www.arethusa-geo.it
ARETHUSA
GEOLOGIA AMBIENTE TERRITORIO E SICUREZZA

committente:

GIUDICI S.P.A.

incarico:

Piano attuativo convenzionato
Recupero ambientale dell'ex cava in loc. Africa – Costa Volpino (BG)
Art. 29 del Piano delle regole del PGT

riferimento:

Relazione di progetto

ubicazione:

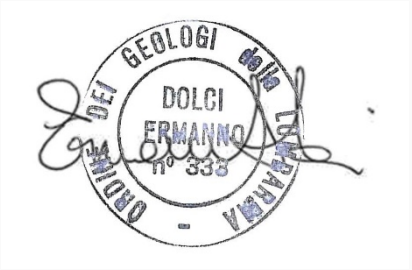
Comune di Costa Volpino (BG), località Africa

data:

Giugno 2019

a cura di:

Responsabile tecnico: dott. geol. Ermanno Dolci - OGL n° 333
a cura di:
dott. geol. N. Pigazzini



ISO 9001 LL-C (Certification)
ISO 14001 LL-C (Certification)

ARETHUSA s.r.l.
via Trento 14 - 24035 Curno (BG)
tel. 035 43.76.882 - fax 035 43.76.666
codice fiscale, partita iva
e registro imprese di BG 02010850168
R.E.A. n. 255159 di Bergamo
sito web: www.arethusa-geo.it
e.mail: arethusa@arethusa-geo.it

INDICE

1. PREMESSA 3

2.0 INQUADRAMENTO NORMATIVO 5

2.1 NORMATIVA IN TEMA DI URBANISTICA E TERRITORIO 5
2.1.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) 6
2.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) 7
2.1.3 Piano di Governo del Territorio (PGT) 7
2.2 NORMATIVA IN MATERIA AMBIENTALE 10

3.0 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 11

3.1 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (P.T.R.) 11
3.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DI BERGAMO 15
3.3 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI COSTA VOLPINO 21

4.0 CARATTERIZZAZIONE DELL'AZIENDA 30

5.0 PIANO ATTUATIVO 31

5.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 31
5.1.1 INQUADRAMENTO CATASTALE 31
5.2 STATO DI FATTO 31
5.2.2 TIPOLOGIA DEL MATERIALE DA RIPORTARE 32
5.2.3 COMPUTO VOLUMETRICO 34
5.3 RECUPERO AMBIENTALE 35
5.4 CRITERI AGRONOMICI PER L'IMPIANTO 36
5.4.1 MATERIALE D'IMPIANTO 36
5.4.2 PREPARAZIONE DEL TERRENO 38
5.4.3 POSA A DIMORA 39
5.5 MODALITÀ DI RECUPERO AMBIENTALE 41

6.0 VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI 48

6.1 CARATTERI GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICI 48
6.2 INQUADRAMENTO SISMICO 50
6.3 CRITICITÀ GEOLOGICA E COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO 50
6.4 STRUTTURA IDROGEOLOGICA 53
6.4.1 LINEAMENTI IDROGRAFICI 53
6.4.2 CARTA DELLE ISOPIEZE 54
6.4.3 VULNERABILITÀ DELLA FALDA 55
6.5 CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO 56
6.6. *CARTA DI SINTESI 57*
6.7 NORME GEOLOGICHE DI PIANO PER LA CLASSE 3 DI FATTIBILITÀ 61

7.0 VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI PAESISTICI 66

7.1 IL PAESAGGIO 66
7.2 USO DEL SUOLO 66
7.3 LA VEGETAZIONE 69
FORMAZIONI BOSCATE MESOFITE E MESOIGROFILE 70
PRATI POLIFITI 70

SEMINATIVI 71
AREE EDIFICATE E VERDE ASSOCIATO 71
AREE DI INTERVENTO 72
7.4 LA FAUNA 72

8.0 VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DEL RECUPERO AMBIENTALE SULL'AMBIENTE 73

ELENCO FIGURE

Fig. 1 Corografia
Fig. 2 Carta PAI
Fig. 3 Carta geologica
Fig. 4 Sezione geologica
Fig. 5 Sezione idrogeologica
Fig. 6 Carta idrogeologica

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ALLEGATI CARTOGRAFICI

Allegato 1 Inquadramento cartografico PGT, catastale e aerofotogrammetrico
Allegato 2 Stato di fatto aree in vincolo paesaggistico e inquadramento catastale
Allegato 3 Stato di Fatto e sezioni
Allegato 4 Planimetria di progetto e sezioni
Allegato 5 Planimetria e sezioni al termine del recupero ambientale

1. PREMESSA

La Società Giudici S.p.A. con sede a Rogno (BG), è proprietaria dell'area sita in comune di Costa Volpino (BG), località Africa, precedentemente interessata dall'attività di coltivazione mineraria, ex polo denominato BP16g4. Con l'emanazione del nuovo piano cave gli ex poli BP16g3-BP16g4 sono stati ridelineati e fusi in un unico ambito ATEg25, l'intervento proposto nel presente progetto riguarda le aree escluse dal nuovo piano cave.

La società "GIUDICI S.P.A." nel 2010 aveva presentato al comune di Costa Volpino istanza di approvazione di piano attuativo convenzionato per il recupero ambientale dell'ex cava in loc. Africa ai sensi dell'art. 29 del Piano delle regole del PGT. Il progetto era stato oggetto di valutazione della commissione per il paesaggio nella seduta del 5 maggio 2010 (verbale n. 4/1) e del tecnico forestale dr. Pasini Adriano, estensore del piano di settore del sistema della naturalità e di salvaguardia ambientale, con parere in data 19 marzo 2010 prot. 4823 e in data 5 maggio 2010 prot. 7490.

Il Piano Attuativo è stato sottoposto all'esame della "Conferenza di Servizio" nella seduta del 17 giugno 2010, conclusa favorevolmente la fase istruttoria (referto U.T.C. n. 10078 del 22 giugno 2010), il Consiglio Comunale ha adottato il piano attuativo convenzionato, con deliberazione n. 43 in data 1 luglio 2010; sono state successivamente adempiute le formalità tutte di cui all'art. 14 della L.R. n. 12/2005 e con deliberazione n. 57 del 29 settembre 2010 è stato definitivamente approvato il suddetto piano attuativo convenzionato d'iniziativa privata.

Il Comune di Costa Volpino in data 28 febbraio 2011 ha rilasciato alla società "GIUDICI S.P.A." il Permesso di Costruire n. 7/2011 - P.E. n. 159/2010 di cui al D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 per recupero ambientale "ex Cava Africa".

La società "GIUDICI S.P.A." dal febbraio 2011 al novembre 2018 ha realizzato una parte delle opere previste nel progetto di recupero della ex cava sita in località Africa, ma non è riuscita a concludere i lavori a causa della crisi generalizzata dell'edilizia, che ha ridotto notevolmente la disponibilità dei materiali idonei all'esecuzione delle opere. Nel frattempo, la ditta ha provveduto a realizzare tutte le opere pubbliche previste nella convenzione del 11.11.2010 ad esclusione del percorso ciclopedonale.

La scrivente a nome e per conto della società Giudici S.p.A. nel gennaio 2019 ha trasmesso al comune di Costa Volpino una nota tecnica intitolata "Verifica dello stato dei luoghi in riferimento alle diverse matrici ambientali", riferita alle aree finora recuperate in corrispondenza della ex cava Africa. Con tale nota si intendeva presentare i risultati dell'indagine ambientale condotta nel corso del mese di

novembre 2018 volta a valutare lo stato di qualità delle componenti suolo, sottosuolo e acque sotterranee nell'area del laghetto di cava e delle aree limitrofe.

La ditta Giudici S.p.A. ha presentato nel mese di novembre 2018 al Comune di Costa Volpino istanza di "convenzione in variante con proroga della Convenzione per l'attuazione del piano attuativo di iniziativa privata "località Africa" nel comune di Costa Volpino del 11.11.2010".
Il comune di Costa Volpino nell'ambito della pratica edilizia n. 185/2018 "Variante al Piano Attuativo approvato con D.C.C. n. 57 del 29.09.2010" in data 30.01.2019 ha inviato una richiesta di integrazioni alla domanda presentata in data 26.11.2018 prot. 20668.
Ad integrazione di quanto protocollato è stato richiesto di presentare una relazione tecnica descrittiva degli interventi in progetto e una relazione riguardante gli aspetti vegetazionali.
La presente relazione vuole rispondere alla richiesta integrativa formulata dal comune di Costa Volpino. Nella presente saranno descritte le opere in progetto, il calcolo e la tipologia del materiale utilizzato per i riporti, saranno illustrati gli aspetti vegetazionali, viene fornita la documentazione fotografica dello stato attuale con indicazione dei punti di ripresa e con alcune fotomodellazioni dello stato finale dei luoghi.
I temi trattati nel presente piano attuativo sono stati analizzati in relazione alla peculiarità dell'ambiente interessato, nonché ai livelli di approfondimento necessari per la tipologia di intervento proposto.
Nelle pagine che seguono, si illustrano le caratteristiche territoriali ed ambientali relative ad un adeguato intorno dell'area in oggetto, le caratteristiche produttive dell'azienda, e le modalità di recupero dell'area in oggetto.

2.0 INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1 Normativa in tema di urbanistica e territorio

In Regione Lombardia il riferimento principale in tema di territorio ed urbanistica è la Legge Regionale 11 marzo 2005 "Legge per il Governo del Territorio" n. 12 (B.U.R.L. 16 marzo 2005, 1° S.O. al n. 11) che, in attuazione dell'articolo 117 della Costituzione, comma 3, definisce le norme di governo del territorio lombardo, specificando forme e modalità di esercizio delle competenze spettanti alla Regione e agli Enti locali, nel rispetto dei principi fondamentali dell'ordinamento statale e comunitario, nonché delle peculiarità storiche, culturali, naturalistiche e paesaggistiche che connotano la Lombardia.
La legge realizza una sorta di "testo unico" regionale, con l'unificazione di discipline di settore attinenti all'assetto del territorio (urbanistica, edilizia, tutela idrogeologica e antisismica, ecc.). In tal modo, vengono integrate tra loro le leggi di settore e abrogate un cospicuo numero di quelle precedentemente operative, determinando una significativa riduzione del numero delle normative in materia.
La legge introduce a supporto dell'attività di programmazione e pianificazione:

- il Sistema Informativo Territoriale (SIT), al fine di disporre di elementi conoscitivi per la definizione delle scelte di programmazione, di pianificazione e per l'attività progettuale
- la valutazione ambientale dei piani, al fine di garantirne la sostenibilità.

La legge regionale n. 12 del 2005 per il governo del territorio è stata oggetto, dalla sua entrata in vigore, di modifiche e integrazioni per perfezionare ed adeguare il testo normativo.

Il governo del territorio si attua attraverso una pluralità di piani, fra loro coordinati e differenziati, i quali, nel loro insieme, costituiscono la pianificazione del territorio.
In particolarità per il livello regionale, Il Piano Regionale Territoriale (PTR), a livello provinciali il PTCP e a livello comunale il Piano di Governo del Territorio (PGT).
Il piano territoriale regionale e i piani territoriali di coordinamento provinciali hanno efficacia di orientamento ed indirizzo.

2.1.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia. Si propone di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza, evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali.

Il PTR è aggiornato annualmente mediante il Programma Regionale di Sviluppo, ovvero con il Documento Strategico Annuale. L'aggiornamento può comportare l'introduzione di modifiche ed integrazioni, a seguito di studi e progetti, di sviluppo di procedure, del coordinamento con altri atti della programmazione regionale, nonché di quelle di altre regioni, dello Stato, dell'Unione Europea (art. 22, L.R. n.12 del 2005). L'ultimo aggiornamento del PTR è stato approvato con d.c.r. n. 64 del 10 luglio 2018 (pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, n. 30 del 28 luglio 2018), in allegato al Programma regionale di Sviluppo (PRS) della XI legislatura.

Il PTR costituisce il quadro di riferimento per l'assetto armonico della disciplina territoriale della Lombardia, e, più specificamente, per un'equilibrata impostazione dei Piani di Governo del Territorio (PGT) comunali e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP). Gli strumenti di pianificazione, devono, infatti, concorrere, in maniera sinergica, a dare attuazione alle previsioni di sviluppo regionale, definendo alle diverse scale la disciplina di governo del territorio.

Il Piano si compone delle seguenti sezioni:

- Il PTR della Lombardia: presentazione, che illustra la natura, la struttura e gli effetti del Piano
- Documento di Piano, che definisce gli obiettivi e le strategie di sviluppo per la Lombardia ed è corredato da quattro elaborati cartografici
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR), che contiene la disciplina paesaggistica della Lombardia
- Strumenti Operativi, che individua strumenti, criteri e linee guida per perseguire gli obiettivi proposti
- Sezioni Tematiche, che contiene l'Atlante di Lombardia e approfondimenti su temi specifici
- Valutazione Ambientale, che contiene il rapporto Ambientale e altri elaborati prodotti nel percorso di Valutazione Ambientale del Piano.

2.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) vigente della Provincia di Bergamo è stato approvato dal Consiglio Provinciale con seduta del 22 aprile 2004 con D.C.P. n. 40, ed è entrato in vigore dal 28.07.2004 (giorno di pubblicazione sul BURL - n. 31 Foglio inserzioni). Il PTCP costituisce atto di programmazione generale i cui obiettivi generali sono relativi all'assetto e alla tutela del proprio territorio connessi ad interessi di rango provinciale o sovracomunale o costituenti attuazione della pianificazione regionale. Esso assume come obbiettivi generali la sostenibilità ambientale dello sviluppo e la valorizzazione dei caratteri paesistici locali e delle risorse territoriali, ambientali, sociali ed economiche secondo il principio di equità tra soggetti e luoghi. Il PTCP definisce gli indirizzi strategici per le politiche e le scelte di pianificazione territoriale, paesistica, ambientale ed urbanistica di rilevanza sovracomunale avendo riguardo ai principi di sussidiarietà, di responsabilità e di coordinamento.

Il PTCP ha anche efficacia di Piano paesistico-ambientale.

Il PTCP articola i propri contenuti rispetto alle seguenti tematiche di interesse territoriale:

- Tutela del suolo e regimazione delle acque;
- Aspetti paesistico ambientali e sistema delle reti ecologiche;
- Infrastrutture per la mobilità;
- Organizzazione e disciplina degli insediamenti.

Il PTCP recepisce:

- le disposizioni del vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume Po;
- i parchi naturali istituiti con legge regionale, le riserve naturali e i monumenti naturali istituiti, nonché i contenuti naturalistico-ambientali dei piani dei parchi e degli strumenti di programmazione e gestione approvati.

2.1.3 Piano di Governo del Territorio (PGT)

Ai sensi dell'articolo 7 della legge regionale 12/2005 per il governo del territorio, riguardante le modalità per la pianificazione comunale, sono state fornite indicazioni generali, valide per tutti i Comuni della Lombardia, che evidenziano i principi del nuovo quadro della pianificazione urbanistica comunale.

Sulla base degli assunti della legge regionale di riforma della strumentazione urbanistica per il governo del territorio, per la quale il governo del territorio si attua mediante una pluralità di piani fra loro coordinati e differenziati redatti a differenti scale, quali: regionale, provinciale e comunale, il PGT, che definisce l'assetto dell'intero territorio comunale, è articolato in tre tipologie di atti:

- documento di piano
- piano dei servizi
- piano delle regole.

Al Documento di Piano spetta la definizione del contesto socio-economico e relazionale del territorio comunale di riferimento, nonché il relativo quadro conoscitivo, delineando le strategie complessive di sviluppo del PGT dalle quali discenderanno le regole ed i criteri per governare le diverse forme urbane.
Come previsto all'art. 8 della Legge di Piano di Governo del Territorio, il Documento di Piano ha il compito di definire:

- il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del Comune anche sulla base delle proposte dei cittadini;
- il quadro conoscitivo del territorio comunale.

Gli aspetti regolamentativi e gli elementi di qualità urbana e ambientale sono affidati al Piano delle Regole ed al Piano dei Servizi, i quali, seppure dotati di autonomia di elaborazione previsione ed attuazione, devono interagire con il Documento di Piano per definire le strategie e gli obiettivi prefigurati dal Documento stesso.

Il Piano dei Servizi rappresenta uno strumento fondamentale per il raggiungimento dei requisiti di vivibilità e di qualità urbana che il governo del territorio locale deve perseguire.
Sulla base del quadro conoscitivo del territorio comunale messi in luce dal Documento di Piano, il Piano dei Servizi deve fornire il contesto territoriale di riferimento per la fruizione dei Servizi di carattere locale e sovracomunale, dandone

una opportuna definizione per far emergere il livello prestazionale minimo e ottimale, eventuali carenze, fabbisogni e priorità di intervento.

Il Piano delle Regole deve concorrere al perseguimento degli obiettivi enunciati dal Documento di Piano, e riguarda nello specifico sia le parti del territorio urbanizzato,

sia le parti del territorio non urbanizzato e non urbanizzabili perché destinate all'agricoltura o perché non suscettibili di trasformazione urbanistica. Le prescrizioni contenute in questo piano hanno carattere vincolante e producono effetti diretti sul regime giuridico dei suoli.

L'area in cui è proposto l'intervento è normato dal Piano delle Regole dall'art. 29-Ambiti di progettazione paesistica e mitigazione degli impatti – che prevede:

> "*Il PGT individua le aree per ragioni di salvaguardia ambientale e tutela della salute è prevista la realizzazione di barriere vegetali. Tali aree, di uso privato, sono destinate esclusivamente alla piantumazione con divieto di realizzazione di costruzioni e/o manufatti anche completamente interrati, pavimentazioni di ogni genere, strade, percorsi, piazzali, e di deposito anche temporaneo di materiali. Sono comunque consentiti gli accessi ai singoli lotti e il recupero delle cave e/o buche dimesse. Per il recupero è comunque obbligatorio un piano attuativo convenzionato che identifichi la sistemazione finale dell'area nel rispetto del paesaggio".*

2.2 Normativa in materia ambientale

Un breve accenno alla normativa ambientale, in particolare al Decreto Del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120: "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".
Con tale regolamento sono state adottate disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Il DPR 120/2017 stabilisce, in attuazione dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo generate in cantieri di piccole dimensioni, in cantieri di grandi dimensioni e in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA, siano qualificati come sottoprodotti e non come rifiuti, nonché le disposizioni comuni ad esse applicabili. Definisce, altresì, le procedure per garantire che la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

3.0 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

3.1 Piano territoriale regionale (P.T.R.)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della L.R. n. 12 del 2005, ha natura ed effetti di Piano Territoriale Paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (Decreto legislativo n. 42 del 2004) . Il PTR in tal senso recepisce consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal 2001, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone impianto generale e finalità di tutela.

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), approvato nel 2010, in applicazione dell'art. 19 della L.R. 12 del 2005, ha natura ed effetti di Piano Paesaggistico Regionale (PPR), come previsto dalla legislazione nazionale (decreto legislativo n. 42 del 2004).

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), sezione specifica del PTR, è lo strumento attraverso il quale Regione Lombardia persegue gli obiettivi di tutela e valorizzazione del paesaggio in linea con la Convenzione europea del paesaggio, interessando la totalità del territorio, che è soggetto a tutela o indirizzi per la migliore gestione del paesaggio.

Il PPR ha una duplice natura: di quadro di riferimento ed indirizzo e di strumento di disciplina paesaggistica. Esso fornisce indirizzi e regole che devono essere declinate e articolate su tutto il territorio lombardo attraverso i diversi strumenti di pianificazione territoriale, in coerenza con l'impostazione sussidiaria di Regione Lombardia.

Gli elaborati approvati del PPR comprendono:

- Relazione Generale
- Indirizzi di tutela
- Piano del paesaggio lombardo
- Osservatorio dei paesaggi lombardi
- Paesaggi di Lombardia
- Repertori
- Normativa

La Giunta regionale ha dato avvio al procedimento di approvazione della variante finalizzata alla revisione del Piano Territoriale Regionale (PTR), comprensivo di Piano Paesaggistico Regionale (PPR), e alla relativa Valutazione Ambientale Strategica (VAS), con la delibera n. 937 del 14 novembre 2013.

Con la d.g.r. n. 4306 del 6 novembre 2015 la Giunta regionale ha preso atto del "Percorso di revisione del Piano Territoriale Regionale (PTR) e Variante al Piano Paesaggistico Regionale (PPR)". Il documento traccia gli elementi principali della variante e prosegue l'iter della VAS.

Il P.T.P.R. ha duplice natura:

- di quadro di riferimento per la costruzione del Piano del Paesaggio Lombardo,
- di strumento di disciplina paesistica del territorio.

Il P.T.P.R., come Quadro di Riferimento Paesistico, strumento di salvaguardia e disciplina del territorio, è esteso all'intero territorio regionale e opera fino a quando non siano vigenti atti a valenza paesistica di maggiore definizione.
La Giunta regionale, con la d.g.r. 6447 del 16 gennaio 2008, ha proceduto all'aggiornamento, alle integrazioni del quadro di riferimento paesistico e degli indirizzi di tutela del P.T.P.R. vigente, e all'approvazione del Piano Territoriale Paesistico (P.T.R.).
Quadro di riferimento paesistico:

- aggiornamento e integrazione degli elementi identificativi e dei percorsi di interesse paesaggistico nonché nel quadro delle tutele della natura;
- osservatorio dei paesaggi lombardi, schede ad alto contenuto iconografico che si configurano quale integrazione delle descrizioni dei paesaggi di Lombardia, già approvate nel 2001, e riferimento per il monitoraggio delle future trasformazioni;
- descrizione dei principali fenomeni regionali di degrado e compromissione del paesaggio e situazioni a rischio di degrado.

Indirizzi di tutela:

- nuova parte IV specificamente dedicata alla riqualificazione paesaggistica e contenimento dei potenziali fenomeni di degrado.

L'aggiornamento normativo è volto a migliorare l'efficacia della pianificazione paesaggistica e delle azioni locali rispetto a:

- salvaguardia e valorizzazione degli ambiti, elementi e sistemi di maggiore connotazione identitaria, delle zone di preservazione ambientale indicate dal PTR (in stesura), dei siti UNESCO;
- sviluppo di un approccio maggiormente propositivo in riferimento alla valorizzazione dei percorsi di interesse paesistico e degli insediamenti storici

e tradizionali, alla ricomposizione dei paesaggi rurali, urbani e rurali tramite la rete verde, alla riqualificazione delle situazioni di degrado e al contenimento dei rischi di compromissione del paesaggio come strategia di governo delle trasformazioni;

- inserimento degli interventi nel paesaggio, con particolare attenzione a reti della mobilità e impianti tecnologici.

Il P.T.P.R., inoltre, definisce e caratterizza le unità tipologiche di paesaggio e gli ambiti geografici in cui è suddiviso l'intero territorio regionale.
Per quanto riguarda le unità di paesaggio e gli ambiti si fa riferimento agli aggiornamenti al PTPR 2001-Volume 2-"I paesaggi della Lombardia: ambiti e caratteri tipologici".

UNITA' TIPOLOGICHE DI PAESAGGIO

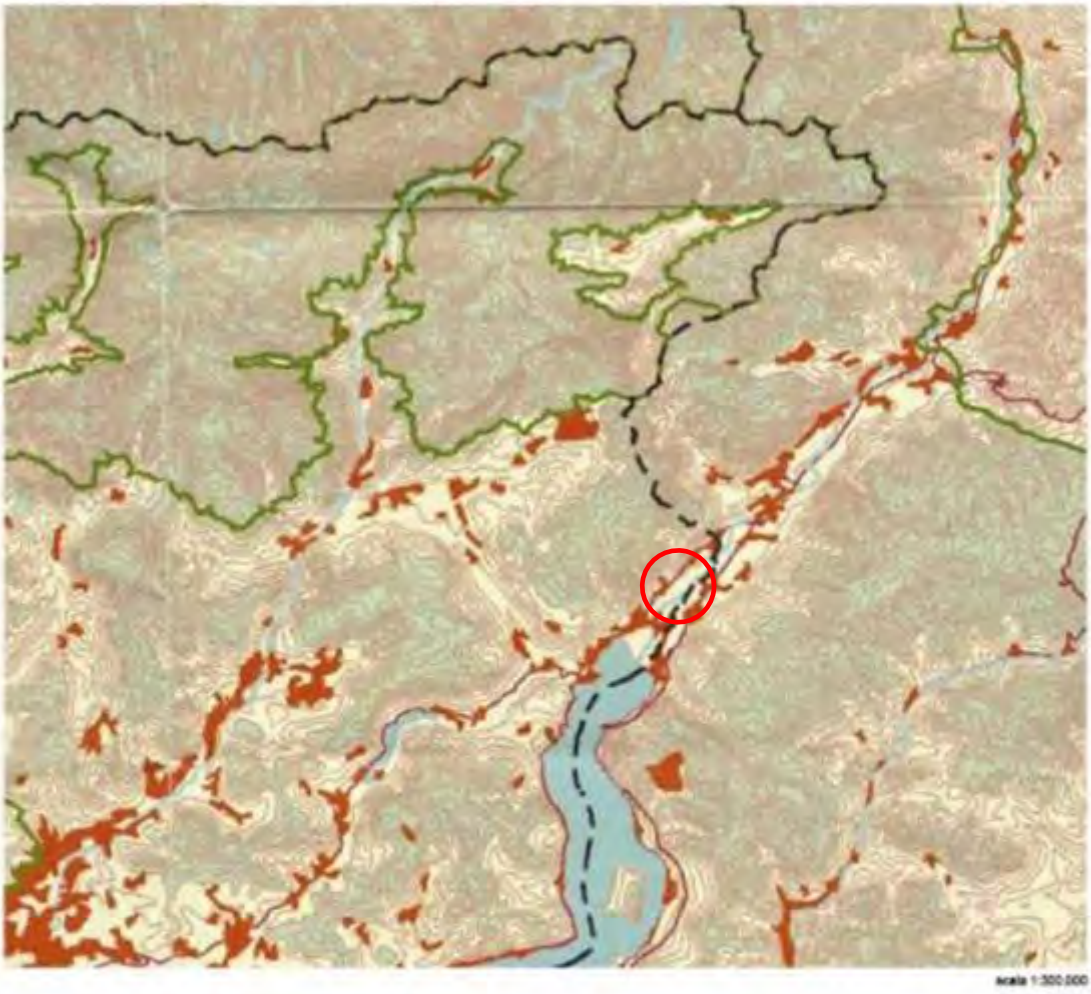
Il Piano Territoriale Paesistico Regionale suddivide il territorio lombardo in unità tipologiche di paesaggio aventi un andamento pressoché longitudinale. Esse rappresentano, in sostanza, quella successione di gradini che, partendo dalla bassa pianura a nord del Po, si svolge attraverso l'alta pianura, la collina, la fascia prealpina fino alla catena alpina. A questa sequenza va aggiunta l'appendice al sud del Po: l'Oltrepo Pavese.
All'interno delle unità tipologiche di paesaggio, il P.T.P.R. definisce alcuni paesaggi caratteristici per ciascuno dei quali propone degli indirizzi di tutela.
Per quanto concerne le unità tipologiche di paesaggio, il P.T.R. inserisce il territorio comunale di Costa Volpino nella fascia prealpina: paesaggi delle valli prealpine.

