



Buzzi Unicem

Direzione miniere e cave



Provincia di Piacenza



Comune di Rivergaro



Comune di Vigolzone

***RINNOVO CONCESSIONE MINERARIA PER
L'ESTRAZIONE DI MARNA DA CEMENTO
DENOMINATA 'ALBAROLA'***

Studio di Impatto Ambientale

Quadro di Riferimento Progettuale

Dicembre 2020



AMBITER S.r.l.
società di ingegneria ambientale

Via Nicolodi, 5/A 43126 Parma tel. 0521-942630 fax 0521-942436
www.ambiter.it info@ambiter.it

COMMITTENTE

**Buzzi Unicem**

Direzione cave e miniere

UBICAZIONE

REGIONE EMILIA ROMAGNA - PROVINCIA DI PIACENZA

COMUNI DI RIVERGARO E VIGOLZONE

OGGETTO

**RINNOVO CONCESSIONE MINERARIA PER
L'ESTRAZIONE DI MARNA DA CEMENTO
DENOMINATA 'ALBAROLA'**


AMBITER S.r.l.
società di ingegneria ambientale

Via Nicolodi, 5/A 43126 – Parma tel. 0521-942630 fax 0521-942436 www.ambiter.it info@ambiter.it

DIREZIONE TECNICA

dott. geol. Giorgio Neri

**REDAZIONE**

dott. geol. Francesco Ravaglia

dott. nat. Alessandro Mucciolo

dott. amb. Gabriele Virgili

dott. ing. Gabriele Gilioli

CODIFICA

1 8 0 7

0 1

Q P R

0 1

2 0

ELABORATO**DESCRIZIONE****QPR**

Studio di Impatto Ambientale
Quadro di Riferimento Progettuale

04						
03						
02						
01	12/2020	F. Ravaglia	A. Mucciolo	G. Neri	G. Neri	Emissione
REV.	DATA	REDAZIONE		VERIFICA	APPROV.	DESCRIZIONE

FILE	RESP. ARCHIVIAZIONE	COMMESSA
1807_01_SIA_QPR_01-00.doc	AM	1807

INDICE

1. INTRODUZIONE	1
2. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	2
2.1 ALTERNATIVE IN MERITO ALL'UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ESTRATTIVO	2
2.2 ALTERNATIVE IN MERITO ALLE MODALITÀ DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE FINALE	13
2.2.1 <i>Cantiere Albarola</i>	13
2.2.2 <i>Cantiere Canova</i>	15
2.2.3 <i>Cantiere Costa di Breno</i>	17
3. STATO DI FATTO.....	18
3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	18
3.2 INQUADRAMENTO CATASTALE	19
4. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO ESTRATTIVO	21
4.1 PROGETTO ESTRATTIVO	21
4.1.1 <i>Miniera Albarola</i>	21
4.1.2 <i>Miniera Canova</i>	23
4.2 PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE.....	24
4.2.1 <i>Zonizzazione degli interventi in progetto</i>	25
4.2.2 <i>Tecniche e modalità di intervento</i>	32
4.2.3 <i>Piano di conservazione o piano di manutenzione</i>	35
4.2.4 <i>Piano di monitoraggio del verde</i>	36
4.3 INTERVENTI PER LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE	37
4.3.1 <i>Cantiere di Canova</i>	37
4.3.2 <i>Cantiere di Albarola</i>	38

1. INTRODUZIONE

Il presente Quadro di Riferimento Progettuale è parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale e si riferisce all'attività di estrazione di marna da cemento all'interno della Concessione mineraria "Albarola", situata nei comuni di Rivergaro e Vigolzone.

Il Progetto definitivo unitario si riferisce all'attività estrattiva che sarà attuata nell'ambito della Concessione della Miniera 'Albarola', rilasciata con Del. G.C. n. 35 del 18/6/2020, nei cantieri 'Albarola', 'Canova' e, per quanto riguarda la sola sistemazione finale, Costa di Breno. In questa fase viene inoltre valutato il Progetto esecutivo (Piano di coltivazione e sistemazione finale) relativo alla prima fase attuativa (primo quinquennio).

L'area oggetto di concessione si estende su una superficie complessiva di 797 ettari, di cui 384 ettari sul suolo comunale di Vigolzone e 413 all'interno del perimetro comunale di Rivergaro. All'interno di tale superficie, i cantieri Albarola e Canova si trovano nel settore centrale del territorio Comunale di Vigolzone, nelle vicinanze rispettivamente del confine orientale e occidentale, mentre il cantiere 'Costa di Breno', oggetto di soli interventi conclusivi di ricucitura paesaggistica, ricade nel territorio comunale di Rivergaro.

Complessivamente si prevede l'estrazione di un quantitativo pari a 6.125.000 m³ di marna da cemento, di cui 4.050.000 m³ dal cantiere Albarola (in cui è prevista anche la movimentazione di circa 1.950.000 m³ per l'asportazione della copertura il suo riutilizzo per la sistemazione finale) e 2.075.000 m³ dal cantiere Canova.

Di seguito si riporta una descrizione delle alternative progettuali (capitolo 2), dello stato di fatto (Capitolo 3) e dell'intervento estrattivo (Capitolo 3), con particolare riferimento al progetto minerario di coltivazione e sistemazione finale e alle opere di regimazione delle acque meteoriche.

Per i dettagli e gli approfondimenti si rimanda agli elaborati progettuali a cui il presente Studio si riferisce.

2. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Per quanto riguarda l'alternativa "zero" occorre evidenziare che il bene "miniera" è considerato di interesse pubblico, e come tale appartenente al patrimonio indisponibile dello Stato.

Con il rinnovo della concessione mineraria avvenuto in data 18/6/2020 gli Enti hanno, di fatto, scartato l'opzione "zero".

A conferma di ciò si evidenzia che anche la Variante al PIAE recentemente approvata (rif. Del. C.P. n. 39 del 30/11/2020) ha ripreso la concessione mineraria confermandone la valenza come previsione estrattiva.

Si evidenzia peraltro che la marna estratta da tale concessione mineraria è finalizzata a soddisfare i fabbisogni della cementeria di Vernasca, in proprietà di Buzzi Unicem e che, pertanto, in caso di mancata coltivazione del giacimento (opzione "zero"), occorrerebbe bloccare l'attività della cementeria con grave danno economico ed occupazionale.

Per quanto su espresso e considerando la compatibilità dell'intervento e la piena mitigabilità degli impatti prevedibili, come ampiamente illustrato nel presente Studio di Impatto Ambientale, si ritiene che debba essere scartata l'opzione "zero".

2.1 ALTERNATIVE IN MERITO ALL'UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ESTRATTIVO

Per quanto riguarda l'ubicazione dei cantieri all'interno della concessione mineraria oggetto di studio, sono state opportunamente considerate le possibili alternative.

Occorre premettere in merito che l'orientamento generale delle normative e dei piani vigenti, come confermato anche dal PIAE di Piacenza recentemente approvato, orienta chiaramente allo sfruttamento delle aree estrattive già consolidate anziché procedere all'individuazione e all'attivazione di nuove previsioni, in modo tale da ridurre i potenziali impatti derivanti dal consumo di suolo e la frammentazione del territorio. In quest'ottica risulta quindi evidentemente migliorativo procedere con lo sfruttamento nei cantieri attualmente in essere, dove è previsto quindi il solo ampliamento areale rispetto allo stato di fatto.

Al fine di valutare eventuali alternative in merito all'ubicazione si è comunque provveduto ad analizzare il territorio all'interno del perimetro della Concessione mineraria oggetto di studio 'Albarola', in modo da valutarne il grado di idoneità.

Sono quindi stati definiti innanzitutto gli elementi che rendono le aree non idonee ('restrizioni escludenti'), schematicamente rappresentate come 'classe 1', in cui l'attività estrattiva non risulta possibile, in quanto:

- sono presenti edifici a distanze inferiori a 100 m (Fig. 2-1);
- sono presenti corsi d'acqua e aree di stretta pertinenza; (Fig. 2-2);
- ricadono in zone tutelate escludenti secondo il PTCP (tutela di crinale principale e relative pendici) (Fig. 2-3);

- appartengono al crinale di Monte Castagnola e relative pendici (Fig. 2-4);
- sono interessate da fenomeni di dissesto (frane) di dimensioni e profondità importanti, che non possono essere bonificati nell'ambito degli interventi estrattivi (Fig. 2-5).

Nelle seguenti figure è rappresentata l'estensione dei tali tematismi rispetto ai cantieri oggetto del presente studio (perimetro rosso); gli ampliamenti sono rappresentati con un tratteggio rosso a linee oblique.

