REGIONE LOMBARDIA

Provincia di Brescia

COMUNE DI CIVIDATE CAMUNO

COMUNE DI ESINE

COMUNE DI PIANCOGNO

REALIZZAZIONE ARGINE LUNGO IL FIUME OGLIO A PROTEZIONE DELLE AREE ABITATE E INDUSTRIALI IN COMUNE DI CIVIDATE CAMUNO, ESINE E PIANCOGNO

PROGETTO ESECUTIVO

A T I

STUDIO DI INGEGNERIA E DI ARCHITETTURA

Ing. BENEDETTO DEL SIMONE

Ing. DAVIDE DEL SIMONE

Arch. LIDIA DESTI

Via S.Carlo n°12 - 23037 TIRANO (So) - Tel. 0342-702578 - Fax 0342-711427

e_mail: info@delsimone.it - www.delsimone.it

STUDIO DI INGEGNERIA

Ing. PIETRO FORTI

Via Paganora n°2 - 25080 MAZZANO (BS) - Tel. 030-8080060 - Cell. 3346938663

e_mail: forti.pietro@gmail.com

	NOME
REDAZIONE	L. Desti
VERIFICA	D. Del Simone
APPROVAZIONE	B. Del Simone

ELABORATO

RELAZIONE AMBIENTALE

ARGOMENTO	DOCUMENTO	REV.	FASE
OI	A.02.10	2	3

DATA: Agosto 2015

ARCHIVIO: 697

REVISIONI	N°	DESCRIZIONE	DATA
	0	EMESSO PER PROGETTO DEFINITIVO	Maggio 2015
	1	EMESSO PER INTEGRAZIONE CONFERENZA DEI SERVIZI	Luglio 2015
	2	EMESSO PER PROGETTO ESECUTIVO	Agosto 2015
	3		

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE AI SENSI DELLA LEGGE N.633 DEL 22.04.1941 E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI

Regione LOMBARDIA

COMUNI DI CIVIDATE CAMUNO – ESINE – PIANCOGNO

Provincia di Brescia

REALIZZAZIONE DI ARGINE LUNGO IL FIUME OGLIO A PROTEZIONE DELLE AREE ABITATE E INDUSTRIALI IN COMUNE DI CIVIDATE CAMUNO, ESINE E PIANCOGNO

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE AMBIENTALE

INDICE:

1. PREMESSE 4
2. STATO ATTUALE DEI LUOGHI 5
2.1 Localizzazione degli interventi 5
2.2 Caratteristiche morfologiche del territorio 6
2.3 Utilizzo antropico del territorio 8
2.3.1 Opere idroelettriche 11
2.3.2 Strutture viarie interferenti 13
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 17
3.1 Aspetti geologici 17
3.2 Aspetti geomorfologici 18
4. ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DEI VINCOLI 20
4.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI) 21
4.2 Piano Territoriale Regionale (PTR) 21
4.2.1 Piano Paesistico Regionale (PPR) 21
4.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) 25
4.3.1 Tav. 1: Struttura 25
4.3.2 Tav. 2.2: Ambiti, sistemi ed elementi del paesaggio 27
4.4 Rete Ecologica Provinciale (REP) 29
4.5 PGT Comune di Cividate Camuno 30
4.6 PGT Comune di Piancogno 30
4.7 PGT Comune di Esine 30
5. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E FAUNISTICO 31
5.1 Flora 31
5.2 Aspetti faunistici 33
5.3 Natura in Valle Camonica 33
6. INQUADRAMENTO PAESISTICO 34
7. INTERVENTI IN PROGETTO 34
7.1 Compatibilità opere in progetto con interventi C.M.Valle Camonica 35
8. TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI 37
8.1 Scogliere in pietrame sotto sagoma 37
8.2 Soglie di fondo 37
8.3 Muratura ciclopica 37
8.4 Murature in c.a. 37
8.5 Panconi di protezione Q200 38
9. INTERVENTI DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE 39
9.1 Tecniche di ingegneria naturalistica - Riferimento al quaderno delle opere tipo 39

9.2 Esbosco e decespugliamento 39
9.3 Opere di mitigazione ambientale 41
10. VIABILITA' DI CANTIERE 42
10.1 Piste di cantiere 42
11. EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE 43
11.1 Modificazioni della morfologia 43
11.2 Modificazioni dello skyline naturale 44
11.3 Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico 44
11.4 Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico e panoramico 44
11.5 Modificazioni dell'assetto insediativo-storico 44
11.6 Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, ecc. 44
11.7 Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e culturale 45
11.8 Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo 45
12. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA GENERALE 46
13. CONCLUSIONI 48

1. PREMESSE

La presente relazione ambientale riguarda gli interventi previsti nel progetto per la REALIZZAZIONE DI ARGINE LUNGO IL FIUME OGLIO A PROTEZIONE DELLE AREE ABITATE E INDUSTRIALI IN COMUNE DI CIVIDATE CAMUNO, ESINE E PIANCOGNO.

L'area in cui ricade l'intervento in progetto è soggetta al vincolo paesaggistico previsto dal D.Lgs n.42/2004 art. 142, comma c, che individua tra le aree di interesse paesaggistico: i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

La relazione illustra gli interventi previsti in progetto con la descrizione delle varie opere per consentire una valutazione complessiva degli impatti sul territorio attraverso l'esame di tutti gli aspetti e problematiche legate all'esecuzione dei lavori.

Nella relazione sono indicate le soluzioni adottate nella progettazione delle opere al fine di ridurre al massimo l'impatto delle stesse nel contesto ambientale in cui sono collocate.

Le opere in progetto fanno riferimento al Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume Po, approvato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 del 11.05.1999, "*DIRETTIVA 2 – DIRETTIVA SULLA PIENA DI PROGETTO DA ASSUMERE PER LA PROGETTAZIONE E LE VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA*" - "*Titolo II Allegato 3 – METODO DI DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI" e allo "STUDIO DI FATTIBILITA' SISTEMAZIONE IDRAULICA OGLIO – CHERIO – MELLA GARZA E CHIESE"* redatto dall'ATI ENEL-HYDRO ed altri nell'anno 2004.

Seconda seduta della Conferenza dei servizi in data 31-07-2015.

A seguito dei pareri espressi in sede della seconda conferenza dei servizi del 31-07-2015 sono state recepite le indicazioni e prescrizioni :

-Provincia di Brescia :Servizio Caccia e pesca .	28-07-2015 prot. 2997
-Provincia di Brescia: Settore Ambiente Protezione Civile	30-07-2015 prot. 3023
-Comunità Montana di Valle Camonica	30-07-2015 prot. 3021
-Relazione Paesistico Forestale dott. Alessandro Flora	21-07-2015

2. STATO ATTUALE DEI LUOGHI

2.1 *Localizzazione degli interventi*

Gli interventi di protezione spondale riguardano l'asta del fiume Oglio nei comuni di Cividate Camuno, Esine e Piancogno.

Per consentire una corretta individuazione degli interventi è stato effettuato uno studio idraulico di dettaglio, su indicazione dell'AdBPo, del tratto di fiume Oglio compreso tra la forra a monte dell'abitato di Cividate Camuno (sezione 033 PAI) fino a valle della traversa di derivazione della centrale di Paraviso, ubicata in comune di Esine (sezione 027.03M).

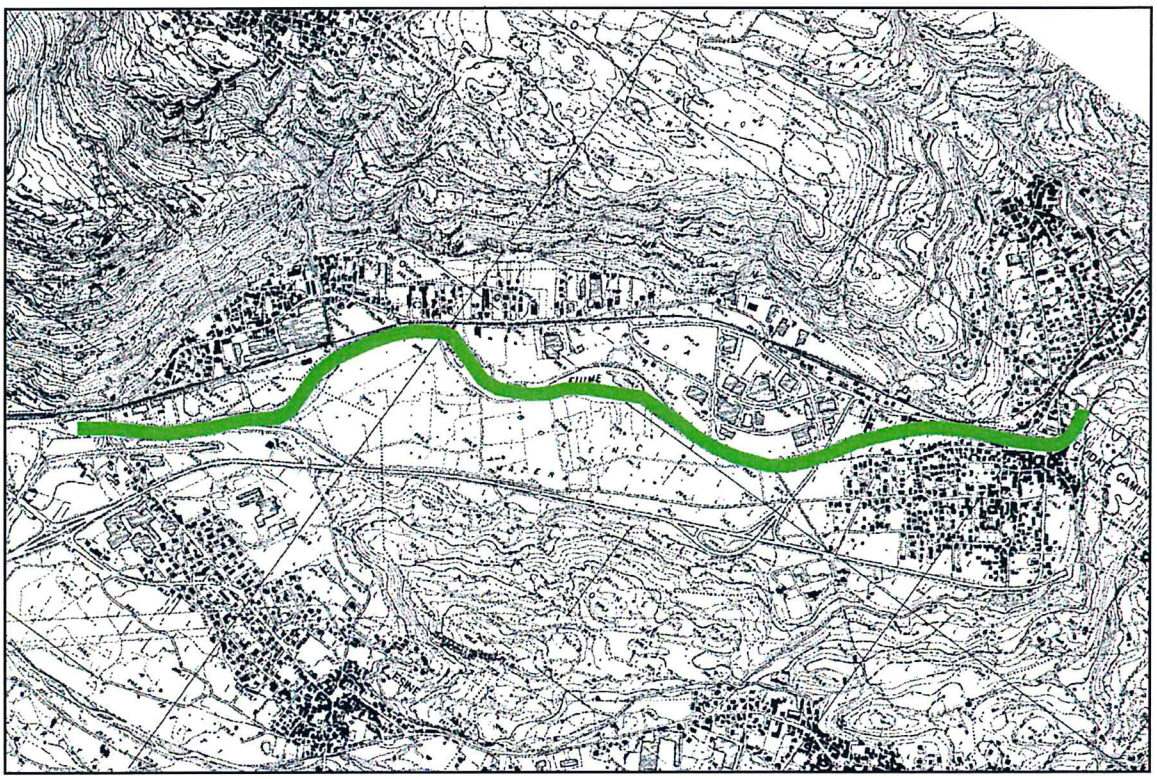


Figura 1 - Tratto di fiume Oglio oggetto dello studio idraulico di dettaglio

Il tratto oggetto dello studio idraulico di dettaglio ha una lunghezza complessiva di circa 4.200 m.

Gli interventi, che sono stati individuati seguendo l'ordine di priorità definito nella nota n.1162 del 03.02.2015 della Regione Lombardia, sono così localizzati:

- opere dal ponte di Esine, sez. 028P, fino alla sez. 030D, in corrispondenza alla protezione spondale esistente in sponda Dx;
- opere di protezione della sponda Dx dal ponte della S.S. n.42, sez. 031.02P, alla sez. 032C.

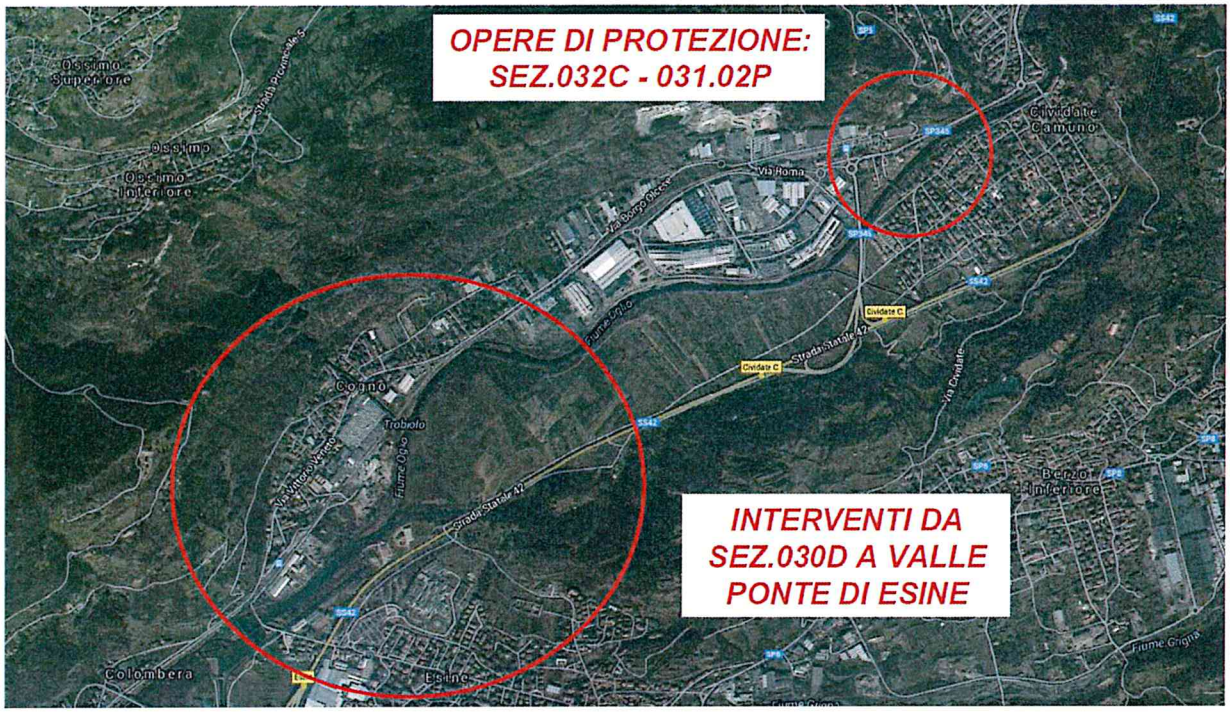


Figura 2 - Localizzazione aerea degli interventi

2.2 *Caratteristiche morfologiche del territorio*

Il fiume Oglio scorre lungo la piana di fondovalle secondo un percorso caratterizzato da ampie curve, con rientro sia in Sx che in Dx orografica, mettendo in evidenza l'aspetto di meandrizzazione che ha mantenuto nel corso degli anni subendo variazioni sia planimetriche, per gli effetti di scavo e di riporto, che altimetriche dovute alla sedimentazione del trasporto solido che hanno modificato le quote del fondo alveo.