L'estratto di seguito riportato raffigura il quadro di riferimento degli strumenti urbanistici sovracomunale vigenti in materia di tutela delle risorse naturali ancora presenti. Nello specifico l'elaborato del PTPR rappresenta le aree di particolare interesse paesistico ambientale delle quali ricadono i seguenti ambiti così suddivisi:

- ambiti di specifico valore storico ambientale
- ambiti di continuità ai parchi Sud Milano, Oglio Nord e Oglio Sud
- ambiti di elevata naturalità.

Il territorio comunale di Costa Volpino risulta interessato nella porzione di territorio montano, da ambiti di elevata naturalità di cui all'art. 17 delle NTA del PTPR.

ESTRATTO TAV.D PTPR -
Quadro di riferimento degli indirizzi di tutela e operatività immediata



LEGENDA

- Confini regionali
- Confini provinciali
- Parchi regionali approvati e istituiti
- Parco nazionale dello Stelvio
- Laghi
- Ambiti urbanizzati
- Canali
- Fiumi
- Strade statali
- Curve di livello
- Golena della Sesia e del Po
- Ambiti di criticità

Aree di particolare interesse ambientale - paesistico

- Ambiti di specifico valore storico ambientale
- Ambiti di contiguità ai parchi Sud Milano, Oglio Nord e Oglio Sud
- Ambiti di elevata naturalità

3.2 Piano territoriale di coordinamento provinciale (PTCP) di Bergamo

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Bergamo è stato adottato dal Consiglio provinciale con deliberazione n. 61 del 17/09/2003 ed è stato successivamente approvato in data 22/04/2004 con deliberazione consiliare n. 40 acquisendo efficacia, ai sensi dell'art. 3, comma 36 della L.R. 1/2000, in data 28/07/2004, giorno di pubblicazione di detta delibera sul BURL n. 31 – Foglio Inserzioni.

Si sottolinea, inoltre, che La Provincia di Bergamo, con deliberazione di Giunta provinciale n. 437 del 29/07/2004, ha approvato i criteri e le procedure per la valutazione di compatibilità degli strumenti urbanistici comunali con il PTCP.

Il PTCP rappresenta lo scenario pianificatorio di riferimento per lo sviluppo infrastrutturale e socio-economico che la Provincia ha designato per il proprio territorio.

Esso si compone dei seguenti documenti:

- una **relazione generale**, in cui sono contenuti:
- la natura, i contenuti, le finalità e gli obiettivi del PTCP;
- i metodi e i risultati delle analisi, oltre che gli indirizzi di piano emersi dagli studi condotti sul sistema degli ambiti territoriali, sulla tutela del suolo e della regimazione delle acque, sul sistema del verde e degli ecosistemi vegetali, sugli aspetti paesistico-ambientali, sul sistema infrastrutturale e della mobilità, sull'organizzazione del territorio e sistemi insediativi;
- le **norme di attuazione** definiscono nella prima parte le finalità e i contenuti del PTCP, le modalità di partecipazione dei Comuni e delle Comunità Montane al processo attuativo e modificativo del PTCP, i rapporti del PTCP con la pianificazione e programmazione regionale, con altri piani di competenza provinciale, con i piani di sviluppo socio-economico delle Comunità Montane, con i piani territoriali dei Parchi e con l'agenda 21 locale.

  Nella seconda parte le norme di attuazione espongono e affrontano in dettaglio le tematiche del PTCP:
- risorse idriche – rischio idraulico – assetto idrogeologico;
- paesaggio e ambiente;
- infrastrutture della mobilità;
- assetti insediativi;
- norme transitorie finali.

- la **cartografia** composta sia da tavole di insieme (scala 1:75.000) sia da tavole di maggiore dettaglio (scala 1: 25.000). Le tematiche affrontate dalla cartografia sono le seguenti:

- suolo e acque,
- paesaggio e ambiente,
- infrastrutture per la mobilità,
- organizzazione del territorio e sistemi insediativi,
- allegati.

Gli obiettivi del PTCP possono essere suddivisi in due grandi gruppi:

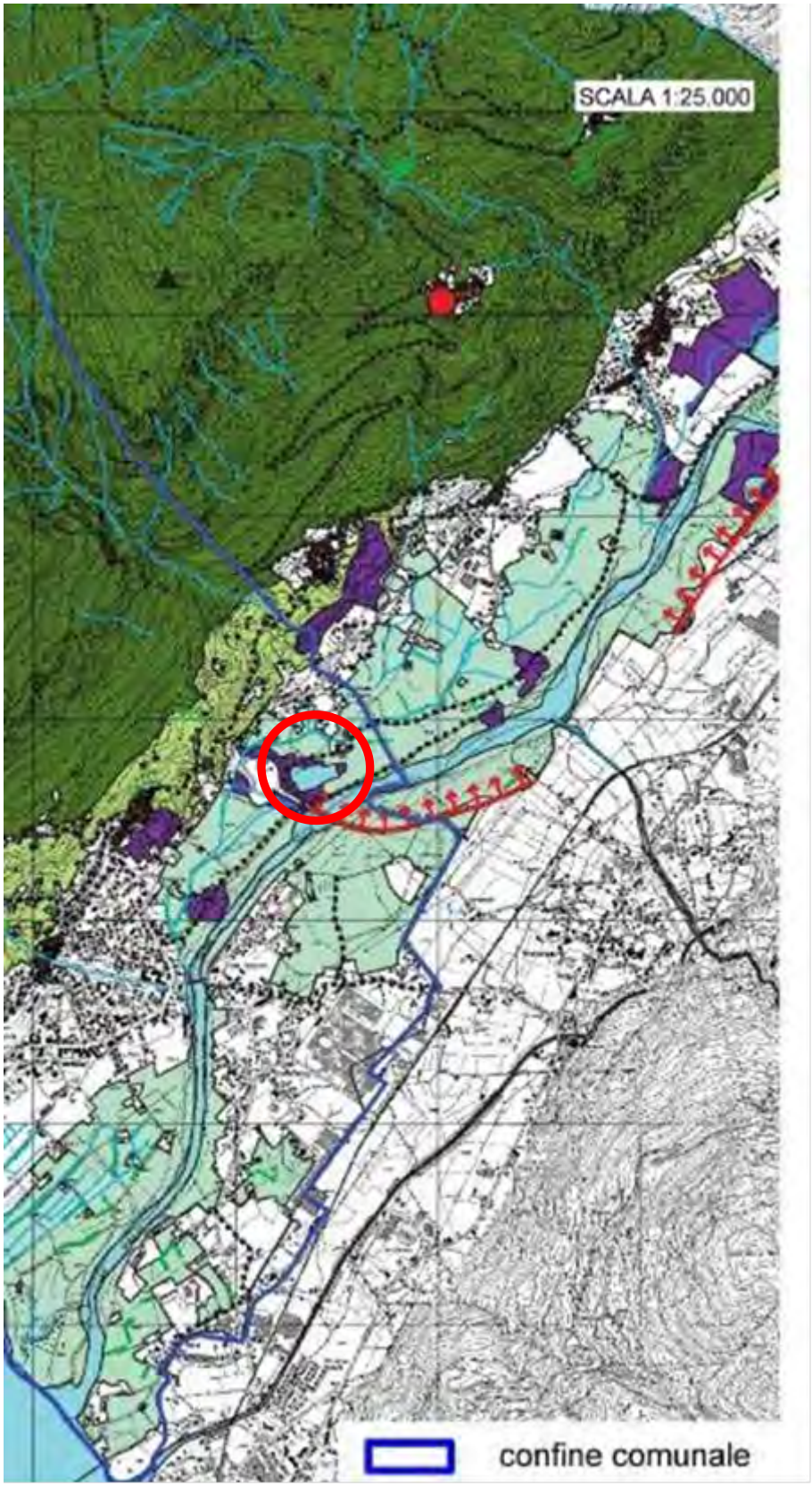
- **obiettivi generali**: riguardano la compatibilità tra sistema ambientale, naturale e antropico da perseguire attraverso la salvaguardia, la tutela e la valorizzazione di tutte le componenti della naturalità e dell'ambiente che devono essere promosse in armonia con le necessarie trasformazioni del territorio, in funzione delle necessità di sviluppo e progresso delle attività, con attenzione alle trasformazioni del paesaggio e alla corretta gestione delle risorse;
- **obiettivi strategici**, suddivisi in due categorie:

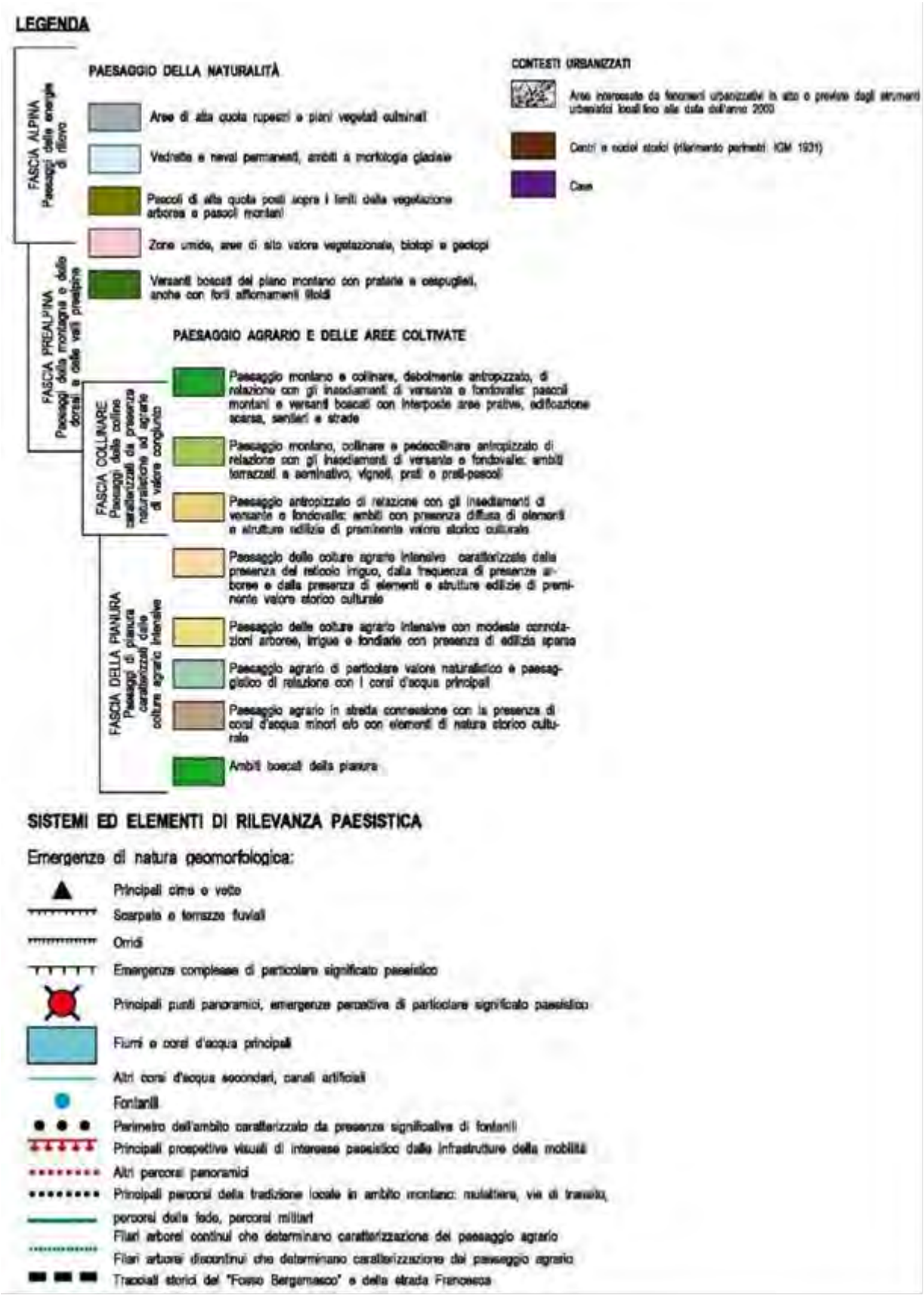
- Obiettivi di contesto: sono rivolti ai principali ambiti territoriali che caratterizzano il territorio della provincia. Essi riguardano l'individuazione, la valorizzazione e il potenziamento dei caratteri e delle risorse di ciascun contesto; l'accrescimento delle varie potenzialità in esso presenti; la valutazione e l'organizzazione di tutti quegli elementi presenti nei singoli contesti che richiedono strategie integrative per riportare alla massima espressione qualitativa gli aspetti che oggi presentano "cadute di valori".
- Obiettivi di sistema: i vari sistemi individuati costituiscono un "sistema a rete complessivo" che concorre a determinare i caratteri strutturali dell'intero territorio provinciale configurandosi anche come "struttura interna" di supporto nell'ambito di ciascun contesto.

Si riporta nelle successive pagine stralcio del P.T.C.P. della Provincia di Bergamo tratto rispettivamente dalle tavole:

- Ambienti ed elementi di rilevanza paesistica;
- Rete ecologica provinciale a valenza paesistico-ambientale.

Ambienti ed elementi di rilevanza paesistica




LEGENDA
PAESAGGIO DELLA NATURALITÀ
FASCIA ALPINA
Paesaggi delle energie di rilievo
Aree di alta quota rupestri e piani vegetati culminali
Vedrette e nevai permanenti, ambiti a morfologia glaciale
Pascoli di alta quota posti sopra i limiti della vegetazione arborea e pascoli montani
Zone umide, aree di alto valore vegetazionale, biotopi e geotopi
Versanti boscati del piano montano con praterie e cespuglieti, anche con forti affioramenti litoidi
FASCIA PREALPINA
Paesaggi della montagna e delle dorsali e delle valli prealpine
PAESAGGIO AGRARIO E DELLE AREE COLTIVATE
FASCIA COLLINARE
Paesaggi delle colline caratterizzati da presenza naturalistiche ed agrarie di valore congiunto
Paesaggio montano e collinare, debolmente antropizzato, di relazione con gli insediamenti di versante e fondovalle: pascoli montani e versanti boscati con interposte aree prative, edificazione scarsa, sentieri e strade
Paesaggio montano, collinare e pedecollinare antropizzato di relazione con gli insediamenti di versante e fondovalle: ambiti terrazzati a seminativo, vigneti, prati e prati-pascoli
Paesaggio antropizzato di relazione con gli insediamenti di versante e fondovalle: ambiti con presenza diffusa di elementi e strutture edilizie di preminente valore storico culturale
FASCIA DELLA PIANURA
Paesaggi di pianura caratterizzati dalle colture agrarie intensive
Paesaggio delle colture agrarie intensive caratterizzate dalla presenza del reticolo irriguo, dalla frequenza di presenze arboree e dalla presenza di elementi e strutture edilizie di preminente valore storico culturale
Paesaggio delle colture agrarie intensive con modeste connotazioni arboree, irrigue e fondiarie con presenza di edilizia sparsa
Paesaggio agrario di particolare valore naturalistico e paesaggistico di relazione con i corsi d'acqua principali
Paesaggio agrario in stretta connessione con la presenza di corsi d'acqua minori e/o con elementi di natura storico culturale
Ambiti boscati della pianura
CONTESTI URBANIZZATI
Aree interessate da fenomeni urbanizzativi in atto o previste dagli strumenti urbanistici localli fino alla data dell'anno 2003
Centri e nuclei storici (rilevamento perimetri IGM 1931)
Cave
SISTEMI ED ELEMENTI DI RILEVANZA PAESISTICA
Emergenze di natura geomorfologica:
Principali cime e vette
Scarpate e terrazze fluviali
Orridi
Emergenze complesse di particolare significato paesistico
Principali punti panoramici, emergenze percettive di particolare significato paesistico
Fiumi e corsi d'acqua principali
Altri corsi d'acqua secondari, canali artificiali
Fontanili
Perimetro dell'ambito caratterizzato da presenza significativa di fontanili
Principali prospettive visuali di interesse paesistico dalle infrastrutture della mobilità
Altri percorsi panoramici
Principali percorsi della tradizione locale in ambito montano: mulattiera, via di transito, percorsi dalla fede, percorsi militari
Filari arborei continui che determinano caratterizzazione del paesaggio agrario
Filari arborei discontinui che determinano caratterizzazione del paesaggio agrario
Tracciati storici del "Fosso Bergamasco" e della strada Francesca

E5 PTCP - ALLEGATI
TAV.5.5 "RETI ECOLOGICHE A VALENZA PAESISTICO-AMBIENTALE -
NQUADRAMENTO DI 1° LIVELLO"
SCALA 1:75.000
Onore
Songavazzo
Costa Volpino
Rogno
Pianico
Castro
Solto Collina
Riva di Solto
confine comunale

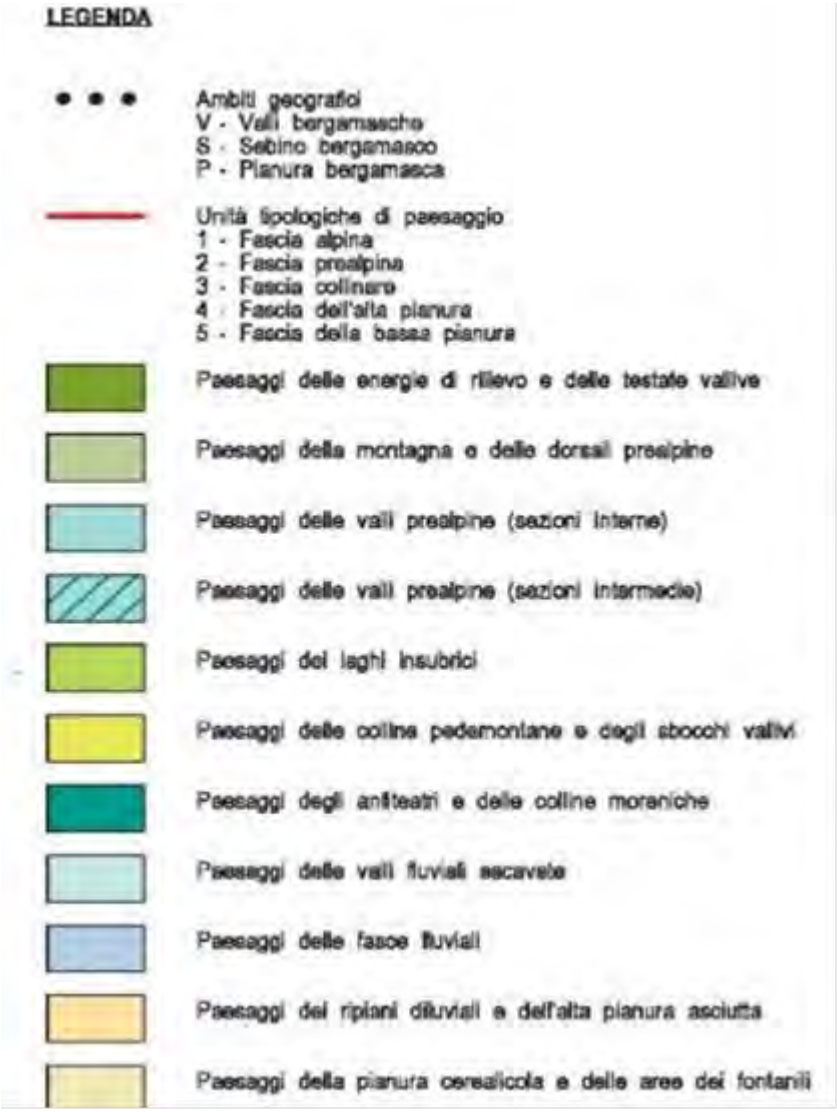
LEGENDA
AREE URBANIZZATE
STRUTTURA NATURALISTICA PRIMARIA
Aree di elevato valore naturalistico in zona montana e pedemontana
Ambiti naturali laghi e dei fiumi
NODI DI LIVELLO REGIONALE
Parchi Regionali
Perimetro del Parco delle Orobie Bergamasche
Zone di riserva naturale e pSIC
NODI DI I LIVELLO PROVINCIALE
Parchi locali di interesse sovracomunale (ambiti di opportuna istituzione)
Parchi locali di interesse sovracomunale esistenti (P.L.I.S.)
Ambiti a maggior valenza naturalistica e paesistica
Aree agricole strategiche di connessione, protezione e conservazione
Parchi locali di interesse comunale - Verde urbano significativo
CORRIDOI DI I LIVELLO PROVINCIALE
Ambiti lineari di connessione con le fasce fluviali
Ambiti lineari di inserimento ambientale di infrastrutture della mobilita' con funzione ecologica
CORRIDOI DI II LIVELLO PROVINCIALE
Ambiti lineari da riqualificare alla funzione ecologica con interventi naturalistici - senza definizione del corridoio - su aree agricole di connessione, protezione e conservazione
Ambiti lineari lungo i corsi d'acqua del reticolo idrografico provinciale
Varchi (spazi aperti) di connessione tra altre componenti della maglia ecologica

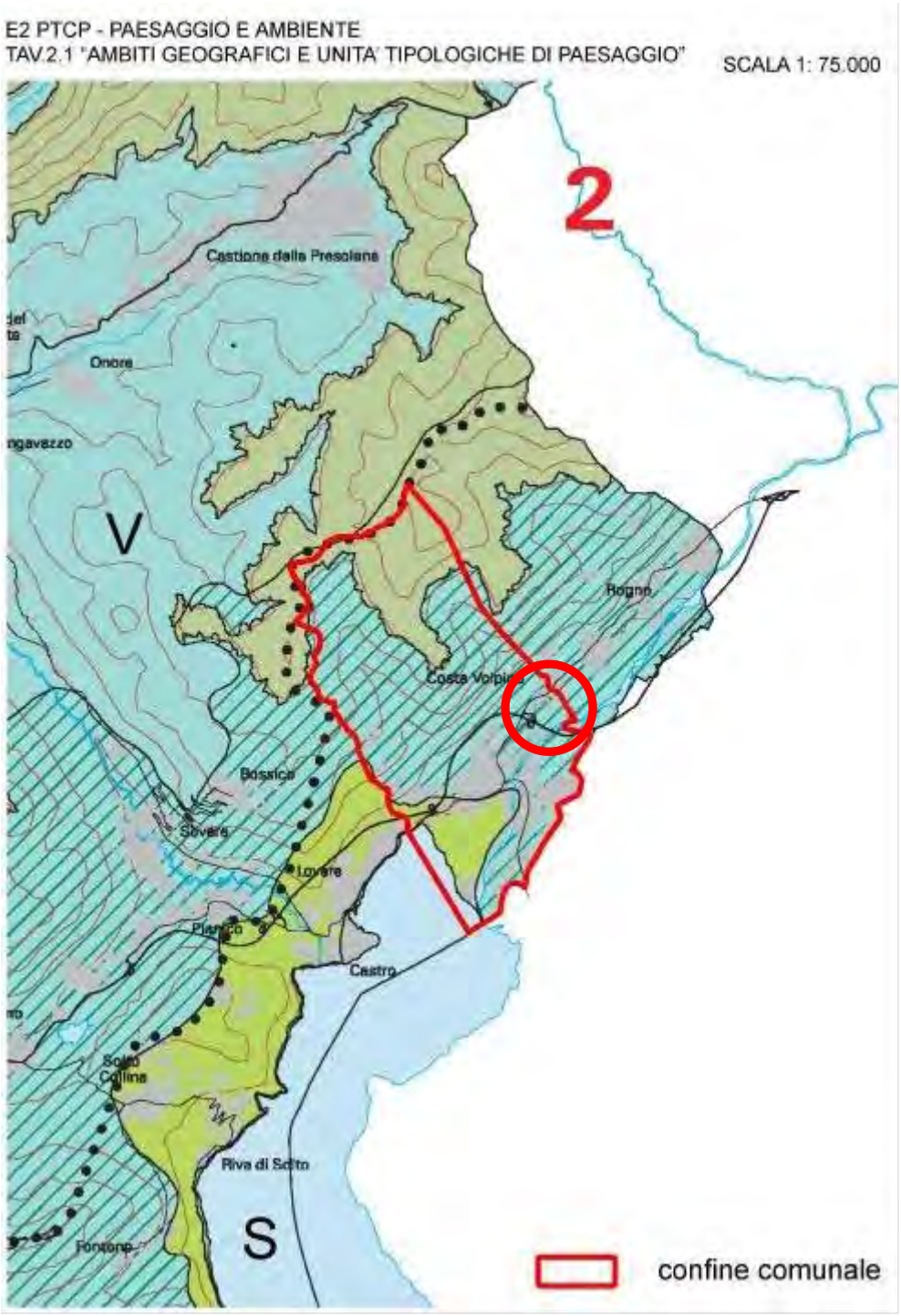
3.3 Piano di governo del territorio del comune di Costa Volpino

Lo strumento urbanistico comunale a seguito dell'entrata in vigore del piano territoriale di Coordinamento della Provincia di Bergamo deve adeguarsi a quanto previsto dal PTPR e PTCP.
Si riportano di seguito gli elementi salienti che caratterizzano questo territorio comunale

Dalla cartografia a corredo del PGT, l'area oggetto del presente studio è classificata tra le aree ed elementi di valore paesaggistico, ambientale ed ecologico ambiti di progettazione paesisitica e mitigazione degli impatti.
Le distinzioni rappresentate riguardano ambiti geografici letti a scala regionale, unità tipologiche di paesaggio che riprendono l'appartenenza a fasce geografiche altitudinali comunemente considerate, e tipi di paesaggi definiti in base a connotazioni generali circa i prevalenti caratteri geografici morfologici. Il comune di Costa Volpino, in particolare, risulta compresa nell'ambito geografico del Sebino Bergamasco, all'interno dell'unità tipologica relativa alla fascia prealpina. Ad integrazione dell'apparato descrittivo del territorio per fasce tipologiche di paesaggio.