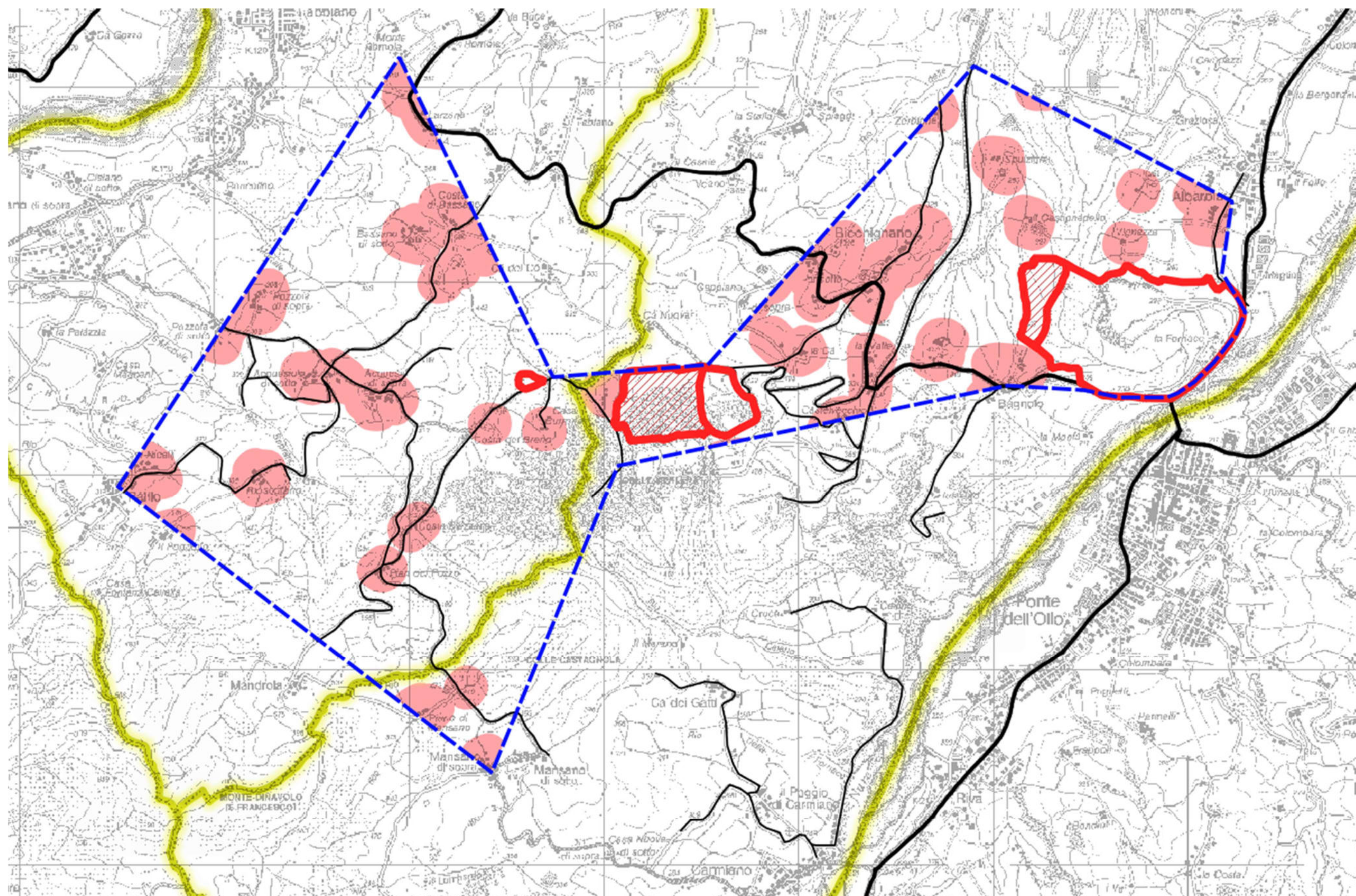


Figura 2-1: Individuazione delle aree all'interno della Concessione mineraria ubicate a distanze inferiori a 100 m da edifici esistenti (scala 1:20.000)

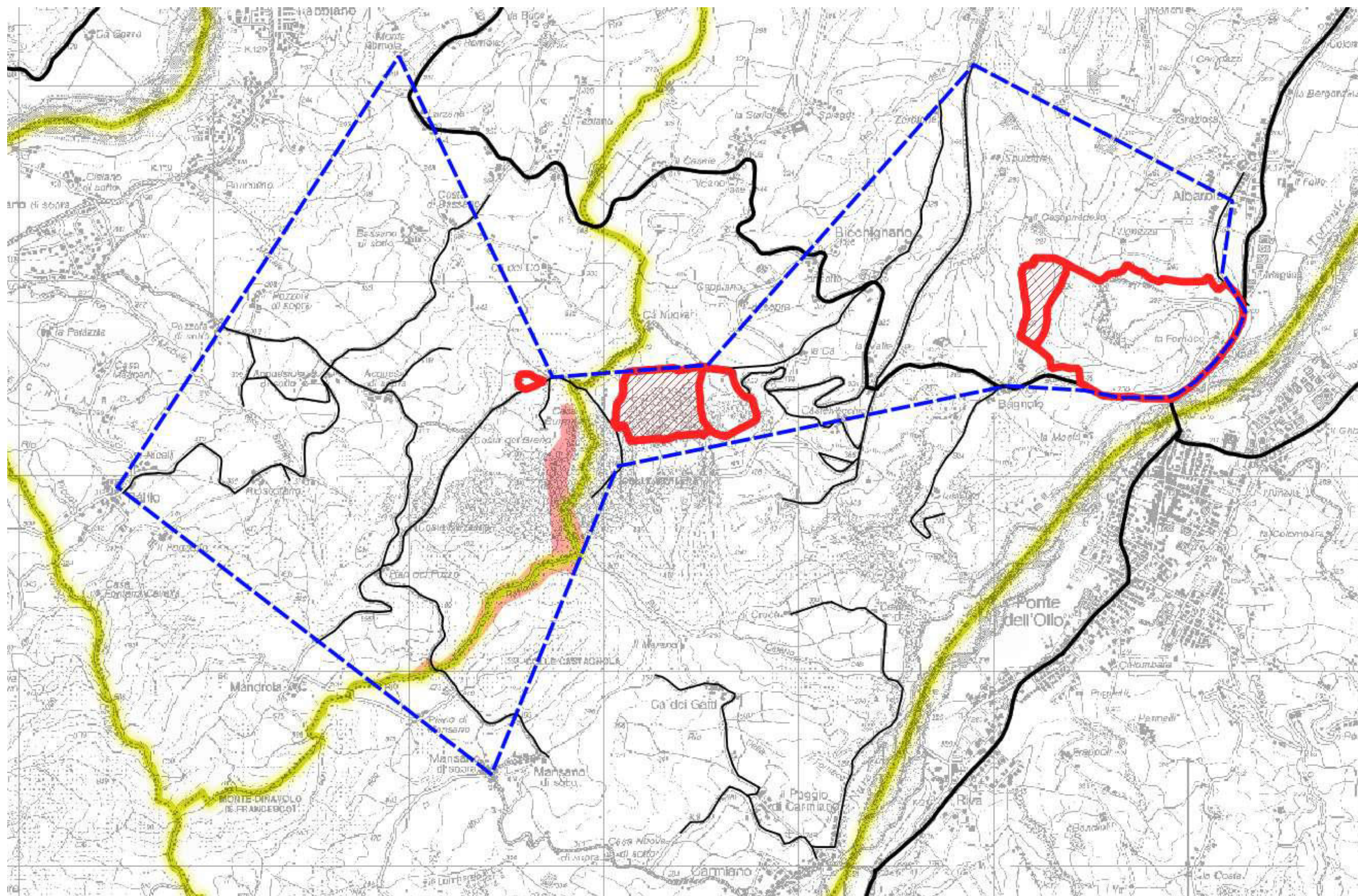


Figura 2-2: Individuazione delle aree all'interno della Concessione mineraria interessate dalla presenza di corsi d'acqua e relative aree di pertinenza (scala 1:20.000).

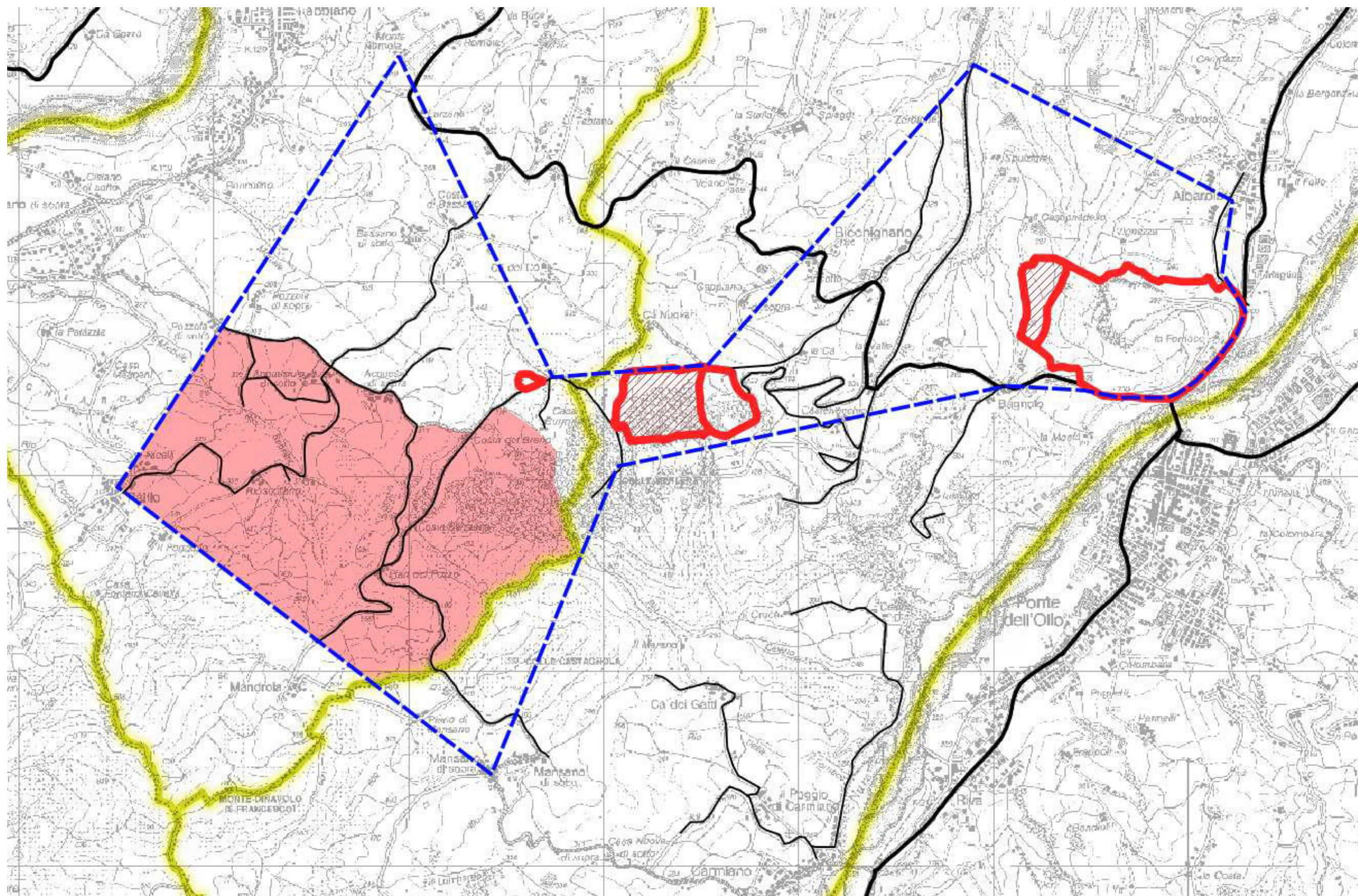


Figura 2-3: Individuazione delle aree all'interno della Concessione mineraria tutelate escludenti secondo la pianificazione sovraordinata (tutela del crinale principale e relative aree di percezione, scala 1:20.000).

