizi di tipo sia sociale che culturale (fattorie didattiche, ippoterapia, ecc.) .

### 3.6 SALUTE PUBBLICA

Il territorio oggetto di studio non presenta particolari rischi per la salute umana da conoscere e considerare ai fini progettuali



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

## 4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 4.1 UBICAZIONE, OBIETTIVI E FINALITÀ DELL'OPERA

Le aree oggetto della presente progettazione preliminare sono situate lungo il T. Seveso, nel tratto in cui esso transita in direzione nord-sud attraversando i territori dell'area metropolitana dei Comuni di Vertemate con Minoprio (CO), Carimate (CO) e Cantù (CO). In Figura 4.1.1 viene riportato un inquadramento aereo della zona di intervento.

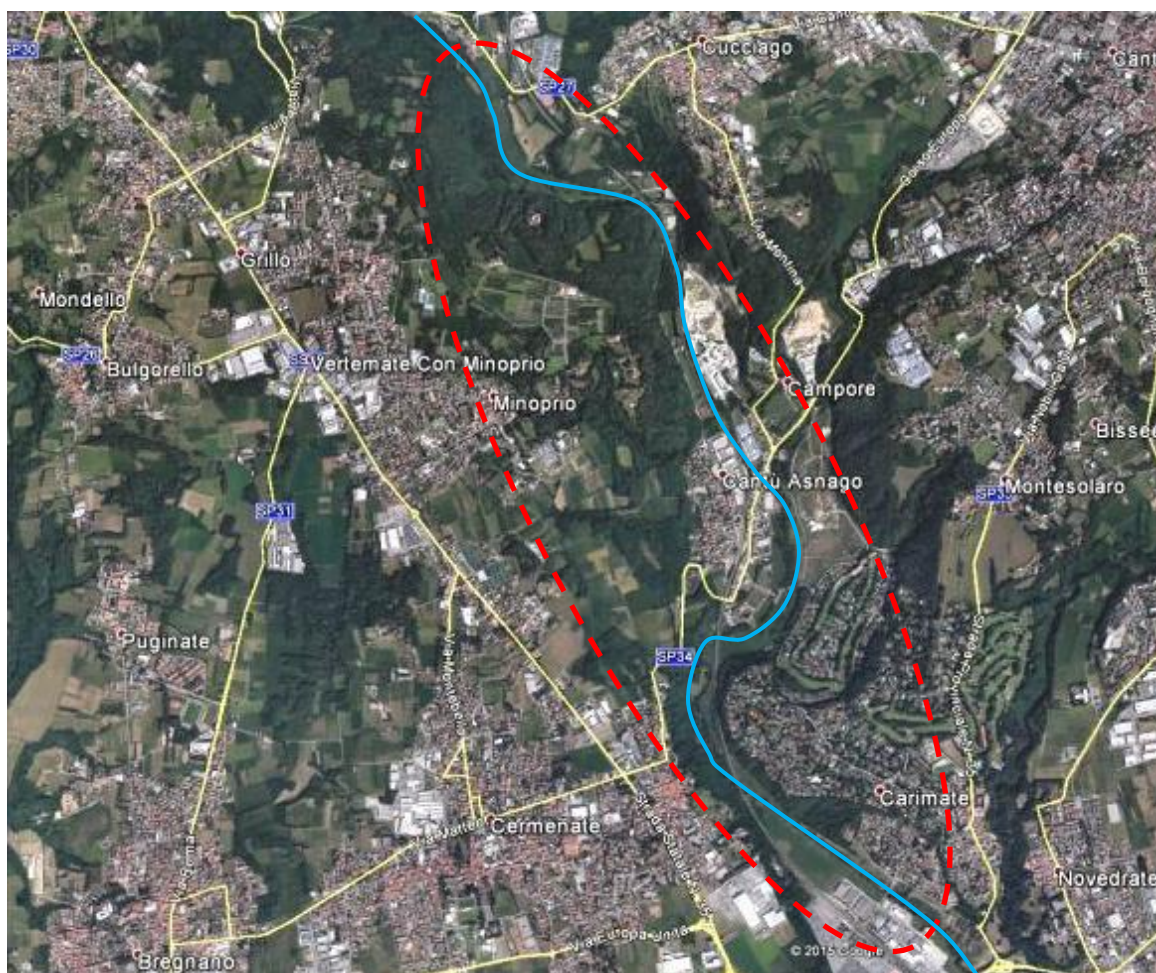






Figura 4.1.1: Bacino idrografico del T. Seveso (in rosso sono indicati i sottobacini, mentre in grigio sono indicate le aree urbanizzate aggiornate al 2007)

Le aree golenali di laminazione costituiscono una componente fondamentale del sistema complessivo di controllo delle piene del T. Seveso, previsto nello “*Studio idraulico del*

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

*torrente Seveso nel tratto che va dalle sorgenti alla presa del Canale Scolmatore Nord Ovest (CSNO) in località Palazzolo in Comune di Paderno Dugnano (MI) e studio di fattibilità della vasca di laminazione del CSNO a Senago (MI)” (d’ora in poi denominato Studio-AIPO-2011), redatto dalla società ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l. su incarico di AIPO, poi approvato nell’ambito dell’Accordo di Programma relativo alla difesa idraulica del territorio milanese.*

L’analisi delle caratteristiche idromorfologiche del Seveso e delle pesanti modificazioni generate negli anni dalla massiccia pressione antropica (soprattutto lungo il tratto fluviale che dal comune di Lentate sul Seveso raggiunge Milano) rende evidente come l’alveo del Seveso sia fortemente penalizzato da una diffusa insufficienza delle sezioni e dei manufatti nei riguardi delle portate di piena, anche di non elevata entità, soprattutto nel tratto terminale, cioè quando il corso d’acqua si avvicina e si immette in Milano.





Le criticità risultano progressivamente sempre più gravi da monte verso valle.

## 4.2 FINALITÀ DELL’INTERVENTO

Nel panorama generale dell’ambito idrografico Lambro – Olona, il torrente Seveso si caratterizza per l’entità del grado di vincolo presente nella zona terminale dell’asta. Essendo posto, infatti, al centro della zona urbana milanese (a differenza di Lambro e Olona che scorrono in zone più periferiche) ed attraversando una porzione di territorio che ha subito uno sviluppo urbanistico senza paragoni in Lombardia negli ultimi 50 anni, il torrente Seveso risulta caratterizzato dal seguente assetto idraulico:

- la dimensione del bacino drenato. Il torrente Seveso ha un bacino di oltre 200 km<sup>2</sup>, superiore al bacino dei corsi d’acqua delle Groane, che presentano la medesima caratteristica di immettersi al di sotto della città di Milano;
- il bacino ha origine nella zona delle Prealpi e pertanto le onde di piena che interessano il corso d’acqua hanno una base di tipo “naturale” con volumetrie dell’onda superiori a quelle derivanti dagli ambiti collinari e urbani che caratterizzano gli altri corsi d’acqua limitrofi (Groane, Bozzente ed anche Lura);
- il corso d’acqua, fin dall’ingresso nel territorio comunale di Milano, è tombinato con capacità di deflusso (stimata in 30÷40 m<sup>3</sup>/s e limitata da vincoli a valle) assai inferiore rispetto all’apporto di monte;



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

- la capacità idraulica sopra riportata è appena sufficiente al drenaggio delle acque meteoriche urbane dell'hinterland per eventi che non superino i 2 anni di tempo di ritorno;
- il corso d'acqua, nel percorso in Milano, non presenta sezioni a cielo aperto;
- la rilevanza del grado di urbanizzazione attorno all'asta; tutto il tratto terminale del corso d'acqua da Lentate sul Seveso a Milano presenta aree urbanizzate di vaste proporzioni ed inoltre in buona parte di tale tratto (da Lentate sul Seveso a Cusano Milanino) il corso d'acqua si presenta incassato di parecchi metri rispetto al piano campagna;
- il sistema spondale per ampi tratti è costituito dai muri stessi delle case realizzate ai margini dell'alveo che in alcuni casi ne riducono la capacità di deflusso;
- lo sviluppo urbanistico dei Comuni dell'hinterland a monte ha indotto alla progressiva impermeabilizzazione di vaste aree con conseguente aumento delle portate scaricate dal reticolo fognario. Le potenzialità di scarico di detto reticolo sono in grado di saturare la capacità di deflusso del corso d'acqua già per eventi associati a modesto tempo di ritorno, pur in assenza di afflussi da monte.

L'insieme delle citate particolarità fa sì che gli eventi alluvionali del torrente Seveso in Milano assumano una frequenza di più volte l'anno.

Secondo i dati disponibili, a Milano dal 1976 ad oggi si sono avute ben 97 esondazioni (in media 2,5 esondazioni all'anno). Negli ultimi anni sono stati particolarmente critici il 2010, durante il quale si sono verificate ben 8 esondazioni (03/05, 14/05, 23/07, 05/08, 12/08, 18/09, 01/11, 16/11), di cui particolarmente grave quella del 18 settembre, e il 2014, in quanto nel giorno 8 luglio si è verificato un evento con portate defluenti prossime a 100 anni di tempo di ritorno, che hanno causato diverse gravi situazioni di allagamento (non solo a Milano – Niguarda, dove il Seveso è esondato dalle 2.00 di notte fino a circa alle 12.00, ma anche in altri comuni lungo l'asta del Seveso)

Nelle foto seguenti (Figura 4.2.1) si riportano alcune situazioni di allagamento in Milano nella zona di Niguarda negli anni '70 e oggi (8 luglio 2014).





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



Figura 4.2.1 – Allagamenti a Milano (sopra: anni '70; sotto: 08/07/2014)





In aggiunta si intende ricordare il recente evento del 12/13 Novembre 2014.

Da una prima analisi dei dati raccolti emerge che:

- la portata al colmo nel T. Seveso a monte del CSNO è stata dell'ordine di  $110 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- considerando che oggi nel CSNO possono essere derivati circa  $30 \text{ m}^3/\text{s}$ , significa che verso Milano è proseguita una portata massima dell'ordine di  $80 \text{ m}^3/\text{s}$ ; tale valore, a cui si aggiungono poi i contributi dei bacini urbani di valle, è molto superiore alla capacità del tratto tombinato e, quindi, si è verificata l'esondazione;
- l'esondazione è durata per circa 9.5 ore (dalle ore 15:30 del 12 alle ore 1:00 del 13);
- il volume dell'onda di piena a Palazzolo, superiore a  $30 \text{ m}^3/\text{s}$ , è stato dell'ordine di  $3.2 \text{ Mm}^3$ .

Ed infine l'evento del 15/16 Novembre 2014 dal quale è emerso:

- l'evento è stato peggiore di quello del 7/8 luglio 2014 in termini di volume, mentre in termini di portata al colmo sono stati del tutto paragonabili (l'idrometro a Palazzolo a luglio ha misurato 3.91 m, mentre il 15 ha registrato un valore massimo pari a 3.79 m);
- la portata al colmo nel T. Seveso a monte del CSNO è stata dell'ordine di  $150 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- considerando che oggi nel CSNO possono essere derivati circa  $30 \text{ m}^3/\text{s}$ , significa che

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

verso Milano è proseguita una portata massima dell'ordine di 120 m<sup>3</sup>/s; tale valore, a cui si sono aggiunti poi i contributi dei bacini urbani di valle, è di molto superiore alla capacità del tratto tominato e, quindi, si è verificata l'esondazione;

- l'esondazione è durata per circa 16 ore (dalle ore 14:00 del 15 alle ore 6:00 del 16);
- il volume dell'onda di piena a Palazzolo, superiore a 30 m<sup>3</sup>/s, è stato dell'ordine di 6.2 Mm<sup>3</sup>.

L'obiettivo delle opere in progetto è quello di contribuire a migliorare le condizioni di sicurezza idraulica dei territori posti in adiacenza al corso del Torrente Seveso ed afferenti all'hinterland milanese.

Al fine di contribuire al raggiungimento di un adeguato grado di sicurezza per il T. Seveso, sono state prese in considerazione le aree naturali, che attualmente sono soggette a fenomeni di esondazione, per salvaguardarne e ottimizzare l'effetto di laminazione attraverso un adeguamento strutturale, compatibilmente con la presenza di centri abitati e attività antropiche.

Le aree di laminazione golenale del Torrente Seveso nei comuni di Carimate, Vertemate con Minoprio e Cantù (CO) rientrano in questa tipologia di intervento.





Le opere in progetto riguardano la creazione di arginature di conterminazione idraulica, lungo il torrente, atte a confinare le esistenti aree golenali. Tali opere permetteranno una laminazione maggiormente controllata delle portate lungo il torrente.

Gli interventi non sottraggono spazi di pertinenza fluviale, lasciando inalterata la possibilità di allagamento, in caso di piena, delle aree golenali intercluse e limitrofe al corso d'acqua.