I due effetti combinati hanno comportato una riduzione delle sezioni di deflusso idraulico riducendo la capacità di smaltimento delle portate.

Il fiume Oglio è caratterizzato da un alveo delimitato parzialmente da tratti arginati in sponda Dx orografica in comune di Cividate mentre è dotato di scarpate arginali senza rivestimento nel tratto di valle sempre in Dx orografica che interessa il territorio dei comuni di Piancogno e di Esine.

La situazione attuale, caratterizzata da un alveo con sezioni non adeguate allo smaltimento delle portate con tempi di ritorno Tr200, rappresenta uno degli elementi di preoccupazione delle Amministrazioni Comunali in quanto l'alveo è sprovvisto in diversi tratti delle protezioni spondali e presenta pertanto diverse criticità nei riguardi delle quote dei livelli idrici conseguenti le portate Q200.

Nel tratto di fiume Oglio interessato dalla esecuzione delle opere vi è la immissione del

torrente Trobiolo in sponda Dx in comune di Cividate Camuno alla sez. 029C.

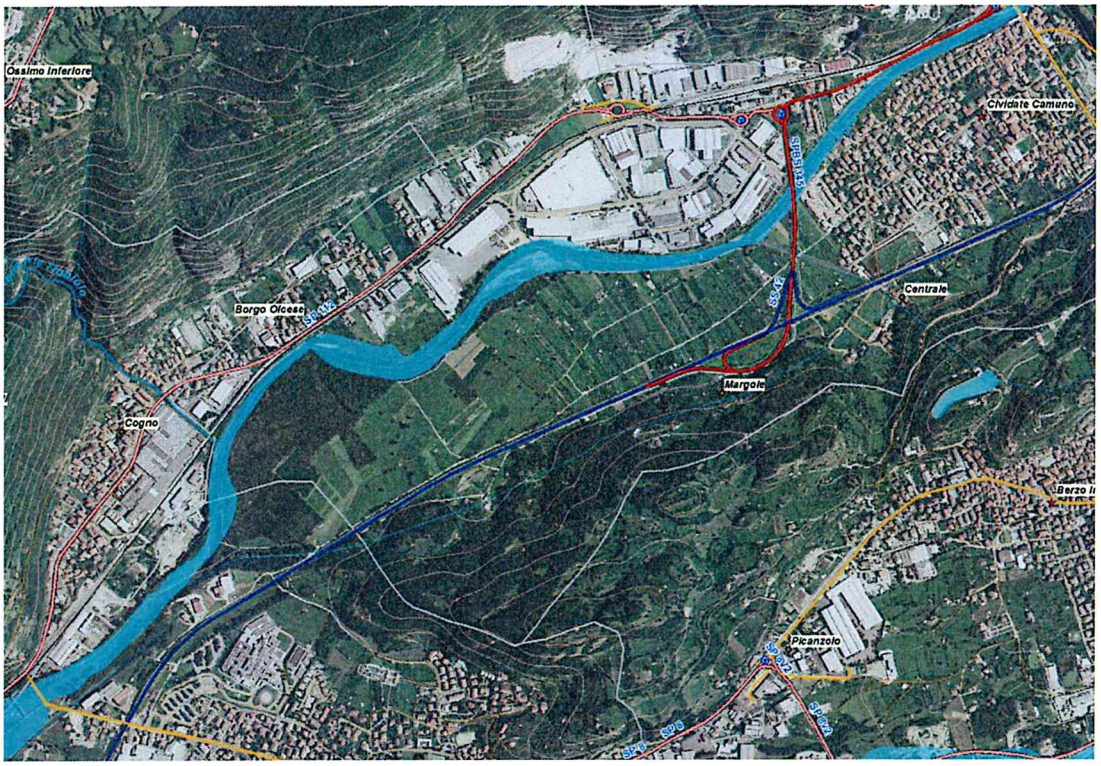


Figura 3 - Ortofoto

Tra l'abitato di Cividate Camuno e quello di Esine è presente la piana di Boleno, una vasta porzione di territorio pianeggiate, che si sviluppa tra la sponda Sx del fiume Oglio e la strada statale n.42 del Tonale.

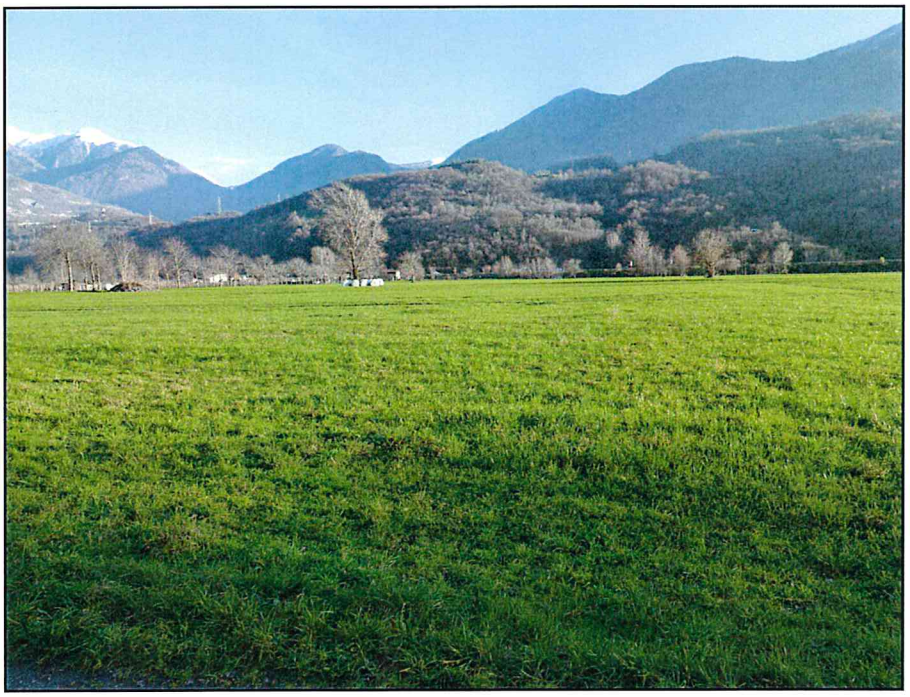


Foto 1 - Piana di Boleno

2.3 *Utilizzo antropico del territorio*

Il percorso dell'Oglio attraversa aree soggette a coltivazioni agricole in sinistra orografica (piana di Boleno) ed aree con insediamenti artigianali/industriali in sponda destra orografica in località Prada a Cividate Camuno e in località Olcese in comune di Piancogno.

A valle del torrente Trobiolo si è sviluppata un'area artigianale dove sono state ubicate una falegnameria e una segheria.



Foto 2 - Ponte ferroviario sul torrente Trobiolo



Foto 3 - Area artigianale a valle del torrente Trobiolo

Contigua all'area artigianale vi è un'area adibita a deposito e lavorazione di materiali inerti che insiste in parte su proprietà private e in parte su proprietà demaniale, questa occupata a seguito di concessione.



Foto 4 - Area di deposito e lavorazione inerti

Nei comuni di Piancogno ed Esine, l'area industriale è posta a valle dello scarico della centrale idroelettrica di Cogno ed è delimitata dal fiume Oglio e dalla linea ferroviaria Brescia - Edolo.



Foto 5 - Scarico della centrale idroelettrica di Cogno

A monte dello sbarramento della Società Idroelettrica Lombarda, l'area industriale è occupata dalla ditta "Porfido F.lli Pedretti S.p.a." specializzata nella lavorazione e commercializzazione di pietre e marmi.



Foto 6 - Sbarramento della Società Idroelettrica Lombarda



Foto 7 - Area industriale Ditta Porfido F.lli Pedretti spa a monte dello sbarramento, Strada Provinciale SP.112 e Ferrovia Brescia - Edolo

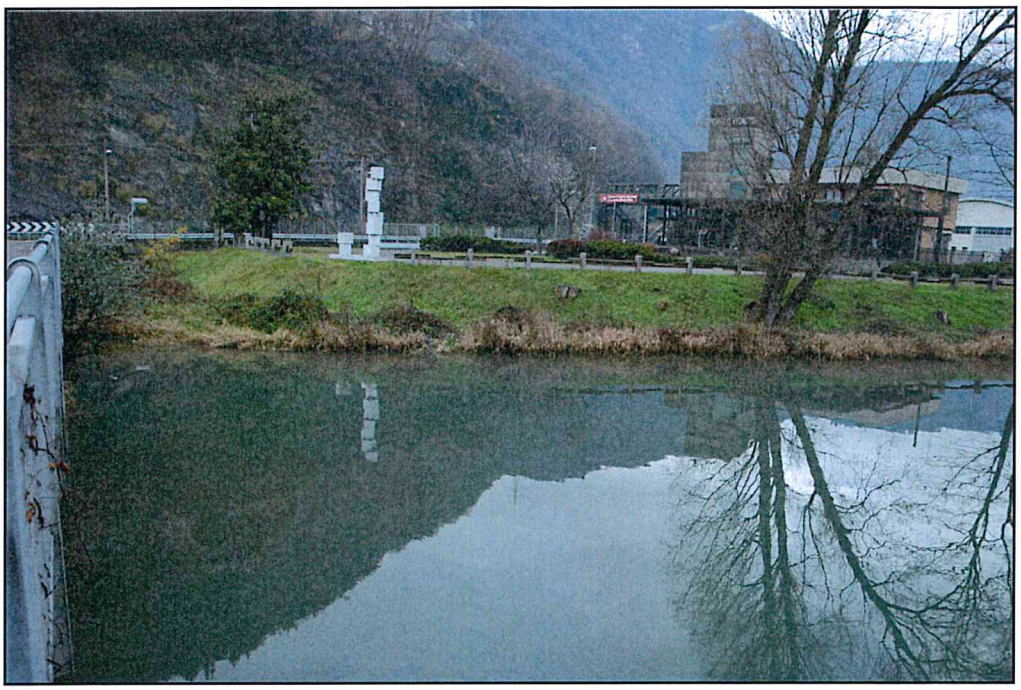


Foto 8 - Ditta Porfido F.lli Pedretti spa

2.3.1 Opere idroelettriche

Il fiume Oglio in questo tratto è caratterizzato dalla presenza delle seguenti opere ed impianti idroelettrici:

- **Traversa di Paraviso**, in comune di Esine, di derivazione delle acque dal fiume Oglio per l'alimentazione della centrale di Gratacasolo (sez. 027-03M);



Foto 9 - Traversa di Paraviso

- **Canale di scarico** delle della centrale Edison di Cogno con immissione nel fiume Oglio in sponda destra orografica alla sez. 028L;



Foto 10 - Canale di scarico della centrale Edison di Cogno

- **Canale di scarico** della centrale Edison di Cividate con immissione nel fiume Oglio in sponda Sx orografica alla sez. 028O;



Foto 11 - Canale di scarico della centrale Edison alla sez. 028O

- **Canale di scarico** della centrale Edison di Cividate con immissione nel fiume Oglio in sponda Sx orografica alla sez. 031.01.



Foto 12 - Canale di scarico della centrale Edison alla sez. 031.01

2.3.2 Strutture viarie interferenti

Le principali strutture viarie interferenti con il fiume Oglio nei comuni di Cividate, Piancogno ed Esine, sono così individuate:

- Ponte di Cividate Camuno alla sez. 032.02P;



Foto 13 - Ponte di Cividate Camuno

- Passerella pedonale, in comune di Cividate Camuno, detto ponte del marinai, presso la sez. 031.03P;



Foto 14 - Ponte dei marinai

- Ponte per il raccordo Strada Statale SS.42 del Tonale, in comune di Cividate Camuno, presso la sez. 031.02P;



Foto 15 - Ponte per il raccordo Strada Statale SS.42 del Tonale

- Ponte di Esine alla sez. 028P.



Foto 16 - Ponte di Esine

Le sponde del fiume Oglio sono inoltre interessate dalla presenza delle seguenti infrastrutture viarie e ferroviarie:

- **Strada Provinciale SP 112** - Piancogno - Cividate Camuno.
- **Ferrovia Brescia – Edolo.**



Foto 17 - Ferrovia Brescia - Edolo a monte del ponte di Esine

- **Strada Provinciale SP 345** delle tre valli.
- **Strade comunali nel centro abitato di Cividate Camuno**: piazza Fiamme Verdi, via Lungoglio, via Marconi, in sponda Sx.



Foto 18 - Via Lungoglio

- **Pista ciclo pedonale:** I tratti realizzati interessano i tre comuni e l'opera necessita di altri interventi al fine di fruire di un percorso continuo di collegamento tra gli abitati.



Foto 19 - Pista ciclo pedonale a valle del Ponte dei marinai

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

3.1 *Aspetti geologici*

L'area oggetto d'intervento è impostata prevalentemente in un contesto di depositi alluvionali e ghiaie prevalenti di fondovalle, denominate "sistema del Po", che comprende Diamicton e ghiaie con clasti angolosi, sabbie stratificate e limi laminati, come si può notare dallo stralcio della carta geologica del foglio 78 "Breno" del progetto CARG della Lombardia (fonte ISPRA).

Il Fiume Oglio si sviluppa lungo la valle con un andamento meandriforme, con direzione principalmente nord-est sud-ovest.