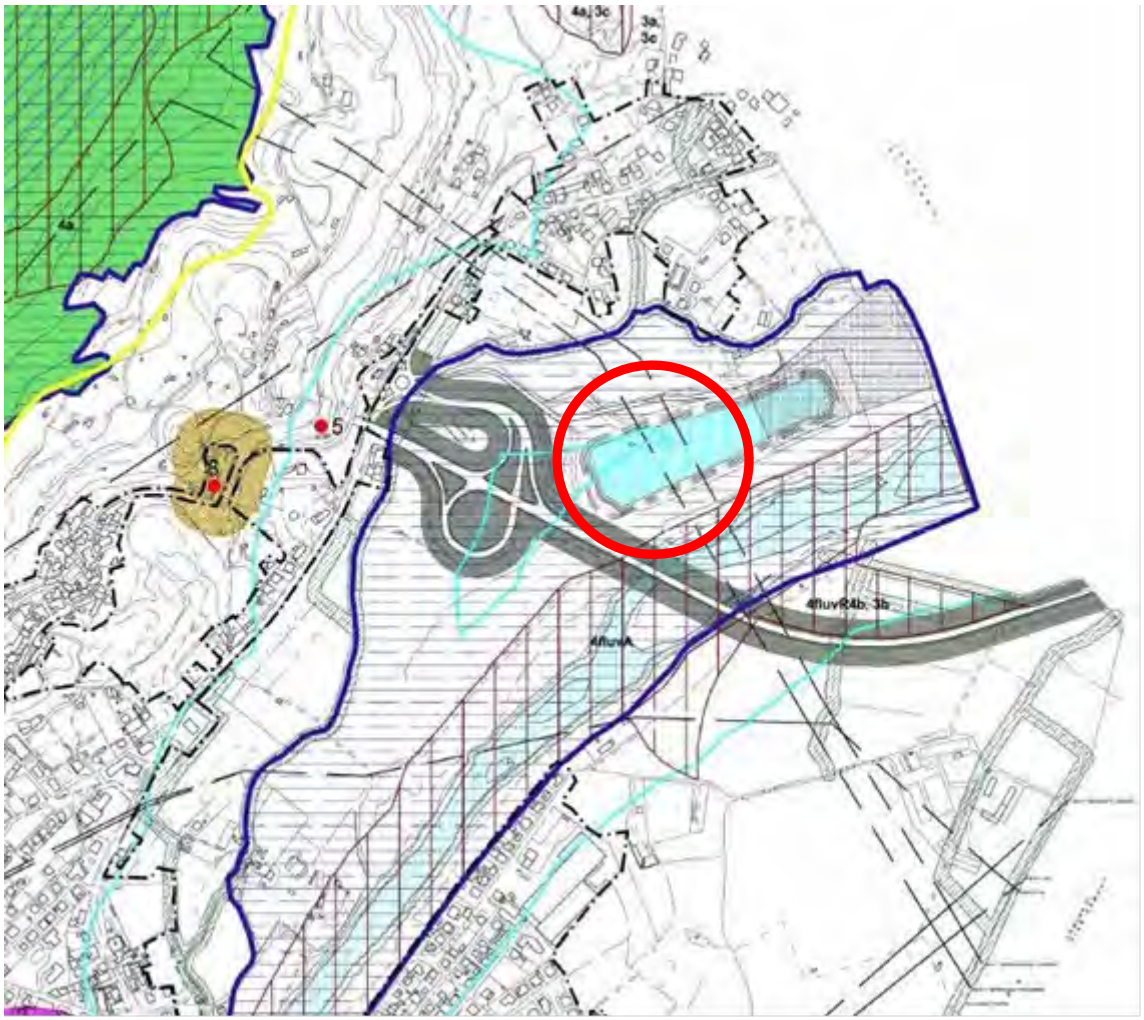
Nell'ambito dello studio di settore relativo alla valenza paesistica del PTCP, Tav: *Paesaggio e ambiente, ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio*, di seguito riportata, il territorio provinciale è ulteriormente suddiviso in sotto-ambiti corrispondenti a contesti significativi sotto l'aspetto paesistico, denominati "unità di paesaggio".
Il Comune di Costa Volpino appartiene all'unità relativa alla Bassa Val Borlezza. L'unità ambientale di paesaggio appartiene al paesaggio delle valli prealpine alle propaggini della fascia pedecollinare ed al paesaggio dei laghi insubrici.
Il paesaggio è variamente articolato in relazione alla notevole varietà morfologica. I versanti sono prevalentemente coperti da boschi interrotti da pianori a prato-pascolo; il sistema insediativi si sviluppa a mezza costa. Infine la struttura paesistica risulta alterata dalla presenza di elementi detrattori riconducibili agli ambiti di cava e/o alle discariche dimesse e/o attive che occupano posizioni di rilievo rispetto ai valori paesistici da tutelare.

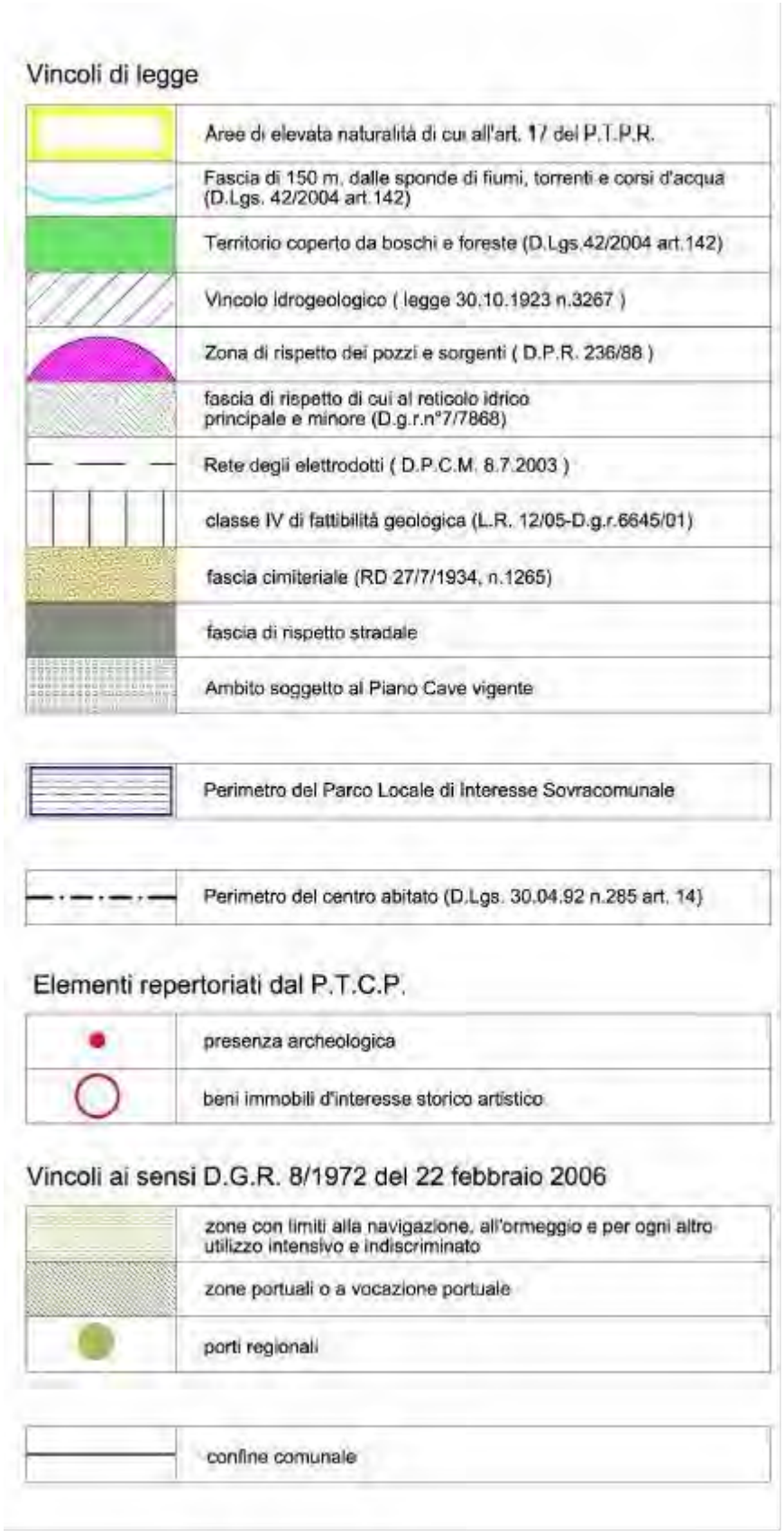

LEGENDA
Ambiti geografici
V - Valli bergamasche
S - Sebino bergamasco
P - Pianura bergamasca
Unità tipologiche di paesaggio
1 - Fascia alpina
2 - Fascia prealpina
3 - Fascia collinare
4 - Fascia dell'alta pianura
5 - Fascia della bassa pianura
Paesaggi delle energie di rilievo e delle testate vallive
Paesaggi della montagna e delle dorsali prealpine
Paesaggi delle valli prealpine (sezioni interne)
Paesaggi delle valli prealpine (sezioni intermedie)
Paesaggi dei laghi insubrici
Paesaggi delle colline pedemontane e degli sbocchi vallivi
Paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche
Paesaggi delle valli fluviali escavate
Paesaggi delle fasce fluviali
Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta
Paesaggi della pianura cerealicola e delle aree dei fontanili


E2 PTCP - PAESAGGIO E AMBIENTE
TAV.2.1 "AMBITI GEOGRAFICI E UNITA' TIPOLOGICHE DI PAESAGGIO"
SCALA 1: 75.000
2
Castione della Presolana
Onore
V
Rogno
Costa Volpino
Bossico
Sovere
Lovere
Castro
Riva di Solto
S
confine comunale

Si riporta di seguito stralcio della tavola tratta dal Documento di Piano relativa ai vincoli amministrativi da cui risulta che l'area oggetto di intervento è all'interno del perimetro delle aree di rilevanza ambientale ed è compresa tra gli ambiti di organizzazione di sistemi paesistico/ambientali, per i quali è ritenuta opportuna l'istituzione di P.L.I.S. (art. 71).

Stralcio della *Carta dei vincoli amministrativi*



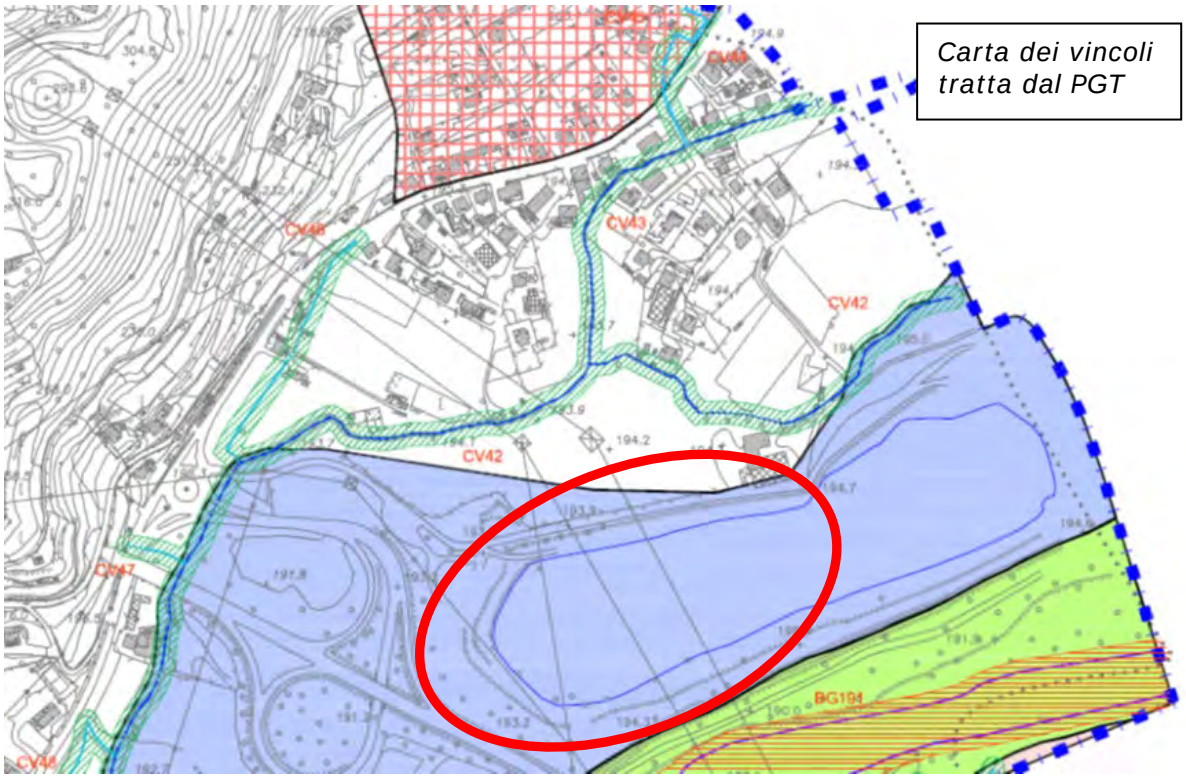

Vincoli di legge
Aree di elevata naturalità di cui all'art. 17 del P.T.P.R.
Fascia di 150 m. dalle sponde di fiumi, torrenti e corsi d'acqua (D.Lgs. 42/2004 art.142)
Territorio coperto da boschi e foreste (D.Lgs.42/2004 art.142)
Vincolo idrogeologico (legge 30.10.1923 n.3267)
Zona di rispetto dei pozzi e sorgenti (D.P.R. 236/88)
fascia di rispetto di cui al reticolo idrico principale e minore (D.g.r.n°7/7868)
Rete degli elettrodotti (D.P.C.M. 8.7.2003)
classe IV di fattibilità geologica (L.R. 12/05-D.g.r.6645/01)
fascia cimiteriale (RD 27/7/1934, n.1265)
fascia di rispetto stradale
Ambito soggetto al Piano Cave vigente
Perimetro del Parco Locale di Interesse Sovracomunale
Perimetro del centro abitato (D.Lgs. 30.04.92 n.285 art. 14)
Elementi repertoriati dal P.T.C.P.
presenza archeologica
beni immobili d'interesse storico artistico
Vincoli ai sensi D.G.R. 8/1972 del 22 febbraio 2006
zone con limiti alla navigazione, all'ormeggio e per ogni altro utilizzo intensivo e indiscriminato
zone portuali o a vocazione portuale
porti regionali
confine comunale

Le cartografie a supporto del PGT individuano e delimitano anche le aree soggette a vincoli amministrativi attualmente vigente sul territorio comunale. Si riporta a tal proposito l'estratto rappresentante il quadro di riferimento vincolistico; l'area *è sottoposta a* ***vincolo paesistico*** *ai sensi dell'art.142, lett. c), del D.Lgs. 42/2004, in quanto caratterizzata dalla presenza del fiume Oglio, iscritto negli elenchi previsti dal Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11.12.1933 n°1775, e relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 m.*

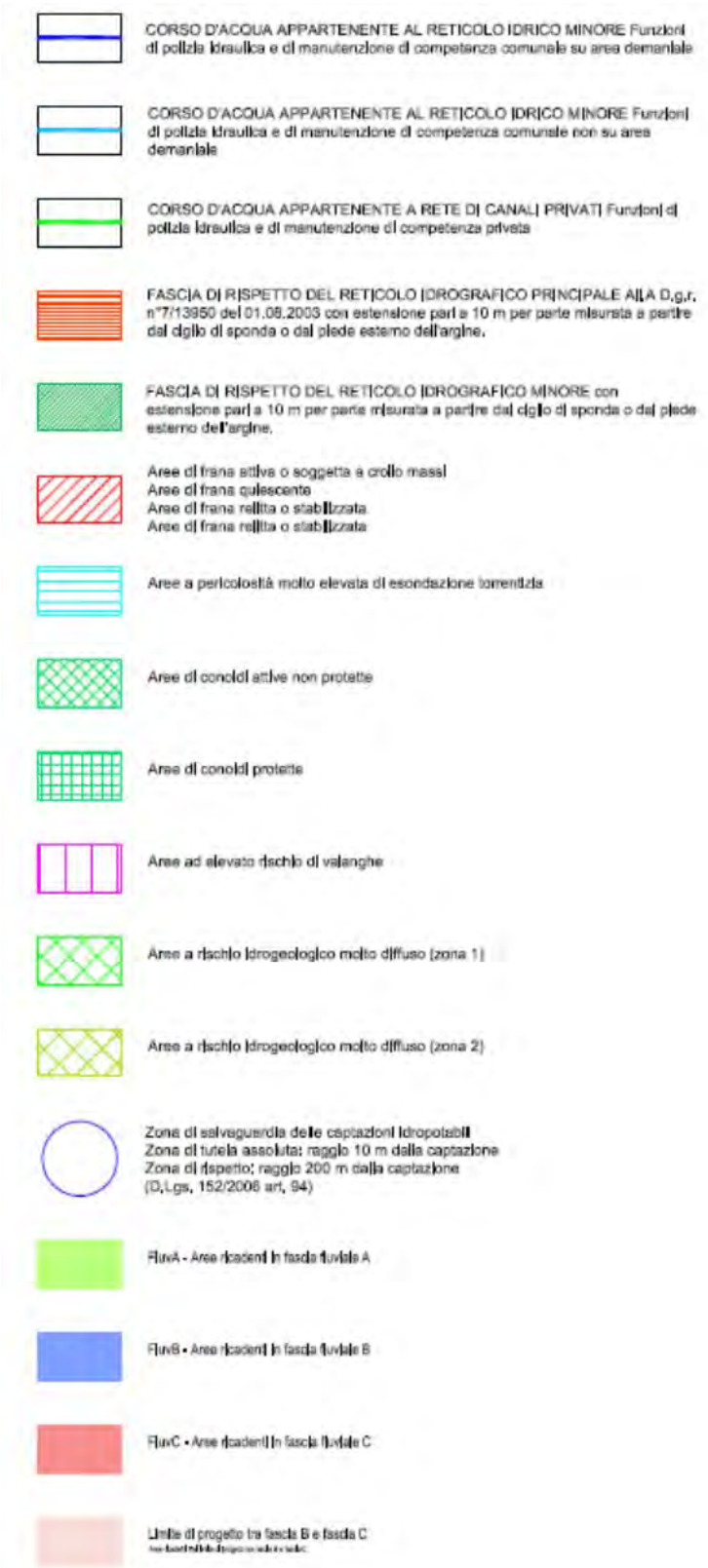
E5 PTCP - ALLEGATI
TAV.5.3 "ELEMENTI ED AMBITI OGGETTO DI TUTELA AI SENSI DEL D.LGS. 490/99
SCALA 1:75.000
Castione della Presolana
Fino del Monte
Onore
Songavazzo
Rogno
Costa Volpino
Bossico
Sovere
Lovere
Pianico
Castro
Gaianio
Solto Collina
Riva di Solto
Fonteno
confine comunale

Inoltre dalla *Carta dei vincoli (PGT)*, l'area risulta compresa nella perimetrazione della fascia fluviale di esondazione (fascia B) del Fiume Oglio definita nel "Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)" che rappresenta l'atto di pianificazione per la difesa del suolo dal rischio idraulico ed idrogeologico; si allega **Fig. 2** a fine relazione stralcio PAI. In data Marzo 2000, peraltro, l'Azienda ha provveduto a valutare, sulla base di uno studio idraulico ed idrogeologico di dettaglio della sezione d'alveo prospiciente le aree in esame, la compatibilità dell'allora attività estrattiva presente con le determinazioni del PAI.

In base allo studio svolto, è stato escluso che un eventuale piena del Fiume Oglio, anche in corrispondenza di eventi eccezionali, possa avvenire nelle attuali aree ora oggetto di recupero.



Carta dei vincoli tratta dal PGT


CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO IDRICO MINORE Funzioni di polizia idraulica e di manutenzione di competenza comunale su area demaniale
CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO IDRICO MINORE Funzioni di polizia idraulica e di manutenzione di competenza comunale non su area demaniale
CORSO D'ACQUA APPARTENENTE A RETE DI CANALI PRIVATI Funzioni di polizia idraulica e di manutenzione di competenza privata
FASCIA DI RISPETTO DEL RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE ALLA D.g.r. n°7/13950 del 01.08.2003 con estensione pari a 10 m per parte misurata a partire dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell'argine.
FASCIA DI RISPETTO DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE con estensione pari a 10 m per parte misurata a partire dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell'argine.
Aree di frana attiva o soggetta a crollo massi
Aree di frana quiescente
Aree di frana relitta o stabilizzata
Aree di frana relitta o stabilizzata
Aree a pericolosità molto elevata di esondazione torrentizia
Aree di conoidi attive non protette
Aree di conoidi protette
Aree ad elevato rischio di valanghe
Aree a rischio idrogeologico molto diffuso (zona 1)
Aree a rischio idrogeologico molto diffuso (zona 2)
Zona di salvaguardia delle captazioni idropotabili
Zona di tutela assoluta: raggio 10 m dalla captazione
Zona di rispetto: raggio 200 m dalla captazione
(D.Lgs. 152/2006 art. 94)
FluvA - Aree ricadenti in fascia fluviale A
FluvB - Aree ricadenti in fascia fluviale B
FluvC - Aree ricadenti in fascia fluviale C
Limite di progetto tra fascia B e fascia C

4.0 Caratterizzazione dell'azienda

La Società GIUDICI S.p.A., che da oltre 80 anni svolge attività edile e di realizzazione di opere stradali nel settore privato e pubblico, è una delle realtà produttive principali non solo della Valcamonica ma anche dell'intera provincia.
La stessa, inoltre, svolge attività di estrazione di sabbie e ghiaie nonché quella di prima lavorazione e di trasformazione dell'inerte con produzione in proprio di conglomerati bituminosi; a tal scopo possiede impianti tecnologicamente all'avanguardia sia per quanto concerne l'aspetto produttivo che quello della tutela ambientale.
L'intervento in progetto rientra quindi tra le ordinarie attività di movimentazione terra che la ditta GIUDICI S.p.a. svolge ed è in grado di svolgere.

5.0 Piano attuativo

5.1 Inquadramento geografico

L'area in oggetto è sita in comune di Costa Volpino (BG), in prossimità della sponda idrografica destra del Fiume Oglio, a nord del Lago di Iseo, **All.1**.

Topograficamente tale area è compresa nella sezione D4a4 della Carta Tecnica Regionale.

Essa è raggiungibile direttamente dalla strada statale n. 42, come illustrato in **Fig. 1** a scala 1:10.000, tratta dalle sezioni D4b4 (Piancamuno) e D4a4 (Costa Volpino) della Carta Tecnica Regionale, la quale mette a fuoco l'area in esame evidenziando, altresì, il limite del Vigente Piano Cave Provinciale.

5.1.1 Inquadramento catastale

L'intervento in progetto interessa i mappali in disponibilità alla Soc. Giudici S.p.A. catastalmente contraddistinti dai numeri di mappa:
9350, 9349, 8804, 9343, 8803, 8802, 3509, 1685, 8798, 1518, 9281, 3599, 8799, 9346, 9321, 8797 nel comune di Costa Volpino, **All.2.**

5.2 Stato di fatto

La planimetria quotata inerente l'area in esame, aggiornata topograficamente nell'ottobre 2018 è riportata nell'**All. 3** in scala 1:500, illustra le aree individuate per il recupero morfologico.

Come visibile negli Allegati progettuali, in corrispondenza dei limiti settentrionali l'area è facilmente accessibile dalla strada di ingresso alla cava esistente, che si immette sulla S.S. Lovere – Darfo Boario.

L'intervento di recupero ambientale prevede il riempimento della porzione occidentale del lago di cava esistente formatosi a seguito dell'escavazione dell'abito estrattivo BP16g4 ed attualmente stralciato dal nuovo ATEg25.

La porzione di lago da coprire è pari a 23.949m^2, mentre la superficie complessiva che interessa il recupero, fino al raggiungimento del piano campagna precedente all'escavazione, compreso tra le quote 193,8m s.l.m. a nord-est e 193,2m s.l.m. a sud-ovest, corrisponde a 38.610 m^2.

Il lago, nella parte oggetto d'intervento, presenta una profondità massima di circa 20 m (174,5m s.l.m.) ed una larghezza media di 110 m.

5.2.2 Tipologia del materiale da riportare

Il ripristino ambientale prevede il recupero morfologico e ambientale del lago con l'impiego dei materiali di seguito elencati:

1. Terre e rocce da scavo, in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017, che dovranno avere caratteristiche conformi a quelle delle C.S.C. di cui alla colonna A della tabella 1 – Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., coerentemente alla futura destinazione urbanistica del sito e, in caso di contenuto di frazioni di origine antropica (ammesse dal DPR 120/2017 fino al 20% in massa), con eluato conforme alla tabella 2 – Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..
2. Sottoprodotti costituiti da frazioni limoso-argillose prodotte da attività di lavorazione di aggregati inerti naturali svolte all'esterno del sito, se rispettanti i requisiti di cui all'art. 184-bis del Dlgs 152/2006 e s.m.i.. Se gli stessi sono prodotti con utilizzo di flocculante contenente il monomero "acrilammide" potranno essere utilizzati nel recupero ambientale esclusivamente se il flocculante contiene un residuo del monomero libero acrilammide inferiore allo 0,1 %; inoltre tali limi dovranno avere caratteristiche conformi a quelle delle C.S.C. di cui alla colonna A della tabella 1 – Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., e, in caso siano prodotti con l'utilizzo di flocculante, il test di cessione dovrà verificare che la concentrazione di acrilamide nell'eluato risulti inferiore alla C.S.C. prevista per tale parametro nella Tabella 2, Allegato 5, Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006. Questa tipologia di materiale sarà utilizzata esclusivamente nella parte superficiale del riempimento, non a contatto con la falda.

Le operazioni di riempimento proseguiranno in continuità con i lavori già eseguiti da sud-ovest ed avanzeranno progressivamente verso nord-est.
Al pianoro finale che si formerà, verrà assegnata un'inclinazione media dello 0,3 % in direzione sud-ovest, al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche verso la canalina di scolo esistente lungo il confine con la strada statale.
Gli ultimi 50 cm di riporto verranno effettuati mediante la posa di terreno di coltura.