#### 4.3 CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Nell'individuazione della soluzione di intervento idonea per il raggiungimento degli obiettivi sopradescritti sono state considerate le esigenze urbanistiche, localizzative e funzionali volte ad arrecare il minimo disturbo all'ambito territoriale adiacente il corso d'acqua, con particolare riferimento alle attività agricole presenti.

Nel presente paragrafo vengono presentate alcune ipotesi preliminari, che sono state individuate attraverso l'incrocio tra i risultati del modello idrologico-idraulico del bacino del T. Seveso, l'uso del suolo ricavato da immagine satellitare e le caratteristiche plano-altimetriche delle principali infrastrutture presenti, desumibili dalle sezioni topografiche del

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

T. Seveso e dalla C.T.R. (scala 1:10'000).

Le possibili alternative alla soluzione scelta vengono di seguito riassunte. La Figura 4.3.1 riporta tutti i possibili siti presi complessivamente in esame (*Studio-AIPO-2011*) per individuare le opere di laminazione necessarie alla sistemazione idraulica del T. Seveso. Oltre agli esiti dello *Studio-AIPO-2011* il successivo schema riferisce anche ad ulteriori proposte di ubicazione avanzate da alcuni Enti (idea progettuale di 3 aree di laminazione lungo l'asta fluviale dell'alto Seveso: Cavallasca, Grandate, Luisago, Montano Lucino, S. Fermo della Battaglia e Villa Guardia), al fine di rendere quanto più completa l'analisi tecnico-economica delle possibili ubicazioni e configurazioni delle opere in progetto.

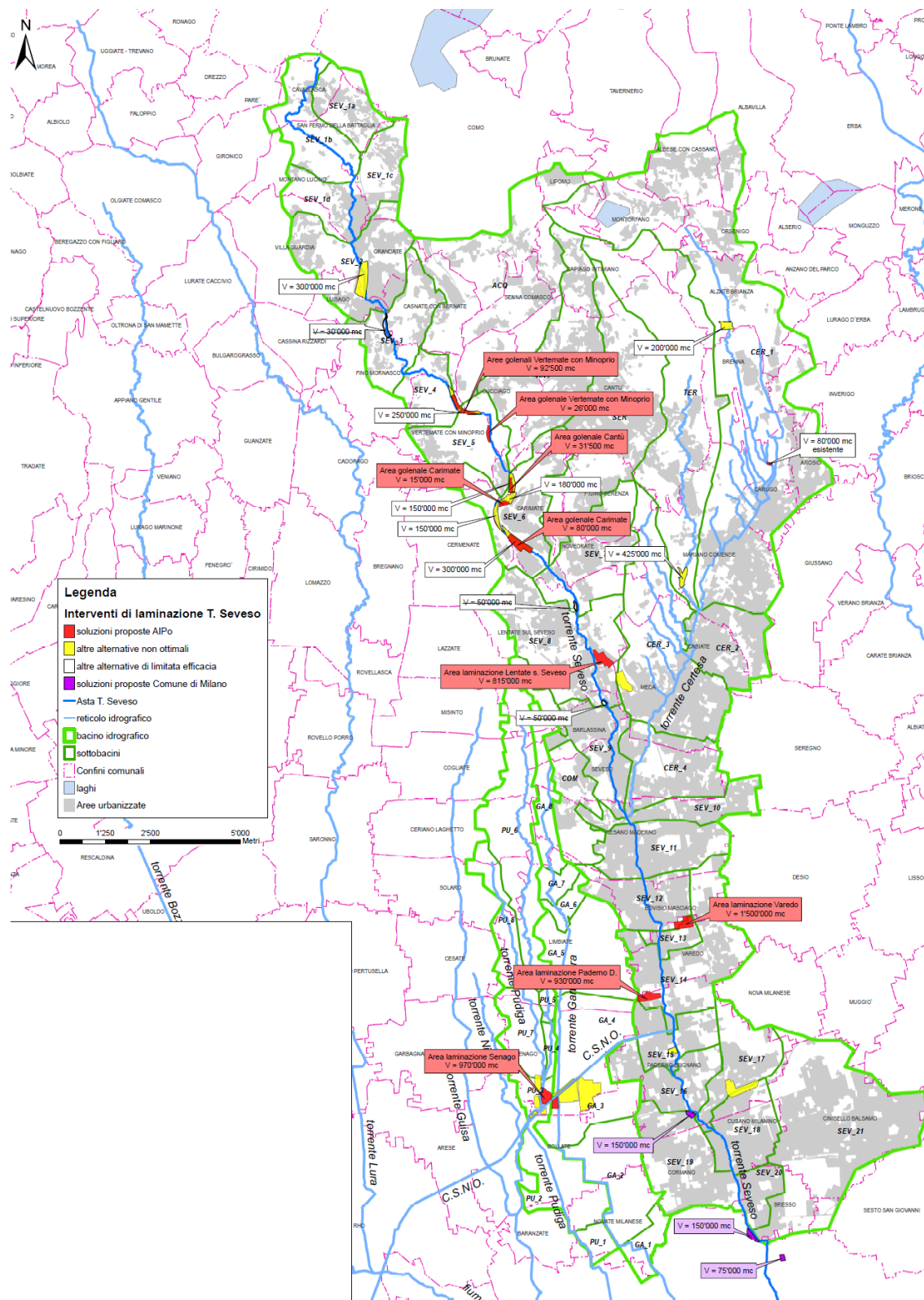






Figura 4.3.1 – Planimetria generale del bacino del T. Seveso con l'indicazione degli interventi di laminazione presi in esame ai fini dell'individuazione delle soluzioni ottimali



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

Lungo l'asta del T. Seveso è stata esaminata la possibilità di realizzare, all'interno dell'alveo inciso, alcune opere di regolazione dei livelli (traverse) in grado di innalzare il livello del pelo libero durante gli eventi di piena, in modo da incrementare il volume di laminazione disponibile all'interno delle aree golenali, poste ai lati dell'alveo inciso (attualmente soggette ad allagamento e non). Tali opere di regolazione possono consistere o in traverse dotate di luce di fondo, atte al libero deflusso delle portate ordinarie del fiume ed al rigurgito nell'invaso delle portate di piena, o a restringimenti laterali dell'alveo tali da creare una finestra di controllo idraulico dei livelli idrici che si formano a monte.

Oltre alla realizzazione delle opere di regolazione occorre prevedere anche arginature longitudinali lungo le sponde del T. Seveso, in parte tracimabili per un certo tratto dall'onda di piena, in modo da garantire un funzionamento "in derivazione" delle aree di laminazione, onde massimizzare e riservare il volume presente nelle aree golenali solo alla fase di colmo dell'onda di piena. Questo tipo di soluzione prevede anche che le aree dovranno essere configurate con scarichi di fondo fissi tali che i volumi idrici in esse immessi vengano mantenuti all'interno delle aree durante l'evento di piena così da ridurre il volume dell'onda che prosegue verso valle; solo una volta terminato l'evento di piena potrà avvenire il loro svuotamento.





Tenendo conto delle limitazioni delle aree disponibili, al fine di massimizzare il volume di laminazione all'interno delle aree golenali, occorre prevedere operazioni di scavo e di regolarizzazione del piano campagna.

In alcuni casi, risulta necessario realizzare anche delle arginature perimetrali alle aree di laminazione previste, al fine di proteggere le infrastrutture e le aree più esterne.

L'altezza delle opere di regolazione da realizzare nell'alveo inciso è contenuta in circa  $3 \div 4$  m. Altezze maggiori non sarebbero infatti compatibili con il territorio circostante e con le infrastrutture viarie e ferroviarie poste in attraversamento e in adiacenza al corso d'acqua.

Di seguito si riportano le aree individuate e le loro principali caratteristiche.



	A.T.P.:  	Studio Associato Geologia Spada	Dott. Ing. A. Barbon	Consulenti:  Prof. Dott. V. Mezzanotte
---	---	--	-------------------------	--

#### 4.3.1 Comune di Villa Guardia / Grandate / Luisago

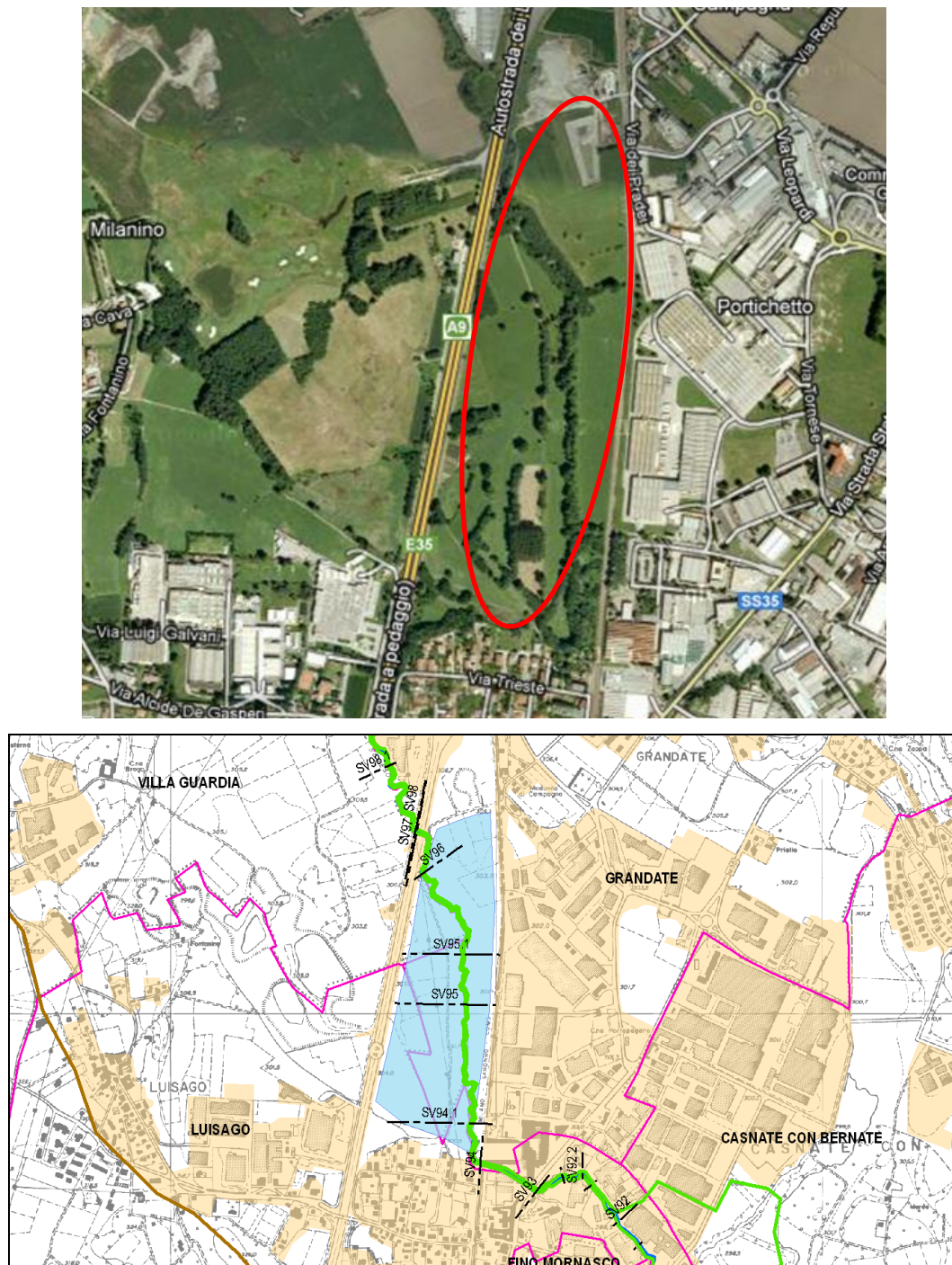






Figura 4.3.2 – Foto aerea della zona considerata e indicazione dell'area di laminazione

Tratto: da sezione SV-96 (prog. 2'678 m) a sezione SV-94 (prog. 3'744)