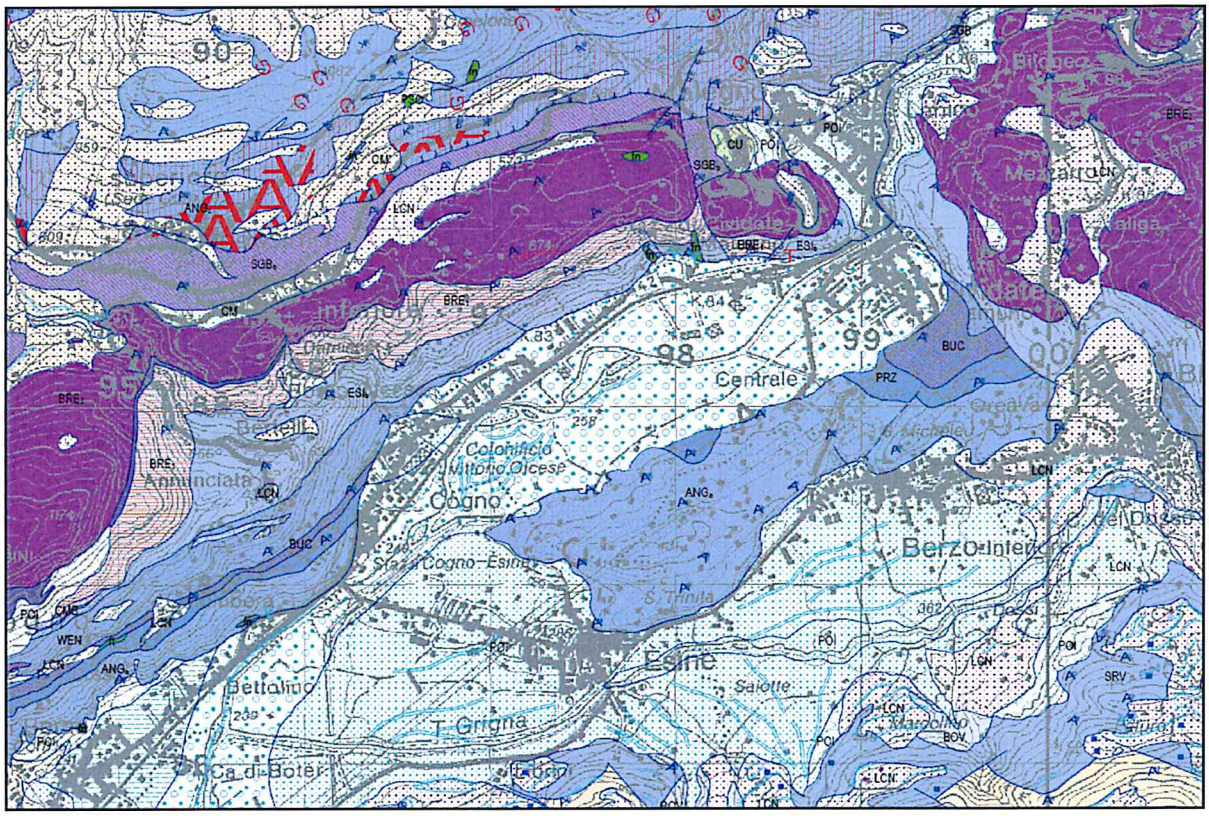


Figura 4 - Stralcio della carta geologica tratto dal foglio 78 "Breno" - ISPRA ambiente

La carta di cui sopra mostra come la piana alluvionale oggetto di studio, sia incassata all'interno di diverse formazioni rocciose Triassiche. In sinistra idrografica troviamo il Calcare di Angolo (Ansinico Inferiore-Medio), calcari micritici da grigi a nerastri in strati sottili e/o nodulari, talora debolmente laminati, in strati centimetrici planari e nodulari alternati a sottili livelli marnoso-argillosi localmente micacei.

In destra idrografica possiamo notare il contatto tra diverse formazioni tra cui, partendo dal basso stratigrafico, il Calcare di Angolo già citato in precedenza, la Formazione del Buchenstein (Ansinico Superiore-Ladinico Inferiore),che comprende calcari nodulari selciferi

localmente dolomitizzati in strati da centimetrici a pluridecimetrici; Formazione di Wengen (Ladinico Superiore-Carnico Inferiore), arenarie grigio verdastre alternate a siltiti e subordinate argilliti calcaree, laminate, a stratificazione da decimetrica a indistinta; Calcare di Esino (Ladinico Inferiore-Carnico Superiore) calcari e calcari dolomitici massivi biocostruiti, passanti a brecce carbonatiche intraformazionali con spessore da pluridecimetrico a metrico; Formazione di Breno (Carnico Inferiore-Medio), precisamente il Membro dell'Annunciata che comprende calcari e calcari dolomitici da grigio a nerastri in strati da pluridecimetrici fino a metrici e il Membro di Campolungo, dolomie microcristalline da grigio-chiaro a biancastre in strati da decimetrici a pluridecimetrici con sottili interstrati marnosi o di argilliti verde-giallastro.

Possiamo quindi riassumere dicendo che le unità che affiorano entro i limiti della zona oggetto di studio appartengono tutte al Triassico Medio e, coprono con continuità, il periodo compreso tra l'Ansinico e il Carnico (245-225 m.a.). Nel complesso le unità sono disposte con immersione rivolta verso Nord e inclinazione media di circa 30°.

La disposizione locale delle unità è disturbata dalla presenza di alcuni piani di faglia sub-verticali, orientati secondo la direzione Nord-Ovest Sud-Est. Il carattere delle faglie è trascorrente destro come si desume dalle dislocazioni del fronte di sovrascorrimento che, da Malegno a Breno, porta nuovamente in affioramento le unità del Trias Medio, a partire dal Calcare di Angolo, sovrapponendole alle unità del trias superiore disposte in continuità con l'area di Cividate.

Queste faglie sono ben evidenti in corrispondenza delle pareti delle cave di calcare poste alla base del versante destro e hanno portato alla formazione della forra di Cividate Camuno, dove il corso d'acqua ha inciso le formazioni rocciose compiendo una doppia curva per arrivare poi nella piana alluvionale su cui sorge buona parte dell'abitato di Cividate e dell'abitato di Piancogno.

3.2 *Aspetti geomorfologici*

L'assetto morfologico del corso d'acqua è stato valutato operando sopralluoghi in sito e analizzando le cartografie della Carta Tecnica Regionale sia attuali sia storiche.

Procedendo da monte verso valle e in particolare dall'abitato di Breno sino a quello di Cividate Camuno, l'alveo attivo si presenta stabile e confinato entro i depositi di conoide in sponda destra orografica e i versanti rocciosi in sinistra, per arrivare alla forra in roccia tra il Comune di Cividate e quello di Malegno.

In particolare appare evidente l'azione di deviazione delle acque del Fiume Oglio verso est in prossimità dell'abitato di Malegno per la presenza dell'apparato di conoide del Torrente Lanico. Da questo punto verso valle, il fiume Oglio compie una curva marcata vero SW

portandosi in direzione SW-NE dopo aver attraversato la forra rocciosa a monte dell'abitato di Cividate Camuno.

Dall'abitato di Cividate, verso sud, si apre il tratto di fondovalle più ampio, dove il corso d'acqua ha potuto divagare nei depositi alluvionali operando l'azione di erosione nei tratti esterni alle curve e di deposito nei tratti interni, costruendo un assetto meandri forme, che nel tempo è divenuto sempre meno accentuato.

Verso valle il Fiume Oglio si regolarizza e le curvature sono minori e di minor raggio.

Partendo dall'abitato di Cividate verso sud, sino all'abitato di Piancogno, si possono distinguere tre tratti di alveo significativi.

Il primo tratto compreso tra l'abitato di Cividate Camuno e il canale di scarico della centrale di Cividate, il secondo tratto o tratto intermedio che interessa la località Prada e il tratto terminale in prossimità dell'abitato di Piancogno.

Per quanto riguarda il primo tratto si rileva la forte influenza antropica esercitata nel tempo sull'assetto dell'asta fluviale che, dal suo probabile percorso naturale che lambiva la parete rocciosa prospiciente l'abitato di Cividate, ovvero in direzione S-E, si ritrova oggi a scorrere in direzione S-W. In questo tratto, data la necessità di mantenere stabile l'alveo, sono stati eseguiti interventi di arginatura e difesa spondale, che nel tempo hanno consolidato l'attuale posizione dell'asta. L'evoluzione morfologica del tratto in oggetto è chiaramente legata all'azione antropica che ha portato al progressivo spostamento del Fiume, per la necessità di guadagnare maggior area di espansione urbana. Il tratto intermedio è quello più irregolare, segnato nel suo passaggio dalla presenza di una soglia di fondo naturale che determina un evidente cambio di pendenza del fondo.

La minor pendenza e la possibilità del corso d'acqua di divagare nel tempo in aree di fondovalle, che in passato erano a sola destinazione agricola, hanno determinato la formazione dei due tratti di curva.

Al fine di ricostruire l'assetto e l'evoluzione dell'asta nel tempo, sono stati esaminati alcuni documenti storici, tra cui:

- carta topografica della Lombardia, del Veneto e dell'Italia Centrale dell'anno 1878
- rilievo aereo dell'anno 1980
- carta topografica dell'anno 1991
- volo aereo dell'anno 2002.

Esaminando in particolare le cartografie dell'anno 1878 e quella più recente del 1991, si nota che l'attuale curva appariva meno accentuata e più regolare e verso valle l'asta divagava in più punti e canali secondari che oggi sono occupati da aree agricole in sponda sinistra orografica.

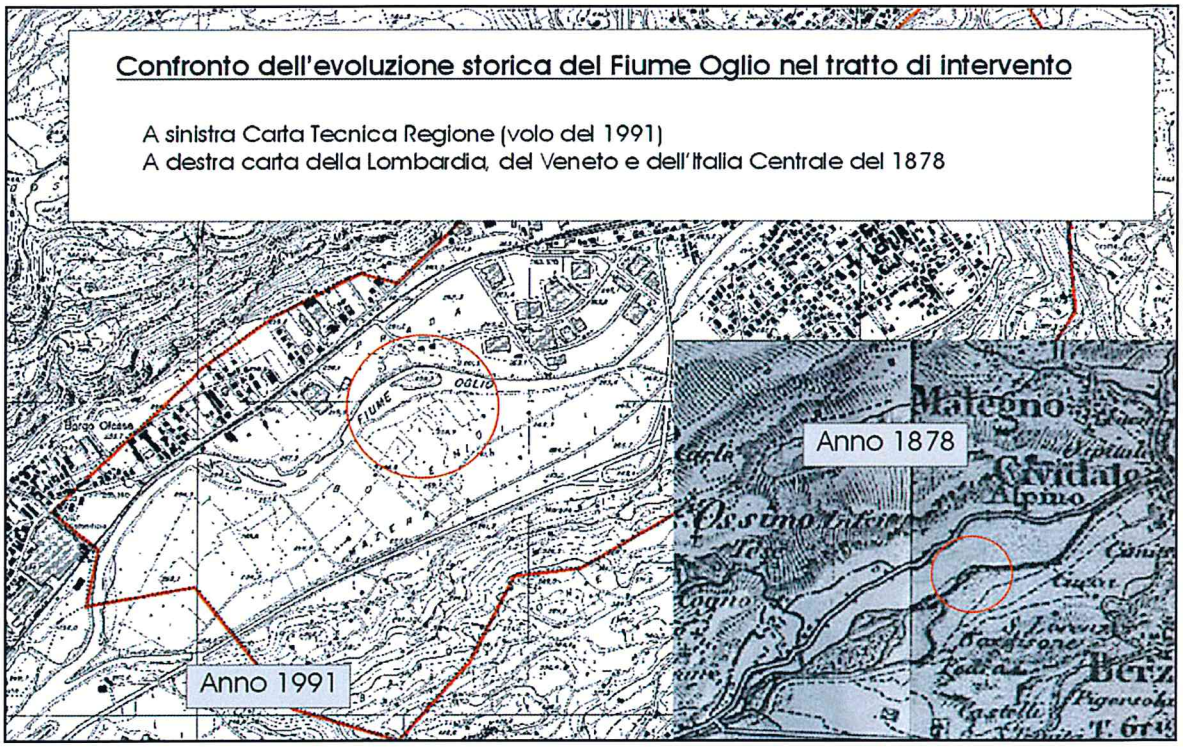


Figura 5 - Confronto evoluzione storica del fiume Oglio

Esaminando anche i voli aerei si rimarca questa condizione di tendenza dell'alveo alla deviazione verso N-W del tratto in curva oggetto di sistemazione.

Per gli approfondimenti degli aspetti geologici si fa riferimento allo studio redatto dal dott. geologo Luca Albertelli.

4. ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DEI VINCOLI

Per la stesura della seguente relazione di compatibilità ambientale si è fatto riferimento alla seguente normativa e pianificazione vigente:

- P.A.I. - Piano stralcio dell'assetto idrogeologico "Legge 18 maggio 1989 n°183"
- P.T.R. - Piano territoriale regionale "approvato con DCR del 19.01.2010 n° VIII-951"
- P.T.P.R. - Piano territoriale paesistico regionale "approvato dal Consiglio Regionale il 6 marzo 2001, con DCR n. VII/197"
- P.T.C.P. - Piano territoriale di coordinamento provinciale "approvato con DCP n. 22 del 21 aprile 2004"
- PGT - Piano di Governo del territorio del Comune di Cividate Camuno "approvato

dal Consiglio Comunale con Delibera n°4 del 27 gennaio 2009"

- PGT - Piano di Governo del territorio del Comune di Esine
- PGT - Piano di Governo del territorio Comune di Esine approvato il 15-04-2011

4.1 *Piano Assetto Idrogeologico (PAI)*

Secondo il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) la zona di progetto è compresa tra il limite di fascia A e B ed il limite di progetto tra la fascia B e C.
Lungo il corso del fiume Oglio sussiste il vincolo di polizia idraulica nelle zone di rispetto dei corsi d'acqua secondo il R.D. 523 del 25/07/1904.

4.2 *Piano Territoriale Regionale (PTR)*

Con l'approvazione della "Legge per il governo del territorio" (Lr. n. 12 del 11 marzo 2005), la Regione Lombardia ha individuato il Piano Territoriale Regionale (PTR) quale atto fondamentale di indirizzo agli effetti territoriali, della programmazione di settore della Regione e di orientamento della programmazione e pianificazione dei comuni e delle province. Il PTR ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico (Art.19), con questa sua valenza, il PTR persegue gli obiettivi, contiene le prescrizioni e detta gli indirizzi di cui all'Art. 143 del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.. Le prescrizioni attinenti alla tutela del paesaggio contenute nel PTR sono cogenti per gli strumenti di pianificazione dei comuni (Art.76).
I tre macro obiettivi del PTR sono riconducibili a quelli di sostenibilità definiti dalla Comunità Europea e prevedono:

- il rafforzamento della competitività dei territori della Lombardia,
- il riequilibrio del territorio regionale,
- la protezione e la valorizzazione delle risorse della Regione,

4.2.1 Piano Paesistico Regionale (PPR)

Il Piano paesistico Regionale, sezione specifica del PTR, ha come scopo quello di tutelare e valorizzare dal punto di vista paesistico l'intero territorio regionale.
Vengono di seguito riportate le analisi delle cartografie principali di interesse per le aree oggetto dell'intervento evidenziate da un ellisse di color rosso.