Come visibile nell'**All. 4**- Planimetria di progetto e sezioni, di cui nella figura sottostante si riporta uno stralcio, al fine di avere una precisa localizzazione dei

depositi e quindi una tracciabilità di tutti i materiali conferiti si è deciso di suddividere le aree ancora da riempire in settori di conferimento.
I singoli settori avranno una forma quadrata di 50 m di lato. Ogni settore avrà una superficie di 2.500 m^2.

Ciascun settore sarà univocamente identificato da due lettere, per esempio il settore BC.

Dall'esperienza della scrivente settori di conferimento più piccoli risultano di difficile attuazione in cantiere.

5.2.3 Computo volumetrico

Dalle valutazioni effettuate il volume complessivo di terre e rocce da scavo da riportare è pari a:
307.493,2m^3 dei quali 19.981 m^3 composti da terreno di coltivo mentre i restanti 287.512 m^3 composti da terre e rocce da scavo di varia pezzatura e natura.

Terra di coltivo	19.981 m^3
Terre e rocce da scavo (di varia tipologia e pezzatura)	287.512 m^3
Totale	307.493.2m^3

Alla data del 31 ottobre 2018, quando i conferimenti si sono fermati risultavano riportati circa 289.392 tonnellate che corrispondono a circa 152.311 metri cubi.
Pertanto rispetto al progetto iniziale rimangono da conferire circa 135.200 metri cubi di materiale, a cui vanno sommati circa 19.981 mc di terra di coltivo.

Il tempo previsto per il completamento del recupero morfologico è di tre anni, esso è comunque condizionato dalla disponibilità di terre e rocce da riportare.

5.3 Recupero ambientale

Come anticipato, al termine delle operazioni di movimentazione delle terre, è prevista la semina a prato per la porzione pianeggiante centrale a cui si andranno a sommare altri interventi di riqualificazione del complesso al fine di ottenere un miglior inserimento dell'area nel contesto che la circonda.

All. 5 - Planimetria e sezioni al termine del recupero.

In particolare sono previsti i seguenti interventi:

- Rimodellamento della scarpata: presenterà una pendenza molto blanda nell'ordine dei 20°, su di essa verrà steso uno strato di terreno vegetale di riporto, avente lo spessore medio di 50cm. E contestualmente la messa a dimora la messa a dimora delle essenze arboree ed arbustive.
- Vegetazione palustre: sono volti all'affermazione della tipologia vegetazionale palustre, interessano la parte di scarpata sommersa.
- Vegetazione ripariale: collocata a cavallo della linea di bagnasciuga: ha l'obbiettivo di ricostituire una bordura di vegetazione a elofite (es.: Carex spp., Iris pseudacorus), ripristinando condizioni simili a quelle che si riscontrano in natura in situazioni analoghe.
- Cenosi igrofile: tale tipologia comprende cenosi boschive ripariali a salici e pioppi. Di progetto si prevede la messa a dimora in prossimità del raccordo del piano campagna con la scarpata del lago di cava (sistemazione spondale con salici), per la formazione di prati arborati in prossimità del lago stesso e per la creazione di boschetti igrofili.
- Cenosi mesofite: in corrispondenza del tratto che costeggia il lago di Cava e lungo il lato settentrionale parallelo al fiume Oglio, verrà realizzata una **quinta arborea** mettendo a dimora esemplari di Popolus nigra varietà italica (pioppo cipressino) aventi una circonferenza di 10/12 cm posti a una distanza di 10-15 m.
- Formazione di macchie di vegetazione (Cenosi mesofite), in corrispondenza dell'area pianeggiante che si verrà a creare, saranno realizzate delle macchie di vegetazione composte da alberi e arbusti.
- Inerbimento: E' previsto l'utilizzo di miscele erbacee mirate alla costituzione di formazioni prative stabili, in aree pianeggianti in ambiti molto soleggiati ed anche con situazioni edafiche relativamente difficoltose (suoli contenenti frazioni di sabbia e ghiaia).

5.4 Criteri agronomici per l'impianto

Alcuni aspetti di fondamentale importanza nella buona riuscita di un impianto di alberi e arbusti sono quelli di natura strettamente agronomica, che è opportuno considerare sotto il profilo teorico e applicativo.

5.4.1 Materiale d'impianto

Origine genetica

Buona norma sarebbe quella di utilizzare piantine provenienti da vivai locali e soprattutto originate da semi di piante presenti nella zona. Questo in quanto le piante locali sono il frutto della selezione operata dall'ambiente e quindi presumibilmente ben adattate, il che significa migliore crescita a parità di condizioni e maggiore tolleranza alle avversità. Il rispetto di questi criteri nella scelta delle piantine è però attuabile con difficoltà, in quanto per i vivaisti produttori la richiesta di ecotipi locali di piante autoctone non sempre giustifica una produzione economicamente conveniente. Occorre pertanto ricorrere ai grandi vivai commerciali che possono assicurare l'assortimento richiesto in quantità e qualità anche se, a volte, le piante acquistate sono originarie di zone con caratteristiche diverse da quella in cui verrà effettuato l'impianto. A questo si potrebbe ovviare con la raccolta del seme in ambito locale e con la successiva semina in vivaio; purtroppo questa ipotesi, corretta in teoria, si scontra nella pratica con ostacoli che la rendono il più delle volte poco realizzabile e che sono, in sintesi, individuabili nella elevata professionalità necessaria per le operazioni di raccolta, trattamento e semina della maggior parte delle specie arboree e arbustive.

Le giovani piante

Le caratteristiche delle piantine da utilizzare vanno attentamente valutate in quanto sono di fondamentale importanza nel successo dell'impianto.

Età e dimensioni

Per un impianto con finalità di recupero ambientale o forestale occorre utilizzare materiale di 1-3 anni a seconda della velocità di crescita della pianta in vivaio. Se già nel primo anno il semenzale (= pianta nata da seme) ha raggiunto dimensioni opportune, cioè almeno 80-100 cm di altezza, questo può essere utilizzato per

l'impianto; se invece la crescita è stata più lenta, occorre aspettare il raggiungimento della taglia richiesta e questo può richiedere ancora uno o due anni.

Il motivo per cui è preferibile usare piante di almeno 80 cm va individuato nel fatto che dimensioni inferiori comporterebbero grosse difficoltà nella competizione con la vegetazione infestante. In altre parole, piantine troppo piccole verrebbero ben presto "soffocate" dalle erbacce, con conseguente perdita di vigore e comunque con grosse difficoltà nell'attuare una razionale ed economica opera di difesa dalle malerbe. Materiale d'impianto di taglia opportuna consente invece alla pianta di ricevere la luce solare in maniera sufficiente, senza essere ombreggiata dalle infestanti, e permette inoltre all'operatore che effettua gli interventi colturali di individuare facilmente le piante tra la vegetazione spontanea

All'opposto, non sono consigliabili dimensioni superiori ai 2 m di altezza, in quanto, oltre a comportare un maggior costo, possono provocare problemi di attecchimento dovuti al fatto che piante grandi attecchiscono meno facilmente di quelle piccole.

Piante a radice nuda o con zolla

La scelta tra materiale coltivato in vaso oppure a radice nuda è un altro aspetto da valutare.

Le piantine con pane di terra presentano i seguenti vantaggi:

- facilità di conservazione prima della messa a dimora;
- elevata percentuale di attecchimento anche nelle situazioni più difficili o con utilizzo di mano d'opera non specializzata;
- possibilità di effettuare l'impianto fuori stagione e con qualsiasi andamento climatico;
- possibilità di impiegare specie di non facile attecchimento senza incorrere in fallanze.

Per contro esistono fattori negativi che sono il maggior costo, il maggior peso del pane di terra, che rende oneroso il trasporto, e le malformazioni radicali (radici cosiddette spiralate), a cui bisogna porre particolare attenzione.

Il materiale a radice nuda, invece, è più leggero, costa meno ed è generalmente di più facile reperibilità nei vivai; necessita però di particolari accorgimenti nell'impiego:

- può essere usato solo durante il periodo di riposo vegetativo;
- necessita particolari cure nel trasporto, nella conservazione prima dell'impianto e durante la posa a dimora;

- non si adatta all'impiego in condizioni difficili, ad esempio dove il terreno è mal preparato.

Qualità delle piante

Va attentamente valutata nei seguenti aspetti:

- sanità del materiale e buona lignificazione;
- omogeneità dimensionale delle piantine;
- equilibrato rapporto tra chioma e radici (evitare le piante con apparato radicale ridotto rispetto a quello vegetativo);
- corretta conformazione del fusto per le essenze arboree;
- corretta conformazione dell'apparato radicale (un buon sistema radicale deve presentare radici sottili e ben ramificate non avvolte a spirale come capita spesso nelle piante coltivate in vaso).

A proposito della conformazione delle radici, è opportuno puntualizzare che, per le piante a radice nuda, la scelta andrebbe fatta a favore di materiale che abbia subito un trapianto in vivaio, in quanto questa operazione favorisce un buon rapporto tra parte aerea e radici e, comunque, prepara favorevolmente al successivo trapianto.
Per il materiale a radice nuda, occorre assicurarsi che, durante il trasporto e nelle fasi precedenti l'impianto, vengano rispettate tutte le condizioni necessarie per garantire la perfetta conservazione delle piantine. L'esperienza insegna che, purtroppo, uno dei motivi d'insuccesso negli impianti con materiale a radice nuda sta proprio nei danni che le piantine subiscono nel passaggio dal vivaio alla dimora definitiva.

5.4.2 Preparazione del terreno

La natura e la morfologia del terreno nelle aree in oggetto non comportano eccessive difficoltà nella preparazione per un impianto arboreo. Infatti la giacitura, generalmente in piano o a ridotta acclività, e la natura tendenzialmente sciolta del terreno non richiedono accorgimenti particolari.
Un'aratura a media profondità (30-40 cm), con un passaggio successivo di erpice per il pareggiamento della superficie, potrebbero generalmente essere sufficienti. Si consiglia sempre l'aratura, in quanto questa operazione consente di ottenere due risultati di una certa importanza:

- interramento di eventuali residui colturali o erbe infestanti, in modo da ottenere una superficie libera sulla quale sia con sentito operare agevolmente;
- costituzione di uno strato di terreno "soffice", di 30-40 cm di profondità, che permetta una pronta e veloce espansione alle radici delle giovani piante che verranno poste a dimora.

Va ricordato che è buona norma effettuare l'impianto entro 4-5 mesi dalla preparazione del terreno, altrimenti si perdono i benefici che quest'ultima ha prodotto.

Qualora sul terreno ci fosse della vegetazione spontanea arborea e/o arbustiva che si intende rimuovere, questa andrebbe eliminata con l'accorgimento di asportare o comunque distruggere le ceppaie delle piante più grosse, in quanto potrebbero successivamente ostacolare le operazioni colturali.

Prima dell'eventuale rimozione della vegetazione preesistente, si ribadisce l'opportunità di valutare se esistono individui di un certo pregio, che andrebbero conservati e che senz'altro potrebbero creare dei punti di riferimento per la piantagione da effettuare. Un bell'esemplare di farnia o un gruppo di aceri campestri costituiscono, in un nuovo impianto, un sicuro elemento di qualificazione ambientale e paesaggistica.

5.4.3 Posa a dimora

Il periodo migliore per la messa a dimora è durante il riposo vegetativo, dall'autunno alla fine dell'inverno, anche se per le piantine con pane di terra è possibile prolungare fino alla primavera la stagione d'impianto. In ogni caso, vanno evitati i periodi di gelo.

Al momento della messa a dimora è opportuno assicurarsi dello stato fisiologico delle piantine. Come in precedenza accennato si rileva che, spesso, situazioni di crisi idrica nel periodo tra l'estrazione in vivaio e la messa a dimora possono essere causa di forti fallanze. A tale proposito, particolare cura va posta in tutte le operazioni di estrazione, conservazione, trasporto e messa a dimora.

Spesso, al momento del ricevimento delle piantine le condizioni climatiche non consentono l'impianto; in questo caso il materiale, specie se a radice nuda, va messo in tagliola" cioè in un luogo riparato ricoprendo le radici con sabbia o terriccio. Questo accorgimento consente di conservare le piante anche per alcune settimane, in attesa che si verifichino le condizioni adatte per la piantagione.

Attenzione va altresì posta durante la posa a dimora per evitare l'essiccazione delle radici, e questo lo si ottiene cercando di ridurre il tempo di esposizione all'aria degli apparati radicali; può essere sufficiente collocare momentaneamente le piantine in un fosso per evitare la disidratazione. Occorre sempre ricordare che con i semenzali bisogna ragionare in termini ridotti di tempo: poche ore di esposizione al vento possono già compromettere la vitalità delle piante.

L'impianto può essere realizzato a mano o a macchina. Nel primo caso l'apertura della buca viene generalmente fatta con trivella meccanica, mentre vengono eseguite manualmente le operazioni di collocamento della pianta e il successivo interramento. In questa fase occorre fare attenzione ad alcuni particolari importanti:

- la profondità di piantagione deve consentire alla pianta di assumere, una volta riempita la buca, la stessa posizione che aveva in vivaio, con il colletto alla superficie del terreno;
- le radici devono essere collocate in posizione più naturale possibile, cioè aperte e rivolte in basso;
- la terra di riempimento deve essere sufficientemente pressata durante e dopo il collocamento a dimora, fino a rendere necessario un certo sforzo qualora si volesse estrarre la pianta: ciò per evitare che attorno alle radici o al pane di terra rimangano dannose sacche d'aria.

Nell'impianto meccanizzato l'operatore deve solo inserire il semenzale nella piantatrice la quale provvede a collocarlo nel solco, ad interrarlo e a costipare il terreno. È evidente che le piantatrici consentono notevoli riduzioni nelle spese d'impianto.

In tutti i casi, prima della posa a dimora può essere utile una leggera potatura sia delle radici che della chioma per equilibrare le due parti ed evitare che le radici, se molto lunghe, vengano collocate piegate nella buca o nel solco, con conseguenze dannose per l'attecchimento e lo sviluppo.

5.5 Modalità di recupero ambientale

Macchia di vegetazione

Il recupero ambientale finale dell'area pianeggiante prevede nella zona pianeggiante la realizzazione di un prato stabile senza la presenza di vegetazione a macchia.

Tale assetto dei luoghi è illustrato nell'**All. 5** "Planimetria e sezioni al termine del recupero" che viene, per maggior chiarezza, allegata alla presente.

Nella documentazione fotografica vengono altresì elaborate alcune fotosimulazioni di dettaglio dello stato finale dei luoghi.

È utile altresì precisare che il ripiano avrà una pendenza media del 3 per mille verso sud/ovest ricreando la morfologia originale dei luoghi antecedente all'attività di scavo.

Nello stesso allegato è rappresentato il sistema di drenaggio delle acque meteoriche che verrà realizzato con canaline in terra battuta.

Quantificazione piante ed arbusti

Con riferimento a quanto indicato nell'allegato 5 si indica quanto segue:

a) fascia alberata con scopo di quinta arborea realizzata nelle aree perimetrali con "Populus nigra varietà italica": le essenze arboree verranno messe a dimora in esemplari aventi una circonferenza di 10-12 cm in pani di terra a distanza di 5 metri lungo i lati nord, sud ed ovest.
   Lo sviluppo lineare è di circa 560 mt. Il numero di essenze è di circa 112 esemplari;
b) fascia della scarpata emersa in prossimità del lago di cava: cenosi boschiva riparale (salici – Populetum).
   La superficie a cenosi boschiva riparale è di circa mq 1.700; considerando il sesto d'impianto indicato e l'alternanza arbusti/alberi si prevede la messa a dimora di circa 800 arbusti e 154 alberi.

Si prevede la seguente suddivisione:

ALBERI		**ARBUSTI**	
Populus nigra	10%	*Salix purpurea*	30%
Salix alba	80%	*Salix nigricans*	30%
Populus alba	10%	*Salix eleagnos*	30%
		Salix fragilis	10%

L'elevata densità d'innesto consente la copertura vegetativa senza interventi di sostituzione delle fallanze.

c) fascia della sponda lacuale: gli interventi volti all'affermazione della tipologia vegetazionale palustre interessano esclusivamente le piccole anse del laghetto esistente.

   Lo scopo è di ricostituire una macchia di vegetazione a idrofite emergenti di grande taglia (*Phragmites australis*, *Typha latifoli*a), così da conferire omogeneità all'area, ripristinando condizioni simili a quelle che si riscontrano in natura in situazioni analoghe e fornendo un habitat di canneto favorevole alla sosta e alla riproduzione della fauna, con particolare riferimento ad anfibi e uccelli.

   Trattandosi di specie erbacee rizomatoso-stolonifere di facile riproduzione per via vegetativa, verranno utilizzati frammenti di rizomi (preferibilmente di provenienza locale) da interrare "a isole" di ca. 32 mq di superficie (di forma rettangolare-allungata), distanziate di 10 m una dall'altra e dislocate lungo la parte di scarpata sommersa.

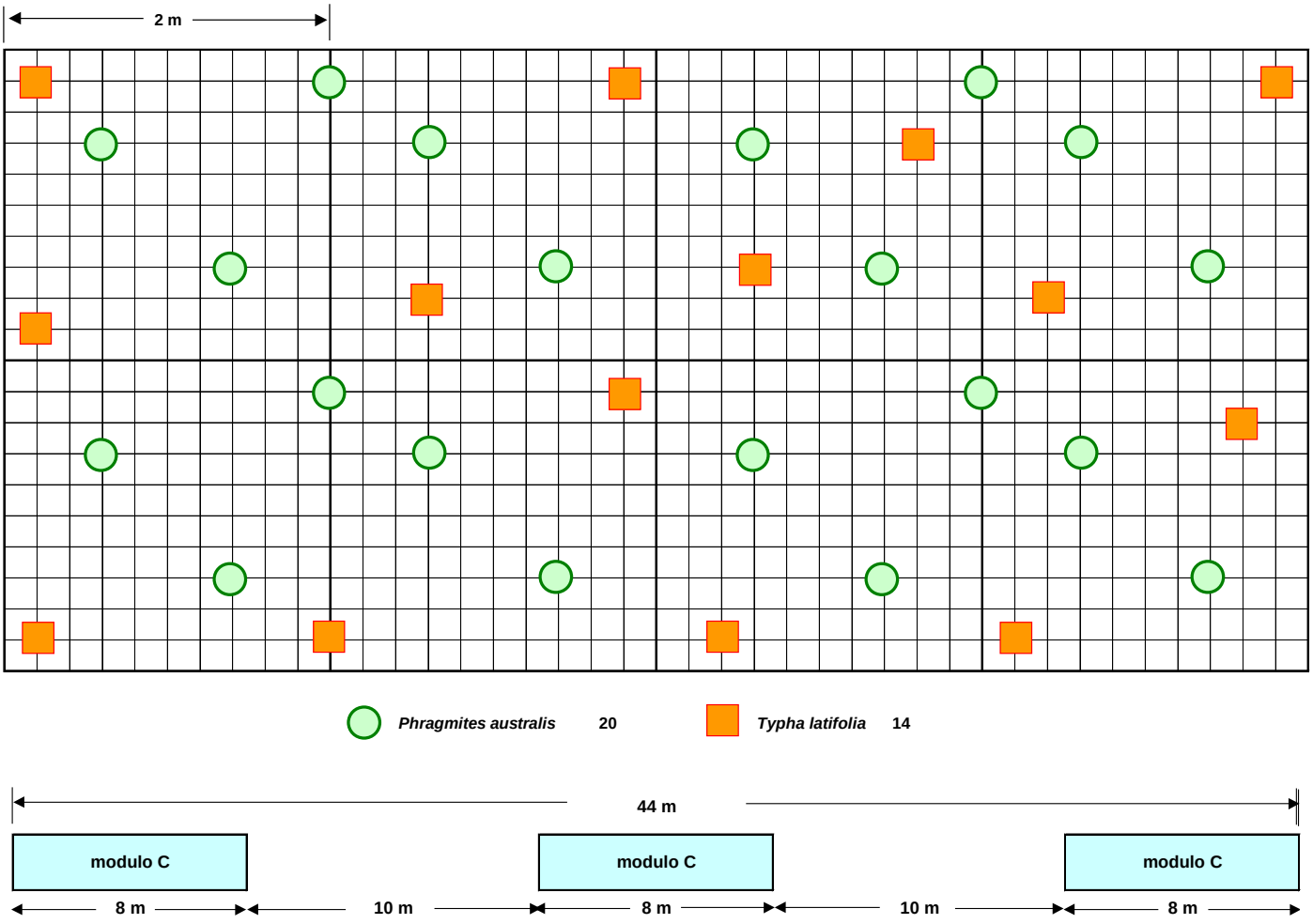
   Le specie utilizzate saranno *Phragmites australis* e *Typha latifolia.*

<u>Specie impiegate e numero di piante per unità di riferimento (32 mq)</u>

1) *Phragmites australis*	20
2) *Typha latifolia*	14

A titolo esemplificativo si fornisce un possibile schema d'impianto riportato di seguito.

Densità e modulo di impianto



Vegetazione ripariale

Si tratta di una tipologia tipica delle cinture perilacuali, a cavallo della linea di bagnasciuga: l'obiettivo è di ricostituire una bordura di vegetazione a elofite (es.: *Carex spp.*, *Iris pseudacorus*). Ripristinando condizioni simili a quelle che si riscontrano in natura in situazioni analoghe e fornendo un habitat favorevole alla sosta e alla riproduzione della fauna, con particolare riferimento ad anfibi e uccelli. La fascia a elofite ("cariceto" s.l.) rappresenta altresì un ambiente ottimale per la riproduzione di una numerosa e ricca fauna invertebrata, in quanto sito preferenziale di nutrimento e di rifugio.

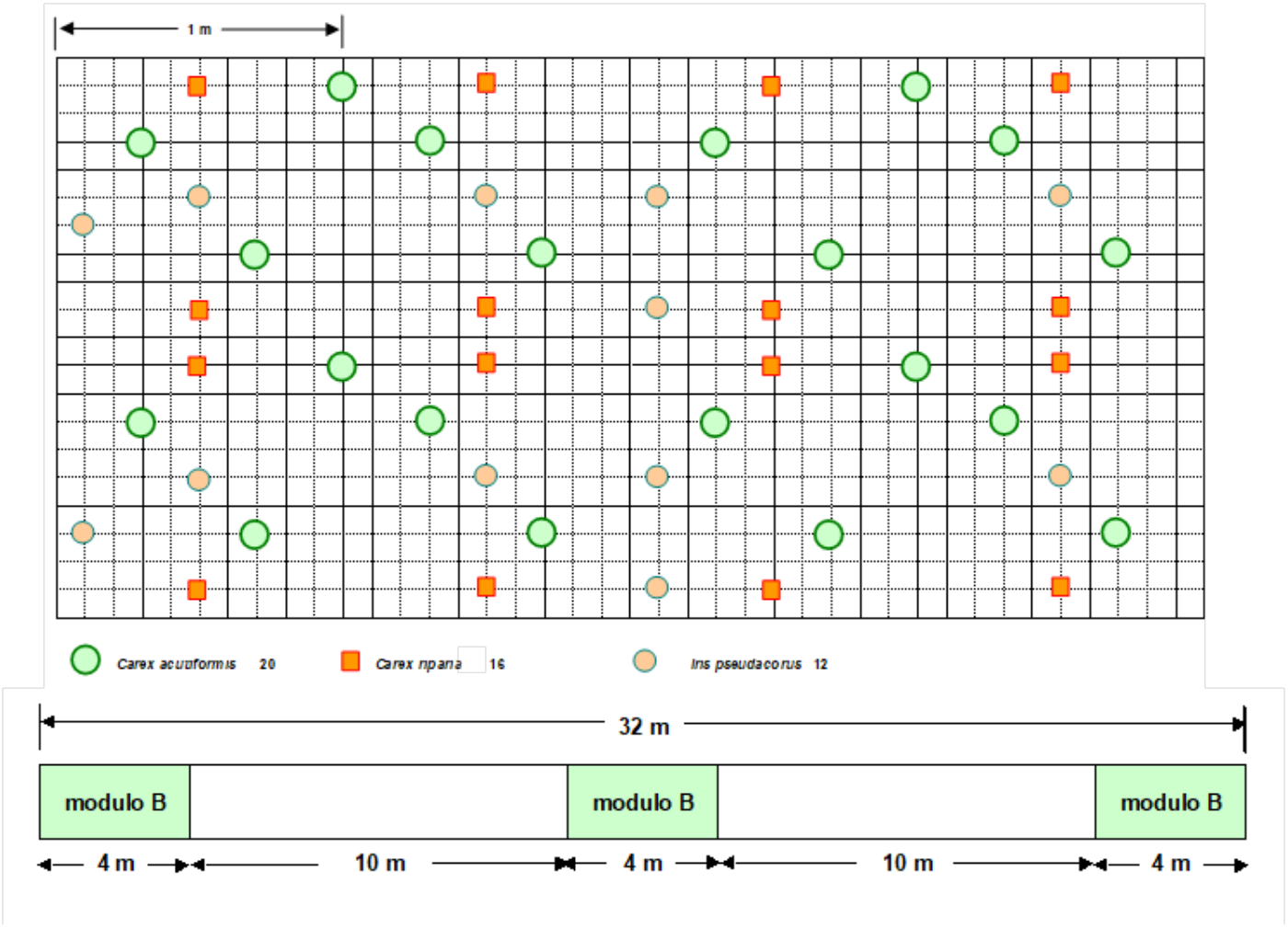
Poiché anche in questo caso si tratta di specie erbacee rizomatoso-stolonifere, di facile riproduzione per via vegetativa, verranno utilizzati frammenti di rizomi (preferibilmente di provenienza locale) da interrare "a isole" di ca. 8 mq di superficie (di forma rettangolare-allungata), più o meno regolarmente distanziate di 10 m una dall'altra lungo i tratti interessati.

A titolo esemplificativo si fornisce un possibile schema di impianto.

Specie impiegate e numero di piante per unità di riferimento (8 mq)

1) *Carex acutiformis*	20
2) *Carex riparia*	16
3) *Iris pseudacorus*	12

Densità e modulo di impianto



Terreno agrario

L'area oggetto di intervento si inserisce in un contesto di fondovalle alpino, caratterizzato da un punto di vista pedologico dalla presenza di "fluviosol" moderatamente profondi e da tessitura mediamente grossolana.