Bacino sotteso alla sezione di chiusura dell'invaso: 18 km<sup>2</sup>





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

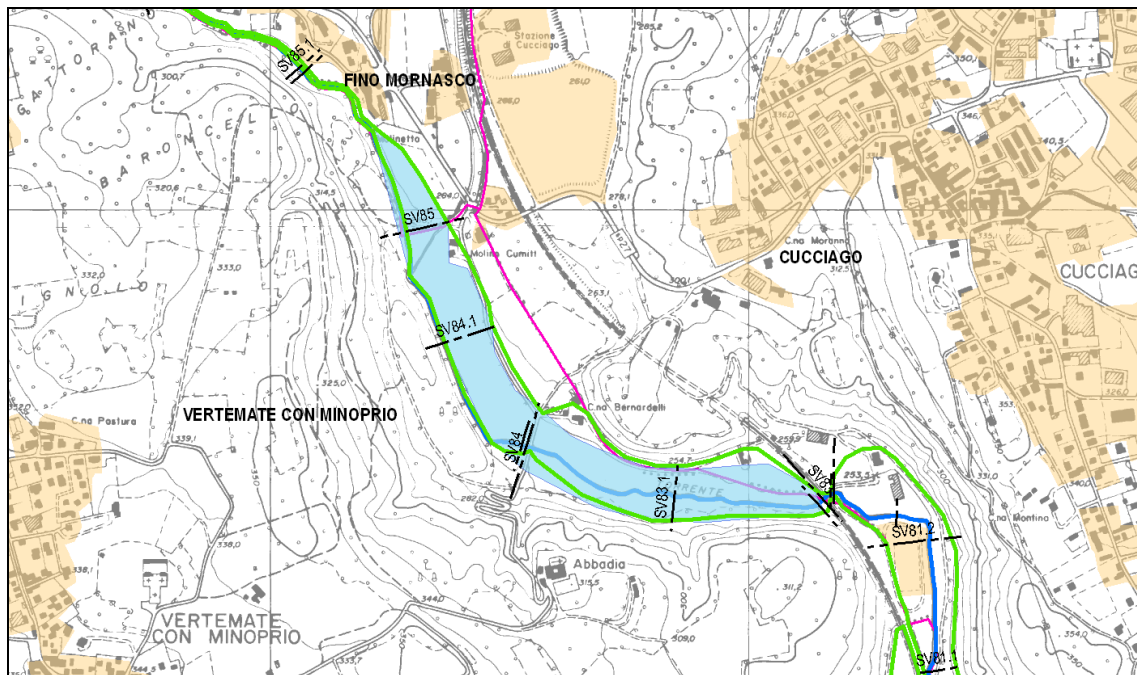


Figura 4.3.3 – Foto aerea della zona considerata e indicazione dell'area di laminazione

Tratto: da sezione SV-85 (prog. 8'414 m) a sezione SV-83 (prog. 9'638)

Bacino sotteso alla sezione di chiusura dell'invaso: 43 km<sup>2</sup>

Fondo alveo: monte 256,4 m s.m. e valle 251,7 m s.m.





Sponde: 256.5 ÷ 253 m s.m.

Piano campagna circostante: 255.4 ÷ 253 m s.m.

Quote infrastrutture limitrofe: a monte ponte con quota intradosso pari a 259.4 m s.m. e a metà ponte con quota intradosso a 255.5 m s.m. (prossimo ad una cascina posta a quota 256.4)

Intervento: realizzazione di due opere di regolazione che innalzino il livello idrico e regolarizzazione del piano campagna delle aree golenali.

Problematicità: occorre rifare il ponte posto nella sezione SV-84 e alzare la strada al limite della golen sinistra di circa 1 ÷ 3 m.

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

#### 4.3.3 Comune di Cantù

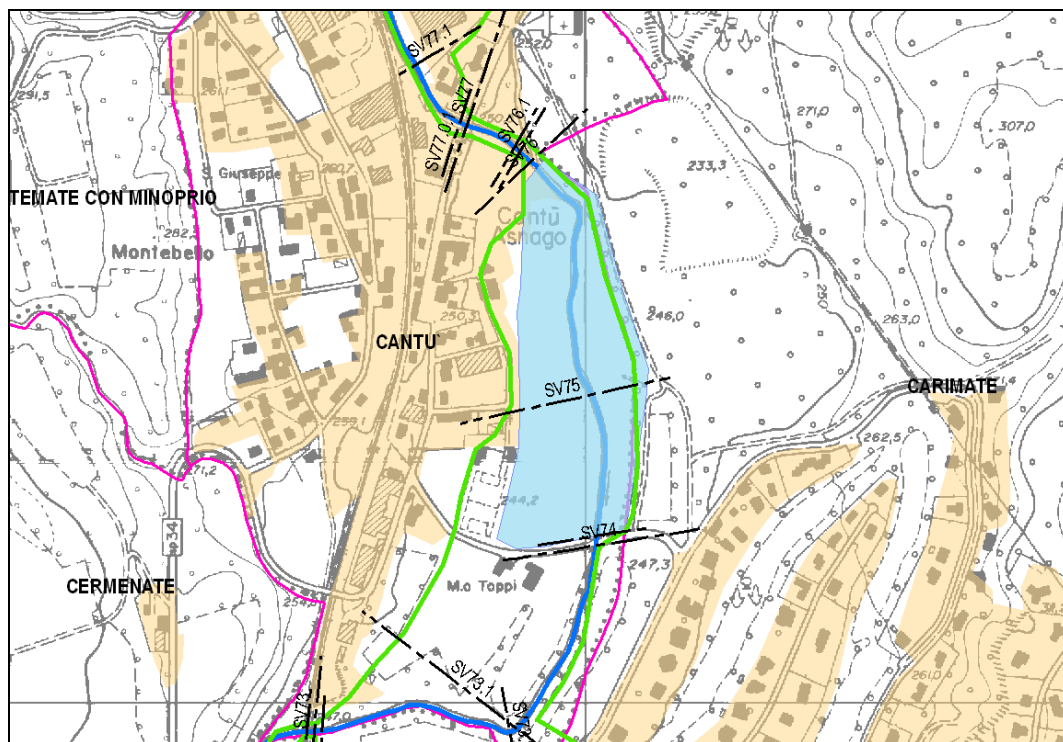






Figura 4.3.4 – Foto aerea della zona considerata e indicazione dell'area di laminazione

Tratto: da sezione SV-76 (prog. 11'724 m) a sezione SV-74 (prog. 12'295)

Bacino sotteso alla sezione di chiusura dell'invaso: 56 km<sup>2</sup>

Fondo alveo: monte 246 m s.m. e valle 242.4 m s.m.

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

Sponde: da 251 a 245.2 m s.m. (argini)

Piano campagna circostante: da 249.5 a 243.4 m s.m.

Quote infrastrutture limitrofe: a monte ponte SP con quota intradosso pari a 248.6 m s.m. e a valle ponte con quota intradosso a 245.4 m s.m..





Intervento: realizzazione di un'opera di regolazione che innalzi il livello idrico e regolarizzazione del piano campagna dell'area golenale .

Problematicità: occorre realizzare un'arginatura perimetrale all'area di laminazione in destra idraulica. Nell'area golenale in sponda destra è presente un corso d'acqua, per cui occorre prevedere delle opere di regolazione dello stesso in occasione di eventi di piena.

#### 4.3.4 Comuni di Cantù e Carimate





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

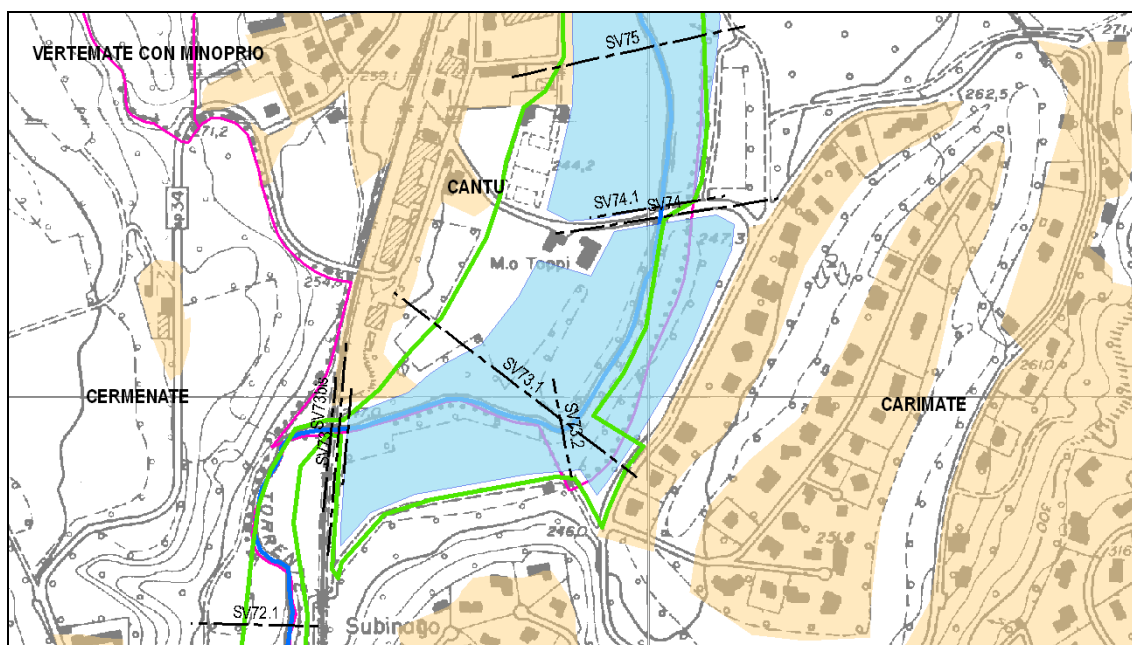


Figura 4.3.5 – Foto aerea della zona considerata e indicazione dell'area di laminazione

Tratto: da sezione SV-74 (prog. 12'295) a sezione SV-73 (prog. 12'878)

Bacino sotteso alla sezione di chiusura dell'invaso: 57 km<sup>2</sup>

Fondo alveo: monte 242.4 m s.m. e valle 240.15 m s.m.

Sponde: da 244 a 242.5 m s.m. (argini)

Piano campagna circostante: da 242.8 a 242.0 m s.m.

Quote infrastrutture limitrofe: a monte ponte con quota intradosso pari a 245.4 m s.m. e a valle ponte FS con quota intradosso a 244.7 m s.m. Linea ferroviaria a quota 246.6 m s.m..

Intervento: realizzazione di un'opera di regolazione che innalzi il livello idrico e regolarizzazione del piano campagna dell'area .

Problematicità: occorre realizzare un'arginatura perimetrale all'area di laminazione. Nell'area golenale in sponda destra è presente un corso d'acqua, per cui occorre prevedere delle opere di regolazione dello stesso in occasione di eventi di piena. Presenza di azienda agricola.



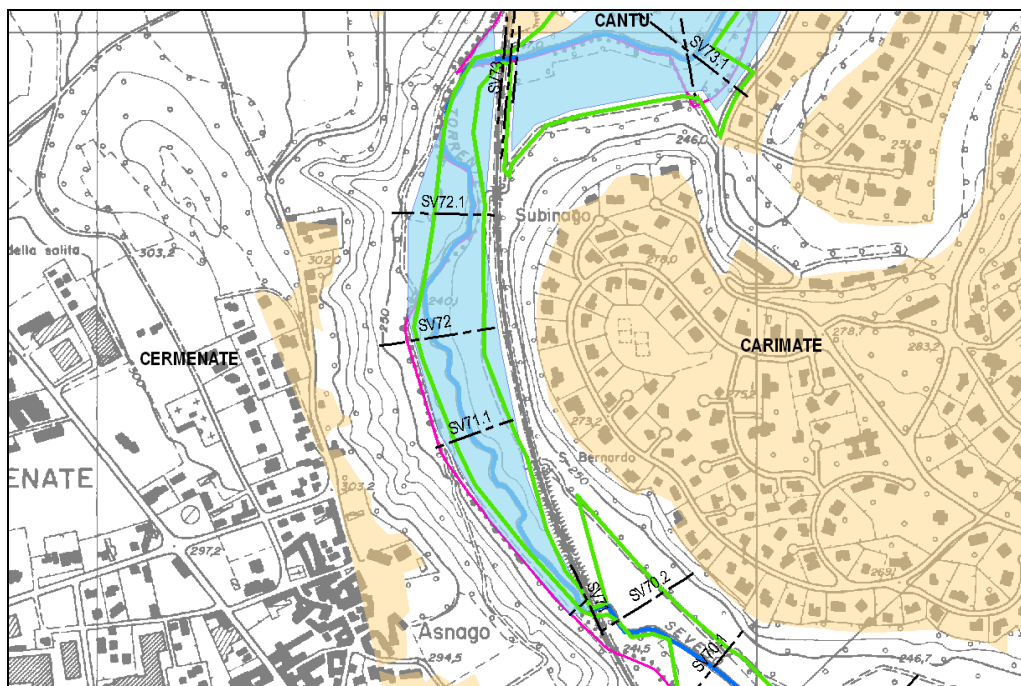






Figura 4.3.6 – Foto aerea della zona considerata e indicazione dell'area di laminazione

Tratto: da sezione SV-73 (prog. 12'878) a sezione SV-71 (prog. 13'948)

Bacino sotteso alla sezione di chiusura dell'invaso: 58 km<sup>2</sup>

Fondo alveo: monte 240.15 m s.m. e valle 236 m s.m.