Tavola A - Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio,
Tavola B - Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico,
Tavola C - Istituzioni per la tutela della natura,
Tavole D - Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale,

Tavola A – Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio

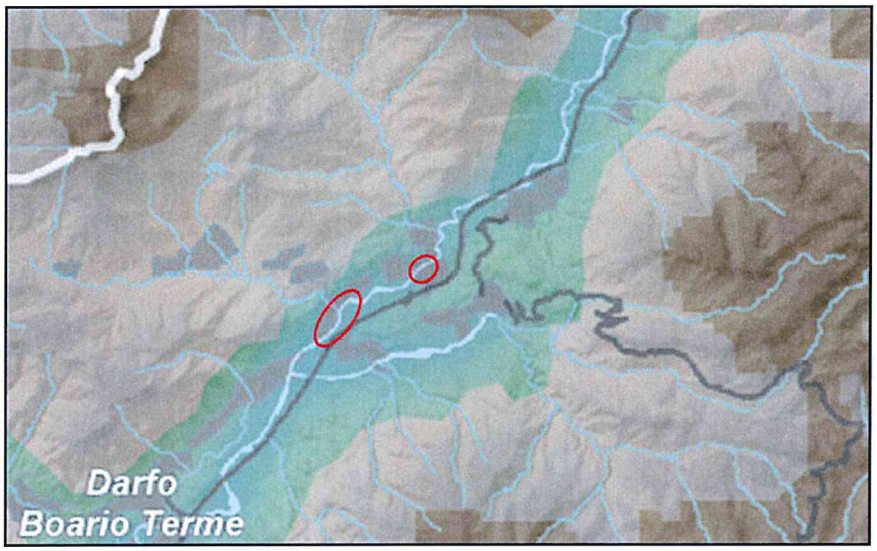


Figura 6 - Tav. A - PPR

Le aree oggetto dell'intervento si trovano sul fondovalle e sono caratterizzate dalla presenza di latifoglie tra le quali troviamo querce, frassini, castagni, robinie, betulle, ontani verdi, salici, noccioli nonchè piante da frutto, orti, seminativi. Sono pure presenti anche piante isolate di larice (larix decidua) e di abete (Picea abies);

Tavola B - Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico

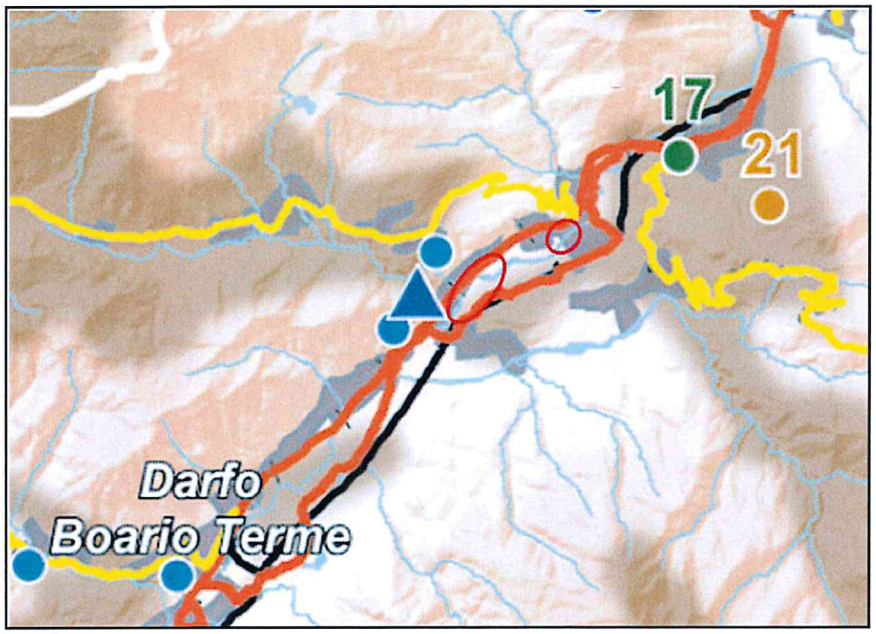


Figura 7 - Tav. B - PPR

Viene evidenziata la presenza nel Comune di Cividate del Parco Archeologico del Teatro e dell'Anfiteatro.

Tavola C - Istituzioni per la tutela della natura

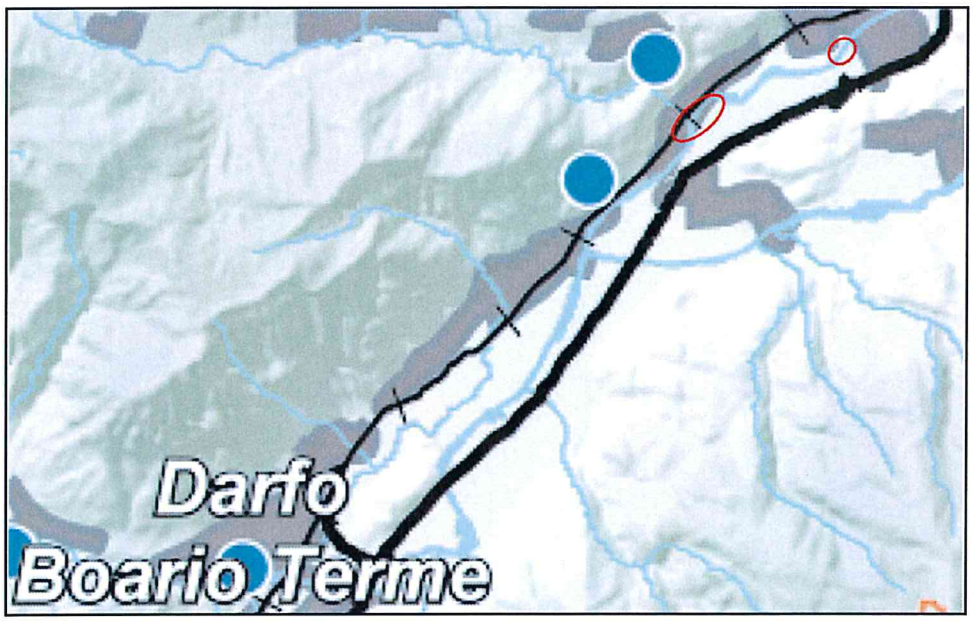


Figura 8 - Tav. C - PPR



Nell'area oggetto degli interventi non sono presenti parchi o riserve.

Tavola D - Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale

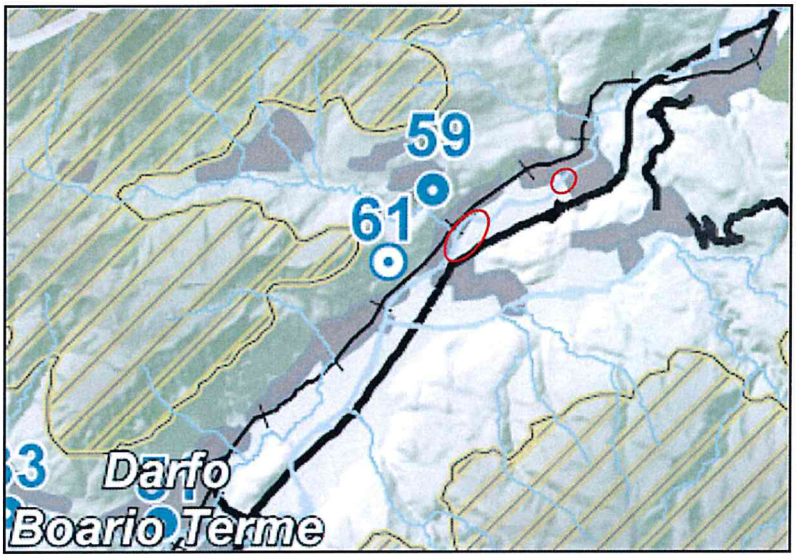


Figura 9 - Tav. D - PPR

Legenda

- Confini provinciali
- Confini regionali
- Bacini idrografici interni
- Idrografia superficiale
- Ferrovie
- Strade statali
- Autostrade e tangenziali
- Ambiti urbanizzati
- Parco nazionale dello Stelvio
- Parchi regionali istituiti

AREE DI PARTICOLARE INTERESSE AMBIENTALE-PAESISTICO

- Ambiti di elevata naturalità - [art. 17]
- Ambito di specifico valore storico ambientale - [art. 18]
- Ambito di salvaguardia e riqualificazione dei laghi di Mantova [art. 19, comma 2]
- Laghi insubrici. Ambito di salvaguardia dello scenario lacuale [art. 19, comma 4 - vedi anche Tavole D1a - D1b -D1c - D1d]
- Ambito di specifica tutela paesaggistica del fiume Po - [art. 20, comma 8]
- Ambito di tutela paesaggistica del sistema vallivo del fiume Po [art. 20, comma 9]
- Naviglio Grande e Naviglio di Pavia - [art. 21, comma 3]
- Naviglio Martesana - [art. 21, comma 4]
- Canali e navigli di rilevanza paesaggistica regionale - [art. 21, comma 5]
- Geositi di interesse geografico, geomorfologico, paesistico, naturalistico, idrogeologico, sedimentologico - [art. 22, comma 3]
- Geositi di interesse geologico-stratigrafico, geominerario, geologico-strutturale, petrografico e vulcanologico - [art. 22, comma 4]
- Geositi di interesse paleontologico, paleoantropologico e mineralogico - [art. 22, comma 5]
- Oltrepò pavese - ambito di tutela - [art. 22, comma 7]
- Siti riconosciuti dall'UNESCO quali patrimonio mondiale, culturale e naturale dell'Umanità - [art. 23]
- Ambiti di criticità - [Indirizzi di tutela - Parte III]

4.3 *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)*

Di seguito vengono riportati gli stralci delle tavole più significative del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, approvato con DCP n. 22 del 21 aprile 2004, relative alla zona dell'intervento.

4.3.1 Tav. 1: Struttura

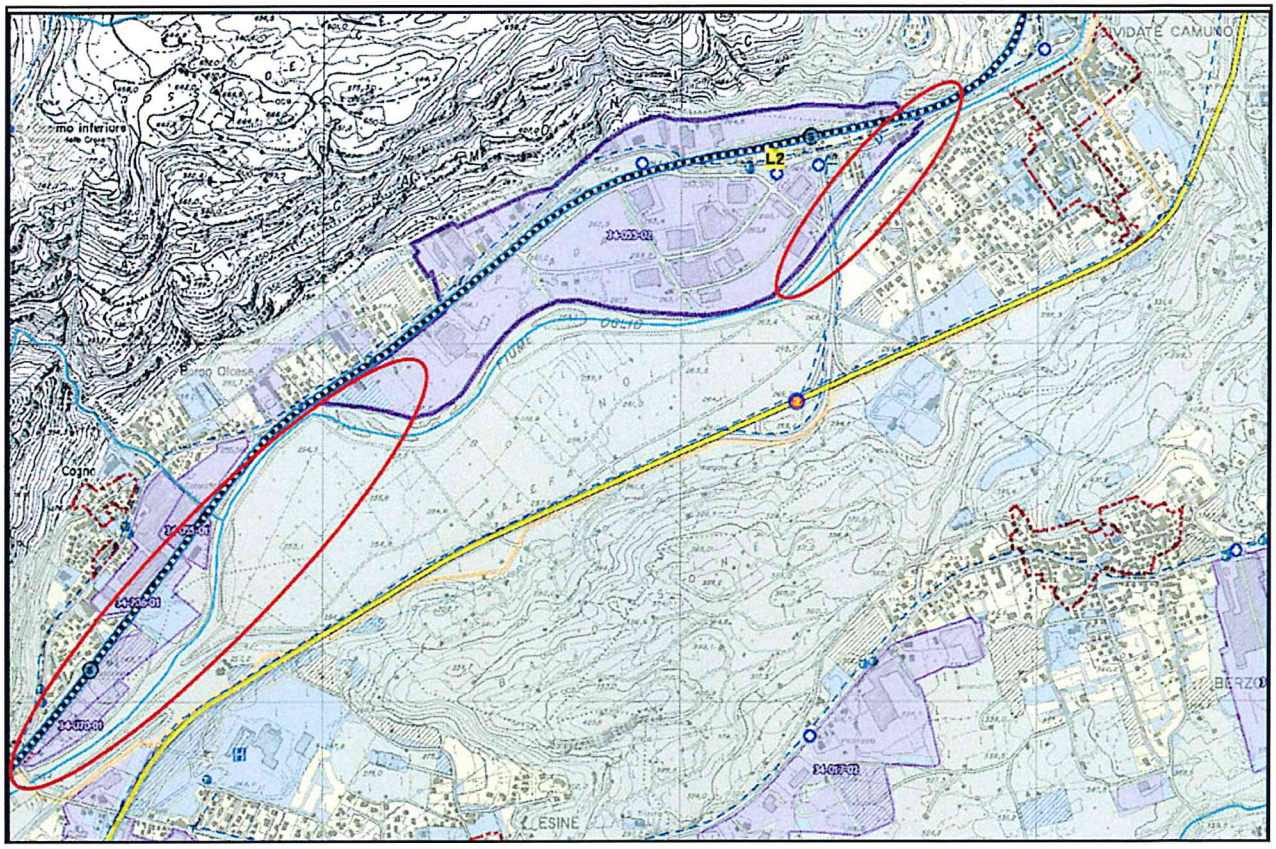


Figura 10 – Estratto Tav 1.2 Struttura

In sponda dx si evidenziano zone a destinazione produttiva mentre in sx residenziale e a verde come da legenda.