Nell'area di intervento è prevista la copertura di tutte le aree rimaneggiate con uno spessore di almeno 50 cm di suolo riportato.

Il suolo sarà di provenienza esterna, comunque proveniente dalle zone vicine e quindi con caratteristiche per vari aspetti analoghe date le medesime condizioni climatiche di sviluppo.

Nel riporto del terreno superficiale verrà posta la massima attenzione nel porre a dimora terreni compatibili con le locali condizioni ambientali e comunque in grado di ospitare l'insediamento e lo sviluppo della vegetazione così come previsto dal progetto.

Caratteristiche vegetazione

Si riportano in sintesi, integrando quanto già contenuto nel cap. 5.3 "Criteri agronomici per l'impianto" della relazione Arethusa s.r.l. – giugno 2009 gli aspetti caratteristici alla vegetazione da mettere a dimora:

- origine genetica: utilizzo di vegetazione proveniente da vivai locali e quindi climaticamente adatte o originate da semi raccolti in zona.
  L'origine genetica sarà, in base alla normativa vigente, certificata
- età e dimensioni: verrà utilizzato materiale con almeno 1÷3 anni di età e comunque con dimensioni di almeno 80÷100 cm di altezza.

  La quinta arborea perimetrale verrà realizzata con esemplari aventi una circonferenza di 10÷12 cm.
  Verranno utilizzate piantine con pani di terra.

  Per gli altri aspetti si rimanda a quanto indicato nel capitolo precitato.

Cure colturali

L'area ripristinata verrà adibita nei primi anni a prato stabile operando tutti gli interventi necessari quali livellamenti, ulteriori inerbimenti, ecc. affinché si raggiungano le condizioni di equilibrio geoambientale.
Successivamente l'area potrà essere utilizzata per altre coltivazioni.

Per quanto concerne il bosco riparale e la zona a canneto le condizioni di intervento previste dovrebbero consentire in tempi brevi il raggiungimento degli obiettivi previsti.
La densità vegetativa non richiede interventi sostitutivi delle fallanze.
La quinta arborea realizzata con pioppo cipressino richiederà oltre alle normali operazioni colturali, la sostituzione delle eventuali fallanze.

Inerbimento

La formazione del tappeto erboso interesserà le aree pianeggianti e le scarpate emerse.
La tipologia è mirata alla costituzione di formazioni prative stabili in aree pianeggianti in ambiti molto soleggiati ed anche con situazioni edafiche relativamente difficoltose (suoli contenenti frazioni di sabbia e ghiaia).
Per le miscele erbacee si utilizzeranno in base alle tipologie dei terreni le seguenti specie: *Agrostis tenuis, Bromus erectus, Bromus inermis, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Festuca rubra, Lolium italicum, Lolium perenne, Phleum pratense, Poa nemoralis, Poa pratensis, Lotus cornicolatus, Medicago lupulina, Medicago sativa, Trifolium pratense, Trifolium repens*.
Le modalità d'intervento consistono nella formazione di prato compresa la preparazione del piano di semina (aratura o fresatura per una profondità di 15 cm) e rivestimento della superficie mediante spargimento manuale a spaglio o tramite idrosemina di idonea miscela di sementi e di concimi organici in quantità opportunamente individuate (semente max. 20 g/m^2, concime max. 100 g/m^2). L'intervento sarà effettuato durante il periodo primaverile/estivo evitando i periodi più siccitosi.

6.0 Valutazione degli aspetti ambientali

6.1 Caratteri geologico e geomorfologici

L'analisi degli aspetti geologici-geomorfologici è stata fatta avvalendosi della Carta Geologica della Provincia di Bergamo e da osservazioni dirette sul terreno in quanto da anni la società scrivente é consulente e progettista della soc. Giudici S.p.A. per quanto concerne l'attività estrattiva esercitata negli ex poli BP16g3 e BP16g4, attualmente ridelineati e uniti in un unico ambito ATEg25.

L'Area in oggetto insiste sulla piana alluvionale del Fiume Oglio compresa tra i conoidi di deiezione sui quali si trovano ubicati i comuni di Rogno, Costa Volpino (Bg) e Piancamuno (Bs).

Durante l'Olocene tale piana è stata interessata dall'alternanza di fasi erosive e deposizionali del fiume stesso che ne hanno fortemente condizionato le caratteristiche morfologiche.

Nell'ambito dell'area di studio la valle prelacuale del Fiume Oglio si presenta incisa tra ripidi versanti ed ha un'ampiezza di circa 2 km.

Nella carta geologica di **Fig. 3** e nella relativa sezione di **Fig. 4** sono rappresentate le principali unità geologiche che affiorano lungo i versanti della vallata.

In particolare, partendo dalle più antiche alle più recenti si rilevano:

a) Filladi quarzifere: rocce metamorfiche di basso grado, appartenenti al substrato Ercinico, caratterizzate da filladi quarzifere, cloritiche e micaceo-cloritiche granatifere, talora passanti ad argilloscisti.

b) Conglomerato di Dosso dei Galli: è rappresentato in questa zona da arenarie e siltiti con peculiari strutture vermicolari di origine organica, intercalati a livelli di conglomerati veri e propri. Sono di colore rosso cupo e di età Permiano.

c) Vulcaniti di Auccia: affiorano limitatamente a nord-est dell'abitato di Rogno. Sono costituite da porfidi quarziferi di età Permiano, rossicci o verdastri, ricchi di fenocristalli.

d) Verrucano Lombardo: arenarie quarzoso-feldspatiche rosse, talora micacee, con intercalazioni di siltiti e di conglomerati. Il Verrucano Lombardo è di ambiente continentale (deposizione fluviale), con i massimi spessori rilevati in Valcamonica (500 m). È l'ultima successione Paleozoica.

e) Servino: affiora all'estremo nord-est della carta. È un'unità costituita da marne arenacee e micacee talora intercalate a livelli carbonatici che sono testimonianza del

passaggio dall'ambiente continentale a quello marino. E' caratterizzato dalla presenza di contenuto faunistico, in modo particolare da "Anatiria Costata". Età Scitico.
f) Alluvioni postglaciali (recenti ed attuali): sono depositi di fondovalle costituiti principalmente da sabbia e ghiaia talora debolmente cementata, in corrispondenza dell'area in esame raggiungono uno spessore superiore ai 40 m (vedi **Fig. 4**).
Si rinvengono organizzati in corpi lenticolari e stratoidi, con strutture sedimentarie di corrente, quali ciottoli embricati, laminazioni oblique a basso angolo e laminazione incrociata. Clasti riferibili ai litotipi affioranti a monte.
g) Conoidi di deiezione: sono rappresentati da depositi di materiale alluvionale proveniente sia dal Torrente Artogne che dal Torrente Valle dell'Orso, affluenti di sinistra del Fiume Oglio. Presentano granulometria varia ed una grossolana stratificazione da inclinata ad incrociata. Questi depositi sono compenetrati alle alluvioni del Fiume Oglio e verso la base sono difficilmente distinguibili da queste ultime.

Lineamenti geologici e geomorfologici: valutazioni dal PGT

L'area in oggetto ricade nell'ambito della piana del fiume Oglio caratterizzata da depositi postglaciali di tipo alluvionale composti da ghiaie a ciottoli e blocchi con matrice sabbiosa, sabbie talora con ciottoli, ghiaie ben selezionate in prevalenza a supporto clastico e con ciottoli ben arrotondati.

Dal punto di vista geomorfologico l'intero ambito estrattivo e l'ambito oggetto di ripristino ambientale ricadono nel comparto di piana del fiume Oglio dove i processi morfogenetici sono condizionati dalla dinamica fluviale che genera una caratteristica morfologia subpianeggiante.

L'ambito oggetto di ripristino ambientale non presenta particolari elementi di criticità. Di seguito viene fatta una valutazione dell'area esaminando tutte le componenti che caratterizzano il territorio:

- grado di sismicità;
- criticità geologica e idrogeologica;

alla fine, riassunte nella Carta di Sintesi che è la carta che riproduce le principali problematiche di ordine geologico, geomorfologico, idrogeologico e idrologico emerse dallo studio di supporto al Piano di Governo del Territorio.

6.2 Inquadramento sismico

Il territorio del comune di Costa Volpino risulta esposto a bassi rischi di natura sismica.

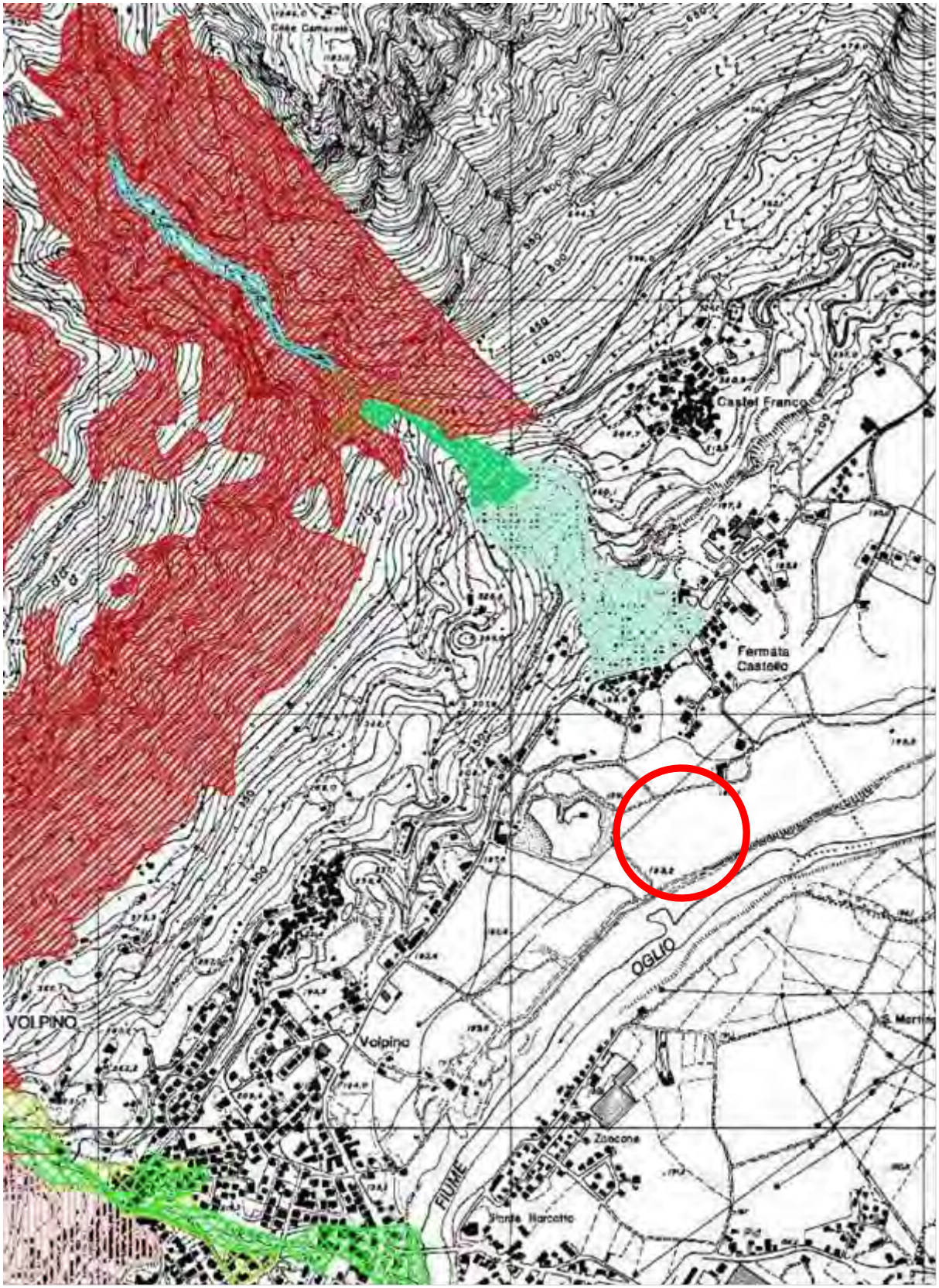
La zona sismica per il territorio di Costa Volpino, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Lombardia dell'11 luglio 2014 n.2129 entrata in vigore il 10 aprile 2016 risulta essere zona sismica 3: zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti. L'accelerazione massima presente all'interno del territorio comunale risulta essere: AgMax = 0,11113

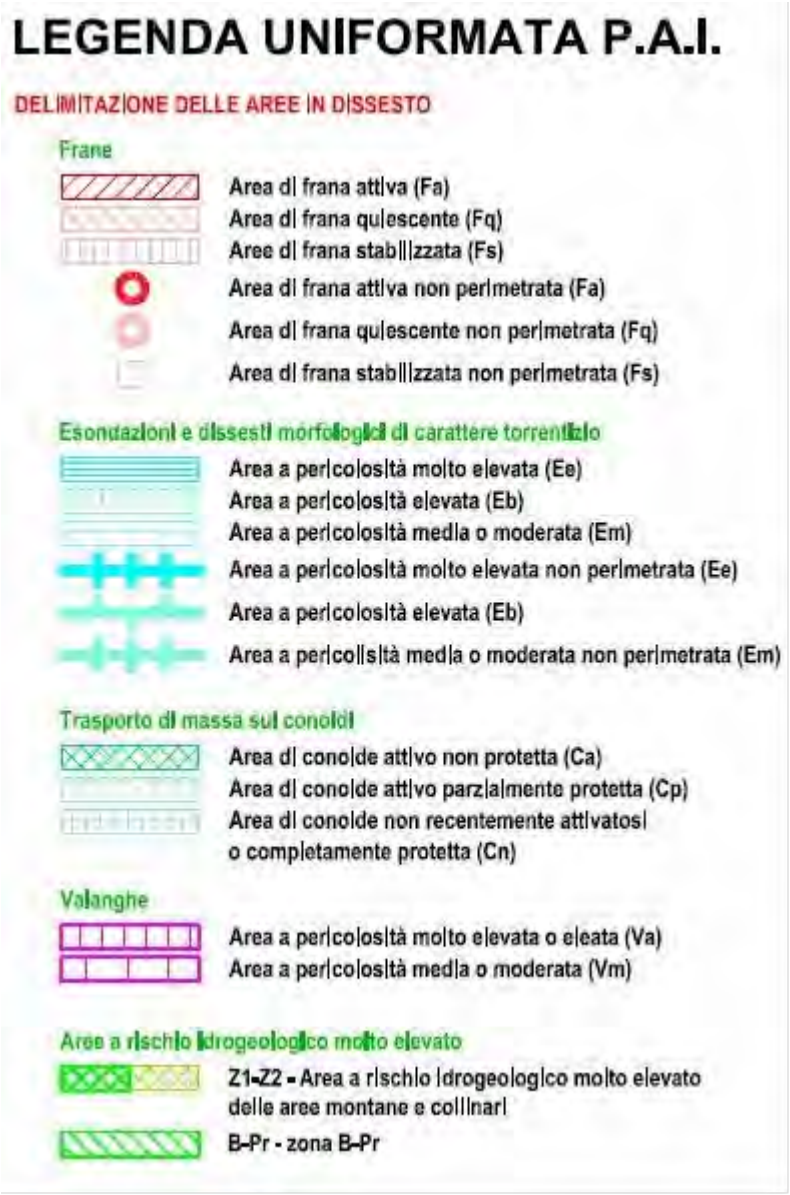
6.3 Criticità geologica e compatibilità dell'intervento

Dalla *Carta del Dissesto con Legenda Uniformata PAI*, tratta dalla relazione tecnica allegata al PGT in attuazione dell'art. 57 della L.R. 12/05, (ved. Pag. seguente) si evince che l'area interessata dall'intervento di recupero non risulta soggetta ad alcuna criticità geologica.

Poiché la compatibilità degli interventi è condizionata soprattutto dalle particolari condizioni geomorfologiche del terreno, l'area in oggetto non è interessata da alcun elemento di pericolosità in quanto è localizzata sulla sponda destra della piana dell'Oglio dove i terreni sono costituiti da depositi alluvionali e fluvioglaciali dell'Oglio.

Stralcio: *Carta del Dissesto con Legenda Uniformata PAI*




LEGENDA UNIFORMATA P.A.I.
DELIMITAZIONE DELLE AREE IN DISSESTO
Frane
Area di frana attiva (Fa)
Area di frana quiescente (Fq)
Aree di frana stabilizzata (Fs)
Area di frana attiva non perimetrata (Fa)
Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)
Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs)
Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio
Area a pericolosità molto elevata (Ee)
Area a pericolosità elevata (Eb)
Area a pericolosità media o moderata (Em)
Area a pericolosità molto elevata non perimetrata (Ee)
Area a pericolosità elevata (Eb)
Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Em)
Trasporto di massa sui conoidi
Area di conoide attivo non protetta (Ca)
Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)
Area di conoide non recentemente attivatosi
o completamente protetta (Cn)
Valanghe
Area a pericolosità molto elevata o eleata (Va)
Area a pericolosità media o moderata (Vm)
Aree a rischio idrogeologico molto elevato
Z1-Z2 - Area a rischio idrogeologico molto elevato
delle aree montane e collinari
B-Pr - zona B-Pr

6.4 Struttura idrogeologica

L'Area in esame è caratterizzata da depositi alluvionali post glaciali (recenti ed attuali).

Tessituralmente essi sono rappresentati da ghiaie e sabbie costituite da elementi calcareo-marnosi e subordinatamente cristallini.

Per la ricostruzione geometrica dell'acquifero della zona considerata si è fatto riferimento alla stratigrafia del pozzo n°4 di Darfo, a quella del pozzo ubicato nella cava Beton Camuna (indicato nella sezione A-A' di **Fig. 5** col simbolo B1), e ad una "stratigrafia tipo" relativa alla cava Piancamuno (indicato nella sezione A-A' di **Fig. 5** col simbolo P1).

È stata successivamente tracciata la sezione idrogeologica A-A', con andamento NE-SW, illustrata nella **Fig. 5**

Analizzando tale sezione, la cui traccia è evidenziata nella **Fig. 5**, è possibile evidenziare come l'area di studio sia costituita quasi esclusivamente, per lo spessore investigato (circa 50 m), da depositi ghiaioso-sabbiosi.

A questi ultimi sono raramente intercalate piccole lenti di materiali granulometricamente più fini, quali argille sabbiose, e sottili strati di conglomerato (pozzo n°4 di Darfo), che non presentano però una buona continuità laterale ed uno spessore tale da impedire una totale intercomunicazione tra i depositi più grossolani. Per questo motivo è lecito parlare di acquifero "monostrato". Si può poi notare come la granulometria dei depositi diminuisca gradatamente con la profondità passando da termini ghiaiosi e ghiaioso-ciottolosi, molto permeabili in prossimità della superficie, fino a sabbiosi e localmente sabbioso-argillosi con rari elementi ghiaiosi oltre i 30 m di profondità.

6.4.1 Lineamenti idrografici

L'idrografia del territorio di Costa Volpino è abbastanza semplice. Il corso d'acqua principale è il fiume Oglio che decorre in senso NE-SW tagliando tutta la porzione meridionale del territorio comunale.

Al fiume Oglio confluiscono il T. Supine, il secondo corso d'acqua per importanza di Costa Volpino. La Val Gola non ha un vero e proprio torrente; il corso d'acqua che la solca, infatti, è normalmente asciutto e, una volta giunto allo sbocco della forra, si disperde nei propri depositi di conoide perdendo qualsiasi tipo di alveo.

Esiste poi una rete abbastanza fitta di canali irrigui artificiali e fossi parzialmente naturali nella piana dell'Oglio. Tali fossi fungono generalmente da collettori dell'acqua di subalveo dell'Oglio e del lago quando il livello della falda si eleva intercettando il piano campagna.

FIUME OGLIO

Il bacino imbrifero del fiume Oglio sopra-lacuale, comprende tutta la Valle Camonica e si estende per una superficie pari a circa 1434 kmq. La quota minima si ha ovviamente in corrispondenza della sezione di chiusura del bacino, che in questo caso corrisponde con lo sbocco dell'Oglio nel Sebino, ed è pari a circa 185 mt s.l.m., mentre la quota massima viene raggiunta dall'Adamello con 3.554 mt s.l.m.; la quota media è pari a 1.430 mt.

A causa dello scioglimento delle nevi e alla presenza dei ghiacciai del gruppo Adamello-Presanella i deflussi, seppur moderati dalla presenza di numerosi bacini idroelettrici risultano superiori agli afflussi nel periodo tardo-primaverile.

La portata media del fiume è piuttosto elevata (137 mc/s), in estate le portate minime sono abbastanza elevate, raramente sotto i 36 mc/s, mentre in autunno e in primavera le massime sono piuttosto alte (425 mc/s).

In caso di eventi meteorici particolarmente intensi e prolungati si possono verificare piene anche superiori ai 1.000 mc/s come è stato registrato durante la massima piena verificatasi il 17 settembre 1960 con una portata paria a 780 mc/sec nelle 24 ore e con una punta 1.100 mc/sec. A tale evento corrispose, nella stazione idrometrica di Darfo, un'altezza di massima piena di 3,50 mt.

Tra gli eventi di piena più recenti si ricordano gli 830 mc/sec. misurati per alcune ore il 26 maggio 1983.

6.4.2 Carta delle isopieze

La **Fig. 6** di seguito allegata, redatta in scala 1:25.000, illustra la morfologia della superficie piezometrica nell'intorno in esame.

Dall'analisi della carta, in particolare, si evince quanto di seguito sinteticamente riportato:

il passo delle curve isopiezometriche quotate è pari a 2 m;

le quote sul livello del mare delle curve tracciate si attestano, nell'intorno in esame, attorno ai 190 m s.l.m. Paragonando tali quote a quelle del piano campagna della zona in esame si determina come la superficie piezometrica risulti essere piuttosto superficiale, con una soggiacenza dell'ordine dei 4-5 metri;
in corrispondenza dell'area in oggetto, la direzione di deflusso principale della falda freatica superficiale presenta una direzione NE - SW.

Con particolare riferimento alla direzione di flusso della falda freatica, sempre analizzando la **Fig. 6**, si può rilevare come il Fiume Oglio rappresenti nell'area in esame un asse di drenaggio per la falda acquifera superficiale.
Non avendo a disposizione dati storici relativi all'evoluzione nel tempo della superficie piezometrica non è possibile analizzare l'andamento a breve o a lunga scadenza (annuale o pluriennale) dei rapporti tra la falda acquifera e il Fiume Oglio.
E' comunque prevedibile, date le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area in esame (fondovalle costituito da depositi alluvionali molto permeabili), che i rapporti sopra indicati di interscambio tra falda freatica e corso d'acqua rimangano invariati nel corso del tempo.
Per quanto attiene alla soggiacenza della falda freatica in corrispondenza dell'area di interesse si è fatto esplicito riferimento ai rilievi topografici eseguiti presso l'ex polo estrattivo BP16g4 dai tecnici della società scrivente in data 13.4.2000 e 12.7.2001, in base ai quali la superficie libera dell'acqua si collocava ad una quota rispettivamente di 188.70 e 189.30 m s.l.m. con una soggiacenza di circa 5 m rispetto al p.c. immediatamente circostante. Il rilievo eseguito in data 13.02.2003 nell'area in oggetto, situata nell'ex polo estrattivo BP16g3, riporta invece un livello della falda di 191.63 m s.l.m., che può essere considerato un livello massimo, posto a circa 4 metri dal piano campagna. Un rilievo eseguito dai tecnici della Ditta GIUDICI S.p.a. nel maggio 2003 nei due poli estrattivi BP16g4 e BP16g3, ossia in corrispondenza delle due cave Africa e Molino, riporta rispettivamente i livelli 189.16 e 191.18, che possono ragionevolmente considerarsi il livello medio dell'escursione di falda, posto a 4,5 metri dal piano campagna.

6.4.3 Vulnerabilità della falda

Il grado di vulnerabilità idrogeologica si base sull'esame di più aspetti:

- permeabilità dei suoli e del substrato;
- uso del suolo;
- caratteristiche podologiche;
- distribuzione e concentrazione delle opere di captazione;
- profondità della falda;

nell'ambito delle aree di nostro interesse, aree di fondovalle della piana dell'Oglio, caratterizzate da depositi glaciali, alluvionali e di conoide, il grado di vulnerabilità è elevato a causa dell'alto grado di permeabilità dei terreni e alla bassa soggiacenza della falda, fattore questo di ulteriore vulnerabilità.

6.5 Criticità idrogeologica e compatibilità dell'intervento

L'elemento di criticità è rappresentato dal fiume Oglio. Dalla *Carta dei vincoli,* si rimanda alla Fig. riportata a pag. 28, l'area in oggetto è ricompressa all'interno della perimetrazione delle fasce fluviali PAI, contrassegnata come area ricadente in fascia fluviale B.
Per quanto riguarda la normativa di PAI e le prescrizioni in essa contenute si fa presente che l'intervento proposto non modifica l'originaria capacità d'invaso in quanto ripristina l'assetto morfologico naturale.

Altro elemento di criticità è l'alto grado di vulnerabilità dal punto di vista idrogeologico determinato dalla bassa soggiacenza della falda di subalveo del fiume Oglio.