	A.T.P.: 		Studio Associato Geologia Spada	Dott. Ing. A. Barbon	Consulenti:  Prof. Dott. V. Mezzanotte
---	--	---	--	-------------------------	---

Sponde: da 246.5 a 241 m s.m.

Piano campagna circostante: da 245 a 238.0 m s.m.

Quote infrastrutture limitrofe: a monte ponte FS con quota intradosso pari a 244.7 m s.m. e a valle ponte FS con quota intradosso a 240 m s.m. Linea ferroviaria tra quota 246.6 m s.m. e 242.5 m s.m..

Intervento: realizzazione di un'opera di regolazione che innalzi il livello idrico e regolarizzazione del piano campagna dell'area golenale.

Problematicità: innalzamento in quota della strada posta al limite esterno dell'area golenale in destra idraulica.

#### 4.3.6 Comune di Carimate

I comuni di Lentate sul Seveso, Carimate e Barlassina hanno messo a disposizione alcuni elaborati dello “*Studio idrogeologico e progetto preliminare per la riqualificazione idrogeologica e ambientale della Valle del Seveso*”, chiedendo di verificare se gli interventi in esso previsti possono essere considerati alternativi. Si segnala che l'area di laminazione denominata “C1” (4.3.7) corrisponde sostanzialmente, sia come posizione che come volumetria, a una delle aree di laminazione previste nello *Studio-AIPo-2011*.

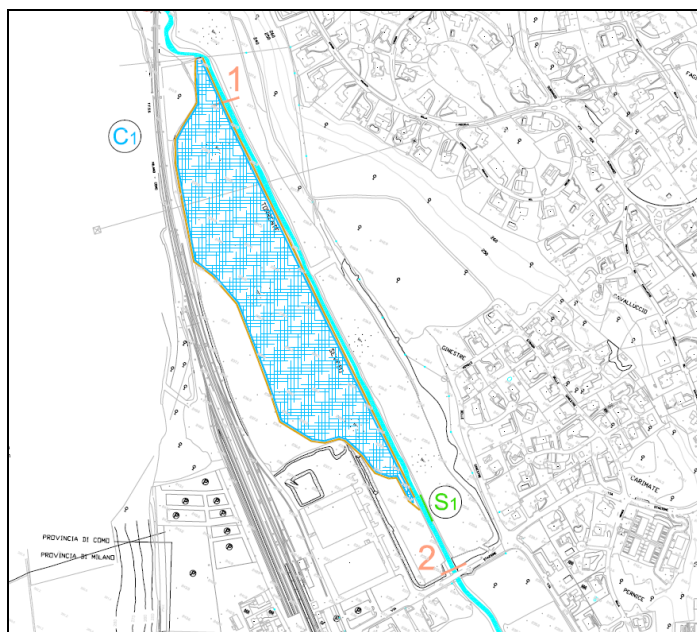






Figura 4.3.7 – Area di laminazione “C1”



	A.T.P.:  	Studio Associato Geologia Spada	Dott. Ing. A. Barbon	Consulenti:  Prof. Dott. V. Mezzanotte
---	---	--	-------------------------	--

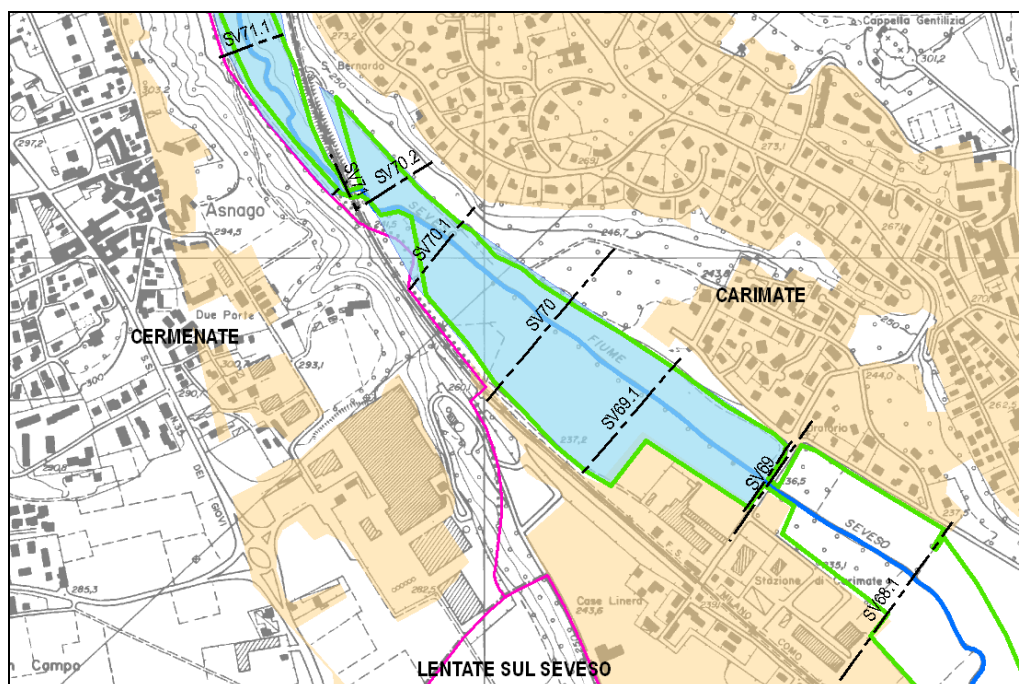






Figura 4.3.8 – Foto aerea della zona considerata e indicazione dell'area di laminazione

Tratto: da sezione SV-71 (prog. 13'948) a sezione SV-69 (prog. 14'914)

Bacino sotteso alla sezione di chiusura dell'invaso: 60 km<sup>2</sup>

Fondo alveo: monte 236 m s.m. e valle 234 m s.m.

Sponde: da 238.3 a 236.3 m s.m.

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




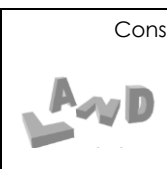
Piano campagna circostante: da 238.4 a 236.0 m s.m.

Quote infrastrutture limitrofe: a monte ponte FS con quota intradosso pari a 240 m s.m. e a valle ponte con quota intradosso a 237.1 m s.m. Linea ferroviaria tra quota 242 m s.m. e 239.6 m s.m.. Strada al limite della golenale destra tra quota 239 e 237.3 m s.m.

Intervento: realizzazione di un'opera di regolazione che innalzi il livello idrico e regolarizzazione del piano campagna dell'area golenale

Problematicità: innalzamento in quota della strada posta al limite esterno dell'area golenale in destra idraulica.



	A.T.P.: 		Studio Associato Geologia Spada	Dott. Ing. A. Barbon	Consulenti: 	Prof. Dott. V. Mezzanotte
--	---	--	--	-------------------------	---	------------------------------

#### 4.3.7 Comune di Mariano Comense – T. Terrò

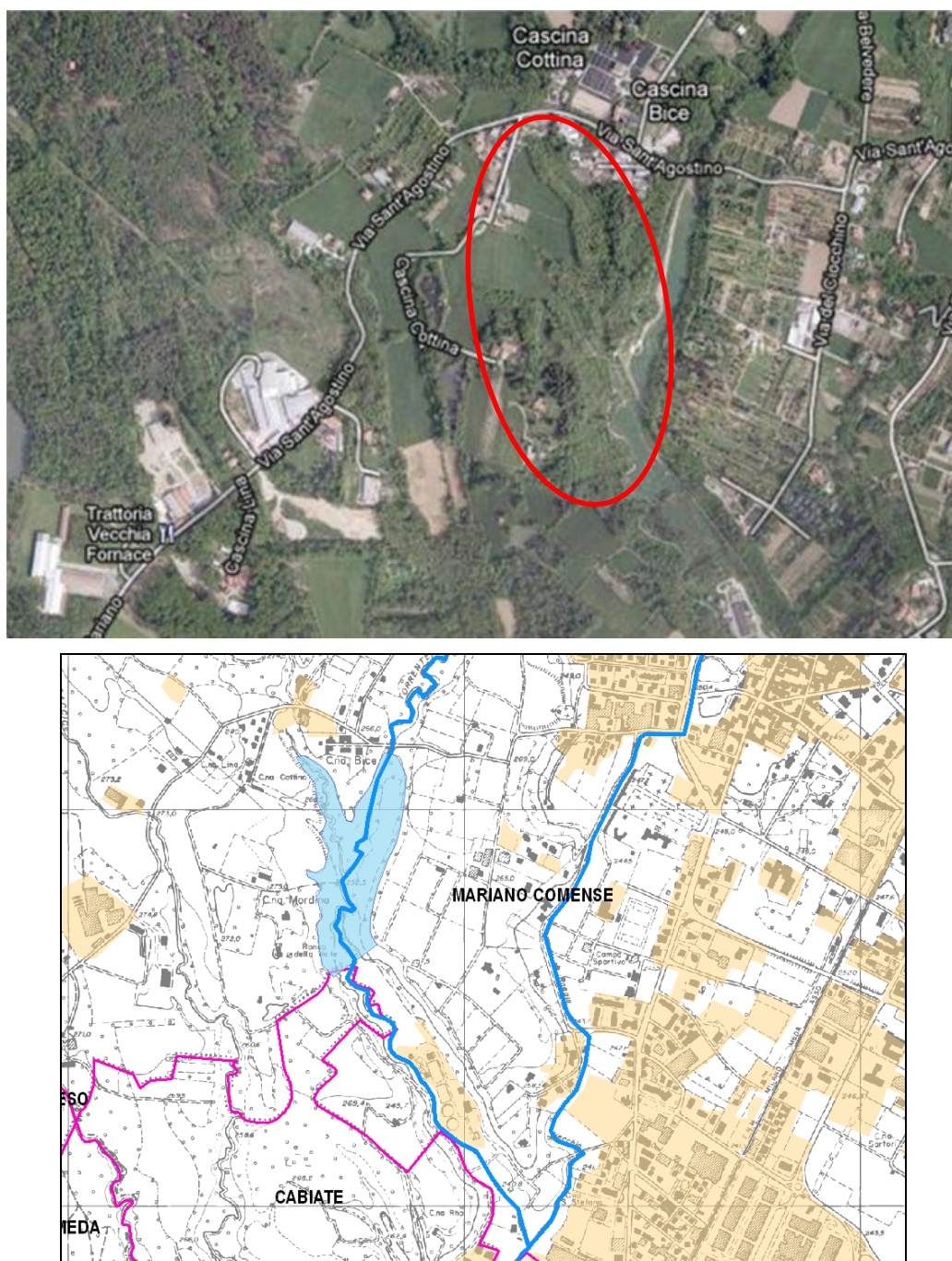






Figura 4.3.9 – Foto aerea della zona considerata e indicazione dell'area di laminazione

Bacino sotteso alla sezione di chiusura dell'invaso: 16 km<sup>2</sup>

Fondo alveo: monte 260 m s.m. e valle 247 m s.m.

Intervento: realizzazione di un'opera di regolazione (diga) che innalzi il livello idrico.

	A.T.P.: 		Studio Associato Geologia Spada	Dott. Ing. A. Barbon	Consulenti:  Prof. Dott. V. Mezzanotte
---	--	---	--	-------------------------	---

Problematicità: occorre condurre tutti i necessari approfondimenti soprattutto di carattere geologico/geotecnico, oltre che naturalistico/ambientale, per verificare la reale fattibilità tecnica dell'intervento e per riscontrare la validità in termini di confronto costi (diretti e indiretti) / benefici.