Servizi di livello sovracomunale

- Aree sciabili
- Autodromo
- Casa di cura
- Golf
- Istituzioni
- Musei
- Ospedali
- Parco acquatico/divertimenti
- Piscine
- Quartiere fieristico
- Scuole secondarie di secondo grado
- Siti militari
- Stadio
- Teatri/Auditorium
- Terme
- Università
- VV.FF.
- ex Caserme

Grandi strutture di vendita

- Grandi strutture di vendita di area sovracomunale
- Grandi strutture di vendita di area estesa

Intersezioni della rete viaria

- Casello autostradale esistente o in costruzione
- Casello autostradale di progetto
- Intersezioni di tipo 1 esistenti o in costruzione
- Intersezioni di tipo 1 di progetto
- Intersezioni di tipo 2 esistenti o in costruzione
- Intersezioni di tipo 2 di progetto
- Intersezioni di tipo rotatorio esistenti

Fermate metropolitana

- ESISTENTE
- PROGETTO

Fermate linee TPL

Fermate linee S-Link

Itinerari ciclopedonali di fruizione di livello regionale

Itinerari ciclo-pedonali di livello regionale e provinciale

- Esistenti o in costruzione
- Programmati in via definitiva
- Proposti allo studio

Reticolo idrografico principale

Reticolo idrografico secondario

Areale A1

Curve isofoniche 60-65-70 dB (A)

Zone di rischio

Zone di rischio areoportuale (Piani di rischio approvati)

- a
- b
- c
- d

Centri di interscambio modale di livello primario

- Interscambi ferro-gomma-acqua
- Interscambi gomma pubblica-gomma privata
- Interscambi tra rete della viabilità e sistemi di trasporto pubblico
- Nodi logistici di livello sovra-provinciale
- Nodi logistici di livello locale
- Nodo del trasporto pubblico esistente
- Nodo del trasporto pubblico programmato

Aree parcheggio attrezzate

Centri ordinatori

- Centri integrativi
- Centri ordinatori

Linee ferroviarie metropolitane

- Linee ferroviarie di progetto proposte o allo stu
- Linee ferroviarie metropolitane da potenziare
- Linee ferroviarie metropolitane programmata in sa

Linee ferroviarie storiche (Linee S)

Linee suburbane (S-Link)

Linee locali

Linee ferroviarie metropolitane proposta o allo studio

Salvaguardia PTRA

Metropolitana

- esistente
- in programmazione
- di progetto programmata in salvaguardia

Linee di navigazione

Salvaguardia

Sistema insediativo

Sistema insediativo

- Ambiti a prevalente destinazione produttiva
- Ambiti a prevalente destinazione residenziale
- Ambiti a prevalente destinazione terziaria-commerciale
- Insediamenti per servizi comunali e sovracomunali
- Insediamenti turistici-ricettivi

Rete verde

Ambiti territoriali

- Ambito territoriale T1 : sedimi aereoportuali
- Ambito territoriale T2 : sedime per lo sviluppo aereoportuale
- Ambito territoriale T3 di sviluppo locale : sub-ambito T3.2
- Ambito territoriale T3 di sviluppo locale : sub-ambito T3.3
- Ambito territoriale T3 di sviluppo locale : sub-ambito T3.4
- Ambito territoriale T3 di sviluppo locale : sub-ambito T3.5

Ambito A

Impianti di risalita sciistici

Domini sciabili

- ampliamento
- esistenti

Ambiti produttivi

- Comunali
- Sovracomunali (AFS)

Nuclei di ancita formazione (NAF)

Rete viaria

- Viabilità primaria
- Viabilità da potenziare a primaria
- Viabilità primaria in progetto
- Viabilità principale
- Viabilità da potenziare a principale
- Viabilità principale di progetto programmata in via definitiva
- Viabilità principale di progetto proposta o allo studio
- Viabilità principale di progetto programmata in salvaguardia
- Viabilità secondaria
- Viabilità da potenziare a secondaria
- Viabilità secondaria programmata in via definitiva
- Viabilità secondaria di progetto programmata in salvaguardia
- Viabilità secondaria di progetto proposta o allo studio

Rete della viabilità locale

4.3.2 Tav. 2.2: Ambiti, sistemi ed elementi del paesaggio

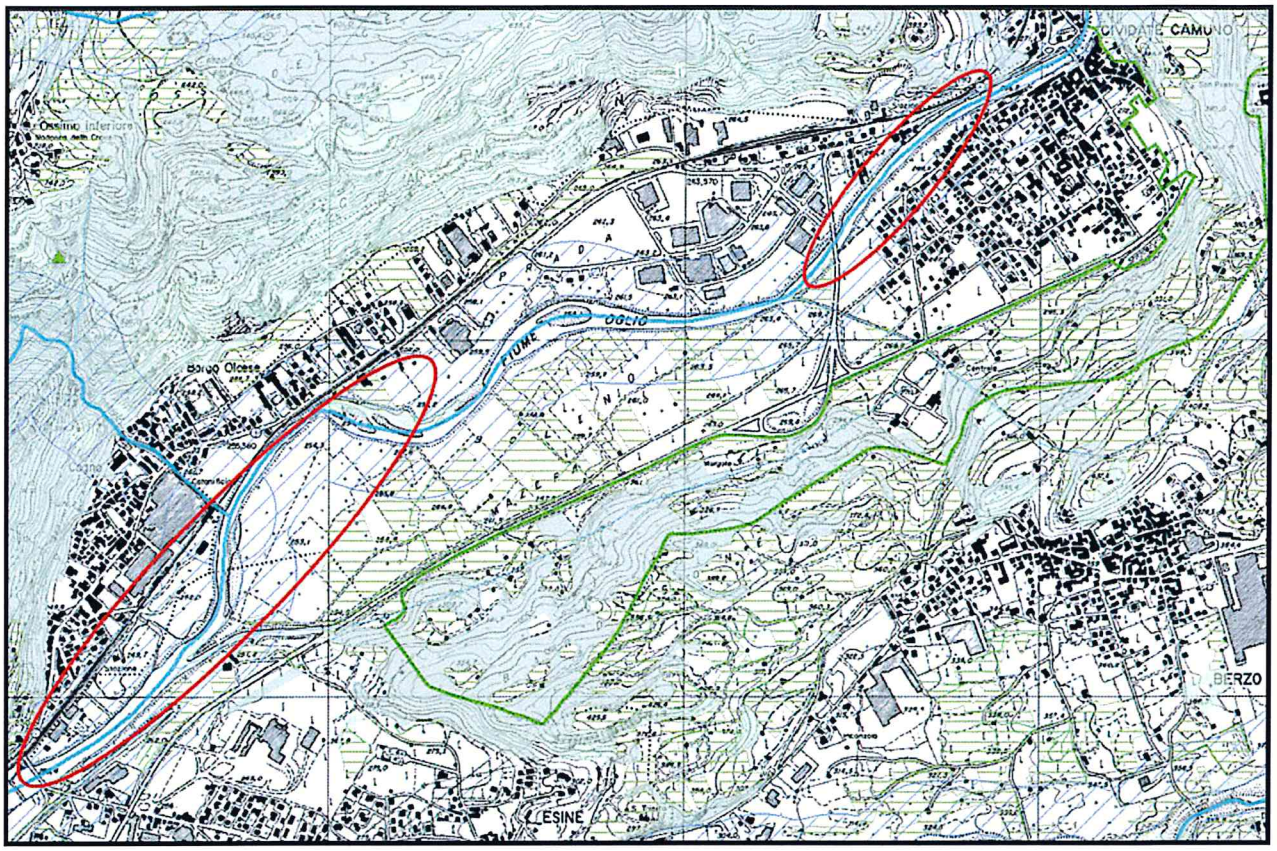
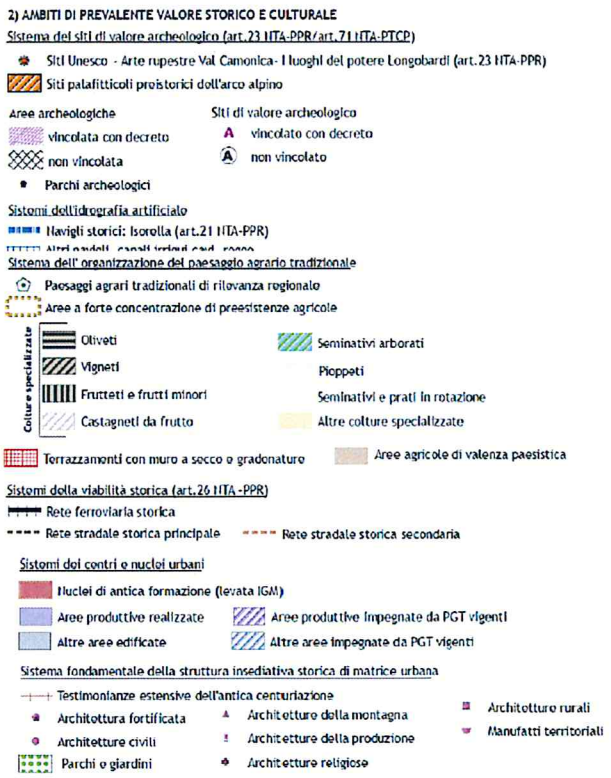


Figura 11 – Estratto Tav. 2.2: Ambiti, sistemi ed elementi del paesaggio



La zona oggetto di intervento è compresa negli ambiti *Corpi Idrici Principali* (tutto il corso del fiume Oglio) e, nel solo tratto compreso tra la confluenza del torrente Trobiolo e la zona industriale di Cividate Camuno, in destra idrografica, nell'ambito *Aree idriche, ghiacciai, nevai, laghetti alpini e versanti rocciosi*.

Gli indirizzi di tutela del PTCP per l'ambito *Corpi Idrici Principali* prevedono, per interventi infrastrutturali a rete, "*solo interventi di adeguamento e trasformazione di infrastrutture a rete o puntuali esistenti comunque dotati di studi tesi a verificare gli effetti di reale mitigazione sulla componente paesistica delle scelte proposte*" per i corsi d'acqua e; per le aree adiacenti sono ammessi *interventi ex-novo quando siano già compresi in strumenti di programmazione o pianificazione già approvati ai relativi livelli istituzionali [...] a condizione di operare il recupero ambientale della fascia di territorio interessata, e di usare materiali, tecnologie e tipologie dei manufatti, conformi alle prescrizioni specifiche che verranno emanate nei Piani Paesistici Comunali. A queste stesse condizioni sono ammessi interventi ex-novo relativi ad infrastrutture dl interesse comunale come acquedotti, raccordi viari, di servizio poderale, di accesso ai nuclei frazionali esistenti, di difesa dei suolo, e di regimazione agro-silvo-pastorale.*

Gli indirizzi di tutela del PTCP per l'ambito *Aree idriche, ghiacciai, nevai, laghetti alpini e versanti rocciosi* non prevedono, particolari limitazioni per gli interventi infrastrutturali relativi alle aree idriche in fregio a corsi d'acqua, limitandosi a fornire solo prescrizioni per gli interventi su sponde lacustri.

4.4 *Rete Ecologica Provinciale (REP)*

Per quanto riguarda la Rete Ecologica Provinciale l'area è inclusa nell'ambito funzionale *Ambiti urbani e periurbani della ricostruzione ecologica diffusa*.

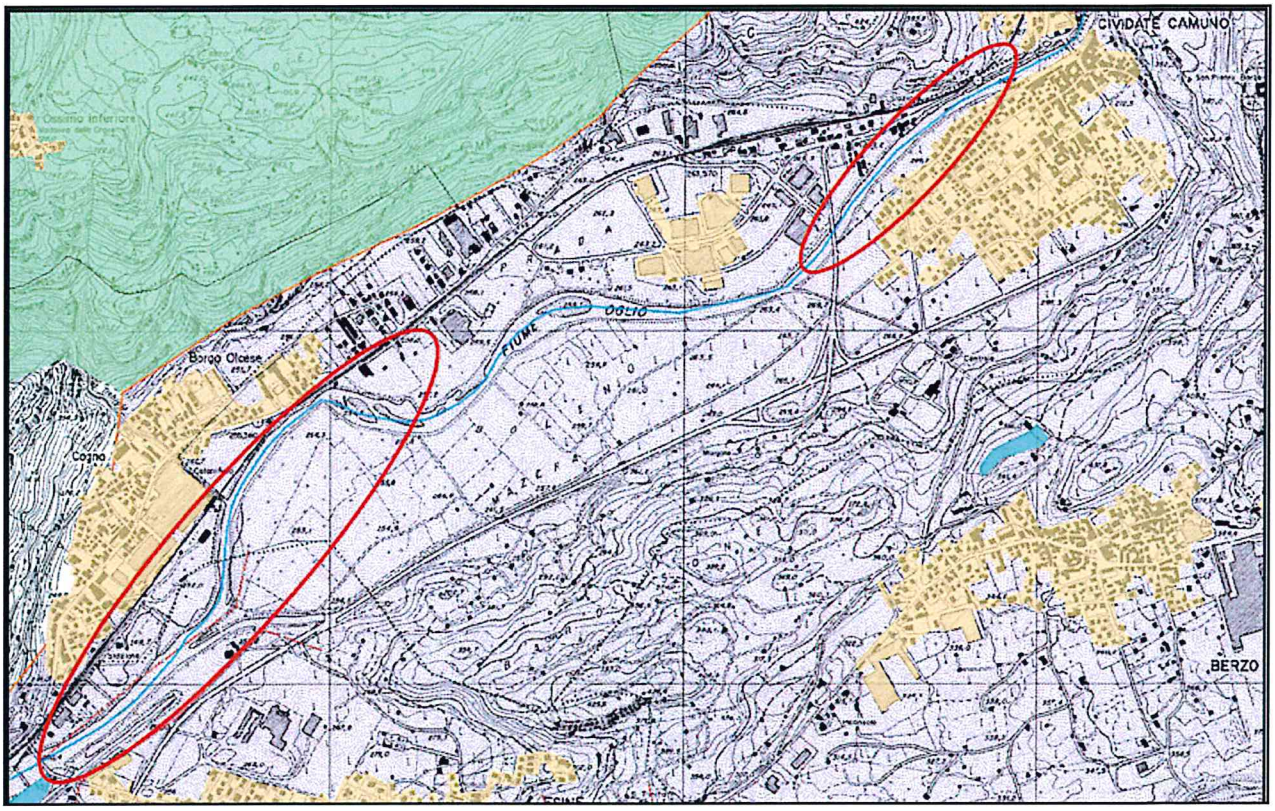


Figura 12 - Rete ecologica

Limiti comunali

Punti di conflitto

BA

Principali barriere infrastrutturali

Principali barriere insediative

BA

Ecosistemi lacustri

Elementi lineari di rete

BS11 - Fasce di permeabilità nelle aree problematiche del lago di Garda

BS17 - Corridoi fluviali principali

BS18 - Corridoi fluviali secondari

BS19 - Corridoi terrestri principali

BS20 - Corridoi terrestri secondari

BS21 - Greenways principali

BS23 - Fasce di inserimento delle principali barriere infrastrutturali

BS25 - Varchi insediativi a rischio

BS26 - Direttrici di collegamento esterno

BS8 - Principali linee di connettività ecologica in ambito collinare montano

Elementi estesi rete 2

CP

GP

GS

Elementi estesi rete 1

BS1 - Core areas

BS10 - Aree della ricostruzione ecosistemica polivalente in ambito planiziale e collinare