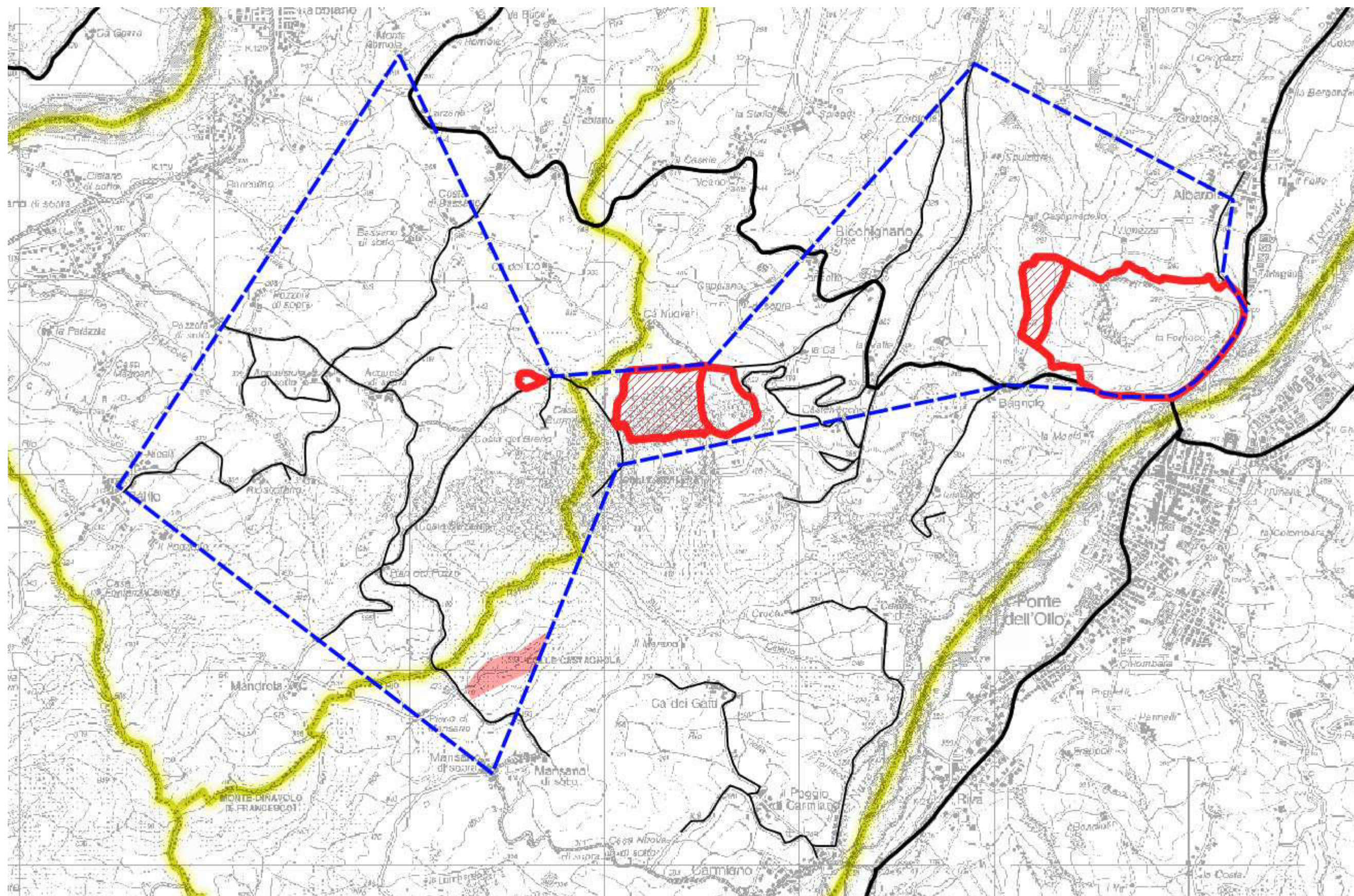


Figura 2-4: Individuazione delle aree all'interno della Concessione mineraria che appartengono al crinale di Monte Castagnola.

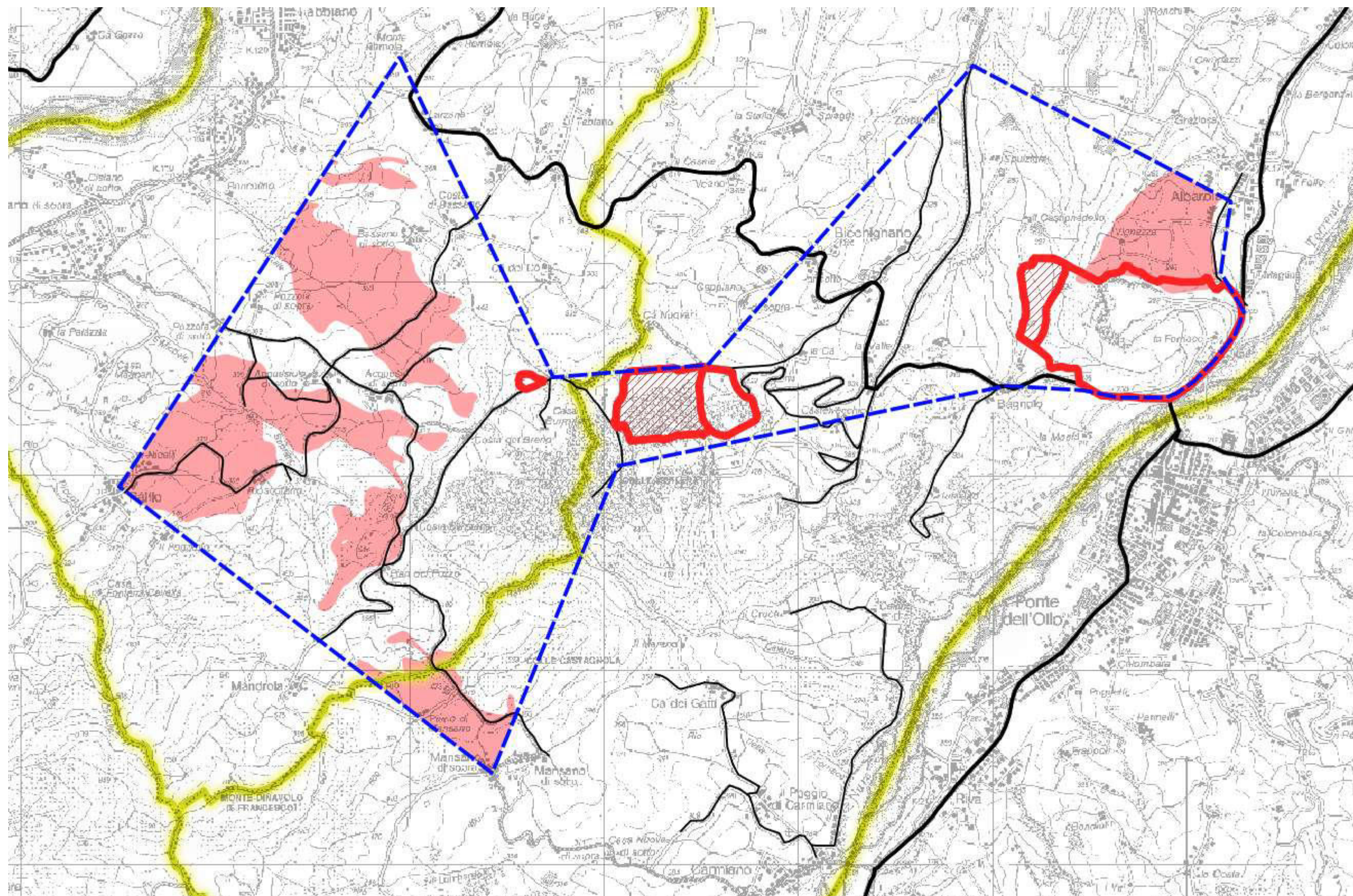


Figura 2-5: Individuazione delle aree all'interno della Concessione mineraria interessate da fenomeni di dissesto di dimensioni e profondità importanti, che non possono essere bonificati nell'ambito degli interventi estrattivi.

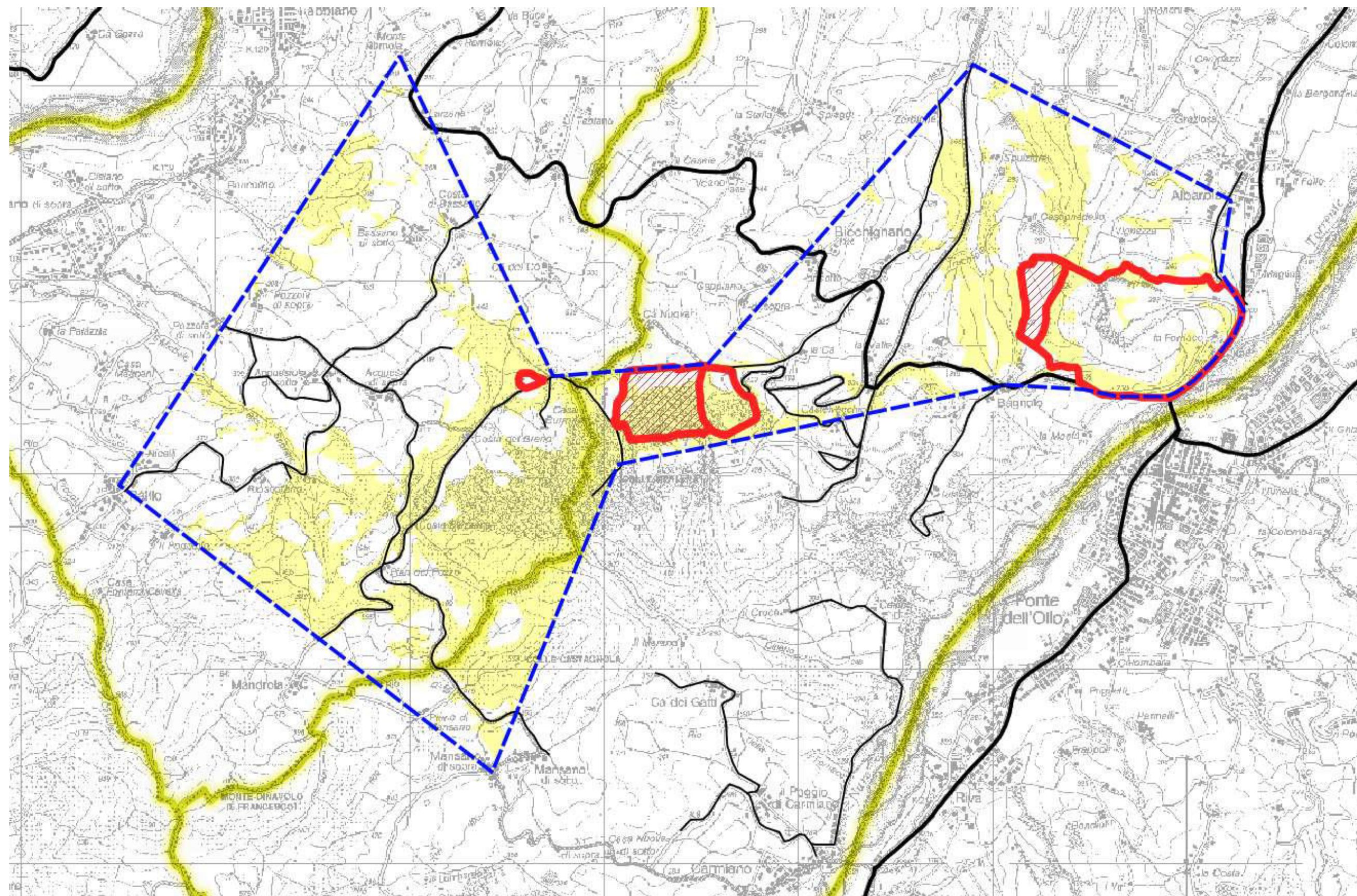


Figura 2-6: Individuazione delle aree all'interno della Concessione mineraria caratterizzate dalla presenza di vegetazione.