6.6. *Carta di sintesi*

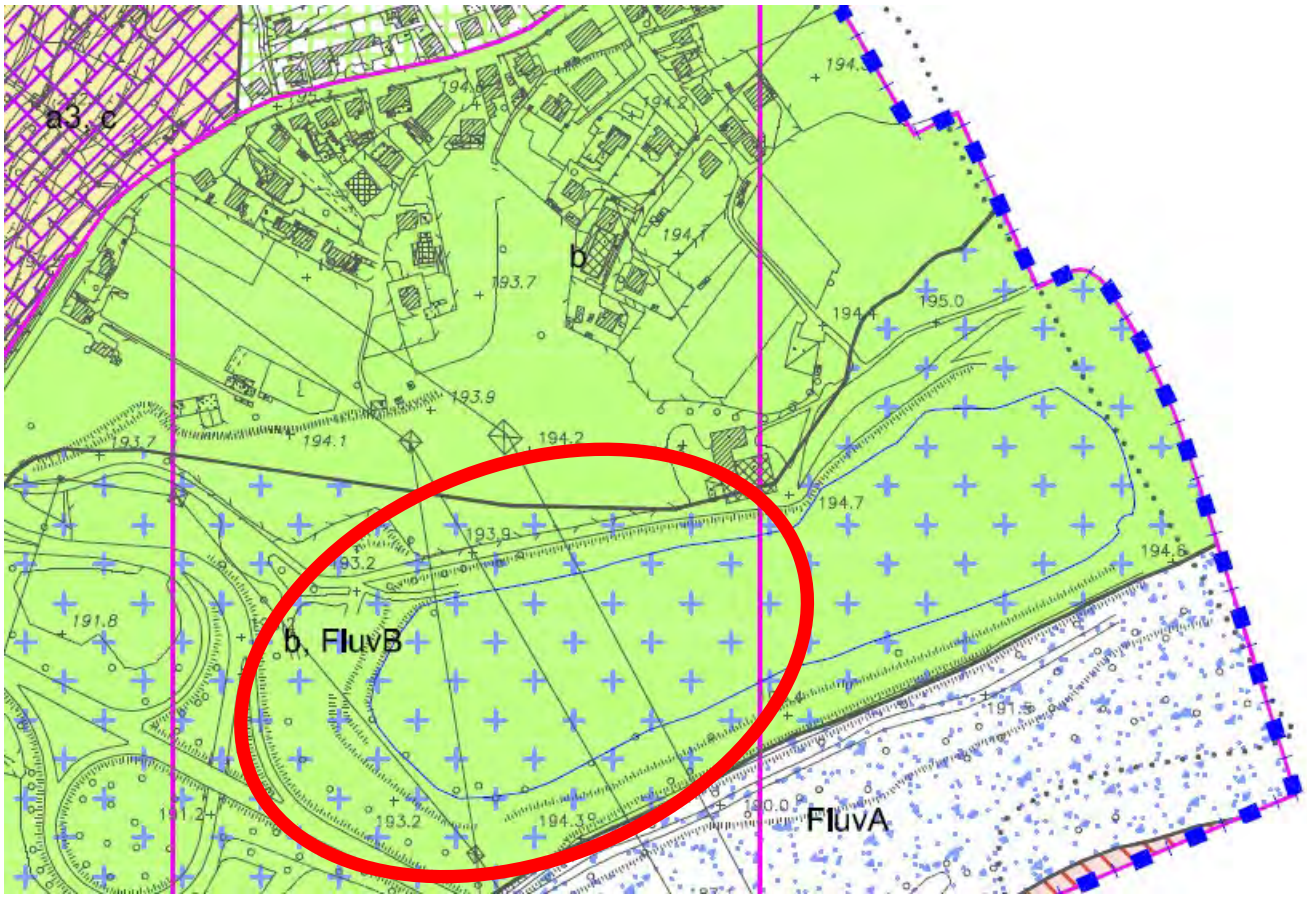
La carta di sintesi compendia tutte le tematiche caratterizzanti il territorio, dai vincoli di carattere geologico, idraulico e idrogeologico ai dissesti, rappresentando gli ambiti di criticità in base alla tipologia di problematiche riscontrate, valutate sulla scorta delle linee guida emanate dalla Regione Lombardia:

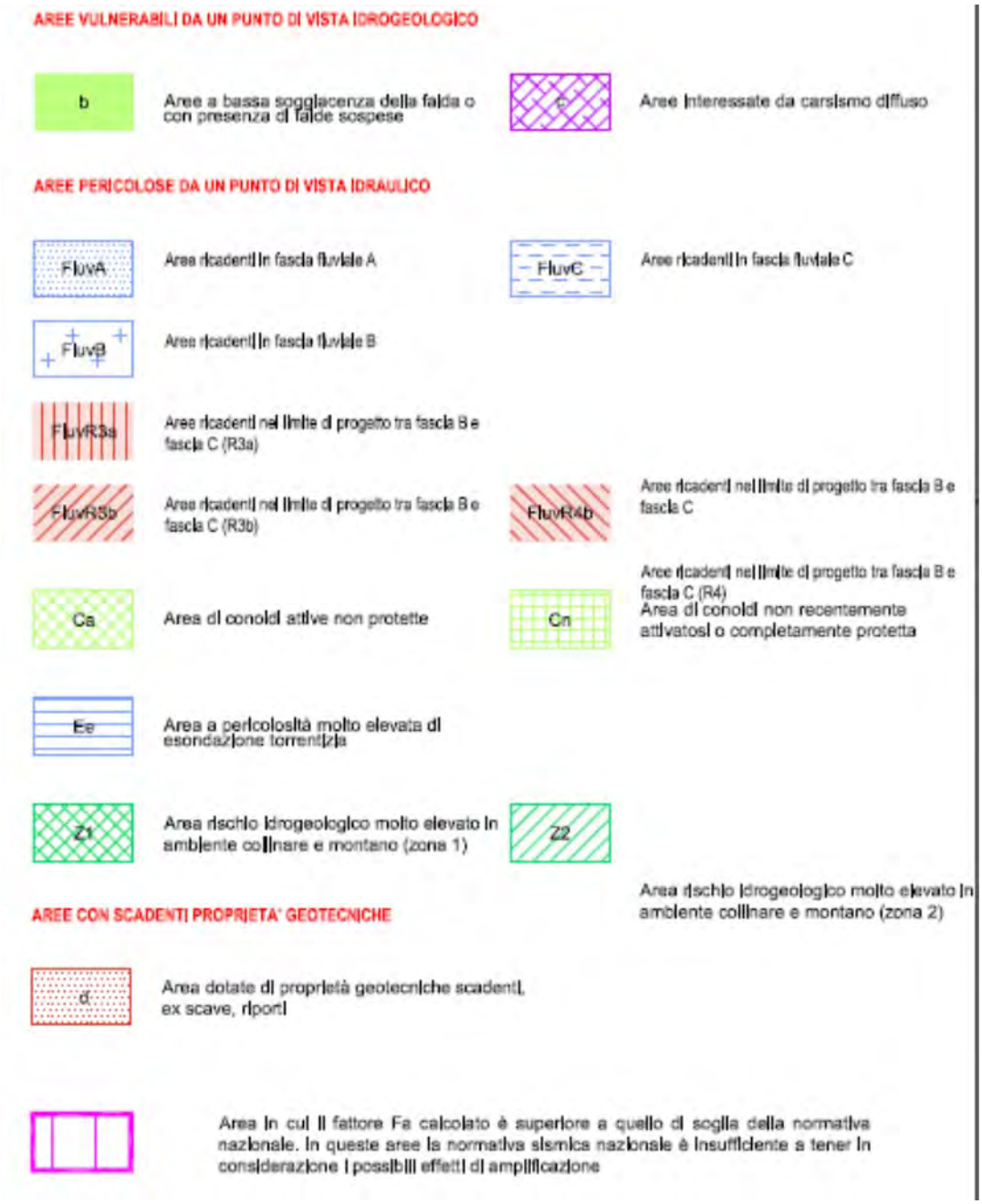
- Aree vulnerabili per l'instabilità dei versanti;
- Aree vulnerabili da un punto di vista idrogeologico;
- Aree vulnerabili da un punto di vista idraulico;
- Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche.

La criticità delle aree interessate dal progetto di ripristino ambientale è di tipo:

- *idraulico* - aree prossimali all'alveo dell'Oglio ricadenti in fascia B secondo la perimetrazione PAI (**3fluvB**);
- *idrogeologico* - aree a bassa soggiacenza della falda (**3b**).

Stralcio tratto dalla carta di sintesi allegata allo studio geologico di supporto al PGT.





Dalla valutazione delle criticità presenti, la fase finale dello studio geologico di supporto al PGT è stata la redazione della *Carta della Fattibilità Geologica*.

L'area di nostro interesse ed un ampio intorno è stata classificata come **Classe di fattibilità 3**.

Nel caso specifico la determinazione della classe è in funzione della presenza di aree vulnerabili da un punto di vista idraulico per la presenza delle fasce fluviali PAI, e da un punto di vista idrogeologico per la bassa soggiacenza della falda.

Le delimitazioni delle fasce PAI sono state recepite da strumenti di pianificazione sovraordinata che hanno norme di piano specifiche.

Stralcio della Carta della Fattibilità geologica

Classe 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

3a - Aree di frana relitta o stabilizzata
3b - Aree a bassa soggiacenza della falda
3c - Aree interessate da carsismo diffuso
3d - Aree di conoidi protette
3e - Aree dotate di proprietà geotecniche scadenti, ex cave, riporti
3g - Aree ricadenti in fascia fluviale B
3h - Aree ricadenti in fascia fluviale C
3i - Aree comprese nel territorio delimitato come limite di progetto tra la fascia B e la fascia C (zona R3a)
3i - Aree comprese nel territorio delimitato come limite di progetto tra la fascia B e la fascia C (zona R3b)
3m - Aree acclivi o prossime ad scarpate acclivi

Classe 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

4c - Aree di conoidi attive non protette
4f - Aree ricadenti in fascia fluviale A
4i - Aree comprese nel territorio delimitato come limite di progetto tra la fascia B e la fascia C
4l - Aree Aree comprese nel territorio delimitato come limite di progetto tra la fascia B e la fascia C (zona R4)
4n - Aree molto acclivi e/o in erosione accelerata
4o - Aree a rischio idrogeologico molto elevato
4p - Aree a pericolosità molto elevata di esondazione torrentizia
4q - Aree di frana attiva o soggette a crolli di massi
4r - Aree di frana quiescente
4s - Aree di franosità superficiale diffusa attiva
4t - Aree ad elevato rischio di valanghe
4u - Aree a rischio idrogeologico molto elevato (conoidi attive zona 1)
4v - Aree a rischio idrogeologico molto elevato (conoidi attive zona 2)

Per la normativa di fattibilità associata a ciascuna classe e sottoclasse occorre fare riferimento alle Norme Geologiche di Piano allegate alla Relazione Tecnica.
Nel caso di coesistenza di più sigle diverse in un singolo ambito (ad es.: 4l, 3b), la prima rappresenta la classe di fattibilità (evidenziata anche dal colore) e il fenomeno di rischio principale, le altre indicano ulteriori problematiche geologiche di cui occorre tener conto negli studi di approfondimento e nelle prescrizioni specifiche; in ogni caso prevale sempre la normativa più restrittiva.

Area in cui il fattore Fa calcolato è superiore a quello di soglia della normativa nazionale In queste aree la normativa sismica nazionale è insufficiente a tener in considerazione i possibili effetti di amplificazione

6.7 Norme geologiche di piano per la classe 3 di fattibilità

Lo studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio del Comune di Costa Volpino è stato approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 68 del 22/12/2015 ed è divenuto esecutivo dal 1/6/2016, data di pubblicazione sul BURL n. 22.
Successivamente nel febbraio 2017 tali documenti sono stati modificati per la correzione di errori materiali.

L'area sita in località Africa, in cui è prevista il progetto di ripristino ambientale è inserita nelle aree con classe di fattibilità geologica 3: "Fattibilità con consistenti limitazioni". In particolare, come riportato nella precedente figura 2 le aree di interesse sono inserite nelle due sottoclassi di fattibilità:

3b – aree a bassa soggiacenza della falda e nella classe;

3g – aree ricadenti in fascia fluviale B;

che comportano delle limitazioni d'uso, adottate nel PGT.

Per quanto riguarda la classe di fattibilità **3b** – aree a bassa soggiacenza della falda, lo studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio del Comune di Costa Volpino prevede, in considerazione delle criticità specifiche per questa sottoclasse, la necessità di attenersi alle seguenti indicazioni:

- Evitare per quanto possibile la realizzazione di strutture interrate interferenti con le falde idriche sotterranee.
- Prevedere adeguati sistemi di impermeabilizzazione delle strutture fondazionali, tenendo conto delle possibili oscillazioni dei livelli piezometrici.
- Dovrà essere valutato attentamente lo svolgimento di attività che possano essere fonte di contaminazione per le acque sotterranee, in particolare: dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati; accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi; spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi; gestione di rifiuti; stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive; centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli. Tali attività dovranno essere valutate sulla scorta delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle eventuali tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche.

La pregressa attività estrattiva ha portato in affioramento la falda aumentando il grado di vulnerabilità. L'intervento di ripristino ambientale consente, attraverso l'utilizzo di terre e rocce da scavo, la ricostituzione dello strato di copertura garantendo in questo modo il ripristino delle condizioni originali del sito.
Il ripristino ambientale prevede il recupero morfologico e ambientale del lago con l'impiego dei materiali di seguito elencati:

3. Terre e rocce da scavo, in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017, che dovranno avere caratteristiche conformi a quelle delle C.S.C. di cui alla colonna A della tabella 1 – Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., coerentemente alla futura destinazione urbanistica del sito e, in caso di contenuto di frazioni di origine antropica (ammesse dal DPR 120/2017 fino al 20% in massa), con eluato conforme alla tabella 2 – Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..
4. Sottoprodotti costituiti da frazioni limoso-argillose prodotte da attività di lavorazione di aggregati inerti naturali svolte all'esterno del sito, se rispettanti i requisiti di cui all'art. 184-bis del Dlgs 152/2006 e s.m.i.. Se gli stessi sono prodotti con utilizzo di flocculante contenente il monomero "acrilammide" potranno essere utilizzati nel recupero ambientale esclusivamente se il flocculante contiene un residuo del monomero libero acrilammide inferiore allo 0,1 %; inoltre tali limi dovranno avere caratteristiche conformi a quelle delle C.S.C. di cui alla colonna A della tabella 1 – Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., e, in caso siano prodotti con l'utilizzo di flocculante, il test di cessione dovrà verificare che la concentrazione di acrilamide nell'eluato risulti inferiore alla C.S.C. prevista per tale parametro nella Tabella 2, Allegato 5, Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006. Questa tipologia di materiale sarà utilizzata esclusivamente nella parte superficiale del riempimento, non a contatto con la falda.

Per quanto sopra esposto l'utilizzo delle terre e rocce da scavo nel progetto di ripristino ambientale non pregiudica le caratteristiche qualitative della falda in quanto è garantito un elevato livello di tutela ambientale.

Per quanto riguarda la classe di fattibilità **3g** – aree ricadenti in fascia fluviale B, si riporta nella seguente figura 3 la "Carta dei Vincoli Settore Nord" dello studio della

componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio del Comune di Costa Volpino che inserisce l'area in esame nelle aree ricadenti nella fascia fluviale B del PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico). La normativa è stata acquisita dalla pianificazione di bacino ai sensi della legge 183/89 in particolare del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 (Elaborato 8 – Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali): vincoli connessi alle fasce PAI dell'Oglio.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali al Titolo II del PAI – Norme per le fasce fluviali, all'art. 41 *Compatibilità delle attività estrattive* consente l'esercizio delle attività estrattive se individuate nell'ambito dei piani di settore, Piani Cave. I medesimi strumenti devono definire le modalità di ripristino delle aree estrattive e di manutenzione e gestione delle stesse, in coerenza con le finalità e gli effetti del PGT a conclusione dell'attività.

Il PAI attraverso le sue disposizioni persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali, con particolare attenzione a quelle degradate, anche attraverso usi ricreativi.

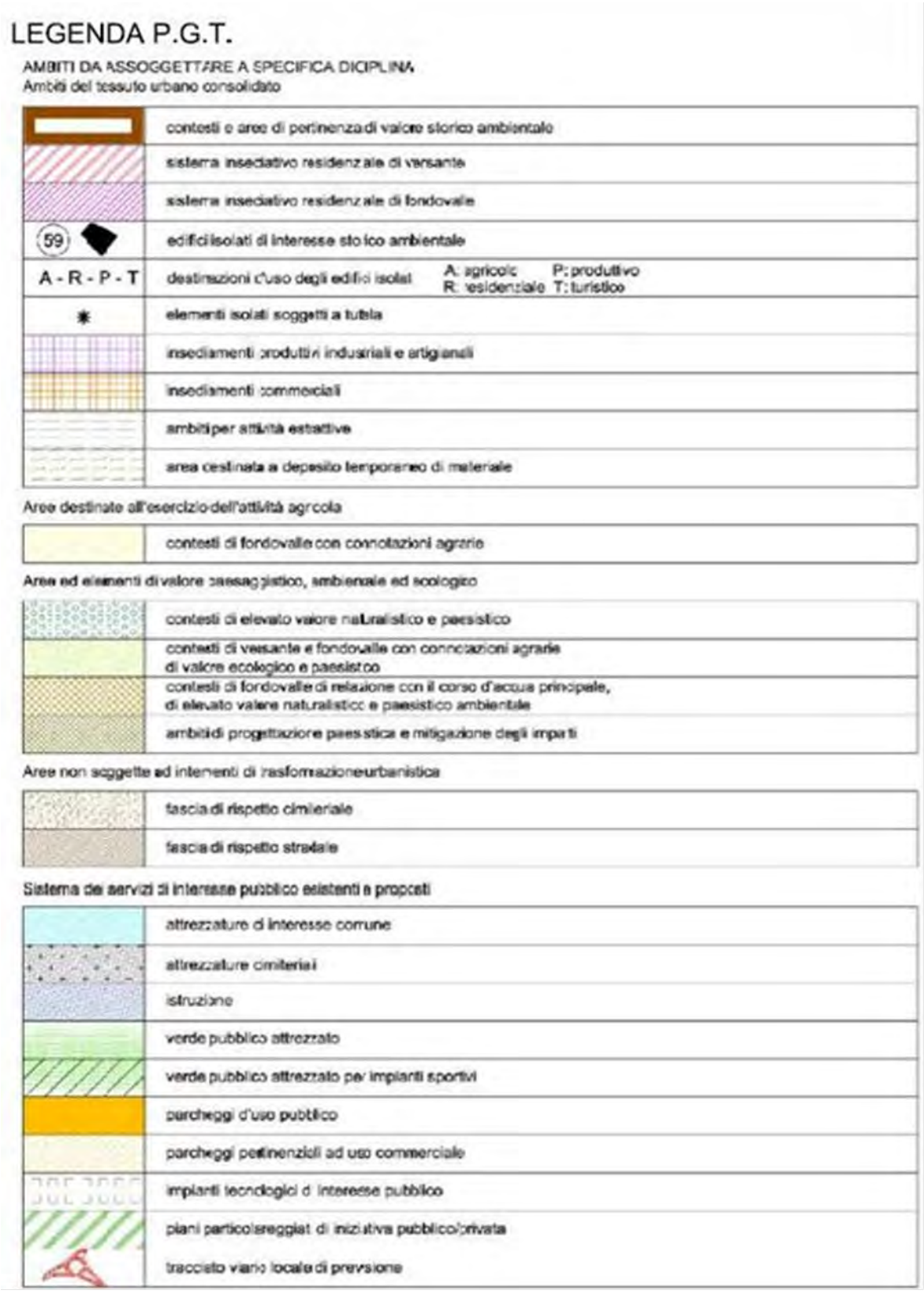
Il progetto di ripristino ambientale accorda le finalità sopra richiamate rispondendo nel contempo alla necessità di:

- adeguarsi alla strumentazione urbanistico-territoriale, PGT art. 29 del Piano delle Regole;
- progettare interventi finalizzati al recupero naturalistico ed ambientale, nonché alla tutela e al recupero dei valori paesaggistici ed ambientali presenti e/o la riqualificazione delle aree degradate come perseguito dal PGT all'art. 29 del Piano delle Regole – Ambiti di progettazione paesistica e mitigazione degli impatti.

Per quanto sopra esposto, relativamente alla presenza del vincolo della fascia fluviale B, il progetto di ripristino ambientale consente di ripristinare lo stato dei luoghi e ricreare l'ecosistema naturale nell'ottica della salvaguardia e della valorizzazione del territorio, per il quale l'amministrazione comunale ha scelto di promuovere la creazione del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS).

Infine si allega di seguito estratto del PGT relativo all'individuazione degli ambiti da assoggettare a specifica disciplina da cui risulta che l'area oggetto di recupero ambientale è classificata come area ad elementi di valore paesaggistico, ambientale ed ecologico.

Estratto del PGT


LEGENDA P.G.T.
AMBITI DA ASSOGGETTARE A SPECIFICA DICIPLINA
Ambiti del tessuto urbano consolidato
contesti o aree di pertinenza di valore storico ambientale
sistema insediativo residenziale di versante
sistema insediativo residenziale di fondovalle
59
edifici isolati di interesse storico ambientale
A - R - P - T
destinazioni d'uso degli edifici isolati
A: agricolo P: produttivo
R: residenziale T: turistico
elementi isolati soggetti a tutela
insediamenti produttivi industriali e artigianali
insediamenti commerciali
ambiti per attività estrattive
area destinata a deposito temporaneo di materiale
Aree destinate all'esercizio dell'attività agricola
contesti di fondovalle con connotazioni agrarie
Aree ed elementi di valore paesaggistico, ambientale ed ecologico
contesti di elevato valore naturalistico e paesistico
contesti di versante e fondovalle con connotazioni agrarie
di valore ecologico e paesistico
contesti di fondovalle di relazione con il corso d'acqua principale,
di elevato valore naturalistico e paesistico ambientale
ambiti di progettazione paesistica e mitigazione degli impatti
Aree non soggette ad interventi di trasformazione urbanistica
fascia di rispetto cimiteriale
fascia di rispetto stradale
Sistema dei servizi di interesse pubblico esistenti e proposti
attrezzature di interesse comune
attrezzature cimiteriali
istruzione
verde pubblico attrezzato
verde pubblico attrezzato per impianti sportivi
parcheggi d'uso pubblico
parcheggi pertinenziali ad uso commerciale
impianti tecnologici di interesse pubblico
piani particolareggiati di iniziativa pubblico/privata
tracciato viario locale di previsione

7.0 Valutazione degli aspetti paesistici

7.1 Il paesaggio

Dall'analisi del PTCP, Costa Volpino appartiene alle valli prealpine dell'Unità di Paesaggio della Bassa Val Borlezza, la cui peculiarità è un ambito territoriale complesso sia per caratteri morfologici sia per le modalità di uso del suolo.

L'unità ambientale è caratterizzata da un paesaggio di valle prealpina che racchiude diversi sfondi paesistici che vanno dalla fascia degli uliveti-vigneti alle aree boscate che si sviluppano a monte dei primi.
Il paesaggio boscato presenta prevalentemente coperture di ceduo e alto fusto alternate a macchie di prati, prati-pascoli. L'evoluzione spontanea dei boschi, accompagnata ad una dismissione dei terreni agricoli, permette una continua espansione di questo paesaggio.
In posizione intermedia di tramite con i prati irrigui di fondovalle, si collocano i terrazzamenti del Sebino, generalmente utilizzati a colture legnose specializzate.
Il fondovalle è caratterizzato da prati irrigui di particolare valore paesistico ambientale caratterizzati da colture inserite in una trama di canali e strade di pregio ambientale.

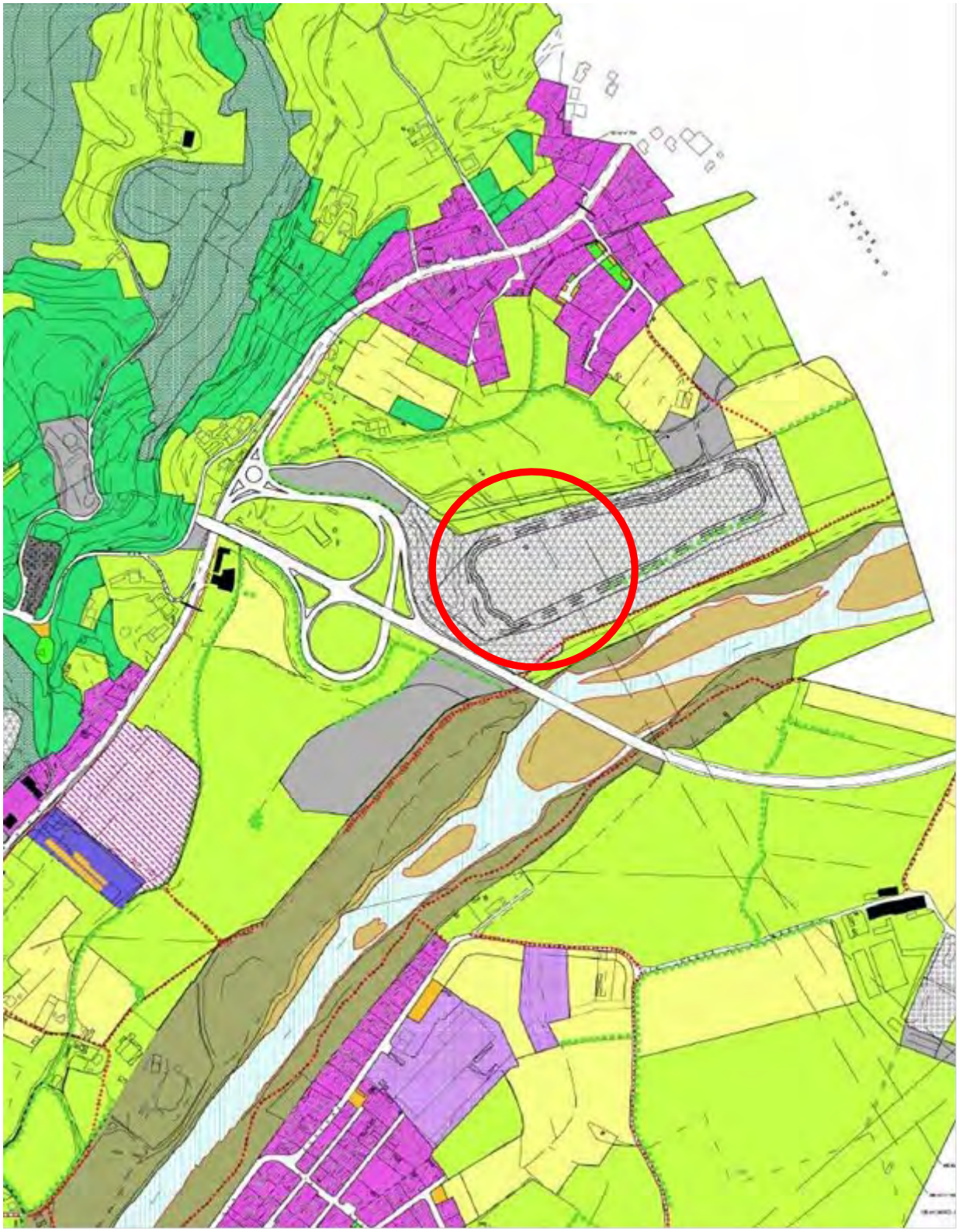
La struttura insediativa di Costa Volpino si sviluppa a mezza costa.