BS12 - Ambiti urbani e periurbani della ricostruzione ecologica diffusa

BS13 - Aree della ricostruzione polivalente dell'agroecosistema

BS14 - Ambiti della ricostruzione del sistema dei fontanili

BS2 - Aree principali di appoggio

BS3 - Ambiti di specificità biogeografica

BS5 - Matrici naturali interconnesse alpine

BS6 - Area speciale di presidio dell'ecosistema montano della Valvestino

BS7 - Aree della ricostruzione ecosistemica polivalente in ambito collinare montano

Il fiume Oglio rientra nell'ambito funzionale Corridoi fluviali principali.
In sinistra idrografica, in corrispondenza dello scarico della centrale idroelettrica di Cividate Camuno nel fiume Oglio, si trova l'ambito funzionale Varchi insediativi a rischio che risulta esterno all'area oggetto dell'intervento.
L'area è infine compresa nell'ecomosaico 26 Fondovalle della media-bassa Valle Camonica (*ECM 26*), dove per ecomosaico si intende una zona caratterizzata da un significativo livello di unitarieta' dal punto di vista del funzionamento ecologico

4.5 *PGT Comune di Cividate Camuno*

Si individuano le seguenti zone:

- Parco Comunale Agricolo della Coltura
- zone produttive D2-zone artigianali e commerciali esistenti e di completamento,
- zone di rispetto dell'abitato e verde di connessione tra territorio agricolo ed urbanizzato,
- zona ferroviaria e relativa zona di rispetto

Fare riferimento all'elaborato B.01.20 0-2_Stralcio PGT comune Cividate.

4.6 *PGT Comune di Piancogno*

Si individuano le seguenti zone:

- zone produttive D3-nuovo comparto produttivo,
- F-aree ed attrezzature di interesse generale, ovvero spazi di sosta e parcheggio, zone a verde pubblico, attrezzature sportive ed infine
- zone agricole ER
- zone vincolate a rispetto dell'abitato,

Fare riferimento all'elaborato B.01.40 0-2_Stralcio PGT comune Piancogno.

4.7 *PGT Comune di Esine*

Si individuano i seguenti ambiti:

- per attività produttive: APS-ambito produttivo di rilievo sovracomunale,
- AAS-ambiti agricoli di interesse strategico;

Fare riferimento all'elaborato B.01.30 0-2_Stralcio PGT comune Esine.

5. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E FAUNISTICO

Partendo dalla zona di fondovalle e risalendo lungo i versanti, si attraversano formazioni vegetali diverse che rispecchiano le diverse condizioni climatiche che si succedono all'aumentare dell'altitudine.

5.1 *Flora*

L'altimetria della Valle Camonica si estende dalla quota di 187 m.l.m. di Pisogne sino a quota 3.539 m.l.m. del monte Adamello e le varie zone vegetazionali si possono suddividere in 6 fasce:

- Fascia di fondovalle caratterizzata dalla presenza di latifoglie tra le quali troviamo querce, frassini, castagni, robinie, betulle, ontani verdi, salici, noccioli nonchè piante da frutto, vigneti, orti, seminativi. Sono pure presenti anche piante isolate di larice (larix decidua) e di abete (Picea abies);
- Fascia submontana sino a quota 800 m.l.m. caratterizzata dalla presenza di latifoglie tra le quali troviamo querce, frassini, castagni, robinie, betulle, ontani verdi, noccioli, piante da frutto, orti, seminativi. Piante isolate di larice (larix decidua) e di abete (Picea abies);
- Fascia montana posta tra 800 m.l.m. e 1.700 m.l.m. dove si trovano sia latifoglie, quali piante di faggio, acero di monte che piante resinose quali abeti rossi, (Picea abies), larice (larix decidua);
- Fascia subalpina posta tra 1.700 e 2.400 m.l.m. dove predomina la presenza di resinose quali abeti rossi, (Picea abies), larice (larix decidua);
- Fascia alpina posta tra 2.400 e 2800 m.l.m. dove sono presenti piante di pino mugo e pino cembro e cespugli di erba.
- Fascia nivale posta oltre i 2.800 m.l.m. dove sopravvivono solamente le piante rupicole che affondano le radici direttamente nel substrato roccioso.

Le opere interessano le sponde in sx e dx del fiume oglio e sono caratterizzate da vegetazione spondale.

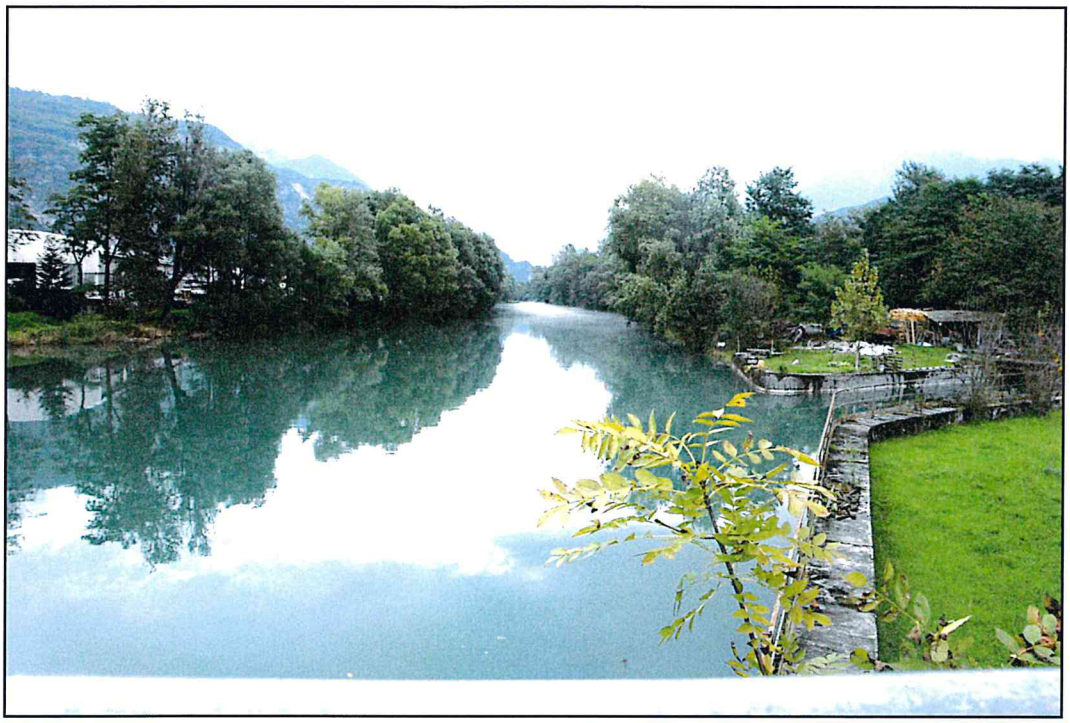


Foto 20 - Vegetazione spondale a monte del ponte di Esine



Foto 21 - Vegetazione spondale area in dx a Cividate a valle del ponte

5.2 *Aspetti faunistici*

Le diverse associazioni vegetali descritte rappresentano habitat disparati ciascuno dei quali è caratterizzato da reti trofiche specifiche. All'interno di queste l'avifauna occupa una posizione di rilievo nei confronti delle biocenosi forestali in virtù del suo ruolo nel controllo delle popolazioni di insetti fitofagi e nella dispersione dei semi.

Grazie alla presenza di ampie zone protette, parco dell'Adamello e parco dello Stelvio, vi sono molti animali in libertà che spesso raggiungono anche le zone antropizzate.

- **Mammiferi**: presenti in alta quota, dai 2.200 sino alle vette più elevate i camosci e gli stambecchi; Cervi e caprioli sino a quota 2.000 m.l.m. con presenza nelle zone abitate nel periodo invernale. Sono presenti anche animali più piccoli quali lo scoiattolo, il riccio e la marmotta, volpi, lepri e più difficili da vedere l'ermellino, la faina e la martora.
- **Uccelli:** Diffusi il picchio, la civetta, l'allocco, il gufo, la coturnice, la pernice,gallo cedrone e il gallo forcello. Nel parco dello Stelvio è stato reintrodotto il gipeto.
- **Rettili:** Nella valle sono presenti la vipera, il marasso, bisce d'acqua, il biacco, l'orbettino, la lucertola , il ramarro.
- **Anfibi:** Sono presenti la salamandra, il tritone, la rana e il rospo.
- **Pesci:** Il fiume Oglio e i torrenti sono un habitat ideale per la trota iridea, la trota fario, la trota mormorata.

5.3 *Natura in Valle Camonica*

Per un inquadramento generale vengono riportati i parchi di interesse naturalistico di valenza Nazionale e Regionale presenti nella valle.

Parchi.

- Parco Nazionale dello Stelvio.
- Parco Regionale dell'Adamello

Riserve Naturali.

- Riserva naturale incisioni rupestri di Ceto, Cimbergo e Paspardo.
- Riserva naturale delle Valli di S.Antonio.

Parchi locali di interesse sovracomunale.

- Parco dell'Alto Sebino.
- Parco del lago Moro.
- Parco della gola del Tinazzo.

6. INQUADRAMENTO PAESISTICO

Non si segnalano ambiti di elevato valore percettivo, connotati dalla presenza di fattori fisico-ambientali e/o storico-culturali che ne determinano le qualità d'insieme, adiacenti all'area oggetto di intervento. Sui ripidi versanti in destra idrografica è presente invece tale ambito.

7. INTERVENTI IN PROGETTO

Le opere previste in progetto sono così definite:

- Tratto dalla sez. 032C sino alla sez. 031.02P - ponte di accesso alla SS.42 (Cividate centro):
    - Sovralzo di una parte del muro di sostegno della ferrovia Brescia - Edolo per una lunghezza di 18,00 m.
    - Realizzazione di un pancone di protezione, in alluminio e acciaio, a valle della sez.032C, da posizionarsi sulla carreggiata della strada provinciale n.112 e della pista ciclabile.
    - Formazione di tratti di rilevato arginale, con materiale recuperato dagli scavi rivestito con mantellata intasata in terra, a protezione Q200 con franco 1.00 m.
    - Realizzazione di nuovo muro in c.a. H variabile, da valle sez.032B sino alla sez.032, per una lunghezza complessiva di 167.00 m;
    - Fornitura e posa in opera di lamiera in acciaio Corten sulla ringhiera esistente a valle della passerella detta "dei Marinai".
    - Modifica della livelletta di un tratto di pista ciclabile, a valle della sez. 031.02 con sovralzo del terreno sino al rilevato della SS.42.
- Tratto dalla sez.027.03M - traversa di Paraviso alla sez. 030D (Esine, Piancogno, Cividate Camuno):
    - Miglioramento della funzionalità idraulica del ponte di Esine con apertura delle bocche di deflusso ostruite, realizzazione di scogliera intasata in cls con dado di fondazione in c.a e riprofilatura da valle del ponte di Esine (sez. 028P) fino alla sez.028C.
    - Formazione di muratura ciclopica in pietrame e calcestruzzo dal ponte di Esine (sez.028P) al tratto tombinato dello scarico della centrale di Cogno.
    - Formazione di muri in c.a. dallo scarico della centrale di Cogno a monte della sez.029.
    - Realizzazione di un pancone di protezione, in alluminio e acciaio, a valle della sez.028Q, da posizionarsi sull'ingresso dell'area silos e lavorazioni inerti.

- Realizzazione di scogliera in pietrame sotto sagoma in Sx orografica, a valle della confluenza del canale di scarico della centrale Edison di Cividate, in corrispondenza della sez.028M e della sez.028N.
- Formazione di rilevato arginale con mantellata sp.50 cm a protezione Q200 con franco 1.00 m e rinforzo della scogliera esistente in grossi massi alla rinfusa, tra la sez.029A e la sez.029B.
- Realizzazione di scogliera in pietrame sotto sagoma in Dx orografica (a valle ed a monte del Torrente Trobiolo) dalla sez. 029B alla sez. 029E.
- Realizzazione di n.2 soglie di fondo per la stabilizzazione dell'alveo alla sez.029B e alla sez. 029M.
- Formazione di banchettone a protezione del piede della scogliera esistente in corrispondenza della sez. 029M.
- Riprofilatura dell'alveo per il miglioramento della funzionalità idraulica da valle della sez.029I fino alla sez.029P.
- Sagomatura di rilevato arginale con materiale recuperato dagli scavi e rivestimento con mantellata intasata in terra dello spessore di 50 cm., in sponda destra orografica, nel tratto a monte del torrente Trobiolo fino alla sez.030D, in corrispondenza della scogliera esistente, eseguita nell'anno 2006.
- Consolidamento con formazione di berma della scogliera esistente in sponda sinistra, attualmente in parte sifonata e rovinata in alveo, dalla sez. 029P alla sez.030C.

7.1 *Compatibilità opere in progetto con interventi C.M.Valle Camonica*

La Comunità Montana di Valle Camonica ha approvato il progetto esecutivo degli INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INFERIORE (DARFO BOARIO TERME - BRENO), finanziato sul bando CARIPLO 2013.