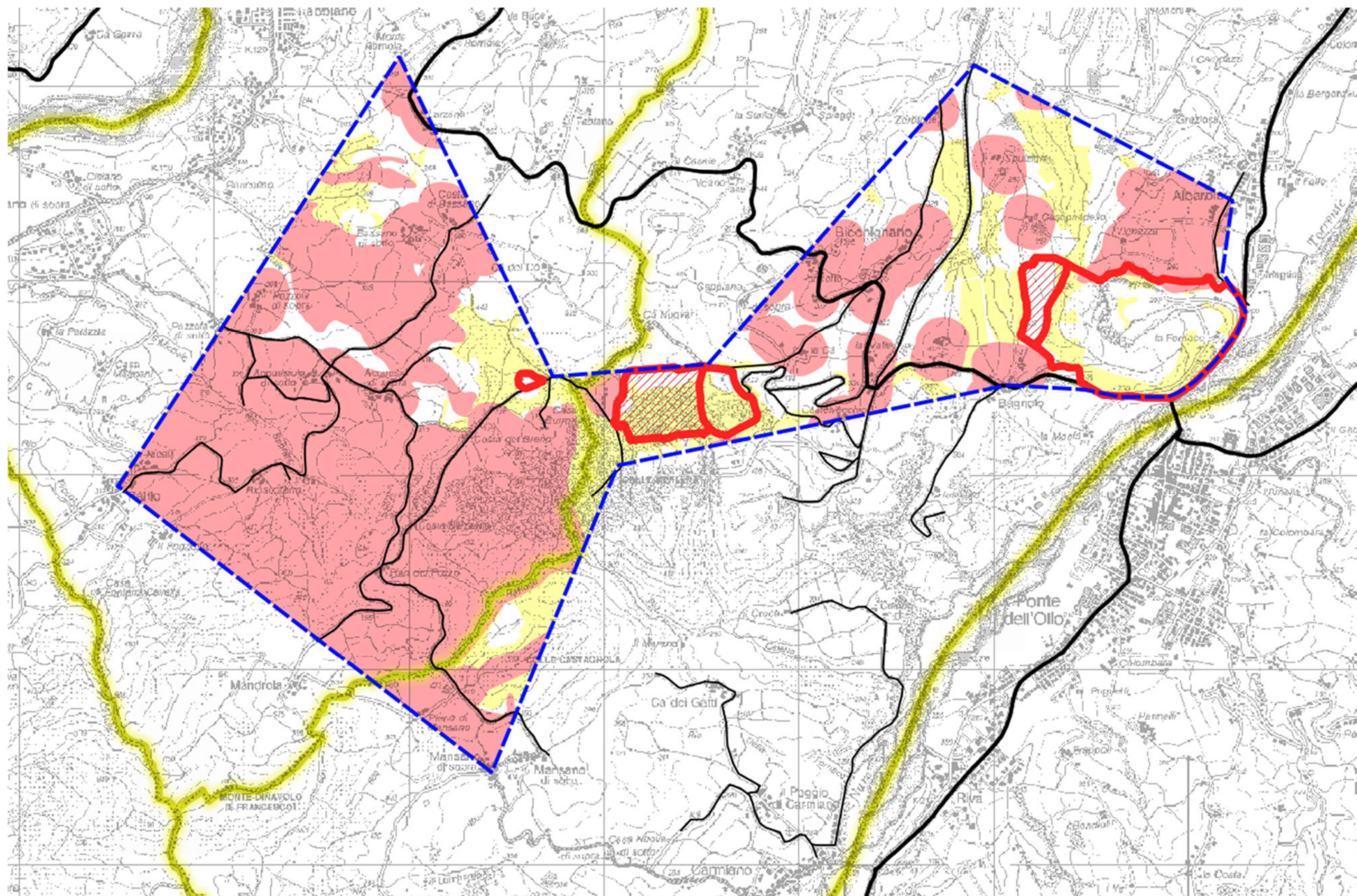


Figura 2-7: Limitazioni dell'area oggetto della concessione mineraria
 in rosso: classe 1 – restrizioni escludenti
 in giallo: classe 2 – che richiedono misure di compensazione
 in bianco: classe 3 – assenza di restrizioni

Sono inoltre stati ricercati gli elementi che comportano l'adozione di misure di compensazione ma consentono lo sfruttamento delle aree per scopi estrattivi ('elementi di attenzione non escludenti'), rappresentati come 'classe 2'. Tali elementi sono rappresentati nella precedente Fig. 2-6.

All'interno di questa classe sono state individuate le aree coperte da vegetazione arboreo-arbustiva, il cui interessamento è possibile ma subordinato all'obbligo di compensazione secondo i criteri definiti dalla DGR 549/2012 *"Approvazione dei criteri e direttive per la realizzazione di interventi compensativi in caso di trasformazione del bosco, ai sensi dell'art. 4 del D.lgs. 227/2001 e dell'art. 34 della L.R. 22 dicembre 2011 n. 21"* (Fig. 2-8) e le altre aree caratterizzate da presenza di vegetazione che ha raggiunto un certo livello di consistenza e maturità (es. filari di valenza paesaggistica) o è utilizzata per scopi produttivi (vigneti).

L'altra categoria, 'classe 3', rappresenta infine le aree prive di restrizioni escludenti e di elementi di attenzione non escludenti, la cui distribuzione è molto scarsa e frammentata all'interno della concessione, e le cui dimensioni risultano sempre insufficienti per l'esercizio dell'attività estrattiva.

È stata quindi prodotta (v. precedente Fig. 2-7) la tavola di sintesi, riportante le aree interessate da restrizioni escludenti (in rosso), quelle interessate da elementi non escludenti (in giallo) e quelle non appartenenti alle precedenti categorie (in bianco).

Dalla lettura della precedente figura (Fig. 2-7) si evince chiaramente che non sono presenti, all'interno dell'area oggetto di concessione, aree con dimensioni idonee all'attività estrattiva, senza alcun tipo di restrizione, nelle quali poter prevedere un nuovo cantiere estrattivo.

In linea quindi con gli indirizzi della circolare dell'Assessorato all'ambiente della Regione Emilia-Romagna n. 4402/191 del 10.6.1992, tuttora vigente e riferimento per la pianificazione delle attività estrattive, a parità di coinvolgimento di aree con elementi di attenzione non escludenti (boschi), si può confermare che l'ampliamento dei cantieri già attivi risulti l'alternativa più favorevole possibile all'interno dell'area oggetto di concessione.

La citata circolare esplica infatti che *"nell'ambito delle aree potenzialmente utilizzabili devono essere prioritariamente valutate le zone già sede di attività, al fine di collegare le nuove previsioni a situazioni territoriali compromesse, cercando così di favorire il recupero, limitando al massimo il consumo di nuove porzioni di territorio"*.

Analogamente il PIAE vigente (Variante PIAE 2017) precisa inoltre che occorre sviluppare *"prioritariamente il riassetto, l'adeguamento, la riduzione e il recupero delle aree interessate da attività estrattive, in corso o abbandonate, in armonia con le realtà ambientali, collegando le nuove previsioni a situazioni territoriali già compromesse, con l'obiettivo di favorirne il recupero, limitando il consumo di nuovo territorio"*.

L'ampliamento dei cantieri attivi permette così di rispondere a tali indicazioni, ottimizzando infatti le aree di intervento, con un minore coinvolgimento di aree a parità di volume estratto.

Infatti i cantieri attivi sono già collocati in posizioni favorevoli rispetto alla viabilità e non necessitano quindi di nuove infrastrutturazioni (viabilità di accesso, zone per la gestione dei macchinari, parcheggi, ecc..) che invece, in caso di nuova ubicazione, dovrebbero essere realizzati ex novo, con ulteriore occupazione di suolo e impatto ambientale.

Si evidenzia inoltre che i cantieri sono favorevolmente collocati anche rispetto alla presenza di abitati e che, quindi, l'ampliamento degli stessi (con le misure di mitigazione previste dal progetto e dal presente SIA) determinerà la migliore soluzione tra le possibili alternative.

Occorre anche evidenziare che l'eventuale ubicazione dei cantieri estrattivi ubicati in posizioni più distali dal frantoio (ubicato nel cantiere Albarola) determinerebbero un maggiore impatto sulla viabilità e sull'ambiente per le emissioni in atmosfera.

Anche sotto gli aspetti paesaggistici, l'ampliamento dei cantieri attivi rispetto ad altre alternative risulta decisamente migliore, entrambi i cantieri infatti si collocano in posizioni favorevoli con scarsa intervisibilità.

Per quanto riguarda l'interessamento del bosco previsto con l'ampliamento dei cantieri esistenti, occorre evidenziare che qualsiasi altra alternativa determinerebbe comunque l'interessamento del bosco (le aree 'bianche' sono infatti di dimensioni molto ridotte e frammentate); inoltre come ampiamente verificato i boschi interessati con l'ampliamento dei cantieri esistenti non appartengono alle categorie da tutelare secondo il PTCP, il PIAE e la DGR 549/2012 e pertanto è possibile prevederne il taglio con l'impegno di ripiantumazione con essenze di maggiore pregio, come il progetto ha previsto.

Alla luce delle considerazioni effettuate si può quindi affermare che l'ampliamento dei cantieri estrattivi risulta la migliore soluzione rispetto ad altre alternative localizzative.

2.2 ALTERNATIVE IN MERITO ALLE MODALITÀ DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE FINALE

Nei seguenti paragrafi si esprimono considerazioni in merito alle valutazioni operate relativamente alle alternative progettuali considerate in fase di redazione dei progetti estrattivi per l'ampliamento dei cantieri di Albarola e Canova.

2.2.1 Cantiere Albarola

L'ampliamento del cantiere di Albarola verso Sud - Sud Est (rappresentata con campitura gialla nella seguente figura) determinerebbe l'asportazione della quinta morfologica che costituisce barriera percettiva rispetto all'abitato di Ponte dell'Olio.