#### 4.3.8 Comune di Agrate Brianza – R. Vecchia

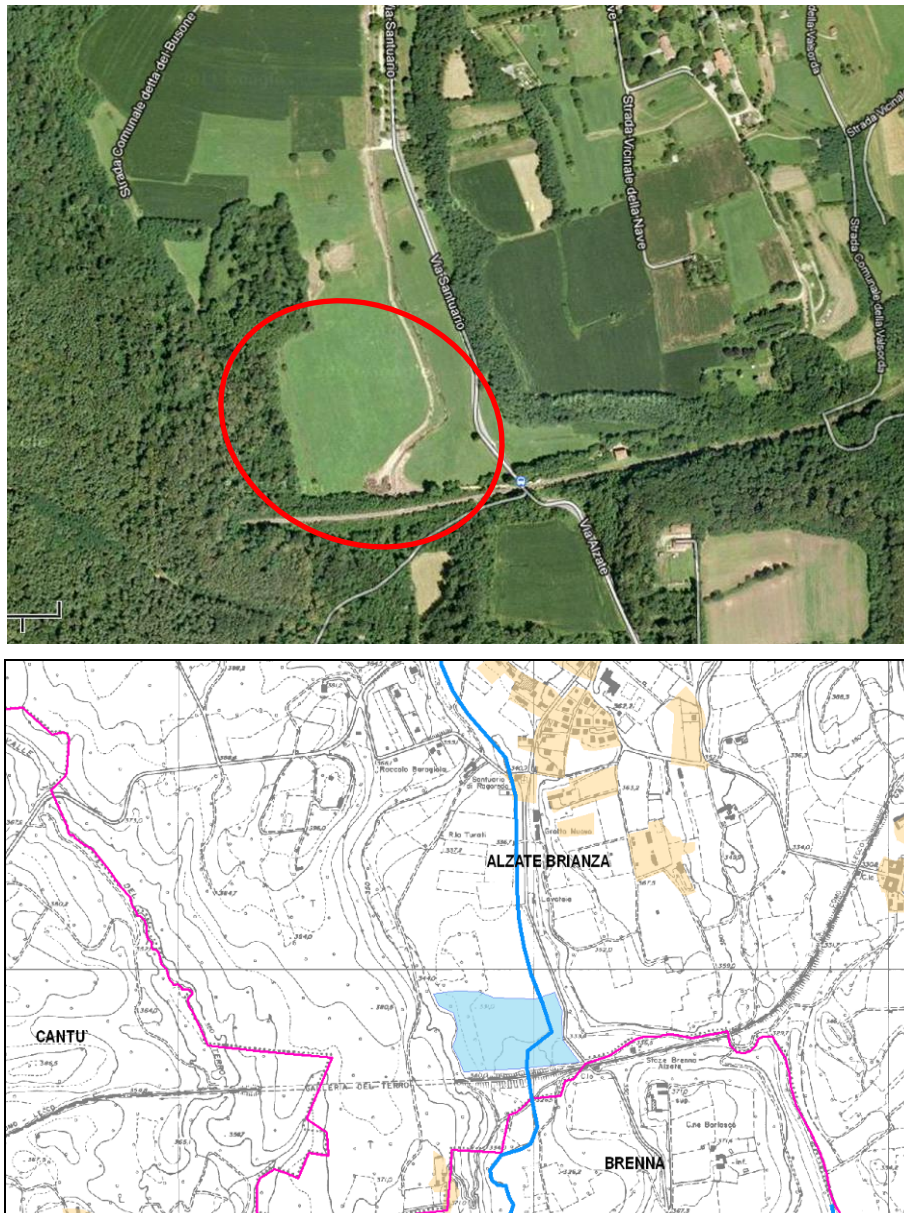






Figura 4.3.10 – Foto aerea della zona considerata e indicazione dell'area di laminazione

Bacino sotteso alla sezione di chiusura dell'invaso: 14.7 km<sup>2</sup>



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

Portata di piena in ingresso all'invaso (studio TEI): 27 m<sup>3</sup>/s (T=100 anni)

Intervento: è stata prevista (studio TEI – 1999) un'opera di laminazione.

#### **4.3.9 Altre considerazioni riguardanti il bacino del T. Certesa**

Per quanto riguarda la porzione del bacino del T. Certesa a monte di Meda (T. Terrò + Roggia Vecchia + altri affluenti minori), si osserva che ad eccezione del T. Terrò (ove si è prima ipotizzata la realizzazione di un invaso di laminazione mediante realizzazione di uno sbarramento) e della R. Vecchia (ove esiste la laminazione a Carugo e ne è prevista un'altra ad Agrate Brianza) non si ritiene percorribile la realizzazione di altri manufatti di invaso, in quanto il reticolo è articolato in molteplici corsi d'acqua, per cui occorrerebbe realizzare molti piccoli invasi, con scarsa efficacia e notevoli problemi gestionali (v. Figura 4.3.11 – Planimetria aste R. Vecchia e T. Terrò ).

Per quanto riguarda, invece, la porzione di bacino del T. Certesa a valle di Meda, non esistono aree libere da poter destinare alla realizzazione di un invaso di laminazione. Infatti, l'unica area libera da urbanizzazioni sarebbe quella dove nel 1976 si è verificato il gravissimo incidente nell'azienda ICMESA, che provocò la fuoriuscita di una nube di diossina (Figura 4.3.11).

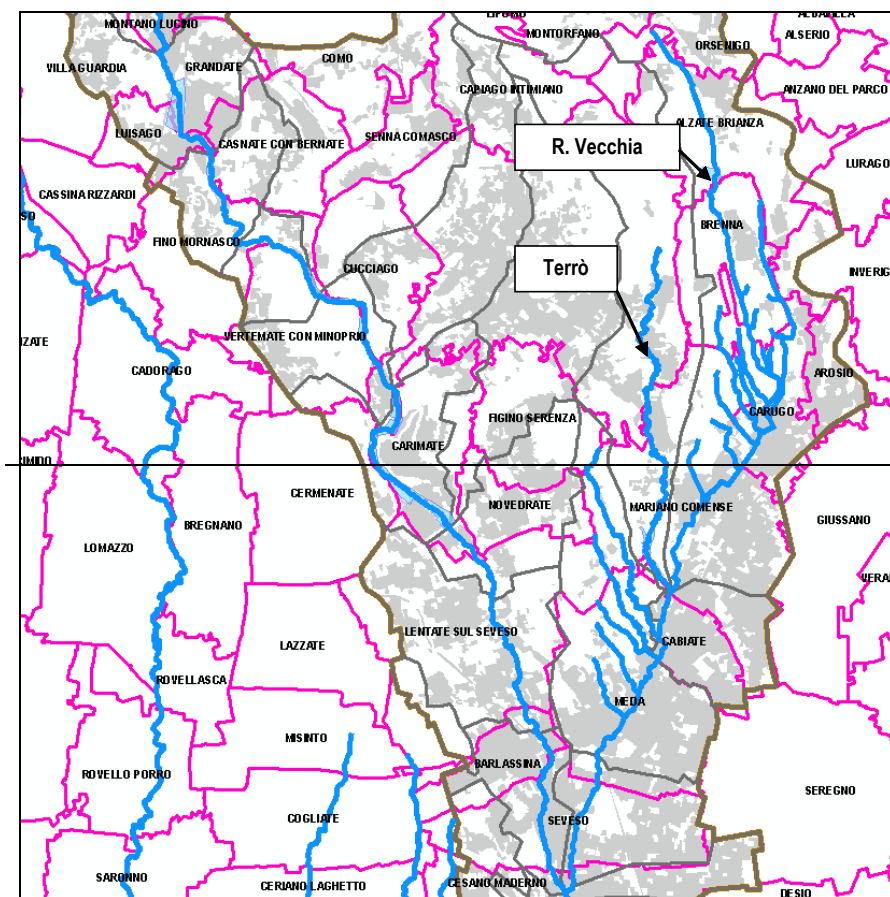


Figura 4.3.11 – Planimetria aste R. Vecchia e T. Terrò





#### 4.4 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE SELEZIONATA

Il criterio di progetto è associato prevalentemente al mantenimento delle aree di allagamento naturale che interessano le zone golenali, ma migliorando, ove possibile, le capacità di laminazione dell'onda di piena, e nella difesa dagli allagamenti delle aree in cui tali fenomeni risultano incompatibili (centri abitati).

In particolare si è riscontrata l'estrema difficoltà di reperire aree di notevole estensione da adibire a cassa di espansione, a causa soprattutto della profondità del fondo alveo rispetto al piano campagna e della notevole pressione antropica che si spinge frequentemente sino alle sponde.

Lo *Studio-AIPo-2011* giunse, in conclusione, a porre alla base dell'assetto di progetto del T. Seveso le seguenti aree di laminazione (Figura 4.3.12):

- a) aree esondabili di laminazione "golenale" a Vertemate con Minoprio (CO) (area 1, 2 e 3 - volume di laminazione complessivo pari a circa 209'800 m<sup>3</sup>);

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

- b) aree esondabili di laminazione “golenale” a Cantù (CO) e Carimate (CO) (aree 4, 5 e 6 - volume di laminazione complessivo pari a circa 312'300 m<sup>3</sup>);

Il volume di laminazione totale, dato dalla somma dei suddetti contributi, risulta pari a 522'100 m<sup>3</sup>.

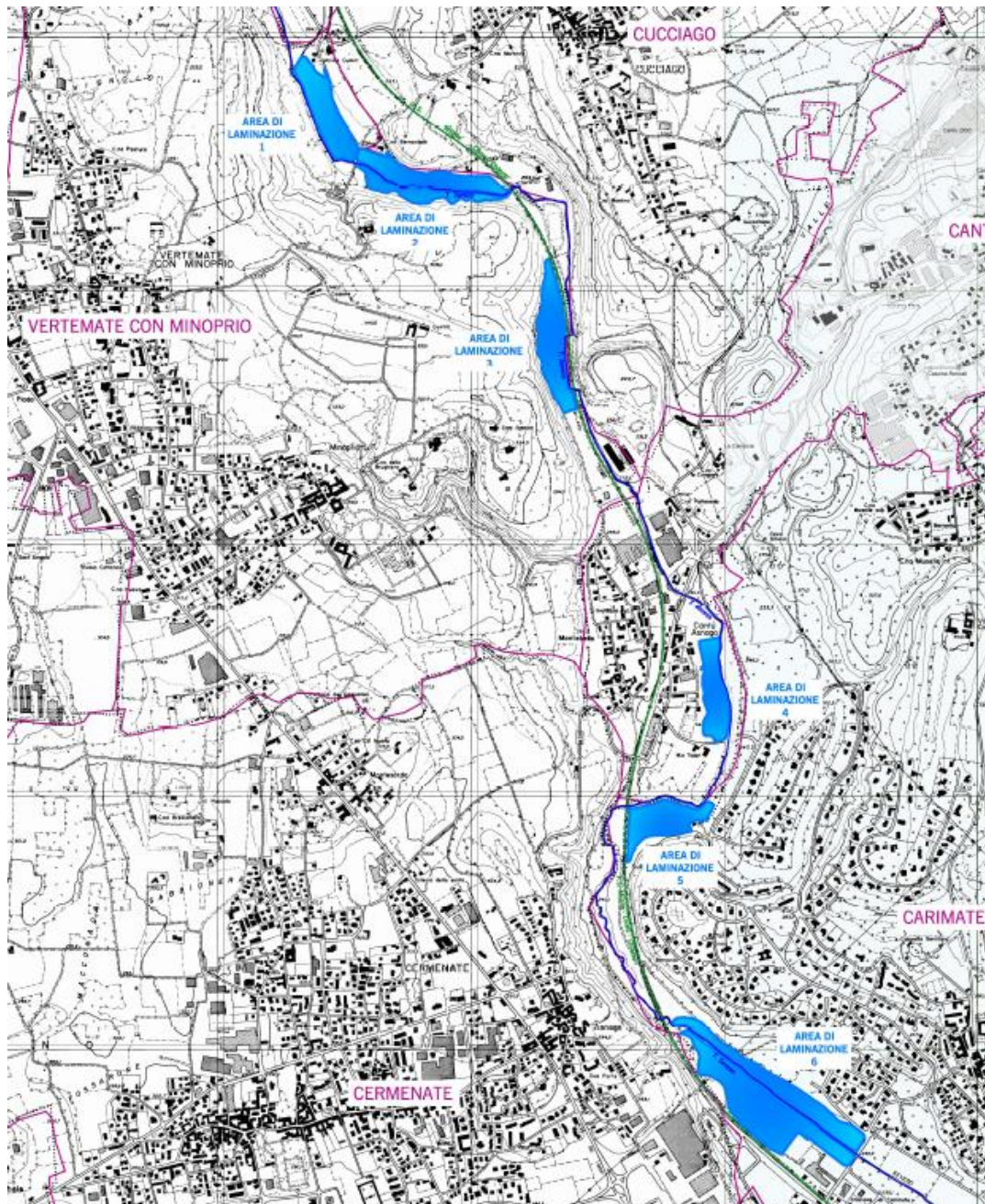






Figura 4.4.1 – Invasi di laminazione in aree golenali nei comuni di Vertemate con Minoprio, Cantù e Carimate



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





Per ottimizzare l'effetto di laminazione di tali aree, dovranno essere realizzate delle arginature trasversali e longitudinali lungo le sponde del T. Seveso, in parte tracimabili dall'onda di piena, in modo tale da garantire un funzionamento "in derivazione" onde massimizzare e riservare il volume presente nelle aree golenali solo alla fase di colmo dell'onda di piena. Le aree dovranno essere configurate in modo tale che i volumi in esse immessi vengano mantenuti all'interno della superficie di occupazione individuata durante l'evento di piena, così da ridurre il volume dell'onda che prosegue verso valle. La derivazione avrà luogo mediante sfioro laterale ubicato sulla parte sommitale dell'arginatura; una protezione contro l'azione erosiva dell'acqua sfiorata verrà posta al di sopra di tale sfioro. Solo una volta terminato l'evento di piena esse potranno essere svuotate mediante l'inserimento a valle di ognuna di esse di un'opera idraulica di restituzione. Questo funzionamento può essere realizzato effettuando la restituzione dei volumi laminati attraverso scarichi di fondo configurati e attrezzati.