Le opere previste riguardano interventi di riqualificazione spondale, cura del bosco, piantumazione di alberi e arbusti, definizione di un "sentiero fluviale" e di riqualificazione ecologica di alcuni ambiti del tratto di fiume.

L'intervento è stato suddiviso in n.3 Lotti operativi distinti per zone ecologicamente omogenee ed ognuno afferenti ad un unico Consorzio Forestale:

- LOTTO I: Breno;

- LOTTO II: Malegno;
- LOTTO III: Tratto A – Cividate Camuno; Tratto B – Esine; Tratto C – Darfo Boario Nord; Tratto D: Darfo Boario Sud.

Il Lotto III - Tratto A: Cividate Camuno interessa il fiume Oglio compreso tra la sez.028O e la sez. 030O, in particolare:

- in sponda Sx dalla sez. 028O alla sez. 029F;
- in sponda Sx dalla sez. 029I alla sez. 030
- in sponda Sx dalla sez. 030C alla sez. 030O
- in sponda Dx dalla sez. 029M alla sez. 030D

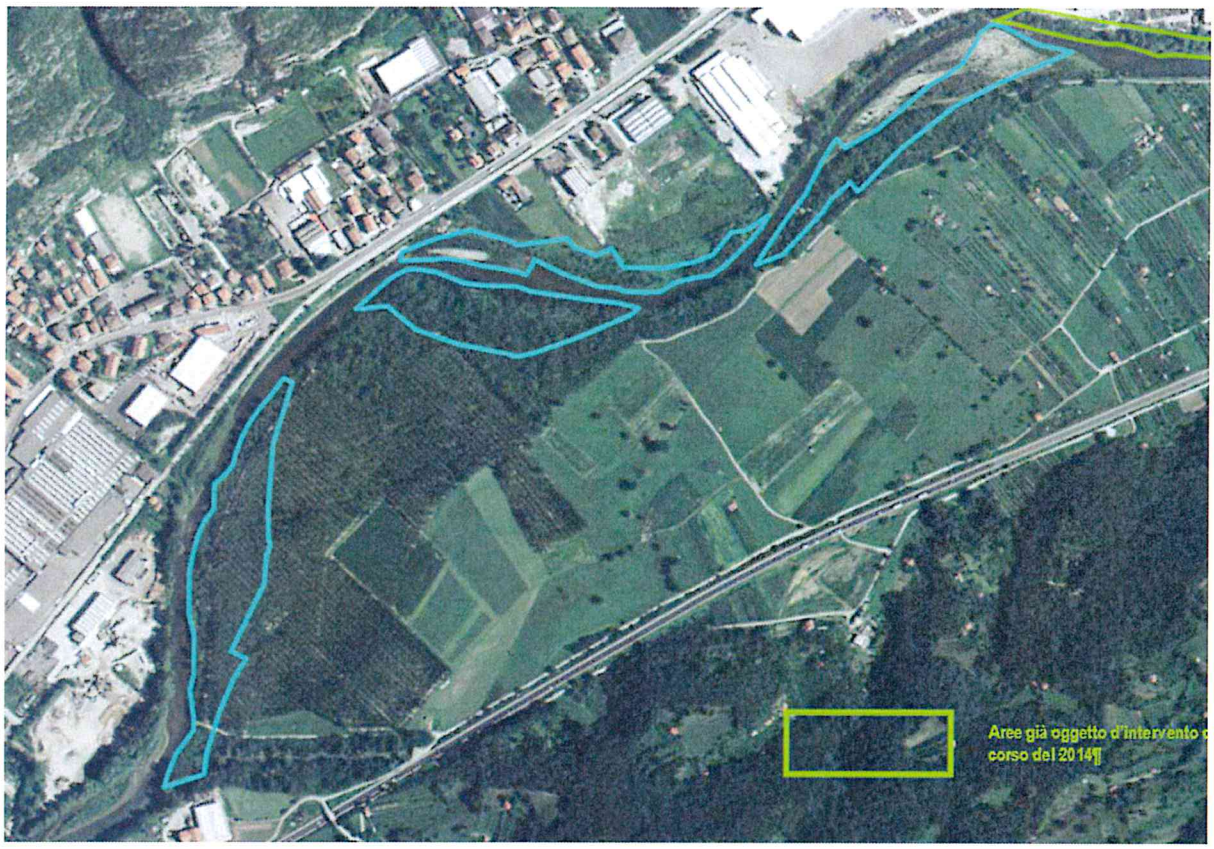


Figura 13 - Stralcio INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL TRATTO INFERIORE (DARFO BOARIO TERME - BRENO)

E' stata valutata la sovrapposizione tra le opere previste nel presente progetto e quelle individuate tra gli INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INFERIORE (DARFO BOARIO TERME - BRENO), che vengono di seguito riepilogate:

- in sponda, Dx nel tratto tra la sez. 029M e la sez. 029N, si prevede il decespugliamento delle scarpate e delle scogliere per consentire la realizzazione delle opere di consolidamento delle protezioni spondali esistenti;

- in sponda Sx, tra la sez. 029l e la sez. 030, esbosco limitato all'area interessata dai lavori di sbancamento per il miglioramento della funzionalità idraulica del fiume e a quella necessaria al consolidamento della scogliera esistente.

Le sopradette interferenze non vanno a modificare in modo significativo le opere previste tra gli INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INFERIORE (DARFO BOARIO TERME - BRENO) e le opere previste in progetto non vanno a cambiarne le finalità.

8. TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI

La tipologia delle opere previste in progetto è diversificata in relazione allo stato di fatto delle opere di difesa spondale esistenti ed alla necessità di provvedere al contenimento delle portate TR200 con un franco di mt. 1,00.

8.1 *Scogliere in pietrame sotto sagoma*

Le scogliere in pietrame sotto sagoma vengono realizzate con massi provenienti da cava, trasportati in loco con autocarri.

Le scogliere vengono fondate ad una quota di –1,50 m. dal piano di scorrimento dell'alveo ed hanno uno spessore di 100 cm. ed una scarpa di 1/1.

Le scogliere saranno intasate in cls. nel tratto inferiore interessato dalle piene ordinarie ed in terreno vegetale per la parte superiore.

8.2 *Soglie di fondo*

Le soglie di fondo per la stabilizzazione dell'alveo vengono realizzate in c.a. con l'impiego di calcestruzzo ciclopico protetto con gaveta in pietrame dello spessore di 30 cm..

8.3 *Muratura ciclopica*

La protezione dell'area industriale produttiva, posta nei comuni di Esine e Piancogno, nel tratto dal ponte di Esine sino al canale di scarico centrale di Cogno, viene eseguita con una muratura di tipo ciclopico con impiego di massi sbozzati con intasamento in calcestruzzo e stilatura dei giunti sulla faccia a vista con malta grassa di cemento.

8.4 *Murature in c.a.*

Nel tratto a salire dal canale di scarico sino alla sez. 029A è previsto la formazione di murature in c.a., con altezze diversificate da 2,50 a 4,50 m. in relazione alle quote di esondazione.

L'intervento previsto tra la sez. 032 e la sez. 032B, prospiciente ai fabbricati, prevede la realizzazione di un muro in c.a. con rivestimento in pietrame sul paramento di valle.

8.5 *Panconi di protezione Q200*

La discontinuità dei muri di protezione dalle portate Q200, in corrispondenza della carreggiata della strada provinciale e dell'accesso all'area silos e lavorazioni inerti, saranno presidiate da un sistema di chiusura, tipo panconi, da mettere in opera nel caso di situazioni di emergenza.

Per garantire la protezione delle aree abitate ed industriali presenti in sponda Dx è necessario realizzare i seguenti panconi mobili:

- pancone di protezione L=8,00 m., a valle della sez. 028Q, da posizionarsi sull'ingresso dell'area silos e lavorazioni inerti;
- pancone di protezione L=16,00 m., a valle della sez.032C, da posizionarsi sulla carreggiata della strada provinciale n.112 e della pista ciclabile.

I panconi vengono immorsati nelle strutture in c.a. in progetto e saranno costituiti da elementi modulari:

- profili laterali a C in acciaio inox AISI 304 da ancorare al muro;
- montanti verticali con sezione ad H in acciaio inox AISI 304 completi di sistema di ancoraggio al suolo;
- supporti diagonali in acciaio inox AISI 304 completi di sistema di ancoraggio al suolo;
- panconi modulari in alluminio completi di guarnizioni di tenuta;
- sistema di bloccaggio panconi in acciaio AISI 304.



Foto 22 - Particolare piastre di ancoraggio panconi mobili di protezione

Per il montaggio dei panconi è necessario predisporre un sistema di ancoraggio installato a terra a filo della pavimentazione, coperto da placche in acciaio inox protette da sistema antivandalo.
Dopo aver predisposto i sistemi di ancoraggio il sistema di chiusura mobile dovrà essere posato in opera per la verifica funzionale e quindi appositamente stivato nel deposito del Comune a disposizione del servizio di protezione Civile nel caso di emergenza.
Il sistema di ancoraggio non arreca alcun pregiudizio al traffico stradale.

9. INTERVENTI DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE

9.1 *Tecniche di ingegneria naturalistica - Riferimento al quaderno delle opere tipo*

Al fine di rendere compatibili le nuove opere e ridurre di conseguenza l'impatto delle stesse nel contesto ambientale, vengono proposte le soluzioni tipologiche previste nel quaderno delle opere tipo della Regione Lombardia.
Vengono inoltre adottati quei principi generali e quegli interventi operativi previsti nella Direttiva Sui Criteri per **L'attuazione degli Interventi di Ingegneria Naturalistica** adottata con Delibera della Giunta Regionale n.6/6586 del 19.12.1995, e nella **Direttiva sull'impiego dei materiali vegetali vivi negli interventi di ingegneria naturalistica in Lombardia** adottata con Delibera di Giunta Regionale n.6/29567 del 1.07.1997 nonché alla direttiva di approvazione del **Quaderno opere tipo di Ingegneria Naturalistica** adottata dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 6/48740 del 29 febbraio 2000.
Gli interventi di ingegneria naturalistica hanno lo scopo di svolgere le seguenti funzioni:

- **funzione idrogeologica**, consolidamento dei versanti e delle scarpate dall'erosione dovuta alle precipitazioni atmosferiche e al vento, drenaggio delle acque, messa in sicurezza nei confronti delle portate con TR200.
- **funzione naturalistica** con il recupero delle aree degradate.
- **funzione estetico - paesaggistica**, migliore inserimento delle opere di tipo intensivo scogliere, murature necessarie per la protezione spondale.

9.2 *Esbosco e decespugliamento*

E' necessario provvedere al taglio delle piante e all'estirpazione dei cespugli, che nel corso degli anni hanno colonizzato le aree di pertinenza demaniale e sono cresciute anche lungo le sponde dell'alveo invadendo la sezione di deflusso delle acque e le opere di protezione

spondale.

Il taglio delle piante è funzionale all'esecuzione delle opere ed al mantenimento dell'efficienza idraulica delle sezioni di deflusso.

Per una migliore esecuzione degli interventi di esbosco e di decespugliamento nelle aree interessate dall'esecuzione delle opere si è optato per un appalto distinto dei lavori ad una impresa boschiva o ad un Consorzio specializzato nell'esecuzione di tali lavorazioni.

Le operazioni di esbosco e decespugliamento saranno effettuate nelle seguenti zone:

- tratto sez. 027A - 030D (vedi Tav. B.06.30 - PLANIMETRIA AREA ESBOSCO E MITIGAZIONI AMBIENTALI SEZ. 027A - 030D):
    1. In sponda Dx a monte del ponte di Esine (sez. 028P) per il miglioramento della funzionalità idraulica del ponte di Esine.
    2. In sponda Dx dallo scarico della centrale di Cogno, a valle della sez.028Q, fino all'ingresso dell'area silos per la formazione di muri di protezione in c.a..
    3. In sponda Sx, a valle della confluenza del canale di scarico della centrale Edison di Cividate, in corrispondenza della sez.028M e della sez.028N per la realizzazione di scogliera in pietrame sotto sagoma.
    4. In sponda Dx tra la sez.029A e la sez.029C (valle T. Trobiolo) per la formazione di rilevato arginale, rinforzo della scogliera esistente e realizzazione di nuove scogliere in pietrame sotto sagoma.
    5. In sponda Dx, nel tratto a monte del torrente Trobiolo fino alla sez.029N con sagomatura di rilevato arginale con materiale recuperato dagli scavi e rivestimento con mantellata intasata in terra.
    6. In sponda Sx dalla sez.029I alla sez.030C per la riprofilatura dell'alveo per il miglioramento della funzionalità idraulica ed il consolidamento della scogliera esistente.

    Come ribadito precedentemente le opere previste in progetto non sono in contrasto con gli INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INFERIORE (DARFO BOARIO TERME - BRENO) approvati dalla Comunità Montana della Valle Camonica.
- tratto sez. 031.02P - 033 (vedi Tav. B.06.40 - PLANIMETRIA AREA ESBOSCO E MANTENIMENTO SEZIONI IDRAULICHE DI DEFLUSSO SEZ. 031.02P - 033):
    7. In sponda Dx da monte sez.031.02P (ponte della S.S. n.42) fino a monte della sez. 032C per la realizzazione delle opere di protezione Q200 franco 1,00 m.

In particolare verrà eseguita la pulizia della sponda Dx con taglio di tutte le piante ed arbusti e la rinaturalizzazione delle opere in progetto mediante idrosemina di essenze erbacee. Non è prevista la messa a dimora di arbusti o di piante di alto fusto.

La pulizia della sponda Dx, con l'esbosco delle piante ed il decespugliamento, comporta una riduzione della scabrezza rispetto alla situazione dello stato di fatto, e consente, anche dopo la realizzazione delle opere in progetto, di non incrementare le già pesanti condizioni di rischio idraulico che interessano la sponda Sx a monte del ponte della S.S. n.42.