Tale soluzione, seppur accettabile considerando la situazione al termine dell'attività mineraria e al completamento delle opere di piantumazione previste per la sistemazione finale, determinerebbe la visibilità dell'attività di coltivazione in fase di estrazione, generando un impatto paesaggistico non trascurabile.

Tale ipotesi di intervento era già stata considerata nelle precedenti fasi autorizzative, scardandola in accordo con gli Enti competenti.

In tale ipotesi inoltre l'attività estrattiva si avvicinerebbe all'abitato di Ponte dell'Olio con maggiori impatti ambientali e acustici.



Figura 2-8: Alternativa progettuale con ampliamento del cantiere in direzione Sud ed Est

Anche l'ampliamento verso nord determinerebbe l'asportazione della quinta vegetazionale che costituisce barriera percettiva rispetto l'abitato di Albarola.

Inoltre l'attività estrattiva si avvicinerebbe all'abitato di Albarola generando maggiori impatti ambientali e acustici.



Figura 2-9: Soluzione progettuale proposta, con ampliamento del cantiere in direzione Nord

Rispetto a tali alternative, l'ampliamento verso ovest è stata ritenuta la soluzione di gran lunga preferibile (v. seguente Fig. 2-10) in quanto:

- contempla la prosecuzione dei lavori sul lato opposto rispetto all'abitato di Ponte dell'Olio e all'abitato di Albarola, allontanando le attività e riducendo i potenziali impatti a carico di questi ultimi;
- consente di mantenere la quinta esistente verso Est e Sud, che costituisce una schermatura visiva nei confronti dell'abitato di Ponte dell'Olio e limita gli impatti paesaggistici connessi con la presenza del cantiere;
- consente di mantenere la quinta esistente verso Nord e Nord Est, che costituisce una schermatura visiva nei confronti dell'abitato di Albarola e limita gli impatti paesaggistici connessi con la presenza del cantiere.

Inoltre tale soluzione comporta l'asportazione di una minore superficie boscata rispetto alle altre alternative.

Tale soluzione non incrementerà sostanzialmente l'attuale visibilità del cantiere, in quanto l'arretramento del fronte di scavo procederà verso ovest e pertanto dalle aree retrostanti l'attività estrattiva non sarà percepita, se non nella fase di splateamento del terreno di copertura.



Figura 2-10: Soluzione progettuale proposta, con ampliamento del cantiere in direzione Ovest

Per quanto riguarda infine la tipologia di recupero proposto in alternativa alla realizzazione di una monotona superficie boscata, si è optato per un intervento a maggior diversificazione ambientale con alternanza tra aree boscate e aree prative.

Si è inoltre ritenuto opportuno inserire un ulteriore elemento di diversificazione, prevedendo la realizzazione di aree boscate mesoxerofile e aree boscate igrofile, così come le aree prative sono state diversificate tra praterie magre e praterie umide.

La realizzazione inoltre di una zona umida nella parte settentrionale del cantiere, con messa a dimora di specie elofitiche tipiche di tali ambienti, contribuirà ad aumentare l'attrazione faunistica dell'area al termine degli interventi di recupero ambientale (ad es. anfibii, odonati, ecc.).

La maggiore diversificazione con la creazione di habitat favorevoli alla presenza di lepidotteri, odonati, rettili o specie faunistiche in Allegato I della Direttiva 2009/147/CE come la Tottavilla (*Lullula arborea*) o il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), garantirà una maggiore biodiversità faunistica.

2.2.2 Cantiere Canova

In fase di redazione del Progetto Definitivo Unitario sono state valutate apposite alternative progettuali anche per il cantiere di Canova.

L'ampliamento del cantiere verso Est e verso Nord è inibito dalla presenza della viabilità, mentre l'ampliamento verso Sud è impedito dalla presenza della concessione mineraria in capo a Cementi Rossi.

In particolare è valutata come migliorativa la soluzione progettuale che prevede di mantenere il setto di divisione tra i due cantieri minerari (invece che prevederne la rimozione), per eliminare gli impatti ambientali cumulativi e per ridurre l'impatto paesaggistico.

Il progetto è stato quindi sviluppato verso ovest, evitando però il coinvolgimento del crinale.

Tale soluzione permette di limitare la visibilità del cantiere dalla Val Trebbia.

Si è inoltre valutato di modificare l'inclinazione del piano basale, che il precedente progetto prevedeva verso da NE (verso il varco di accesso), prevedendo una inclinazione verso NW (verso il Rio Merlera).

Tale modifica, condivisa con il Servizio Area Affluenti Po dell'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile, è risultata notevolmente migliorativa in tema di gestione delle acque superficiali, in quanto tutela dall'esondazione delle cunette che costeggiano la strada di accesso in occasione di eventi meteorologici significativi.



Figura 2-11: Miniera Canova: cantiere attuale e relativa area di ampliamento (campitura gialla)

Anche per il cantiere di Canova, sono inoltre state prese in considerazione diverse modalità di sistemazione finale.

In particolare si è valutato ottimale il ripristino con la creazione di zone boscate e di zone a radura, rispetto ad una sistemazione totalmente boscata.

Il progetto di recupero proposto si pone infatti come obiettivo di massimizzare la diversità naturalistica a favore sia degli ambienti forestali (indicati nella Tavola P7 del PIAE come recupero finale preferenziale) sia di quegli ambienti che negli ultimi decenni sono in forte riduzione, come le praterie stabili, con conseguente beneficio in biodiversità faunistica grazie alla creazione di habitat favorevoli alla presenza di lepidotteri, odonati, rettili o specie faunistiche in Allegato I della Direttiva 2009/147/CE come la Tottavilla (*Lullula arborea*) o il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*).

2.2.3 Cantiere Costa di Breno

Per il cantiere di costa di Breno è previsto solo un intervento di ricucitura paesaggistica mediante inerbimento per la realizzazione di una prateria magra in continuità con quella già esistente, previo riporto di substrato di terreno di coltivo sulla superficie residuale della passata attività estrattiva. Tale intervento, che sarà effettuato nella prima fase attuativa in progetto, avrà la funzione di mantenere aree prative all'interno di una matrice prettamente boscata, migliorando la varietà ambientale e paesaggistica dell'area.

Viste le caratteristiche dell'intervento e il contesto in cui si colloca, non sono state previste altre alternative di intervento.

3. STATO DI FATTO

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La concessione mineraria “Albarola” di cui fanno parte gli interventi oggetto del presente studio occupa una superficie complessiva pari a circa 797 ettari, di cui 384 ettari nel territorio comunale di Vigolzone e 413 ettari nel territorio comunale di Rivergaro.

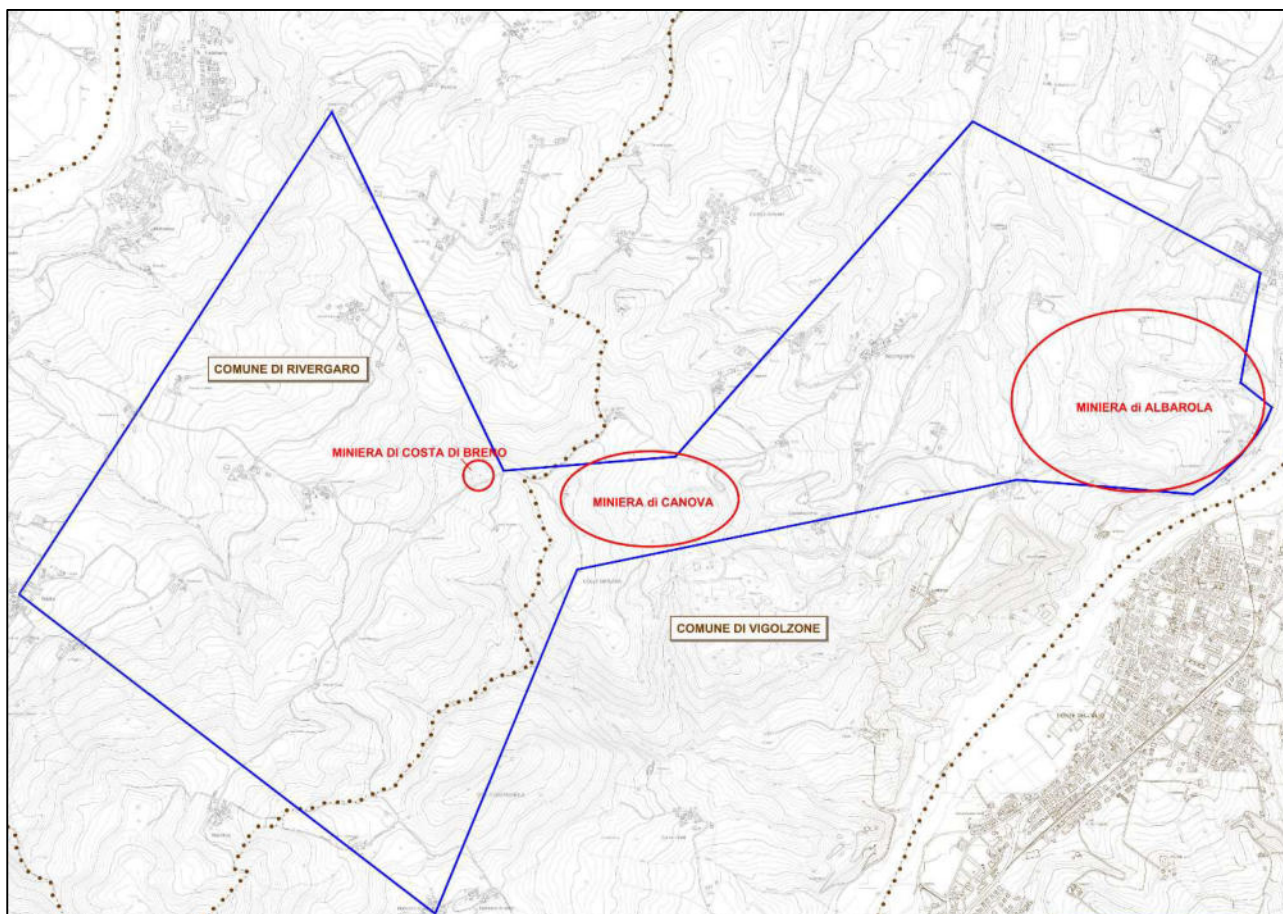


Figura 3-1 – Inquadramento territoriale della concessione mineraria “Albarola” (in blu); in rosso sono evidenziati i cantieri estrattivi di Albarola e di Canova, oltre al sito dismesso di Costa di Breno.

All'interno della miniera sono presenti 2 cantieri attivi, il cantiere “Albarola” e il cantiere “Canova”, entrambi ubicati in comune di Vigolzone (PC).