Le aree di laminazione sono complessivamente 6 e sono così identificate:

- Area di laminazione 1.
- Area di laminazione 2
- Area di laminazione 3
- Area di laminazione 4
- Area di laminazione 5
- Area di laminazione 6

Per ogni area di laminazione le lavorazioni consistono sostanzialmente in:

- rialzi e ringrossi di argini esistenti mediante la costruzione di nuove arginature - su quest'ultime apposite rampe di accesso ai fondi permetteranno l'ingresso alle aree - e rimodellamento del terreno per un resa maggiormente efficiente dei volumi invasabili, eseguito attraverso scavi del piano cassa (Figura 4.4.2);
- formazione di soglie a massi in alveo per stabilizzare il tirante idraulico necessario alla corretta derivazione d'acqua dal fiume verso l'area di laminazione (Figura 4.4.3);
- realizzazione di un manufatto di derivazione (sfioro), posto a monte della soglia stabilizzante, al fine di garantire la derivazione delle portate di progetto per la corretta laminazione del Torrente Seveso (Figura 4.4.4). In Figura 4.4.5 si rappresenta un

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

- dettaglio tipologico dello sfioratore per la derivazione;
- la realizzazione di un manufatto idraulico di restituzione posto in posizione di valle rispetto all'area invasata. Tale manufatto (Figura 4.4.6) consiste in un tombotto in c.a. di scarico a sezione rettangolare, transitante all'interno dell'arginature, presidiato lato fiume da una porta vento (clapet) e lato golena da una paratoia;
  - in alcuni casi, si rende necessario un rialzo della viabilità sezione tipo di Figura 4.4.7.

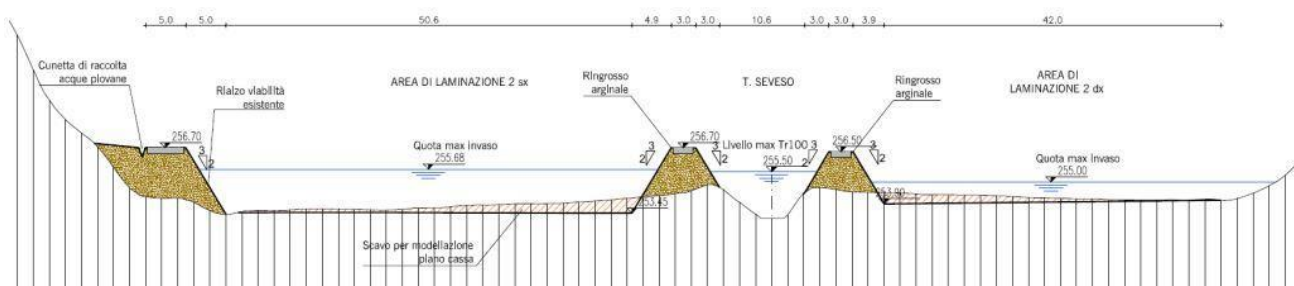


Figura 4.4.2 – Rialzi e ringrossi arginali

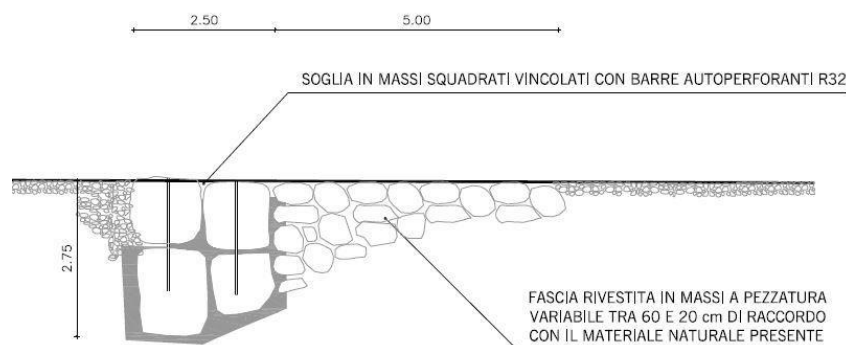


Figura 4.4.3 – Tipologico soglia a massi



Figura 4.4.4 – Sezione trasversale Area 1: manufatto di sfioro e argine di progetto

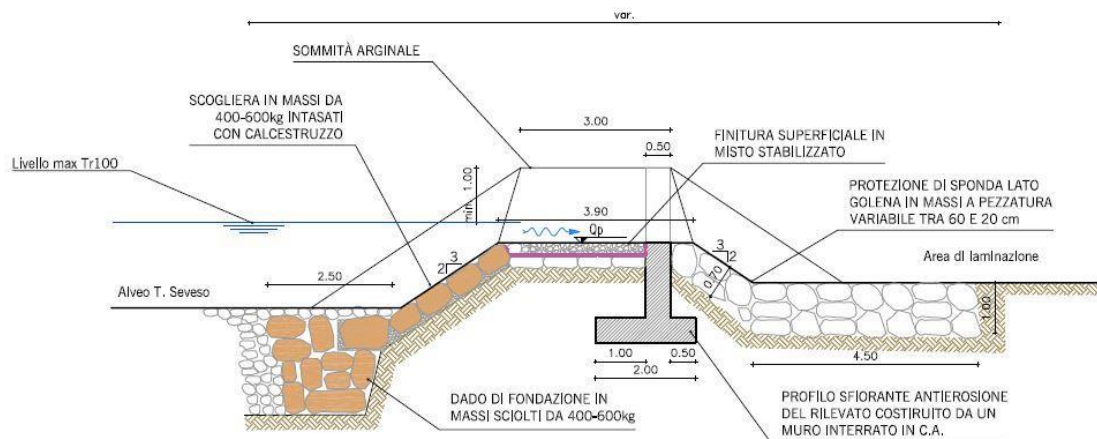


Figura 4.4.5 – Tipologico sfioratore per la derivazione

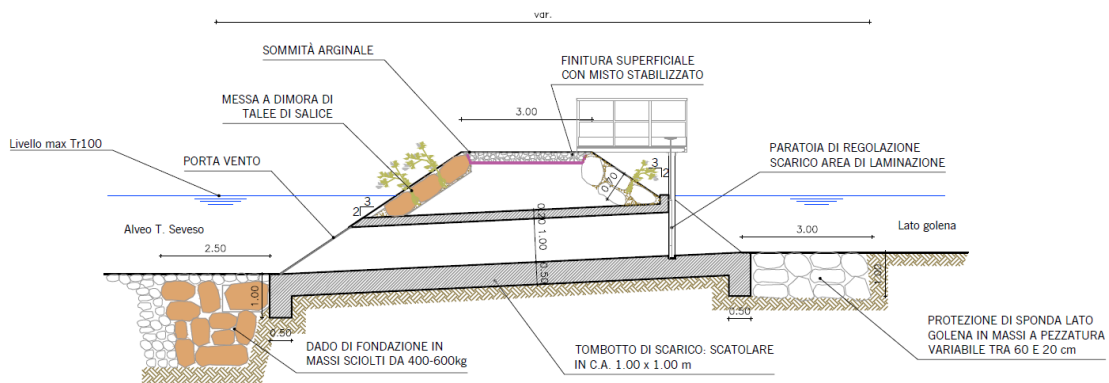


Figura 4.4.6 – Tipologico manufatto di restituzione

### RIALZO VIABILITA' ESISTENTE Sezione Tipo

Scala 1:100

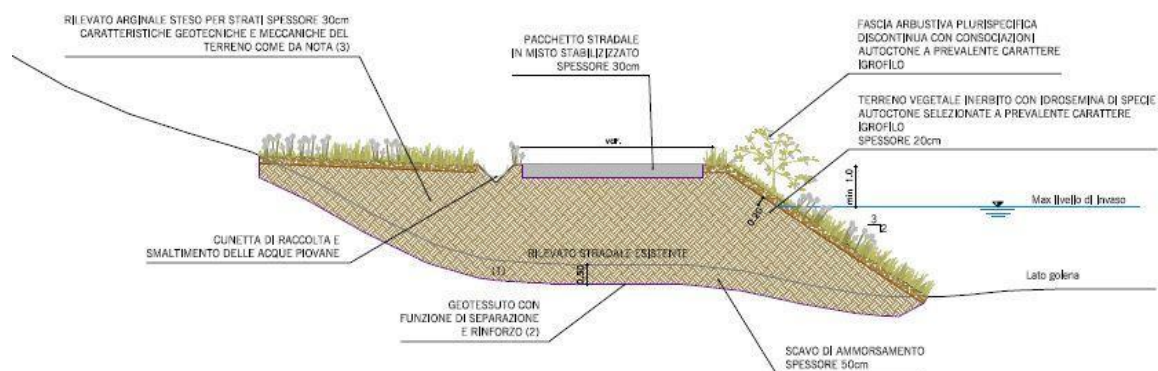






Figura 4.4.7 – Rialzo viabilità esistente



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

## 5. VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE ED EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE

### 5.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il progetto prevede l'adeguamento di una serie di aree golenali del torrente Seveso attualmente interessate da fenomeni esondativi, localizzate nei Comuni di Vertemate con Minoprio, Cantù e Carimate, per un loro utilizzo quali invasi di laminazione delle piene.

Sono previsti sei invasi.

Le opere sono molto contenute: riprofilatura del fondo, per consentire un corretto scarico delle acque per gravità, e realizzazione di una serie di arginature perimetrali per consentire l'esondazione solo durante il picco di piena, attraverso la tracimazione di una soglia fissa.

Tutte le aree interessate dalle vasche di laminazione fanno parte della piana fluviale recente – attuale del fiume Seveso, generalmente ribassata rispetto ai terreni circostanti e delimitata da terrazzi morfologici significativi.

Si tratta di aree già allo stato attuale interessate dalle esondazioni del Seveso, che scorre con un alveo inciso, delimitato dalle sponde del flusso di magra e di morbida, all'interno della piana stessa.

Non sono state rilevate aree di tipo torboso e/o paludoso.





Dal punto di vista litologico in superficie prevalgono nettamente le sabbie, con presenza di ciottoli sparsi, cui seguono, in profondità (incisione fluviale ed alcuni scavi presenti) ghiaie con ciottoli, in matrice sabbiosa.

E' possibile la presenza, in zone di esondazione a corrente lenta o molto lenta, di sabbie limose e/o limi sabbiosi.

Il terreno coltivo superficiale è generalmente ridotto (alcuni decimetri) e/o assente.

I terreni interessati dagli scavi verranno riutilizzati nel limite della loro idoneità alla realizzazione degli argini e delle riprofilature del terreno.

Le porzioni in eccedenza e/o non adeguate verranno addotte ad idoneo recapito, secondo le vigenti disposizioni di legge.

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

L'assetto definitivo delle aree e la vocazione d'uso dei terreni, attualmente agricola, non verrà in alcun modo modificata e la frequenza di esondazione verrà cadenzata e calibrata in relazione ai parametri idraulici di progetto.

I terreni riprofilati verranno ancora restituiti all'uso agricolo e le uniche aree interessate dalle opere sono quelle fisicamente occupate dalle arginature.

## 5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

### 5.2.1 Acque superficiali





L'aspetto idrologico è la componente ambientale di maggiore interesse nell'opera in progetto, in quanto la finalità principale dell'intervento è quello di ridurre le portate di piena del T. Seveso, al fine di contenere le aree di allagamento che si verificano nelle aree urbane, con particolare riferimento alla Città di Milano.

Sulla base delle criticità presenti nel bacino del T. Seveso, messe in evidenza negli studi dell'Autorità di bacino del fiume Po e dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPo), sono stati pianificati volumi di laminazione delle onde di piena finalizzati alla riduzione delle portate al picco entro limiti compatibili con i sistemi di valle, generalmente urbani e caratterizzati da una capacità di deflusso minore rispetto a monte.

Gli studi dell'Autorità di bacino del fiume Po e di AIPo (T. Seveso, anno 2011) hanno indicato la necessità di realizzare n. 6 aree golenali e 4 vasche di laminazione.

Nel presente progetto si prevede la realizzazione delle 6 aree golenali costituito da 6 settori distinti ma tra loro connessi, per un volume di circa 522'100 m<sup>3</sup>, che rispetta gli obiettivi della pianificazione sopracitata.

Per valutare gli effetti prodotti dalle aree golenali in termini di riduzione dell'onda di piena verso Milano, con particolare riferimento al T. Seveso, sono state condotte delle analisi idrauliche basate sull'evento di riferimento progettuale, caratterizzato da un tempo di ritorno pari a 100 anni e aderente a quanto definito dall'Autorità di Bacino del F. Po di cui allo *Studio AdBPo-2004* e allo *Studio AIPo-2011*.