La porzione pianeggiante corrisponde alla zona alluvionale del fiume Oglio. Complessivamente la struttura paesistica risulta alterata dalla presenza di elementi lesivi dovuti alla presenza di ambiti estrattivi e discariche dimesse e/o attive che spesso occupano posizioni di rilievo rispetto ai valori paesistici da tutelare.

7.2 Uso del suolo

Il fondovalle è destinato prevalentemente a coltivazione foraggere erbacee polifite associate ai seminativi.
Come si evince dallo stralcio della tavola dell'*Uso del suolo* tratta dal PGT l'area oggetto del presente studio è inserita in un contesto agricolo dove sono distinti prati polititi e seminativi.

Stralcio della tavola tratta dal PGT: *Uso del suolo*



Insediamenti residenziali
Insediamenti e/o edifici di valore storico ambientale da salvaguardare
Insediamenti recenti
Insediamenti produttivi
ad uso industriale (residenza, laboratori, depositi)
ad uso commerciale
Insediamenti per attrezzature varie e servizi pubblici o ad uso pubblico
per l'istruzione (scuola materna, scuola elementare, scuola media..)
attrezzature di interesse comune
area cimiteriale
per il tempo libero (sport, parco attrezzato)
parcheggi
impianti tecnologici
Superfici a verde
prati pascoli
pascoli alpini
prati polifiti
vegetazione arbustiva e consorzi rupicoli
boschi
vegetazione ripariale
seminativi
coltivazioni promiscue
incolto
aree sabbiose, ghiaiose
colture arboree specializzate
corsi d'acqua esistenti
filari alberati
percorsi ciclopedonali
ambiti in via di trasformazione

I prati polititi sono prati fresco-umidi di fondovalle, concimati e sfalciati secondo le normale prassi agronomica locale, con produzione foraggere medio-alte di buon valore produttivo.
I prati seminativi sono aree destinate a colture cerealicole ad utilizzo prevalentemente zootecnico, spesso soggette a rotazione colturale semplificata, in cui predominano essenze foraggere (erbai, medicai), mais, orzo e frumento.

La relazione di questo paesaggio agricolo con il corso del fiume Oglio attribuisce un particolare valore naturalistico e paesaggistico. Questa fascia porta dei segni di alterazione morfologica causati da attività estrattiva che il mancato recupero ambientale comporta l'insorgenza di vegetazione spontanea infestante, associata all'ingresso di essenze arboree colonizzatrici di ripa.

7.3 La vegetazione

La flora presente in un determinato luogo individua il semplice insieme delle specie vegetali che vivono in quella zona; la loro aggregazione è tipica di un proprio ambiente che risponde ad esigenze biologiche e aspetti morfologici e fisionomici relativamente costanti.
Il territorio posto in destra idrografica Oglio nel quale si colloca l'attività estrattiva in parola si caratterizza per la presenza di diverse tessere di territorio ben caratterizzate e delimitate in buona parte dalla sponda del corso d'acqua e dall'asse della vecchia SS 42.
All'interno di questi ambiti sono individuabili fasce agricole e aree edificate soprattutto in corrispondenza dell'asse viario.
Le aree boscate risultano relegate solo come elementi lineari lungo le sponde del fiume e oltre sui primi versanti dirupati che caratterizzano questo tratto iniziale della valle Camonica.
Di seguito si sintetizzano le principali tipologie vegetazionali che caratterizzano il paesaggio dell'area al contorno della cava.

Formazioni Boscate Mesofite e Mesoigrofile

Queste tipologie sono insediate principalmente lungo le sponde del fiume Oglio e come elementi lineari che costituiscono la trama delle siepi e dei filari presenti nelle aree agricole.
Sono caratterizzate da una significativa presenza di esemplari arborei di Pioppo nero (*Populus nigra*) e di Salice bianco (*Salix alba*) anche di dimensioni significative con altezze ben oltre i 15 metri.
A corredo si rinvengono alcuni esemplari di Robinia (*Robinia pseudoacacia*) Olmo e Ontano nero.
Molto più rari e sporadici appaiono alcuni esemplari di Acero (*Acer pseudoplatanus* e *A. platanoides*) e Platani (*Platanus hybrida*) questi presenti come esemplari in alcuni filari.
Il corredo arbustivo si presenta estremamente povero, costituito da Sanguinella (*Cornus sanguinea*), Salice rosso e Salice delle capre (*Salix purpurea* e *S. caprea*), Sambuco e dalla Buddleia (*Buddleia davidii*) pressoché soffocato da vegetazione di mantello costituita da Rovi (Rubus sp.) e da Luppolo (Humulus lupulus).

Prati Polifiti

Nell'area considerata sono presenti diverse tessere agricole mantenute a prato regolarmente falciate ed eventualmente pascolate nella tarda estate, poste a ridosso delle aree edificate.
Queste sono praterie dominate da graminacee; la loro composizione floristica è ricca e variabile in funzione della disponibilità di nutrienti e acqua.
Le specie che li costituiscono sono in genere piuttosto esigenti e necessitano elevata quantità di materia organica, e sono adattate ai ripetuti sfalci; si possono annoverare diverse specie di graminacee e leguminose tra queste: *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata*, , *Arrhenatherum elatius*, associate ad altre entità, *Taraxacum officinale*, *Leucanthemum vulgare, Plantago lanceolata, Herachleum sphondylium, Daucus carota, Prunella vulgaris*, ecc.
In condizioni di progressivo abbandono subentrano altre entità meno esigenti quali: *Brachypodium pinnatum, Bromus erectus, Festuca arudinacea,* ecc.

Seminativi

Nell'area sono presenti alcune piccole tessere coltivate con seminativi a rotazione (principalmente mais) in base alle esigenze e alla programmazione delle aziende locali.
Questi appezzamenti ospitano in genere, oltre alle piante oggetti di coltivazione, diverse cenosi di specie infestanti, che si differenziano in funzione delle pratiche agronomiche (sarchiature, diserbi, avvicendamenti, riposi) tali cenosi presenti stabilmente ai margini delle colture, ricolonizzano i terreni nelle fasi di riposi postcolturale.
I seminativi, oltre alle specie coltivate, includono diverse "infestanti" quali: oltre a *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Rumex obtusifolium*, *Rumex crispus*, *Sorgum halepense.*
Vanno segnalate inoltre altre specie quali: *Matricaria chamomilla*, *Alchemilla arvensis*, *Alopecurus myosuroides*; diverse veroniche (*Veronica persica*, *V. arvensis* e V. *hederifolia*) *Polygonum aviculare* e diversi Papaveri.
Sul Mais in particolare si sviluppano *Convolvulus arvensis* e *Calystegia sepium*; altre tipiche infestanti che crescono con le colture sono diverse Setarie, l'Amaranto (*Amaranthus retroflexus*), *Chenopodiua album*, *Sonchus oleraceus*, ecc.

Aree Edificate e Verde Associato

Tessere di vegetazione artificiale si trovano associati all'interno delle aree edificate presenti lungo la SS 42 e nella cascine distribuite nelle aree agricole.
Queste vegetazioni si rinvengono principalmente in corrispondenza dei giardini privati e villette mono-bifamiliari.
Questi spazi verdi artificiali sono composti da svariate specie in base a specifiche scelte ornamentali; tra quelle arboree ed arbustive generalmente prevalgono le esotiche.

Aree di Intervento

Nell'ambito del presente progetto di recupero ambientale, l'area attualmente è occupata da un laghetto le cui sponde sono in fase di inerbimento e rinverdimento con vegetazione prevalentemente di tipo spontanea infestante e invadente.

Nello specifico le essenze presenti rimandano a tipi quali Noci (*Juglans regia*), Pioppi neri, Robinie e alcuni esemplari di *Gleditschia triacanthos*.

Per quanto riguarda la vegetazione in prossimità del corso del fiume Oglio si ha quella arborea e arbustiva tipica di ambiente ripariale diffusa lungo le sponde del fiume caratterizzata da salice (*salix alba)*, pioppo bianco e nero, ontano bianco e nero, farnia *(Quercus robur)*, olmo *(Ulmus monir)*, acero e tiglio.
In prossimità di raccolte d'acqua compaiono limitate formazioni igrofile assimilabili alla vegetazione dominante del *Salicetum albae*, caratterizzate dalla presenza diffusa di salice bianco (*salix alba)* e pioppo (*Populus nigra o populus hybrida)*. Nelle stazioni umide e non interessate da rimaneggiamenti del suolo determinati dal variare delle correnti fluviali prevale la presenza di ontano nero (*Alnus glutinosa)* frequentemente associato al pado (*Prunus padus)* e al viburno pallon di maggio (*Viburnum opulus)*.

Il progetto di recupero proposto, permette di ricostruire l'ambiente originario nel rispetto delle previsioni del PGT che inserisce, nel sistema di valutazione del livello di idoneità alla trasformazione del territorio, gli ambiti di cava, quali ambiti soggetti al massimo livello di idoneità in quanto riguardano interventi di riqualificazione e miglioramento ambientale.

7.4 La fauna

Le presenze faunistiche sono differenziate e distribuite in tutte le n nicchie ecologiche caratterizzate dalla diversità delle fasce vegetazionali.

La presenza del corso del fiume Oglio ha una notevole potenzialità ittiogenica e biologica dovuta al fatto che molte varietà si specie pinnate convivono e si

alternano nelle acque, in particolare nel periodo della fregola, grazie alla diretta comunicazione con il bacino del lago d'Iseo.

L'elemento più presente è l'avifauna che lungo il fiume è rappresentato dal cannareccione, la cannaiola ed il migliarino di palude.

Nella fauna minore degli ofidi è di particolare interesse la presenza della vipera comune, del biacco, del colubro liscio, del saettone e della natrice.
L'anfibio più presente in pianura è la rana verde strettamente legata alla presenza di acqua.
I carnivori mustelidi sono rappresentati dal tasso, dalla faina e dalla donnola.

8.0 Valutazione dell'incidenza del recupero ambientale sull'ambiente

L'area oggetto di recupero ambientale, (laghetto di cava), è inserita in un contesto agricolo interessato da coltivazioni foraggere erbacee polifite e prati seminativi associato alla presenza del corso del fiume Oglio.
Questo paesaggio caratterizzato da elementi lineari più o meno continui, generalmente tra differenti appezzamenti colturali o lungo le sponde del fiume Oglio, costituiti da vegetazione arbustiva o arborea attribuisce un particolare valore naturalistico e paesaggistico da preservare.

Gli ambiti di cava, come pure il laghetto di cava abbandonata, sono elementi detrattori di origine antropica facilmente visibili e quindi individuabili per la presenza di morfologie anomale e di vegetazione infestante e invadente.
Oltre all'impatto visivo, la cava provoca anche un degrado ambientale dovuto all'inevitabile modifica dell'uso del suolo, che in questo caso, ne consegue anche un rischio idrogeologico dovuto all'aumento del grado di vulnerabilità, tra l'altro già alto, della falda idrica che viene portata a giorno.

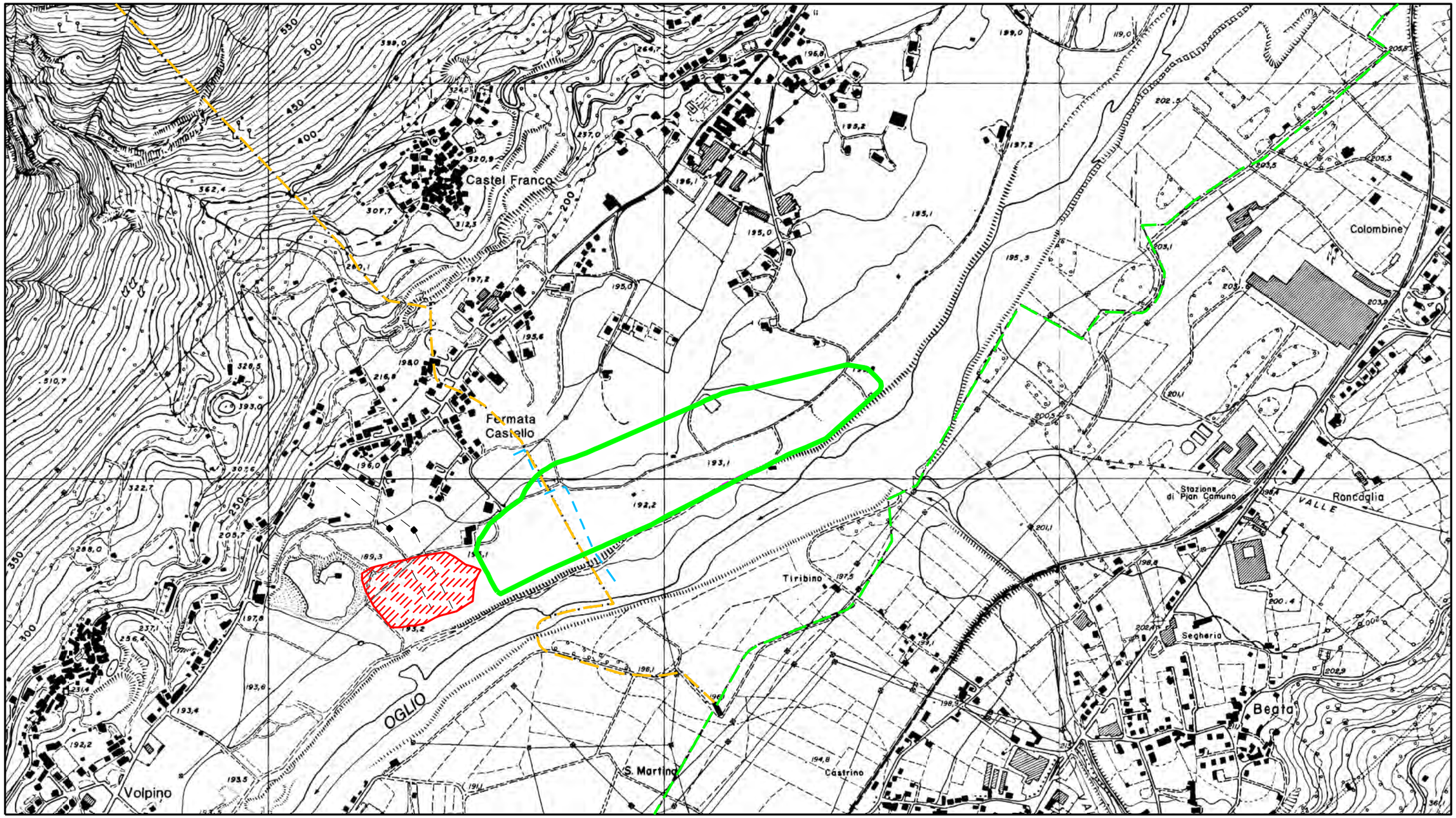
Dal punto di vista vegetazionale viene interrotto il corridoio naturale, alle diverse tessere agricole si inserisce un ambiente incolto dove avviene l'insorgenza di vegetazione spontanea infestante, associata all'ingresso di essenze arboree colonizzatrici di ripa.

Il progetto di recupero ambientale proposto consente la ricostruzione di una continuità naturalistica tra unità ecosistematiche altrimenti isolate, oltre alla potenzialità di sviluppo di nicchie ecologiche terrestri diversificate. Questo anche nell'ottica della salvaguardia e valorizzazione del territorio, per il quale l'amministrazione ha scelto di promuovere la creazione del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) con la finalità di:

- difesa, conservazione, tutela del patrimonio del verde esistente, della biodiversità vegetale e animale e del sistema idrografico;
- valorizzare e potenziare le connessioni di verde della rete ecologica alla scala locale.

Il progetto proposto risponde alle strategie perseguite dal PGT, a tal fine si rimanda alla documentazione fotografica, nella quale sono riportate delle immagini dell'area interessata tratte dal sito Internet Google Earth, dove si vede lo stato di fatto dell'area e l'impatto che la stessa determina sull'ambiente.
Attraverso operazioni di simulazione fotografica è stato possibile modellare l'area proponendo il progetto di recupero ambientale previsto.
In questo modo è facilitata la valutazione del progetto di recupero ambientale, in quanto è possibile vedere la ricostruzione della tessera vegetativa inserita nel contesto ambientale.

FIGURE



Limite Piano cave

Area oggetto di intervento

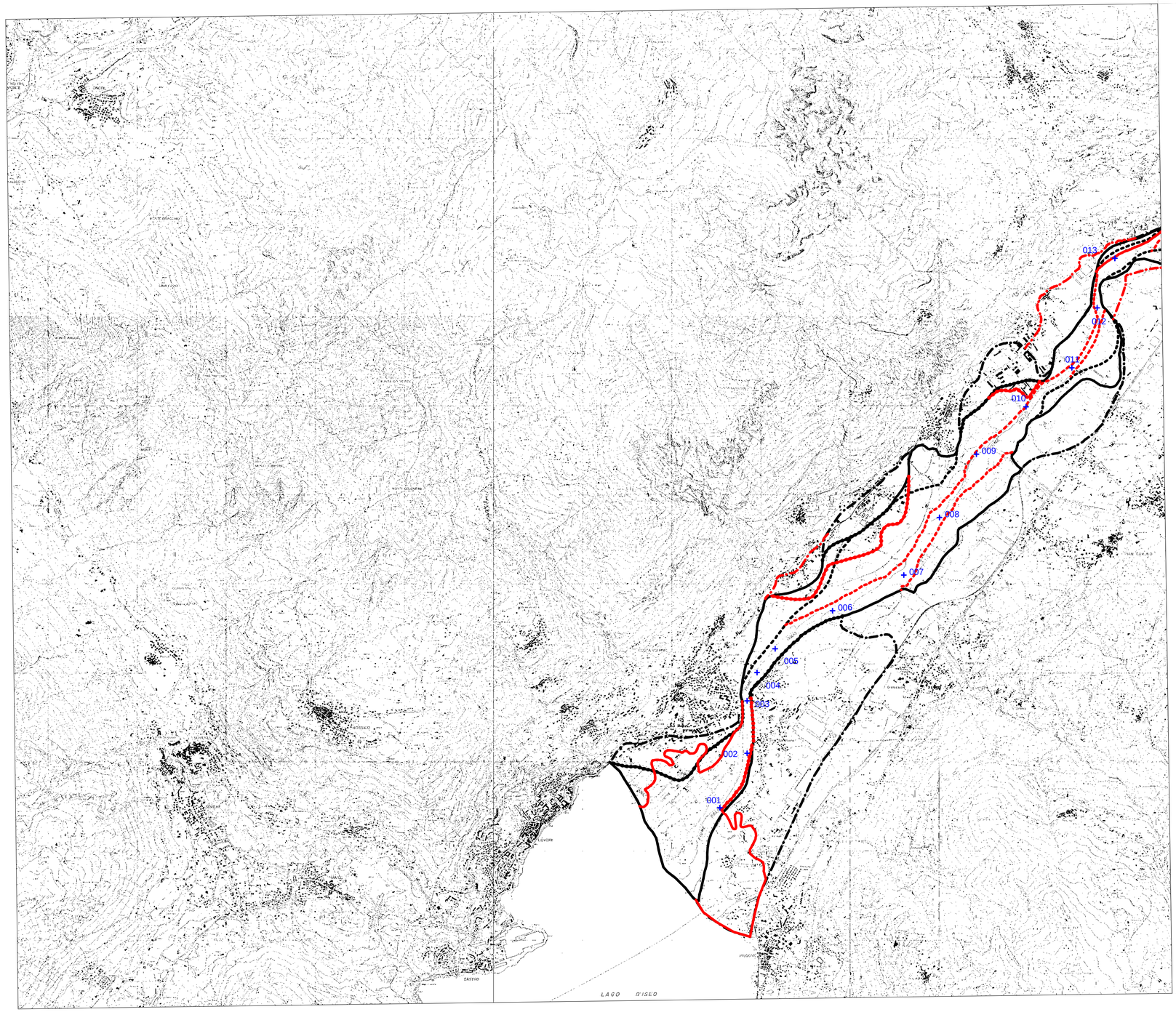
Limite comunale effettivo

Limite comunale da CTR

Limite provinciale

Inquadramento geografico
Stralcio CTR scala 1:10.000

Fig 1



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO

PARMA

Modifiche e integrazioni al Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

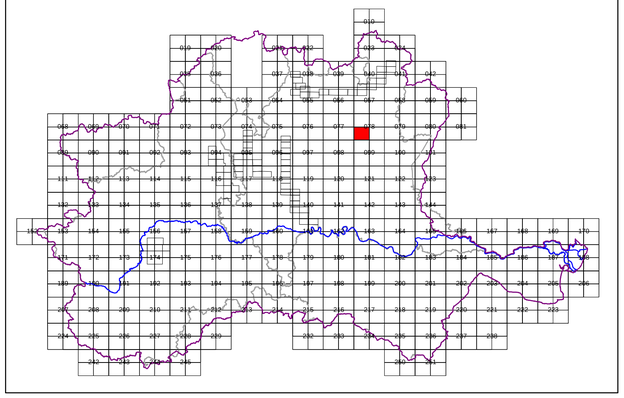
Interventi sulla rete idrografica e sui versanti
Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

Tavole di delimitazione delle fasce fluviali

FOGLIO 078 SEZ. III - Lovere
OGLIO - 13

Scala 1:25.000

0 Km 1 Km 2 Km



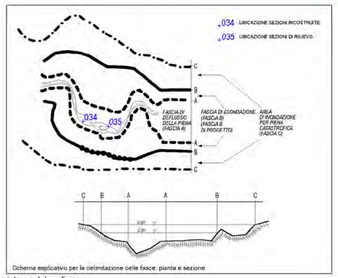
LEGENDA

Delimitazione delle fasce fluviali relative al " Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) "

Delimitazione del Progetto PAI		Modifiche e integrazioni
	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B	
	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C	
	limite (*) esterno della Fascia C	
	indicazione del limite esterno della Fascia C del fiume Po rappresentato nelle tavole in scala 1:50.000	
	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C	
1A, 1B, ...	varianti alla delimitazioni delle fasce fluviali di cui al "Piano Stralcio delle Fasce Fluviali"	1A, 1B, ...

Delimitazione del " Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) "

Delimitazione del PSFF		Modifiche
	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B	
	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C	
	limite (*) esterno della Fascia C	
	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C	

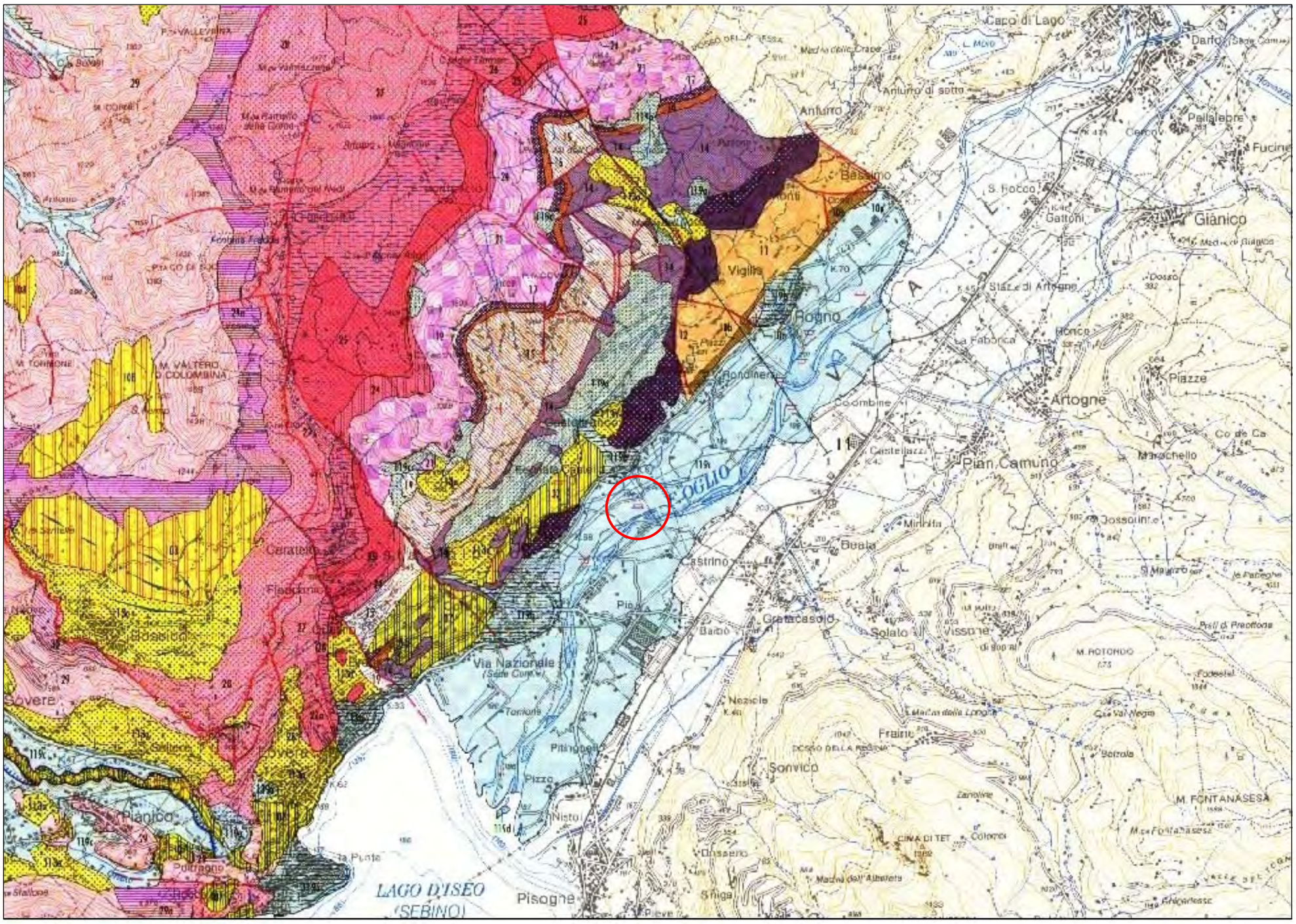


Schema esplicativo per la delimitazione delle fasce: pianta e sezione

(*) il limite è individuato dal bordo interno del graficismo

CARTA GEOLOGICA

Stralcio Carta Geologica della Provincia di BG - scala 1:50.000



SEGNI CONVENZIONALI

- Giacitura degli strati:
  - suborizzontali
  - inclinati fino a 25°
  - inclinati fino a 45°
  - inclinati fino a 65°
  - inclinati fino a 85°
  - verticali
  - contorti
  - rovesciati
  - rovesciati subverticali
- Giacitura delle superfici di clivaggio associato alle deformazioni alpine: di 1ª (S1) e 2ª (S2) generazione.
- Giacitura della scistosità principale prealpina nel basamento metamorfico.
- Anticlinali: a) certe, b) presunte.
- Anticlinali con piano assiale fortemente inclinato o coricato: a) certe, b) presunte.
- Sinclinali: a) certe, b) presunte.
- Sinclinali con piano assiale fortemente inclinato o coricato: a) certe, b) presunte.
- Limiti tettonici e faglie con cinematica non specificata: a) certi, b) presunti.
- Faglie: le frecce indicano l'immersione del piano di faglia, i trattini la parte ribassata: a) certe, b) presunte.
- Faglia con spostamento orizzontale: a) certe, b) presunte.
- Sovrascorrimenti, scollamenti e faglie inverse a basso angolo; i trattini indicano la parte sovrascorsa: a) certi, b) presunti.
- Faglie con componente di retroscorrimento: a) certe, b) presunte.
- Zone con diffusa brecciazione tettonica o clastesi.
- Margini di aree coinvolte in deformazioni gravitative di versante; i trattini sono rivolti verso la parte deformata: a) certi, b) presunti.
- Limite stratigrafico.
- Principali località fossilifere.
- Orli di terrazzi alluvionali: a) certi, b) presunti.
- Corpo di frana; gli apici indicano il senso di scorrimento.
- Principali cordoni morenici.
- Traccia di corso fluviale estinto, a livello della pianura o leggermente incassato: ben conservata, mal conservata (tratteggiato).
- Dosso fluviale ampio, a debole convessità.
- Aree prevalentemente limoso-argillose.
- Aree fortemente antropizzate.
- Principali siti di coltivazione mineraria, attualmente tutti abbandonati.
- Cave attive. Cave inattive.
- Principali sorgenti e fontanili.
- Pozzi per ricerche d'acqua.
- Depositi continentali recenti per i quali esistono datazioni radiometriche.
- Traccia delle sezioni geologiche.