I due cantieri sono tra loro uniti da un tratto di strada asfaltata di proprietà BUZZI UNICEM, della lunghezza di circa 3,5 km, denominata Strada del “Bagnolo”, la quale è aperta anche al traffico ordinario.

Il cantiere "Albarola" è ubicato immediatamente ad Ovest della sponda sinistra del Torrente Nure e della Strada provinciale n. 654r di Val Nure, confinando con la Strada Provinciale n. 55 del Bagnolo a Sud e la frazione Albarola a Nord.

Il Cantiere "Canova" si trova invece lungo Strada privata del Bagnolo, a circa 1,5 Km di distanza in linea d'aria a Ovest del Cantiere "Albarola", nelle vicinanze delle frazioni di Castelvechio e di Cappiano. Si evidenzia che a Sud di tale cantiere vi è la miniera di marna di Ustiano, gestita dalla ditta Cementi Rossi.

Nel territorio comunale di Rivergaro è infine ubicata la miniera inattiva "Costa di Breno", compresa tra le loc. "Costa di Breno" e "Cà Burrone" a sud, "Costa di Bassano" e "Cà dei Co" a nord; in tale area sono previsti esclusivamente interventi di recupero ambientale.

Dal punto di vista cartografico i due cantieri attivi rientrano nelle seguenti tavole della Cartografia Tecnica Regionale:

- Tavola alla scala 1:25.000 n° 179SE "Ponte dell'Olio"
- Sezione alla scala 1:10.000 n° 179120 "Ponte dell'Olio"
- Elementi alla scala 1:5.000 n° 179121 "Albarola", 179123 "Carmiano" e 179124 "Fabbiano".

3.2 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'intervento estrattivo coinvolgerà le aree di proprietà del Proponente riepilogate nella seguente tabella.

Comune	Miniera	Foglio	Mappali
Vigolzone (PC)	Albarola	25	118, 121, 122, 166, 170, 283, 284, 285, 286
		26	73, 83, 86, 94, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 113, 114, 115, 117, 120, 121, 187, 188, 192, 193, 194, 228, 236, 265, 269, 270, 283, 285
	Canova	28	297, 19, 20, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 59, 60, 72, 77, 81, 82, 85
		29	59, 63, 64, 65, 66, 67, 107, 108, 169, 218, 220, 240

Tabella 3-1: Particelle catastali interessate dall'intervento estrattivo previsto per le Miniere Albarola e Canova.

Di seguito si riporta la rappresentazione delle aree di intervento su base catastale.

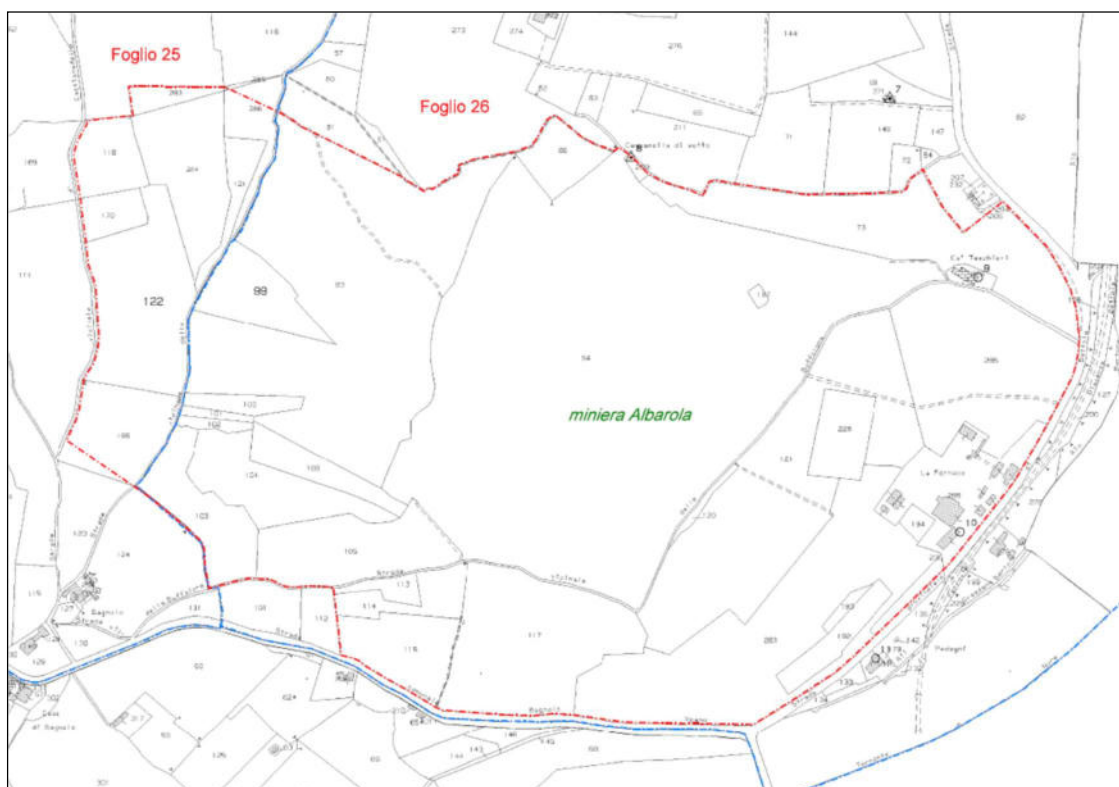
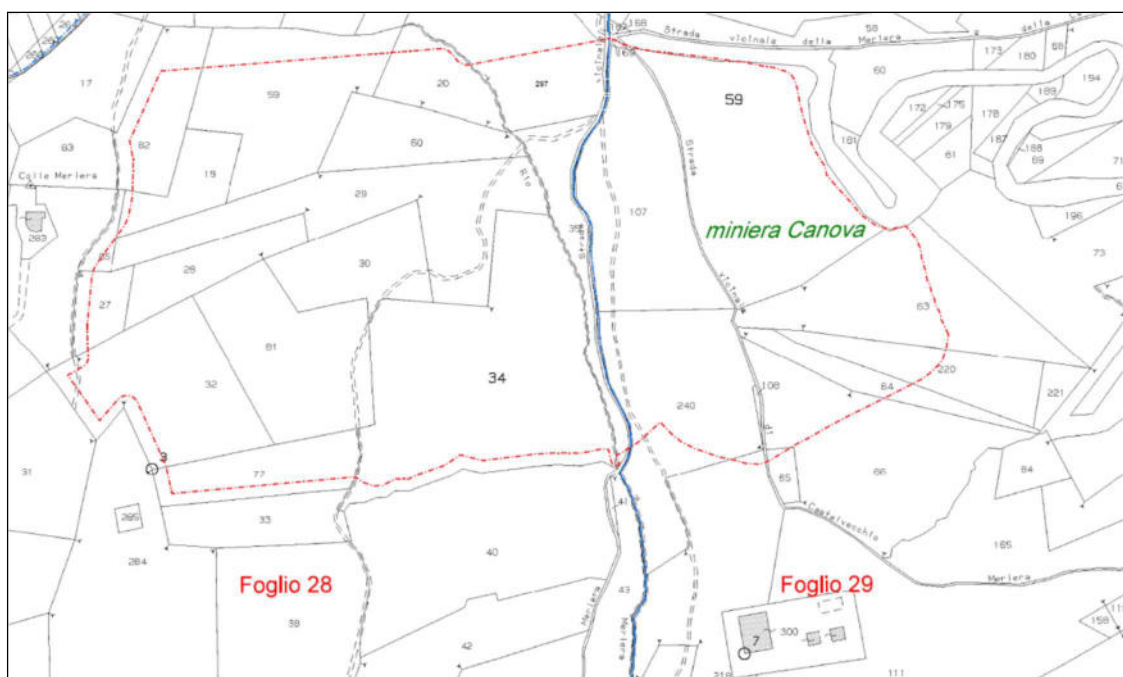


Figure 3-2: rappresentazione delle Miniere Albarola e Canova, interessate da attività estrattiva, su base catastale

4. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO ESTRATTIVO

4.1 PROGETTO ESTRATTIVO

Le miniere "Albarola" e "Canova", ubicate nel territorio comunale di Vigolzone, sono i giacimenti attivi della concessione mineraria di marna da cemento da cui storicamente attinge la cementeria di Vernasca. La concessione per lo sfruttamento, rinnovata per 30 anni a partire dal 19/7/2020, ha garantito alla cementeria la certezza dell'approvvigionamento a lungo termine di marna.

Si riepilogano di seguito le caratteristiche degli interventi nei 2 cantieri.

4.1.1 Miniera Albarola

Il sito estrattivo 'nasce' per l'approvvigionamento di risorsa argillosa per la realizzazione di laterizi, e solo nel secondo dopoguerra viene convertito a luogo di estrazione di marne da cemento.

Dal 1970 Buzzi Unicem è titolare della concessione mineraria ed è dagli anni 80 che l'area assume una configurazione simile all'attuale, caratterizzata dalla struttura 'a semicerchio' con gradonature di circa 10 m di altezza.



Figura 4-1 – Miniera Albarola su base ortofoto

A titolo indicativo della produttività degli ultimi anni, dal 2016 risultano estratti circa 660.000 m³ di risorsa marnosa.

L'intervento di progetto prevede l'incremento quantitativi estraibili mediante l'attuazione di 4 fasi quinquennali, per l'estrazione di un totale di 4.050.000 m³ complessivi di risorsa marnosa, da una superficie pari a circa 52,5 Ha.

In linea con quanto rilevato negli ultimi anni, in caso di attività di entrambi i cantieri si prevede una produttività dalla Miniera di Albarola pari a circa 900 m³/giorno, che potranno salire a un massimo di circa 1.600 m³/giorno in caso di inattività della Miniera di Canova.

L'estrazione della risorsa sarà preceduta dalla rimozione della copertura di origine alluvionale, che localmente supera i 40 m di spessore. I materiali costituenti la copertura, complessivamente quantificabili in circa 1.950.000 m³, saranno movimentati nel piazzale 'di base' del cantiere per la realizzazione del recupero finale, che dovrà prevedere anche idonei interventi di regimazione idraulica.

Nella seguente tabella si riepilogano i volumi relativi alla risorsa marnosa che si prevede di estrarre e alla copertura da movimentare suddivisi in risorsa suddivisi nelle 4 fasi quinquennali (lotti)

		VOLUME RISORSA MARNOSA (m³)		COPERTURA (m³)
		DI FASE	RESIDUO	
LOTTO 1	Fase unica	1.350.000	2.700.000	1.200.000
LOTTO 2	Fase unica	900.000	1.800.000	250.000
LOTTO 3	Fase unica	900.000	900.000	500.000
LOTTO 4	Fase unica	900.000	0	
TOTALE LOTTI 1 + 2 + 3 + 4		4.050.000		1.950.000

Tabella 4-1: Volumi di risorsa marnosa da estrarre e di copertura da movimentare per le 4 fasi quinquennali previste.