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

Sono state, inoltre, condotte analisi idrauliche e per venti caratterizzati da tempo di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni.

La successione degli invasi, realizzata nelle aree golenali nell'assetto di progetto, determina una riduzione del picco di piena pari a circa 12 m<sup>3</sup>/s rispetto alla configurazione attuale del corso d'acqua e di circa 8 m<sup>3</sup>/s nella condizione di riferimento che include gli interventi di laminazione a monte del tratto in esame. Il volume di deflusso, inoltre, si riduce da circa 2.6 milioni di m<sup>3</sup> nello stato attuale, a 2.5 milioni di m<sup>3</sup> nello stato di fatto con interventi di laminazione nell'Alto Seveso e, infine, circa 2 milioni di m<sup>3</sup> nello stato di progetto.





Le analisi effettuate hanno evidenziato come le aree golenali siano in grado di ridurre la portata di piena che prosegue a valle dell'area di intervento, verso Milano, a partire da tempi di ritorno pari a 5 anni. In particolare, la successione degli invasi, realizzata nelle aree golenali nell'assetto di progetto, determina una diminuzione del picco di piena centennale pari a circa 12 m<sup>3</sup>/s rispetto alla configurazione attuale del corso d'acqua e consente di ridurre il volume che prosegue verso valle, diminuendo le entità degli allagamenti a Milano.

Per annullare la portata di piena verso Milano, in occasione di eventi caratterizzati da 5, 10 e 100 anni di tempo di ritorno, occorrono, tuttavia, oltre alle aree di laminazione golenali, altri invasi di laminazione per una volumetria complessiva pari a circa 4.5 Mm<sup>3</sup>, come previsto dall'intero programma degli interventi di cui allo *Studio-AIPo-2011*.

### 5.2.2 Acque sotterranee

La struttura idrogeologica delle aree di intervento è il diretto risultato dell'assetto geologico e prevede tre acquiferi: superiore, acquifero nel Ceppo ed acquifero nelle "argille sotto il Ceppo".

Nella valle attuale del torrente Seveso è possibile rinvenire un ulteriore acquifero, impostato all'interno dei sedimenti che hanno riempito la paleovalle (i conglomerati del Ceppo sono stati scavati dall'azione delle acque e successivamente i vuoti sono stati riempiti da depositi a prevalente natura grossolana).

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

In questi depositi è contenuta una falda libera, comunicante con quella del Ceppo, da cui si distingue per una ulteriore alimentazione diretta dalla superficie, stante la buona permeabilità dei terreni.

Le aree sono già attualmente interessata dai fenomeni di esondazione del Seveso, con le relative interazioni tra le acque superficiali ed il subalveo del fiume stesso.

L'interventi mira a rendere controllata e regimata l'esondazione delle aree affinché diventi funzionale alla riduzione della piana di progetto

Le opere di progetto, che presentano carattere assolutamente superficiale, non presentano interferenze di sorta con l'assetto idrogeologico sopra descritto.

L'area di laminazione golenale 2 di Vertemate con Minoprio è parzialmente interessata dalla presenza di un'area di salvaguardia di un pozzo ad uso potabile.

Le opere di progetto comunque compatibili con la vincolistica specifica, poiché si tratta, come detto, di interventi a carattere superficiale, di rimodellazione e creazione di un argine, senza impatti sull'idrogeologia sotterranea.

Stante comunque la delicatezza del contesto e l'importanza delle acque sotterranee è necessario che in sede esecutiva vengano adottate alcune cautele e precisamente:





- evitare sversamenti al suolo,
- in caso di contatto con le acque sotterranee, utilizzare solamente prodotti certificati atossici,
- definire, con il gestore del pozzo, un programma di monitoraggi e controlli da attuare prima, durante ed al termine degli interventi, per verificare eventuali impatti, attualmente non prevedibili, delle opere sulle acque sotterranee.

### 5.3 VEGETAZIONE, FAUNA

Il progetto prevede il ripristino allo stato attuale delle superfici interessate, che ad oggi risultano agricole.

Per le esigue aree che il progetto a livello funzionale non può restituire allo stato attuale gli interventi paesaggistici prevedono:

- Fasce arbustive

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





- Superfici erbose
- Rinverdimento tramite talee
- Transizione tra difesa spondale in massi e argine vegetale

Le formazioni arbustive, previste come elemento di mitigazione e distribuite in fasce discontinua e plurispecifica, sono di consociazione autoctona compatibile con le caratteristiche della stazione e a prevalente carattere igrofilo, per via del grado di umidità del terreno nel quale le radici si svilupperanno. Le fasce arbustive sono previste sempre sul lato golena e mai sul lato alveo, a garanzia di un adeguata pulizia dell'alveo stesso e scorrimento delle acque. Le formazioni vegetali saranno composte prevalentemente da *Salix spp* e *Cornus spp.* al fine di arricchire in termini di biodiversità l'area di interesse.

Per quello che riguarda la riuscita dell'intervento, questa è assicurata dall'utilizzo di specie autoctone e tipiche dei singoli habitat, nonché dall'adozione delle opportune tecniche di messa a dimora e di manutenzione. Il fattore più importante è rappresentato dall'origine volutamente autoctona delle specie, il cui primo vantaggio è quello di assicurare la riuscita dell'intervento, in quanto gli individui sono più adatti alle condizioni ecologiche e geneticamente più resistenti agli agenti patogeni locali; inoltre il loro costo è minore rispetto alle specie esotiche (specie introdotte in un areale più o meno di recente, deliberatamente o non, dall'uomo, che hanno il loro centro di origine al di fuori dell'area di intervento), non inquinano geneticamente il patrimonio floristico locale e si inseriscono in modo migliore nel paesaggio.

Inoltre, le specie autoctone a maturità conservano generalmente la forma naturale e sono meno suscettibili a problematiche fitosanitarie, consentendo un notevole risparmio di input relativi alle operazioni di mantenimento e difesa. La rusticità delle specie garantirà la possibilità di sopportare e superare facilmente le avversità ambientali, di resistere a forti sbalzi di temperatura, a condizioni di siccità/umidità, per il migliore adattamento alle condizioni ambientali del sito.

Per evitare l'effetto di una barriera verde continua lungo le sommità degli argini, si è scelto di operare tramite una successione spaziale di fasce discontinue, a garanzia di una migliore percezione dell'intervento. La modalità rende anche maggiormente accessibili le scarpate, rendendo più agevoli gli interventi di manutenzione delle stesse.

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

Anche per quanto riguarda lo strato erbaceo, eseguito tramite idrosemina, è stata data l'indicazione di un miscuglio di sementi di specie autoctone selezionate a prevalente carattere igrofilo, per via delle condizioni di umidità del terreno. Il prato, ad uso e manutenzione estensiva, sarà caratterizzato da una elevata rusticità.

La scelta complessiva delle specie vegetali è tale da enfatizzare la variabilità biologica e strutturale del nuovo spazio verde a vantaggio di biodiversità e resilienza su scala locale.





La conservazione della natura e della biodiversità e l'uso sostenibile delle risorse sono ormai riconosciute come priorità da perseguire nelle politiche ambientali. Con la ratifica della Convenzione sulla Diversità Biologica (legge 124 del 14 febbraio 1994) firmata a Rio De Janeiro nel 1992, l'Italia si è impegnata a definire una "Strategia nazionale per la biodiversità", che è stata adottata in sede di Conferenza Stato-Regioni il 7 ottobre 2010. Grazie all'adozione di tale Strategia, l'Italia dispone oggi di una visione unitaria per la conservazione della biodiversità nel decennio 2011-2020, necessaria a garantirne l'integrazione con lo sviluppo e l'attuazione delle politiche settoriali nazionali.

L'Italia definisce la biodiversità come la variabilità tra gli organismi viventi di ogni origine, tra gli ecosistemi terrestri, marini e gli altri ecosistemi acquatici ed i complessi ecologici di cui fanno parte, includendo anche la diversità nell'ambito di ciascuna specie, tra le specie e gli ecosistemi. La conservazione della diversità biologica costituisce un patrimonio universale la cui sopravvivenza è legata strettamente al buon funzionamento degli ecosistemi naturali e deve essere perseguita senza limiti poiché essa costituisce un patrimonio universale.

Il luogo conserva risorse naturali e paesaggistiche che, adeguatamente tutelate e valorizzate, possono contribuire allo sviluppo integrato del territorio, favorendo la auto-valorizzazione delle risorse naturali esistenti.

Inoltre è previsto il rinverdimento delle opere di difesa spondale in massi nel tratto superiore, quello definito "di franco idraulico", non interessato dalle piene del Seveso, attraverso talee di *Salix spp.* L'intervento di ingegneria naturalistica è stato inteso come disciplina che unisce le tradizionali tecniche di sistemazione idraulico-forestale a nuove soluzioni di consolidamento e regimazione idonee anche per i corsi d'acqua. I principi si basano sulla conoscenza delle dinamiche naturali dei versanti e delle fasce fluviali e il conseguente impiego di materiale



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

vivo di origine locale; in tal modo l'azione dell'uomo si affianca a quella della natura guidandola e accelerandola. Una progettazione così condotta si pone come obiettivo un consolidamento di lungo periodo generato dall'azione congiunta immediata del materiale inerte (pietra), al quale segue il consolidamento provocato dagli apparati radicali del materiale vegetale. La modalità di intervento avrà un impatto paesistico e ambientale apprezzabile in breve tempo.

Infine particolare attenzione è stata posta ai momenti di transizione tra le opere di difesa spondale in massi e la finitura vegetale dell'argine: il passaggio tra il materiale inerte e la superficie erbosa non avverrà in modo repentino ma tramite una sorta di gradiente che garantirà una congrua percezione dell'inserimento dell'intervento nel paesaggio di riferimento.

In considerazione di ciò, il progetto non ha ricaduta alcuna sulla componente fauna.

#### 5.4 PAESAGGIO E AGRICOLTURA





Il progetto di inserimento paesaggistico e ambientale delle aree golenali di laminazione, oggetto della presente relazione tecnica, utilizza l'elemento vegetale come fattore sostanziale per il corretto inserimento delle opere di infrastrutturazione idraulica.

Il progetto è partito dall'esame delle principali caratteristiche ambientali dell'area in cui si deve operare, analisi dalle quali sono scaturite le informazioni che rappresentano elementi imprescindibili per operare le scelte progettuali nei diversi settori di intervento.

Infatti nella progettazione delle opere di mitigazione ambientale connesse ad infrastrutture quali quella in esame, risulta indispensabile tenere conto dell'importante funzione paesaggistica dell'elemento vegetale, inteso come espressione delle potenzialità dei diversi fattori interagenti sia abiotici che biotici.

Gli obiettivi posti dal progetto per il raggiungimento di un o sviluppo sostenibile sono:

- rafforzare la biodiversità e la resilienza per implementare la rete ecologica e sociale su scala locale;
- adottare buone pratiche per la progettazione, il mantenimento e la gestione degli spazi verdi e per la produzione vegetale;

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

- applicare un metodo di gestione a basso input energetico, fisico ed economico.

Il primo tema da affrontare è quello di individuare le specie e le varietà più idonee, in grado di sopportare specifiche situazioni ambientali e microambientali e di costituire parte integrante del paesaggio nel quale si opera. Per operare una corretta scelta delle specie e delle varietà più idonee a volte risulta necessario mettere in secondo piano le esigenze di puro valore estetico ed occorre, innanzitutto, orientarsi su quelle specie tipiche del paesaggio dell'area in esame, sia per evitare di proporre verde che non sia in grado di sopravvivere e crescere spontaneamente, sia per non incorrere in soluzioni artificiali che risultino del tutto avulse dal contesto ambientale circostante.





La scelta e il posizionamento delle specie vegetali tengono in considerazione le successive operazioni di manutenzione, in modo da agevolarle e ottimizzare la gestione delle pratiche ordinarie: è una condizione indispensabile per rendere più agevoli e razionali le manutenzioni e, quindi, per rendere più efficaci ed accettabili i risultati delle realizzazioni stesse. Il momento della scelta delle specie è fondamentale nella progettazione del verde, perché da esso dipende la riuscita dell'intervento.





La scelta di specie vegetali è orientata verso quelle che presentano caratteristiche fisiche, anatomiche o fisiologiche tali da agevolare e predisporre le successive azioni legate alla gestione e alla manutenzione, rappresenta una valida scelta progettuale per enfatizzare le funzionalità adattative dello spazio verde di nuova progettazione

Per quanto riguarda, infine, l'agricoltura, si può affermare che il progetto non avrà alcuna ripercussione sulle coltivazioni, in quanto intende ripristinare lo stato attuale dei luoghi ai fini della loro conduzione da parte dei proprietari o eventuali locatari.