Formazione di Buchenstein (17)
Calcari grigio nerastri micritici, con radiolari, localmente calcareniti e tufiti intercalate, con liste e noduli di selce nera. *ANISICO SUPERIORE - LADINICO INFERIORE*

Calcare di Prezzo (16)
Calcari micritici, marnosi da grigio scuri a nerastri, con ammoniti e lamellibranchi pelagici, alternati a marne bruno-nerastre. *ANISICO SUPERIORE*

Calcare di Camorelli (15)
Calcari, calcari dolomitici bioclastici con alghe dasycladacee, di colore grigio o rosato. Stratificazione indistinta o in grossi banchi. *ANISICO MEDIO*

Calcare di Angolo (14)
Inferiormente calcari grigio scuri in strati decimetrici e banchi, superiormente dolomie peritidali (Val Brembana). Nei settori occidentali sono intercalati sottili orizzonti di arenarie fini quarzoso feldspatiche e di siltiti micacee. *ANISICO INFERIORE - MEDIO ?*

Carniola di Bovegno (13)
Dolomie vacuolari giallastre, breccie tettoniche e di collasso giallastre a elementi di dolomie e calcari argillosi verdi; superiormente intercalazioni di dolomie grigio chiare. Locali lenti di gesso e anidriti (Anidrite di Costa Volpino). *SCITICO SUPERIORE - ANISICO INFERIORE*

Servino (12)
Arenarie quarzose da grossolane a fini, giallastre e bianco giallastre; marne dolomitiche, argilliti e siltiti argillose da verdi a rossastre. Localmente sono intercalati straterelli di dolomia grigio giallastra. *SCITICO*

Verrucano Lombardo (11)
Conglomerati rossi, talora verdastri, a ciottoli di quarzo, vulcaniti a subordinate metamorfiti, intercalati con siltiti e arenarie rosse. *PERMIANO SUPERIORE*

Conglomerato di Ponteranica (10), **Conglomerato di Dosso dei Galli** (10a), **Vulcaniti da Auccia** (10b)
Conglomerati grigio verdastri o rossastri a ciottoli di vulcaniti e subordinati scisti cristallini alternati ad arenarie ed arenarie conglomeratiche grigiastre e siltiti violacee: a volte bioturbate. Il Conglomerato di Dosso dei Galli (10a) presenta limitatissimi affioramenti nella bassa Valle Camonica, ove è ricoperto dalle Vulcaniti di Auccia (10b). *PERMIANO INFERIORE*

Formazione di Collio (9)
Costituita da varie litofacies terrigene e vulcanoclastiche, intercalate con rocce effusive di tipo acido ed intermedio e con livelli cineritici. *PERMIANO INFERIORE*
- 9a): arenarie e siltiti prevalenti, grigie, grigio-verdi e rosse, alternate a vulcanoclastiti, siltiti grigio nerastre; verso la parte alta si intercalano localmente orizzonti evaporitici con dolomie e dolomie *ferrifere*;
- 9b): peliti grigio scure e nere, prevalenti o intercalate a corpi arenacei;
- 9c): associazione di litofacies terrigene indifferenziate del settore occidentale della carta;
- 9d): conglomerati poligenici di colore prevalentemente grigio, talora rossastro a clasti vulcanitici e luoghi intensamente deformati; localmente i clasti quarzosi sono prevalenti;
- 9e): effusioni riolitiche e riodacitiche, talora riolitiche ignimbritiche, in bancate massicce decametriche, di colore bianco, grigio o verde; nella zona di Valgoglio sono segnalate andesiti (non distinse in carta).

Conglomerato Basale (8)
Conglomerati con ciottoli medio-grossolani da spigolosi a subarrotondati, di vulcaniti e metamorfiti. Locali intercalazioni di arenarie conglomeratiche e siltiti quarzose rossastre bioturbate. *CARBONIFERO SUPERIORE - PERMIANO INFERIORE*

Diorite di Val Biandino (7)
Quarzodioriti con facies marginali da granito-aplitiche a tonalitiche e gabbrodioritiche. Diciti leucogranitici e aplitici. *CICLO INTRUSIVO TARDO ERCINICO.*

Gneiss del Corno Stella (6)
Ortogneiss muscovitici biancastri, a tessitura da listata a debolmente occhiadina. Locali zone arricchite in quarzo, feldspato potassico e tormalina. *ORDOVICIANO ?*

Ortogneiss del Monte Fioraro (5)
Gneiss granodioritici a struttura granulare passante a cataclastica e scistosa. *CICLO INTRUSIVO ORDOVICIANO.*

Ortogneiss (4)
4a - Gneiss occhiadini del M.Pedena
Gneiss occhiadini a due miche, con macrocristalli di feldspato potassico, con locale tessitura scistosa.
CICLO INTRUSIVO ORDOVICIANO
4b - Gneiss del M. Palone di Soppressa e **Gneiss di Cima Fraitina** (indifferenziati in carta)
Gneiss cloritico-granatiferi di aspetto massiccio di colore verdastro; gneiss di colore nocciola quarzoso-feldspatici.
CICLO INTRUSIVO ORDOVICIANO.

Gruppo dell'Aralalta (30-30a-31)

Calcare di Zorzino (31)
Calcari micritici scuri ben stratificati, localmente con intercalazioni calcarenitiche torbiditiche, slumping e giunti marnosi. *NORICO MEDIO*

Dolomie Zonate (30)
Dolcareniti, dolositi scure laminate, granoclassate, torbiditi in strati piano-paralleli di spessore decimetrico. *NORICO MEDIO*
(30a) - Membro delle **"Brecce sommitali"** della Dolomia Principale: brecce e megabrecce caotiche, dolomitiche a clasti di Dolomia Principale e di Dolomie Zonate in corpi lenticolari. *NORICO MEDIO*

Dolomia Principale (29)
Dolomie in prevalenza grigio chiare, stratificate in grossi banchi con orizzonti bioclastici a Dasycladacee e Bivalvi; dolomie grigie, grigio scure massicce con facies di p-attaforma marginale e intercalazioni di breccie intraformazionali e strati di dolomie micritiche scure (facies di transizione al Gruppo dell'Aralalta). *NORICO INFERIORE - MEDIO*
"Membro basale della Dolomia Principale" (29a): dolomie grigio scure, laminate, localmente con breccciole e orizzonti con laminazioni stromatolitiche. *CARNICO SUPERIORE - NORICO INFERIORE*

Formazione di Castro (28)
Brecce carbonatiche intraformazionali a clasti centimetrici calcarei e calcareo dolomitici. Localmente contengono facies pedogenizzate con cementi calcarei e matrice calcarea marnosa giallastra e rossiccia. Si presentano frequentemente tettonizzate. *CARNICO SUPERIORE*

Formazione di San Giovanni Bianco (27)
Litareniti medio fini, siltiti marnose dolomitiche e argilliti, grigio verdi, raramente rosse. Superiormente calcari dolomitici, dolomie scracee, calcari marnosi e rare calcareniti, bioclastiche con intercalazioni di marne o argilliti grigie e verdi. *CARNICO SUPERIORE*
Lenti di evaporiti (27a): nella porzione sommitale. *CARNICO SUPERIORE*

Formazione di Gorno (26)
Calcari, calcari marnosi e marne grigio scure con strati di spessore da decimetrico a metrico; lamellibranchi diffusi. *CARNICO INFERIORE*
Sequenza carnica indistinta (26a)
Calcari e calcari dolomitici con fenestrae, stromatoliti, calcareniti bioclastiche grigie, calcari micritici e marne-argilloso grigie e verdine associate a dolomie vacuolari (Versante sinistro della Valle di Scalve). *CARNICO SUPERIORE*

Arenaria di Val Sabbia (25)
Litareniti vulcano-clastiche e siltiti da grigio verdi a rossastre; a stratificazione da planare a lenticolare; sono diffuse concrezioni e solfuri di ferro diagenetici. *CARNICO INFERIORE*

Calcare Metallifero Bergamasco (24)
Calcari ben stratificati grigio scuri, con stromatoliti, fenestrae, calcareniti oolitiche; superiormente liste di selce nera. Locali tasche con mineralizzazioni a solfuri di Pb, Zn e fluorite. *CARNICO INFERIORE*

Formazione di Breno (23)
Calcari e calcari dolomitici peritidali in strati e banchi di colore grigio chiaro o nocciola. Locali orizzonti a tepees, livelletti tufitici e tasche mineralizzate a solfuri di Pb, Zn e fluorite e barite. *CARNICO INFERIORE - MEDIO*

Calcare Rosso (22)
Calcari peritidali intensamente modificati dalla diagenesi, con tepees, cavità-fratture contenenti cementi e sedimenti interni da grigi, grigio scuri sino a rossastri, paleosuoli (terra rossa) ed argilliti policrome. Stratificazione in banchi sino a metrici. *LADINICO SUPERIORE*

Calcare di Esino (21)
Calcari, calcari dolomitici e localmente dolomie di colore grigio o nocciola chiaro. Le facies di piattaforma marginale biocostruita sono massive, le facies subtidali e peritidali sono stratificate in grossi banchi con gasteropodi, alghe dasycladacee e laroniatoliti. *ANISICO SUPERIORE-LADINICO*

Formazione di Perledo Varenna (20)
Calcari micritici e calcareniti grigio scuri, con lenti e noduli di selce nera fino a decimetrici, intercalazioni tufitiche e di arenarie vulcano-clastiche (M. Menna). Stratificazione in strati sottili e banchi. *LADINICO*

Formazione di Wengen (19)
Marne nere alternate a calcareniti, calcari micritici e dolarenitici grigio chiari, con rari orizzonti di arenarie vulcanio-clastiche. *LADINICO SUPERIORE*

Argillite di Lozio (18)
Argilliti nere, scheggiose, localmente alternate a siltiti in banchi a stratificazione spesso indistinta con fratturazione scheggiosa. *LADINICO SUPERIORE - CARNICO INFERIORE ?*

Area in oggetto

Fig. 3

SEZIONE GEOLOGICA

Stralcio Carta Geologica della Provincia di BG - scala or. 1:50.000

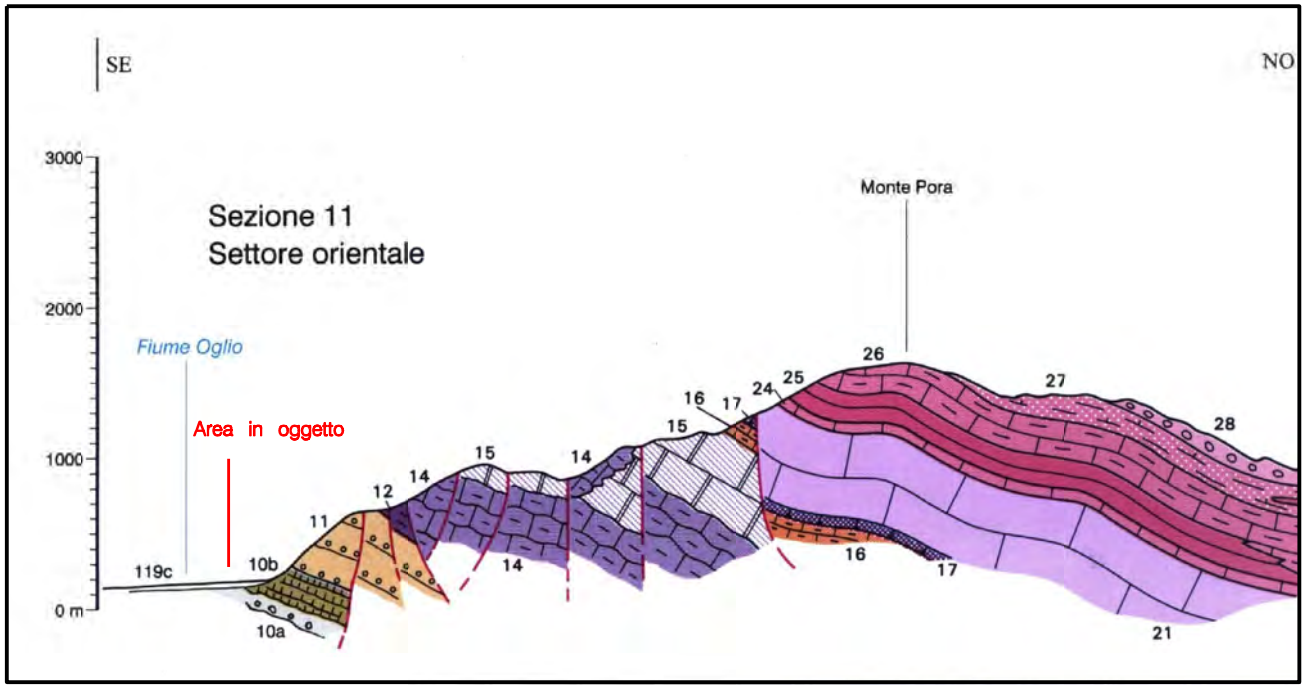


Fig. 4

SEZIONE IDROGEOLOGICA A-A'

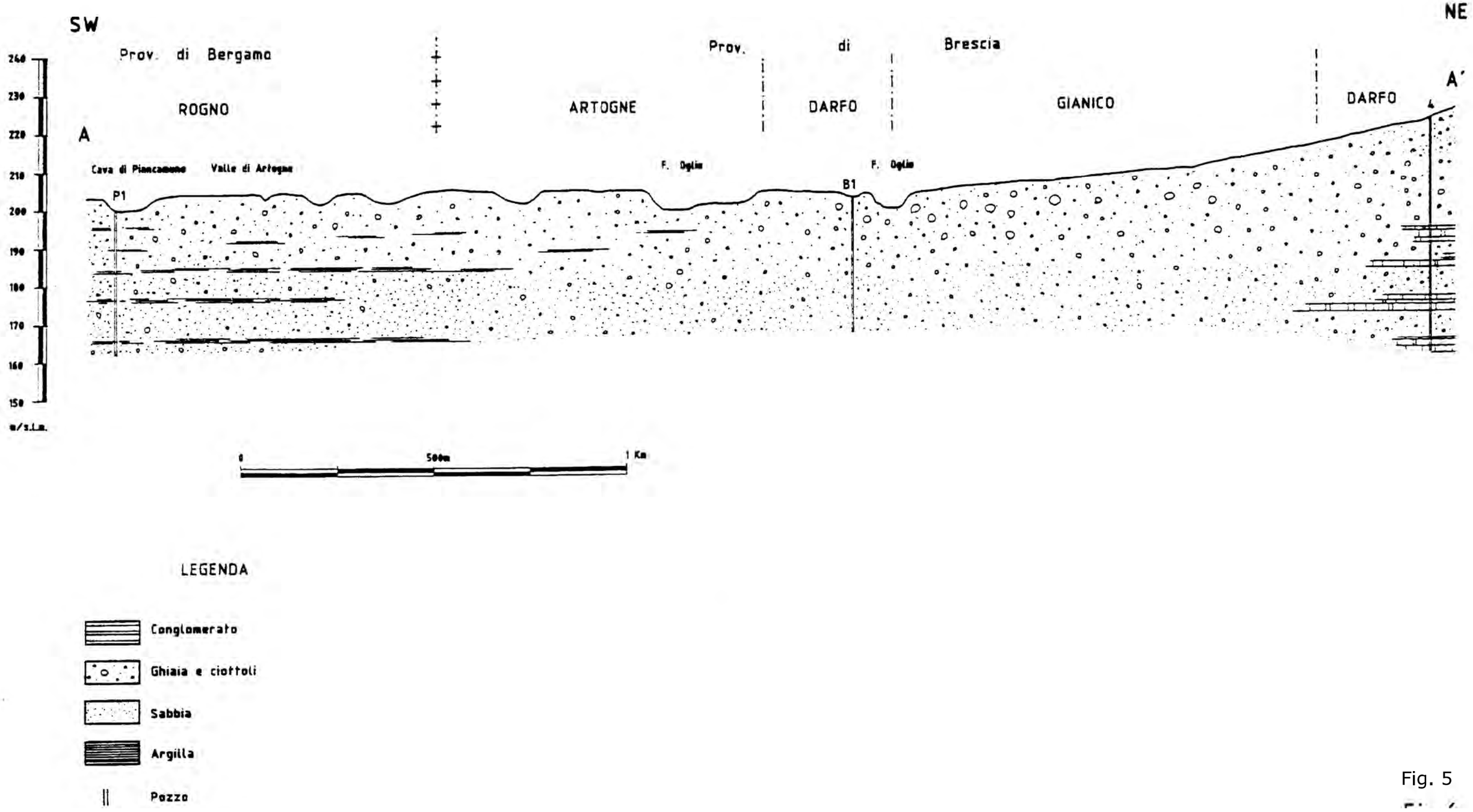
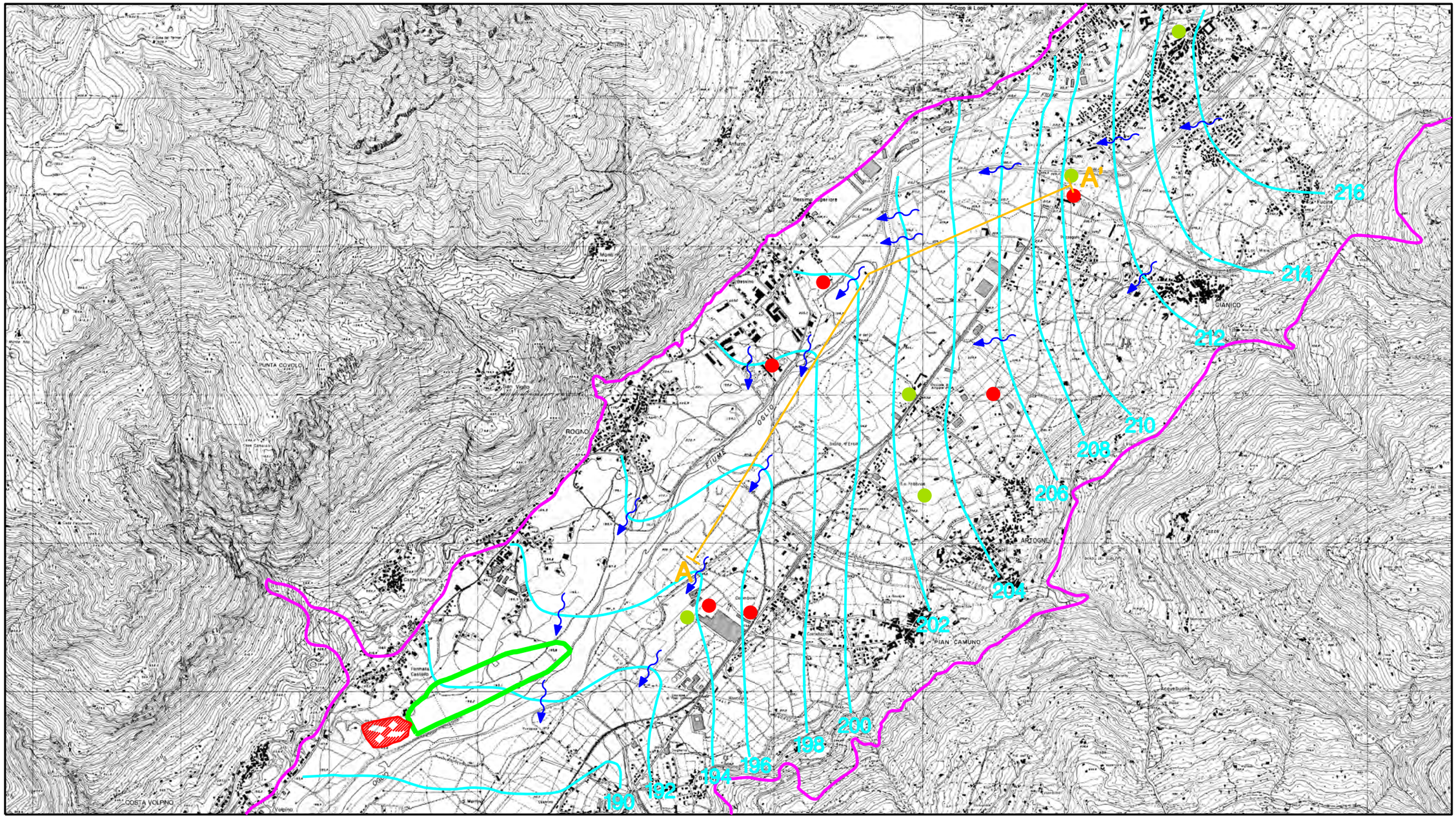


Fig. 5

CARTA IDROGEOLOGICA



Limite Piano Cave

Area oggetto di intervento

Curve isofreatiche

Limite dei depositi quaternari

Direzione di flusso della falda

A — A' Traccia della sezione idrogeologica

Pozzi per acqua con stratigrafia

Pozzi per acqua senza stratigrafia

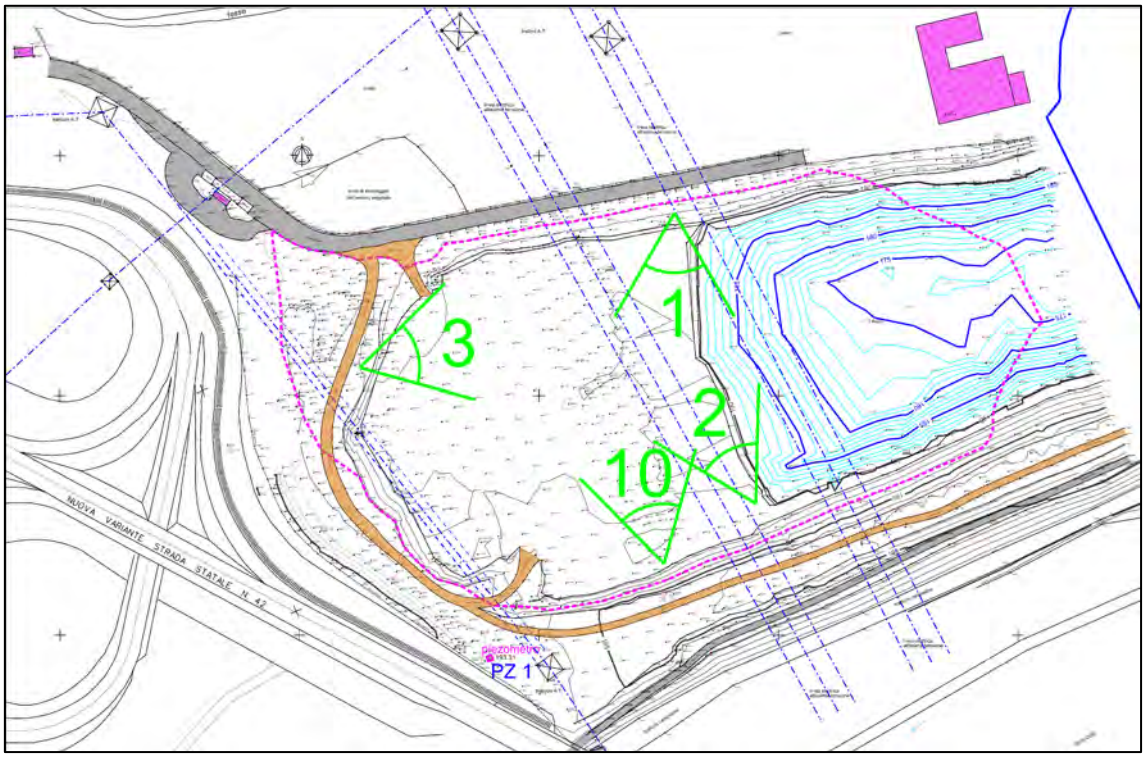
Stralcio CTR
scala 1:25.000
Sezioni D4a3, D4b3, D4a4, D4b4

Fig. 6

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

PUNTI DI RIPRESA



FOTOGRAFIA 1

FOTOGRAFIA 2

FOTOGRAFIA 3

FOTOGRAFIA 4

FOTOGRAFIA 5

FOTOGRAFIA 6

FOTOSIMULAZIONI

FOTOGRAFIA 7

FOTOGRAFIA 7A

FOTOGRAFIA 8

FOTOGRAFIA 8A

FOTOGRAFIA 9

FOTOGRAFIA 9A

FOTOGRAFIA 10

FOTOGRAFIA 10A