Dopo l'ultimazione dei lavori è necessario mantenere le condizioni di efficienza idraulica delle sezioni con interventi di manutenzione colturale delle sponde, con decespugliamento e controllo della vegetazione erbaceo-arbustiva spontanea, nonchè la rimozione del materiale di trasporto solido che si deposita in alveo.

9.3 *Opere di mitigazione ambientale*

Gli interventi previsti in progetto sono diversificati a seconda delle varie situazioni e si prevedono l'esecuzione di opere di tipo intensivo (scogliere, murature in pietrame e murature in c.a., soglie di fondo) per la protezione spondale e la stabilizzazione dell'alveo e di tipo estensivo con tecniche di ingegneria naturalistica tra cui:

- Modellazione per il ripristino ambientale delle aree con riporto di terra recuperata dallo scotico superficiale e opportunamente accatastata per il riutilizzo.
- Raccordi delle parti sommitali delle scogliere con le scarpate esistenti con terra vegetale.
- Riporto di materiale proveniente dagli scavi a ridosso dei tratti di muratura in c.a. al fine di ridurre l'impatto delle opere nel contesto ambientale.
- Formazione di rilevato, con franco 1,00 m. rispetto alla quota Q200, eseguito con terreno di risulta degli scavi, il tutto protetto da mantellata in pietrame rinverdita con la posa di talee di arbusti autoctoni.
- Rinverdimento delle scarpate con idrosemina potenziata ad alta pressione.
- Realizzazione di arbusteto con fitocelle di salice autoctono (salix eleagnos, salix purpurea, salix spp) in ragione di n.3+3 piantine al metro su due file sfalsate.

La stabilizzazione di scarpate e rilevati mediante idrosemina potenziata ad alta pressione sarà realizzata con irrorazione, in due o più passate, di soluzione acquosa composta da:

- HYDRO MULCH VERDE materiale organico al 98% formato da paglia, fieno, cotone, cascami e cellulosa da utilizzare in ragione di circa 200 – 250 gr per m² a seconda delle condizioni del terreno;
- TERRAVEST collante liquido a base di un polimero di polibutadiene in ragione di almeno 15 gr per m²;
- HUMUS VITA STALLATICO SUPER costituito da letame umificato biologicamente attivo in ragione di almeno 150 gr per m²;
- miscuglio di sementi erbacee costituito da: LOLIUM MULTIFLORUM (ZENITH 30%), LOLIUM HYBRIDUM (AUGUSTA 30%), FESTUCA RUBRA RUBRA (ENGINA 15%), FESTUCA ARUNDINACEA (COCHISE 10%), VICIA SATIVA (ANETO 8%), ONOBRYCHIS VICIAEFOLIA (3%), TRIFOLIUM PRATENSE (RAJAH 3%), LOTUS CORNICULATUS (LEO 1%);

La creazione di arbusteti stabili di salice autoctono ha la funzione di contenimento della ricolonizzazione esotica delle scarpate e di valorizzazione compositiva del contingente degli arbusti ripariali dei fiume Oglio.

10. VIABILITA' DI CANTIERE

10.1 *Piste di cantiere*

Si prevede la formazione di tratti di piste di accesso nelle zone di esecuzione delle opere con una sezione variabile da 3.50 a 4.00 m in relazione ai luoghi.

Le piste per l'esecuzione delle opere sono così localizzate:

- tratto sez. 027A - 030D (vedi Tav. B.06.10 - PLANIMETRIA PISTE DI ACCESSO AREA CANTIERE SEZ. 027A - 030D):

  Piste di accesso provvisorie:

  1. Pista di cantiere area Pedretti Immobiliare S.r.l. con accesso dalla strada comunale e quindi in alveo per l'esecuzione dei lavori a monte della traversa della Soc. Idrolelettrica Lombarda (Rif. 1 - viola);
  2. Accesso in alveo dalla strada comunale con pista in Sx del canale di scarico della centrale di Cogno per la formazione delle opere di protezione spondale in Dx orografica sino a monte del T. Trobiolo (Sez.029E) – (Rif. 2 - viola);
  3. Formazione di tura per la deviazione delle acque del canale di scarico della centrale Edison di Cividate, costruzione di guado e posa di tubazioni provvisionali per attraversamento dell'alveo del fiume Oglio e realizzazione, in

sicurezza, delle opere di protezione in sponda Sx presso la sez.028M (Rif. 2a - viola);

4. Dalla strada interpoderale esistente in sponda Sx, formazione di un breve tratto di pista in area golenale per accesso all'alveo sino alla sez.032C per la realizzazione delle opere di svaso e di protezione spondale (Rif. 3 - viola).

Piste di accesso definitive:

Per lavori di pronto intervento e per la manutenzione delle opere si accede all'alveo:

1. Dalla strada interpoderale esistente in Sx orografica (Rif. 1 - verde);
2. Dalla pista esistente in sponda Dx a valle del ponte della S.S. n.42 partendo dalla sez.030D a scendere lungo le opere in progetto (Rif. 2 - verde).

- tratto sez. 031.02P - 033 (vedi Tav. B.06.20 - PLANIMETRIA PISTE DI ACCESSO AREA DI CANTIERE SEZ. 031.02P - 033):

  Piste di accesso provvisorie:

  1. Accesso dalla Sp 112, sez.032C, con pista in fregio ai fabbricati a scendere sino alla passerella dei marinai (Rif. 1 - viola);
  2. Accesso dalla Via Roma (Sp 112) per la realizzazione delle opere in sponda Dx dalla sez.032 alla passerella dei Marinai (Rif. 2 - viola);
  3. Accesso, dalla via degli Emigranti, per la realizzazione delle opere in sponda Dx dalla passerella dei Marinai al ponte della S.S. 42 (Rif. 3 - viola).

  Piste di accesso definitive:

  Per lavori di pronto intervento e per la manutenzione delle opere si accede all'alveo utilizzando la pista ciclabile esistente raggiungibile dalla strada provinciale e dalla via degli Emigranti.

11. EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

11.1 *Modificazioni della morfologia*

Le opere strutturali sono state dimensionate in modo di avere il minore impatto rispetto al contesto ambientale, senza incidere sulla morfologia del territorio.

I lavori di sbancamento, che hanno un impatto notevole sulla mitigazione del rischio idraulico con la riduzione della quota del tirante idraulico (apertura delle bocche di deflusso del ponte di Esine, miglioramento della funzionalità idraulica della curva tra la sez. 029I e la sez. 029P), riguardano tratti molto limitati e localizzati dell'alveo del fiume Oglio ed hanno un'incidenza marginale sulla morfologia del territorio.

11.2 *Modificazioni dello skyline naturale*

Le opere in progetto non vanno a modificare in modo significativo lo skyline naturale.
La presenza delle opere viene mitigata realizzando dei piccoli rilevati e comunque addossando le difese spondali alle rive del fiume.

11.3 *Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico*

Le opere previste in progetto non vanno ad alterare la funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico: viene mantenuta la continuità del fiume garantendo gli adeguati spazi di espansione.
Le opere previste sono quelle necessarie alla messa in sicurezza degli abitati.

11.4 *Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico e panoramico*

Gli interventi in progetto non vanno ad alterare in modo significativo la coerenza paesaggistica del territorio. L'alveo del fiume Oglio non viene alterato dalle opere in progetto che sono, invece, indispensabili per ridurre il rischio idraulico.
Le opere in progetto non interferiscono con punti di vista panoramici, mentre consentono il riutilizzo di percorsi di fruizione paesistico-ambientale.

11.5 *Modificazioni dell'assetto insediativo-storico*

Le opere in progetto vengono eseguite in aree limitrofe ai centri abitati che non interessando in nessun modo l'assetto insediativo-storico.
I manufatti in progetto consentiranno di aumentare la sicurezza degli abitati riguardo al pericolo di piene del fiume Oglio.

11.6 *Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, ecc.*

Le forme e le dimensioni delle opere in progetto sono state determinate per sopperire alla loro funzione di protezione delle aree abitate e industriali da piene con portata duecentennale, e allo stesso tempo di inserirsi nel modo migliore nel contesto estetico ed architettonico dell'area in esame, in particolare con l'utilizzo di materiali capaci di armonizzarsi con i caratteri tipologici, materici, coloristici e costruttivi dell'area in esame.
Lungo le sponde del fiume si è optato per l'utilizzo di pietrame, in particolare:

- scogliere in pietrame a monte del ponte di Esine, nel tratto a valle e a monte dell'immissione del torrente Trobiolo, ecc.;

- muro in pietrame ciclopico sulla sommità della scarpata in sponda Dx nel tratto compreso tra il ponte di Esine e lo scarico della centrale di Cogno;
- mantellata in pietrame per la protezione dei rilevati previsti in vari tratti;
- gaveta in pietrame sulle soglie di fondo;
- rivestimento in pietrame del muro in c.a. nel tratto tra la sez. 032 e la sez. 032B;
- muratura in pietrame per il sovralzo del muro di sostegno della ferrovia alla sez. 032C.

Il muro di protezione Q200 tra lo scarico della centrale di Cogno e la sez. 029A è previsto in c.a. in quanto si trova in un'area produttiva completamente antropizzata, caratterizzata dalla presenza delle strutture per la lavorazione inerti (silos, tralicci e macchinari vari, muri in c.a di sostegno, ecc.) da capannoni e piazzali per la movimentazione delle merci.

11.7 *Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e culturale*

Le opere in progetto non vanno a modificare l'assetto fondiario, agricolo e culturale in quanto interessano le aree limitrofe al fiume.

11.8 *Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo*

La realizzazione delle opere in progetto non comporterà nessun tipo di alterazione dei caratteri strutturanti del territorio agricolo, non andando a modificare la fruizione agricola della zona.

12. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA GENERALE



Figura 14 - Vista aerea tratto fiume Oglio dalla traversa di Paraviso al ponte della S.S. 42

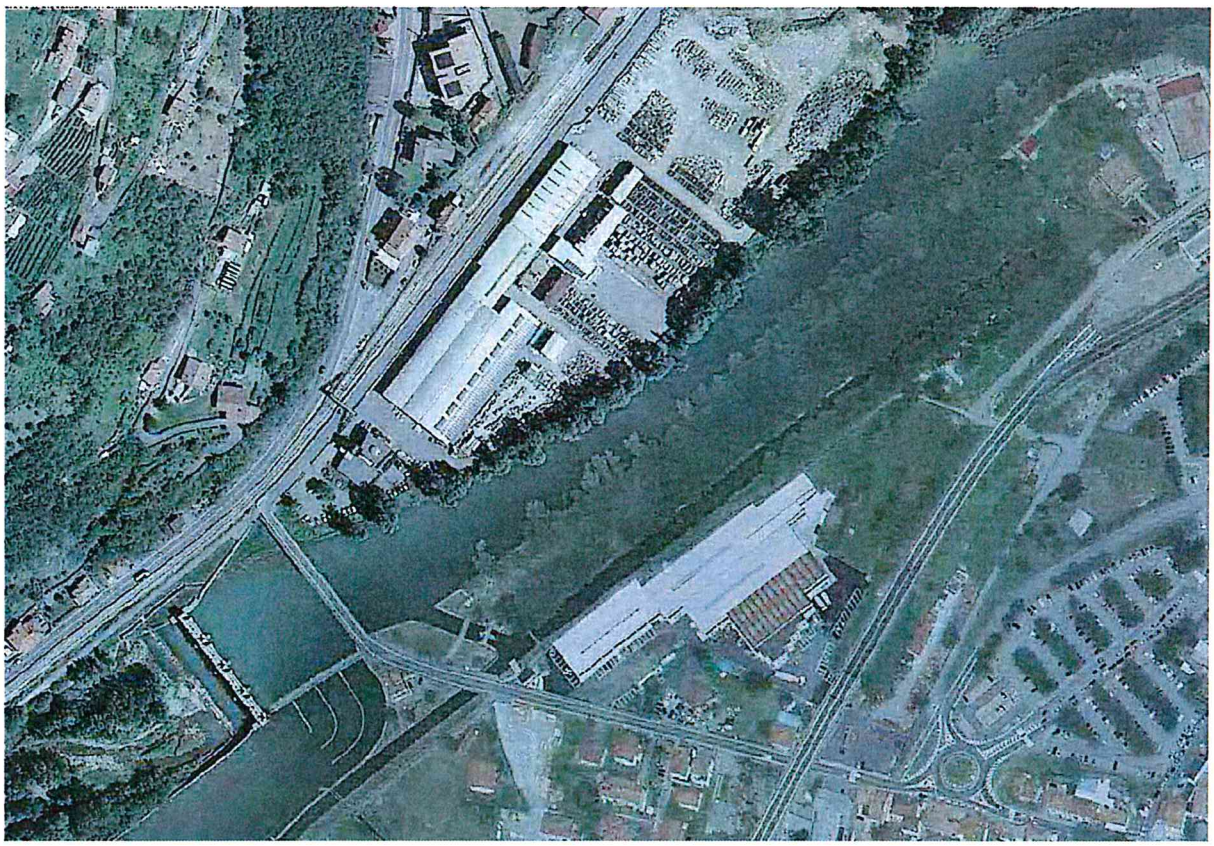


Figura 15 - Vista aerea tratto fiume Oglio a monte traversa di Paraviso



Figura 16 - Vista aerea tratto fiume Oglio dal ponte della S.S:. n.42 al ponte di Cividate Camuno

13. CONCLUSIONI

La natura e la tipologia dei manufatti previsti in progetto, accompagnata dall'utilizzo di materiali idonei (massi in pietrame per le scogliere, blocchi in pietrame per formazione di murature ciclopiche, muratura in c.a. con rivestimento in pietrame) sono finalizzati alla messa in sicurezza delle aree abitate in comune di Cividate Camuno, Esine e Piancogno.
Tenuto conto della pericolosità dell'esondazione del fiume Oglio e della tipologia delle opere previste, si ritiene che la realizzazione dei lavori previsti si integrino nel paesaggio e non avranno impatti negativi nel contesto ambientale.

Tirano, lì Agosto 2015.

I PROGETTISTI:

Ing.Benedetto Del Simone Ing. Davide Del Simone

Arch. Lidia Desti Ing. Pietro Forti