## 5.5 SALUTE PUBBLICA

Gli interventi non determinano particolari rischi e/o pericoli per la popolazione locale, infatti la realizzazione puntuale delle opere idrauliche mira a regimare al meglio le acque del torrente Seveso, senza creare disagi alla cittadinanza, e senza sottrarre ai diretti proprietari le rispettive aree, che invece rimarranno di loro proprietà e potranno essere utilizzate per le medesime attività agricole già attualmente esistenti.

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

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

## 6. CANTIERIZZAZIONE

### 6.1 FASI OPERATIVE

Prima dell'avvio dell'attività di cantiere, si deve procedere con l'accurata pianificazione delle fasi operative; in particolare è necessario programmare i lavori secondo diversi step, in modo da portare avanti le opere di realizzazione nella massima compatibilità ambientale.

A questo fine in fase definitiva si individueranno fasi di realizzazione che corrispondono ad una suddivisione fisica e temporale delle future opere cantieristiche. L'importanza della pianificazione della cantieristica, prevede di realizzare una viabilità di cantiere che non gravi sugli assi esistenti limitrofi.

È importante infine sottolineare che lo sviluppo del cantiere non sia in conflitto fra i lavori e gli usi civili. In particolare si deve garantire massimo rispetto e tutela per le funzioni e le attività sociali, pubbliche e residenziali.

Di seguito si riporta brevemente l'elenco delle lavorazioni degli interventi di progetto.

#### **Rialzo e ringrosso di rilevati arginali**





L'adeguamento di rilevati arginali prevede le seguenti lavorazioni:

- apertura cantiere;
- preparazione del terreno ed esecuzione dello scavo a gradoni di scotico superficiale;
- trasporto del materiale di risulta fuori dal cantiere;
- trasporto del terreno da cava;
- compattazione e sagomatura del rilevato;
- sistemazione della sommità arginale a seconda della destinazione d'uso del rilevato;
- riporto del terreno vegetale;
- semina delle scarpate con idonee specie erbacee.

#### **Manutenzione o realizzazione di protezioni spondali**

L'adeguamento di rilevati arginali prevede le seguenti lavorazioni:

- apertura cantiere;
- interventi di manutenzione delle strutture fuori terra;
- scavi e sbancamenti;

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

- posizionamento del materiale di ripristino;
- eventuali getti di consolidamento o esecuzione di lavorazioni per garantire la sicurezza dell'opera;
- trasporto del materiale riutilizzabile al di fuori del cantiere e del materiale non riutilizzabile a pubblica discarica.

### **Manutenzione di rilevati arginali**

La manutenzione di rilevati arginali prevede le seguenti lavorazioni:

- apertura cantiere;
- preparazione del terreno e scotico superficiale;
- trasporto del materiale di risulta fuori dal cantiere;
- trasporto del terreno da cava;
- compattazione e sagomatura del rilevato.

### **Getti in cls per soglia di stabilizzazione, opere di derivazione e di restituzione**

I getti di cls prevedono le seguenti lavorazioni:

- apertura cantiere;
- preparazione del terreno ed esecuzione di eventuali ture e scavi;
- trasporto del terreno da cava (per ture);
- trasporto del materiale di risulta fuori dal cantiere;
- preparazione delle casserature;
- getto di cls;





eventuali rasature e rifiniture

In considerazione di ciò, in questa fase in cui il livello di progettazione è ancora preliminare si sono delineate le possibili ricadute ambientali che il traffico di cantiere determina sulle principali componenti ambientali ad esso strettamente connesse, quali aria e rumore.

## **6.2 TRAFFICO**

L'intervento in oggetto determina impatti sul traffico esclusivamente in fase di cantiere, in quanto determinato sulla base dei quantitativi di materiale che si prevede di movimentare durante i giorni lavorativi, come indicato nei seguenti prospetti in cui, partendo dal



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





presupposto di realizzare gli interventi in progetto in un intervallo di tempo complessivo di 1 anno, sono stati valutati n.3 differenti scenari, al fine di comprendere la fattibilità operativa delle attività prettamente inerenti il traffico:

<b>Scenario 1</b>		
Descrizione	unità	valore
<i>terra da scavare e allontanare dal cantiere</i>	mc	97.000
<i>giorni lavorativi per operazioni di scavo e allontanamento terre</i>	giorni	220
<i>ore lavorative (ipotizzando <b>un turno</b> giornaliero da 8 ore)</i>	<b>ore</b>	<b>1.760</b>
<b><i>portata media camion</i></b>	<b>mc</b>	<b>12</b>
<i>totale camion</i>	n.	8.083
<i>totale camion giorno</i>	n.	37
<b><i>totale camion ora (*)</i></b>	<b>n.</b>	<b>5</b>

<b>Scenario 2</b>		
Descrizione	unità	valore
<i>terra da scavare e allontanare dal cantiere</i>	mc	97.000
<i>giorni lavorativi per operazioni di scavo e allontanamento terre</i>	giorni	220
<i>ore lavorative (ipotizzando <b>due turni</b> giornalieri da 8 ore)</i>	<b>ore</b>	<b>3.520</b>
<b><i>portata media camion</i></b>	<b>mc</b>	<b>12</b>
<i>totale camion</i>	n.	8.083
<i>totale camion giorno</i>	n.	37
<b><i>totale camion ora (*)</i></b>	<b>n.</b>	<b>2</b>

<b>Scenario 3</b>		
Descrizione	unità	valore
<i>terra da scavare e allontanare dal cantiere</i>	mc	97.000
<i>giorni lavorativi per operazioni di scavo e allontanamento terre</i>	giorni	220
<i>ore lavorative (ipotizzando <b>due turni</b> giornalieri da 8 ore)</i>	<b>ore</b>	<b>3.520</b>
<b><i>portata media camion</i></b>	<b>mc</b>	<b>20</b>
<i>totale camion</i>	n.	4.850
<i>totale camion giorno</i>	n.	22
<b><i>totale camion ora (*)</i></b>	<b>n.</b>	<b>1</b>

(\*) Il numero di camion/ora indicato sopra va considerato per senso di marcia (in quanto i camion poi rientrano al cantiere vuoti) e quindi deve essere raddoppiato.

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

Considerandi i dati emersi dallo scenario intermedio (scenario 2) il traffico di cantiere determinato dalla movimentazione di terre sia nella fase di sbancamento, che in quella dei reinterri, è del tutto trascurabile.

### 6.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Di seguito si vuole fornire una panoramica di consolidate buone pratiche di gestione del cantiere, in relazione alle principali problematiche che potrebbero essere connesse allo svolgimento delle opere previste; le indicazioni fornite derivano da considerazioni generali sull'allestimento e la gestione e dal rispetto delle normative in materia.

#### ***Emissioni sonore derivanti dalle lavorazioni di cantiere e dall'utilizzo di mezzi***





- interventi di tipo logistico/organizzativo: accorgimenti finalizzati ad evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative, allontanare le sorgenti dai recettori più prossimi; adottare tecniche di lavorazione meno impattanti e organizzare le lavorazioni in modo da creare il minor disturbo alla popolazione; svolgere le lavorazioni nel periodo diurno.
- interventi di tipo tecnico/costruttivo: introdurre in cantiere macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle normative vigenti; se necessario compartimentare o isolare acusticamente le sorgenti fisse di rumore e realizzare barriere fonoassorbenti in relazione alla posizione dei recettori.

#### ***Emissione di polveri derivanti dall'attività di movimentazione dei materiali e dalla circolazione dei mezzi d'opera***

La mitigazione delle emissioni di polveri si attua mediante accorgimenti di carattere logistico e tecnico quali: il contenimento della velocità di transito dei mezzi; la bagnatura periodica delle piste di cantiere e dei cumuli di materiale eventualmente depositato; la protezione dei cumuli dal vento mediante barriere fisiche.

Inoltre tutte le lavorazioni dovranno essere svolte con modalità tali da limitare al minimo sollevamenti di polveri.

Tutti gli strumenti e macchinari utilizzati dovranno essere conformi alle norme vigenti in materia di emissioni derivanti dalla combustione e mantenuti sempre in condizioni di perfetta efficienza. È buona norma lo spegnimento dei motori a veicolo fermo. È inoltre importante

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

dare il maggior spazio possibile all'utilizzo di veicoli di nuova generazione, dotati di dispositivi di controllo che consentono di ottenere emissioni più contenute per i diversi inquinanti.

### ***Consumo di acqua ed eventuali scarichi***

In linea generale saranno necessari accorgimenti per la limitazione del consumo di acqua.

Per quanto concerne la quota di risorsa idrica utilizzata per le lavorazioni di cantiere essa dovrà essere gestita nella massima sicurezza (dovranno essere evitati ristagni o accumuli non impermeabilizzati; dovranno essere trattati separatamente eventuali reflui di natura civile originati dai servizi igienici di cantiere; gli eventuali scarichi saranno effettuati in conformità alle norme vigenti).

Oltre alle indicazioni sopra fornite si ricorda che le manutenzioni, i rabbocchi e i rifornimenti dei mezzi d'opera dovranno essere fatti nella massima sicurezza, su superfici pavimentate.





## **7. CONCLUSIONI**

Premesso che ogni alterazione dello stato attuale dei luoghi determina un impatto, di seguito vengono schematizzati gli impatti attraverso l'impiego di una matrice di giudizio: le colonne coincidono con le fasi principali per la realizzazione e attuazione della vasca (fase di cantiere, entrata in funzione attività previste); le righe corrispondono alle componenti indagate che possono registrare impatti.

Dal loro incrocio scaturisce un giudizio qualitativo espresso con simboli che vanno dal ++ al - - in relazione alla gravità dell'impatto. In sostanza col simbolo ++ l'impatto registrato è elevato, mentre con - - "l'impatto" è nullo, anzi migliorativo.

Questo strumento costituisce un supporto per analizzare, ancorché in maniera qualitativa, le relazioni intercorrenti fra le fasi impattanti ed i diversi comparti elementari con il metodo della matrice degli impatti giudicati più o meno intensi, in una scala di giudizio di valore (impatto negativo alto, medio, basso; impatto nullo; impatto positivo alto, medio, basso) a seconda dell'importanza relativa dell'interazione fra la singola azione impattante e la singola componente ambientale.

	Fase di Cantiere	Entrata in funzione delle aree golenali	
Territorio	+	--	Impatto Negativo (impatto peggiorativo)

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

Socio-economico	-	--	++ impatto molto alto + impatto alto Impatto Nullo (non esiste impatto) 0 impatto nullo Impatto Positivo (impatto migliorativo) - impatto basso (migliorativo) - - impatto molto basso (molto migliorativo)
Rilevanze ambientali	-	-	
Salute umana	+	0	
Patrimonio culturale	-	-	

In relazione alla tipologia di sito, al contesto in cui ricade la proposta oggetto di studio ed alle indicazioni progettuali, i potenziali effetti generati sulle principali componenti ambientali risultano contenuti e poco rilevanti.





In generale, si può affermare che, nella realizzazione delle aree golenali, gli impatti generati dall'intervento all'ambiente sono prevalentemente concentrati nel periodo di costruzione dell'opera e sono legati soprattutto alle attività di cantiere. Si tratta perciò generalmente di disturbi in gran parte temporanei e mitigabili, sia con idonei accorgimenti costruttivi, sia con mirate operazioni di ripristino (vegetazionale, morfologico).

L'impatto per il sistema antropico ed antropizzato nel complesso risulta essere positivo. Il progetto ha come finalità principale la riduzione delle portate di piena del T. Seveso, con conseguente diminuzione delle aree di allagamento che si verificano nelle aree urbane (es. Milano zona Niguarda).

In considerazione del fatto che il presente studio intende valutare gli impatti che le opere previste nel presente progetto preliminare determinano sulle principali componenti ambientali, si può affermare, in considerazione di quanto emerso dai capitoli e dai paragrafi precedenti, che le soluzioni progettuali avanzate risultano strategiche e necessarie per il territorio regionale, e al contempo ben inserite nel contesto ambientale e paesaggistico di riferimento.

È necessario infine sottolineare che in fase definitiva il progetto dovrà essere assoggettato a verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'Allegato B – punto 7, lettera o) della Legge Regionale 2 febbraio 2010, n. 5, che adegua la normativa regionale a quella nazionale - D.lgs. 152/2006.

Inoltre, poiché le opere ricadono all'interno di ambiti tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. nella successiva fase di progettazione definitiva prima della presentazione della pratica edilizia, occorre attivare la procedura di autorizzazione paesaggistica.

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

Milano, aprile 2015

# I PROFESSIONISTI INCARICATI:

ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l.

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

STUDIO PAOLETTI INGEGNERI ASSOCIATI

Prof. Ing. Alessandro Paoletti

BETA STUDIO s.r.l.

Dott. Ing. Massimo Coccato

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA SPADA

Dott. Geol. Mario Spada

Dott. Ing. Alessandro Barbon