L'estrazione della risorsa avverrà con la modalità '*a fette orizzontali discendenti*'. In una prima fase si provvederà all'abbattimento della risorsa primario con l'esplosivo (creazione dei fori, brillamento e successivo disaggio) e secondario, con l'utilizzo di un escavatore dotato di martello spaccablocchi e ripper.

Tramite escavatori la risorsa sarà poi caricata su dumper che recapiteranno la risorsa estratta alla tramoggia dell'impianto per la frantumazione e lo stoccaggio in appositi silos.

Il materiale così lavorato sarà poi condotto alla cemeniera di Vernasca per essere immesso nel ciclo produttivo del cemento.

Per le operazioni sopra descritte si prevede l'utilizzo dei seguenti mezzi meccanici: 6 escavatori, 6 dumper, 1 pala gommata, 1 dozer, 1 perforatore, 1 trattore e 1 cisterna.

4.1.2 Miniera Canova



Figura 4-2 – Miniera Canova su base ortofoto

Il sito ha una storia più recente, essendo stato oggetto di estrazione a partire dagli anni 2000.

A titolo indicativo della produttività degli ultimi anni, dal 2016 risultano estratti circa 380.000 m³ di risorsa marnosa per una produttività di cantiere pari a circa 450 m³/giorno.

Data la conformazione dell'area la gestione delle acque meteoriche rappresenta un elemento particolarmente determinante per le scelte progettuali e ha portato alla variazione dell'inclinazione originaria del piano di scavo da NE, in direzione del varco di accesso, verso rio Merlera, ubicato a NW dell'area di intervento.

Il progetto prevede l'incremento quantitativi estraibili fino a 2.075.000 m³ complessivi di risorsa marnosa da una superficie di circa 11 Ha mediante l'attuazione di 4 lotti quinquennali, corrispondenti a specifiche fasi operative.

A differenza della Miniera Albarola, all'interno della miniera Canova non è presente la copertura alluvionale. La risorsa è quindi subaffiorante. Le modalità di estrazione della risorsa sono analoghe a quelle indicate per la Miniera Albarola.

		VOLUME (m ³)	
		DI FASE	RESIDUO
LOTTO 1	FASE A+B	435.000	1.640.000
	FASE C	100.000	1.540.000
LOTTO 2	FASE UNICA	450.000	1.090.000
LOTTO 3	FASE UNICA	450.000	640.000
LOTTO 4	FASE UNICA	640.000	0
TOTALE LOTTI 1 + 2 + 3 + 4		2.075.000	

Per le operazioni sopra descritte si prevede l'utilizzo dei seguenti mezzi meccanici: 3 escavatori, 1 pala gommata, 1 perforatore e 1 cisterna.

4.2 PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

Il progetto di recupero ambientale è stato elaborato seguendo le linee dettate dal PIAE della Provincia di Piacenza, con particolare attenzione agli art. 42 e 44 delle Norme di attuazione della Variante 2017 e all'Allegato 6 "Modalità di sistemazione finale dei poli e degli ambiti estrattivi", nonché dal *Manuale teorico e pratico il recupero e la riqualificazione delle cave in Emilia Romagna* e dai suggerimenti indicati dal manuale della Regione Emilia Romagna - *Il recupero ambientale della cave in Emilia Romagna* e dalle *Linee guida per il recupero ambientale dei siti interessati dalle attività estrattive in ambito golenale di Po nel tratto che interessa le Province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia*.

Come già evidenziato, il recupero ambientale del sito minerario in concessione al proponente è suddiviso in tre cantieri:

- I. Albarola
- II. Canova
- III. Costa di Breno

I cantieri Albarola e Canova sono attivi ed è proposto un progetto di ampliamento della coltivazione mineraria suddivisa in 4 fasi, mentre a Costa di Breno si procederà esclusivamente a interventi conclusivi di ricucitura paesaggistica.

Nel dettaglio, si prevede la realizzazione di 5 habitat principali a destinazione forestale/naturalistica:

- aree boscate mesoxerofile;
- aree boscate igrofile;
- aree prative a prateria magra e *da sfalcio*;
- aree prative a prateria umida;
- aree umide.

Il progetto di recupero proposto si pone quindi come obiettivo di massimizzare la diversità naturalistica a favore sia degli ambienti forestali (indicati nella Tavola P7 del PIAE come recupero finale preferenziale) sia di quegli ambienti che negli ultimi decenni sono in forte riduzione, come le praterie stabili e le aree umide, con conseguente beneficio in biodiversità faunistica grazie alla creazione di habitat favorevoli alla presenza di lepidotteri, odonati, anfibi, rettili o specie faunistiche in Allegato I della Direttiva 2009/147/CE come la Tottavilla (*Lullula arborea*) o il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*).

Nei paragrafi seguenti si riporta una descrizione sintetica degli interventi in progetto; per maggiori approfondimenti si rimanda alla documentazione progettuale (relazione, planimetrie e sezioni tipologiche) allegata al presente Studio.

4.2.1 Zonizzazione degli interventi in progetto

Sistemazione a prateria magra - sono tutte le superfici prative realizzate con un riporto e stesa di almeno 30 cm di terreno di scopertura e rifinite con una semina di un miscuglio polifita di *graminaeae* e leguminose.

Sistemazione a prateria da sfalcio - sono tutte le superfici prative realizzate con un riporto e stesa di almeno 50 cm di terreno di scopertura e rifinite con una semina di un miscuglio polifita di *graminaeae* e leguminose.

Sistemazione a prateria umida - sono tutte le superfici prative all'interno dei bacini di laminazione e quindi soggette a fenomeni di idromorfia più o meno spinta. Sono realizzate con un riporto e stesa di almeno 50 cm di terreno di scopertura e rifinite con una semina di un miscuglio polifita con caratteristiche di maggiore idrofilia e dove saranno lasciate sviluppare specie idrofite caratteristiche del giuncheto, cariceto e canneto. L'evoluzione sarà lasciata libera e pertanto ci si aspetta anche la formazione di macchie a salici e di arbusti igrofilii. La vegetazione arborea e arbustiva sarà, comunque, gestita per non minare la funzione primaria di laminazione dei bacini.

Ricomposizione forestale con moduli lineari a bosco mesoxerofilo del fronte gradonato di Albarola (gradoni sommitali) - sono le superfici derivanti dalla riprofilatura del terreno di scopertura mediante la realizzazione di gradoni con alzate a bassa pendenza (mai superiore a 20°), altezza variabile e pedata di 5 m, rinverdate con un miscuglio polifita e rivegetate mediante la messa a dimora di specie arboree e arbustive con una densità di 1100 piante/ha sistemate a gruppi di 10 piante con un sesto lineare sfalsato (si veda la tavola delle sezioni tipologiche di recupero ambientale). Le dieci piante del gruppo saranno messe a dimora a una distanza di 1.5 m alternando un'arborea a un'arbustiva. In questo modo le arboree saranno sempre a una distanza non inferiore ai 3 m e le arbustive contribuiranno allo sviluppo in altezza delle arboree senza ostacolarle. La percentuale tra arboree e arbustive sarà al 50%. La naturalità dell'impianto sarà garantita dallo sfalsamento dei gruppi mantenendo distanze tra i 3 m e i 12 m. La composizione floristica è quella riconducibile al Querceto di roverella mesoxerofilo con elementi dell'orno ostrieto. La messa a dimora delle piante forestali avviene unicamente sulla scarpata mentre la pedata sarà solamente inerbita per permettere l'accesso alle maestranze per la manutenzione e lasciata successivamente a evoluzione libera. Se le caratteristiche

pedologiche in sito non garantiscono un efficace rinverdimento sarà riportato terreno di scopertura con caratteristiche idonee con spessori di circa 30 cm.

Ricomposizione forestale con moduli lineari a bosco mesoxerofilo del fronte gradonato di Canova –

sono le superfici del fronte gradonato derivanti dalla profilatura della marna con alzate di 5 m, pendenza di 30° e pedate di 4 m. Terra di scopertura con uno spessore non inferiore a 30 cm sarà riportata e stesa sia sulle scarpate sia sulle pedate. Le superfici saranno prontamente inerbite e rivegetate mediante la messa a dimora di specie arboree e arbustive con una densità di 1100 piante/ha sistemate a gruppi di 10 piante arboree e arbustive con un sesto lineare sfalsato. Le dieci piante del gruppo saranno messe a dimora a una distanza di 1.5 m alternando un'arborea a un'arbustiva. In questo modo le arboree saranno sempre a una distanza non inferiore ai 3 m e le arbustive contribuiranno allo sviluppo in altezza delle arboree senza ostacolarle. La percentuale tra arboree e arbustive sarà al 50%. La naturalità dell'impianto sarà garantita dallo sfalsamento dei gruppi mantenendo distanze tra i 3 m e i 12 m. La composizione floristica è quella riconducibile al Querceto di roverella mesoxerofilo con elementi dell'orno ostrieto.

Ricomposizione forestale sulle pedate a bosco mesoxerofilo del fronte gradonato di Albarola - sono le

superfici del fronte gradonato da quota 290 m a quota 244 m del cantiere di Albarola. La sistemazione prevede alzate con pendenza massima a 45° (fronti simili a quelli circostanti l'area di miniera), altezza media di 12 m e larghezza della pedata di 7/8 m. Si prevede il riporto e stesa di terra di scopertura per uno spessore non inferiore a 50 cm sulla pedata e messa a dimora di specie arboree e arbustive con una densità di impianto di 1100 piante/ha e un sesto riconducibile a un 3x3 m per le arboree e 1.5x1.5 m per le arbustive costituenti superfici boscate. La percentuale tra arboree e arbustive sarà al 50%. La disposizione per specie all'interno del modulo sarà casuale. La composizione floristica è quella riconducibile al Querceto di roverella mesoxerofilo con elementi dell'orno ostrieto. L'impianto sarà a file alternate con l'accortezza di mantenere una fascia libera nella porzione di monte della pedata di larghezza di 2-3 m per permettere la percorrenza per le manutenzioni. Tale fascia sarà successivamente lasciata a evoluzione libera.

Ricomposizione forestale a gruppi di bosco mesoxerofilo delle superfici a bassa pendenza del piazzale

di Albarola - sono le superfici recuperate nell'ultima fase di coltivazione dove sarà depositato il terreno di scopertura (porzione Nord). La prateria sarà interrotta da 5 macchie boscate di circa 2600 m² ciascuna a dominanza di specie arboree (80%) e dove le arbustive saranno disposte a gruppi di 5 esemplari nelle porzioni esterne della macchia boscata. La densità di impianto sarà di 1100 piante/ha con sestri riconducibili a 3x3 m per le arboree e 1.5x1.5 per le arbustive. La composizione floristica sarà quella riconducibile al Querceto di roverella mesoxerofilo con elementi dell'orno ostrieto. La distribuzione delle specie sarà casuale alternata a gruppi monospecifici di 3 esemplari per differenziare la tessitura cromatica e simulare la distribuzione delle specie pioniere. La percentuale tra arboree e arbustive sarà 80-20. La ricostruzione paesaggistica sarà completata con la realizzazione di un sentiero di circa 2 m di larghezza di collegamento con la viabilità sterrata lasciata per la percorrenza del sito.

Ricomposizione forestale a bosco igrofilo della fascia attorno al bacino di laminazione di Albarola - in

corrispondenza delle sponde del bacino di laminazione nord, andando a sfruttare la maggiore umidità presente

e la presenza costante di aree idromorfe, si andrà a costituire un popolamento forestale igrofilo con densità di 1100 piante/ha e con messa a dimora delle specie arboree con sesto 3x3 m e le arbustive 1.5x1.5 m. La distribuzione sarà a gruppi arborei e arbustivi, ma anche solo arborei e solo arbustivi in modo tale da sfruttare le caratteristiche peculiari delle specie inserite e arricchire dal punto di vista floristico le porzioni di vegetazione già esistente. Il popolamento, infatti, sarà costituito dalla vegetazione riconducibile ai salici arbustivi e al saliceto di salice bianco nelle porzioni più vicine all'acqua, e al pioppeto bianco associato all'olmo nelle porzioni più lontane. La distribuzione percentuale tra arboree e arbustive sarà al 50%.

Sistemazione ad area umida - la presenza nell'attuale bacino nord di specie a *Juncus* e delle cenosi a *Typha* permettono la propagazione e diffusione di tali specie nel bacino ampliato di nuova costituzione che sarà approfondito e ampliato per esigenze idrauliche (si veda la relazione specifica), ma che, avendo un battente d'acqua permanente di almeno 30-50 cm, permette di far sviluppare le specie più igrofile del canneto, cariceto e juncheto. La diffusione sarà favorita sia con la tecnica vivaistica della divisione delle piante esistenti, che dovranno essere rimosse per i lavori di ampliamento, sia per nuovo impianto a piccoli gruppi di 5 esemplari ogni 50 cm. La posizione sarà scelta con cura della Direzione lavori e saranno introdotti anche alcuni esemplari di *Lythrum salicaria* e *Iris pseudoacorus*, per aumentare la qualità anche paesaggistica delle specie presenti. In totale si prevede la messa a dimora di 50 esemplari.

Ricomposizione della viabilità di percorrenza per la fruizione futura - nelle planimetrie del recupero ambientale è individuata la viabilità che sarà lasciata per la percorrenza dei siti post attività estrattiva. La viabilità si divide in carrabile e pedonale/ciclabile. Quella carrabile è dotata di una banchina pari alla larghezza della viabilità esistente o della larghezza della pedata del gradone; sarà quella che principalmente verrà percorsa dai mezzi per la manutenzione e il controllo degli interventi di recupero ambientale, mentre quella pedonale/ciclabile di larghezza di circa 2 m, che permette di mantenere i collegamenti con la sentieristica esistente, sarà inerbita con una traccia in fondo naturale di circa 80 cm.

Gli interventi di recupero ambientale sono contestuali al progetto di coltivazione e pertanto sono suddivisi per cantiere e per fasi. Si assicura, ogni anno, interventi di recupero ambientale e la messa dimora di almeno il 20% delle piante previste per ogni fase quinquennale. Di seguito alcune tabelle riassuntive che individuano le superfici oggetto di recupero ambientale e il numero di piante messe a dimora. La superficie di nuovo bosco messo a dimora è superiore al 86% di quello oggetto di trasformazione, andando a soddisfare quanto prescritto dall'art 42, comma 7 del PIAE (*almeno il 20% in più della superficie forestale oggetto di trasformazione*).

Tabella 4-2: Aumento della superficie forestale all'interno del sito di miniera.

Bosco trasformato (m ²)	Bosco realizzato (m ²)	Aumento delle superfici boscate nel sito di coltivazione della miniera (%)
149.383	278.160	86

Infine per garantire il successo della ricomposizione forestale e rallentare l'eccessivo ruscellamento superficiale delle acque si potranno prevedere, in corrispondenza dei moduli lineari, la realizzazione di palizzate (tecnica di ingegneria naturalistica), costituite dalla stesa quasi parallela alle curve di livello di tronchi di legname durabile di diametro 14-20 resi solidali al terreno mediante picchetti in legname o ferro (diametro minimo 22 mm). Tale tecnica permette, dove necessita di interrompere il tragitto rettilineo dell'acqua superficiale evitando la formazione di solchi d'erosione (*rill*) e nel contempo aumentare la potenza di suolo in corrispondenza degli impianti forestali.

La direzione lavori degli interventi di recupero ambientale, la scelta delle modifiche migliorative, il monitoraggio post intervento sarà sempre a capo di un Dottore forestale o agronomo.

Tabella 4-3: Suddivisione degli habitat in progetto per fase di coltivazione e cantiere di intervento.

CANOVA	Superfici (m²)				
	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Totale
Ricomposizione forestale sul fronte gradonato – bosco mesoxerofilo	25.053	32.995	17.045	22.387	97.480
Prateria magra	18.277	13.058	5.683	56.580	93.598
Totale superficie oggetto di recupero	43.330	46.053	22.728	78.967	191.078
Totale ricomposizione forestale	25.053	32.995	17.045	22.387	97.480
ALBAROLA	Superfici (m²)				
	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Totale
Ricomposizione forestale sul fronte gradonato a bosco mesoxerofilo (moduli lineari)	36.047		50.016	53.489	139.642
Ricomposizione forestale a bosco mesoxerofilo sulle pedate del fronte gradonato			6.038	13.816	19.854
Prateria magra	66.496	1.377	1.159	81.982	151.014
Ricomposizione forestale – bosco igrofilo	7.874				7.874
Prateria umida	31.171	3.702	1.698		36.571
Area umida	8.386				8.386
Recupero temporaneo a prato		62.835			62.835
Ricomposizione forestale a macchie boscate su aree a bassa pendenza				13.310	13.310
Totale superficie oggetto di recupero	149.974	67.914	59.001	149.287	439.486
Totale ricomposizione forestale	43.921	0	56.144	67.305	180.680
COSTA DI BRENO	Superfici (m²)				
	Fase I				
Prateria magra	524				

Tabella 4-4: Numero di piante messe a dimora per fase di coltivazione e cantiere di intervento.

CANOVA	N. piante				
	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Totale
Ricomposizione forestale sul fronte gradonato – bosco mesoxerofilo	2.756	3.629	1.875	2.463	10.723
Prateria magra					
ALBAROLA	N. piante				
	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Totale
Ricomposizione forestale sul fronte gradonato a bosco mesoxerofilo (moduli lineari)	3.965		5.512	5.884	15.361
Ricomposizione forestale a bosco mesoxerofilo sulle pedate del fronte gradonato			664	1.520	2.184
Prateria magra					
Ricomposizione forestale – bosco igrofilo	866				866
Prateria umida					
Area umida					
Recupero temporaneo a prato					
Ricomposizione forestale a macchie boscate su aree a bassa pendenza				1.464	1.464
Totale complessivo piante	4.831		6.176	8.868	19.875
COSTA DI BRENO	N. piante				
	Fase I				
Prateria magra					

4.2.1.1. Cronoprogramma degli interventi

Come precedentemente detto, il progetto si sviluppa in 4 fasi attuative

Di seguito si riporta, per ogni cantiere, la descrizione degli interventi di recupero ambientale in funzione delle singole fasi attuative previste.

FASE I

Nel **cantiere di Costa di Breno** si andranno a concludere gli interventi di ricucitura paesaggistica riportando terreno idoneo per uno spessore non inferiore a 30 cm dal cantiere di Albarola sulle porzioni di piazzale ancora denudate e si procederà a un intervento di inerbimento per la realizzazione di una prateria magra in continuità con quella già esistente con funzioni di radura in un'area prettamente boscata.

Nel **cantiere di Albarola** si inizieranno degli interventi di ricomposizione vegetazionale legati alla sistemazione finale del piazzale di miniera per le porzioni oggetto di ritombamento della I fase con la terra di scopertura proveniente dai fronti dell'ampliamento. Si procederà, quindi alla formazione di:

- praterie basali mediante inerbimento;

- praterie umide in corrispondenza del bacino di laminazione sud e relativa opera di regolazione;
- formazione di superfici boscate igrofile in corrispondenza del bacino di laminazione nord e relativa opera di regolazione;
- ricomposizione vegetazionale del bacino nord mediante la realizzazione dell'area umida;
- formazioni di superfici boscate mesoxerofile sul lato nord di miniera.

Si procederà, inoltre, con la sistemazione finale dei gradoni sommitali a bassa pendenza (max 20°) del fronte orientale con la realizzazione della sistemazione idraulica mediante canalette e drenaggi (si veda la relazione di sistemazione idraulica), l'inerbimento delle superfici mediante idrosemina e la realizzazione di superfici boscate mesoxerofile sulle scarpate (le pedate saranno solo inerbite per garantire l'accessibilità all'area per le manutenzioni).

In totale saranno ripristinati circa 14 ha, di cui 4,4 a bosco.

Nel **cantiere di Canova** si inizierà a ripristinare la porzione meridionale dell'attuale piazzale di miniera a prateria mediante la stesa di terreno e successivo inerbimento meccanizzato e la realizzazione di superfici boscate mesoxerofile sulle scarpate dei fronti attualmente autorizzati. Si inizieranno, inoltre, i lavori di ripristino nell'area d'ampliamento andando a recuperare a bosco mesoxerofilo i gradoni sommitali mediante stesa di terra, inerbimento mediante idrosemina e messa a dimora di piante forestali sulle scarpate (pendenza massima a 30° e altezza media di 10 m); le pedate saranno solo inerbite per permettere il passaggio per le manutenzioni.

Nella zona di ampliamento i gradoni interessati dal recupero ambientale sono da quota 506 m a quota 470 m.

In totale saranno ripristinati circa 4,3 ha, di cui 2,5 a bosco.

FASE II

Nel **cantiere di Albarola** si procederà alla realizzazione degli interventi di ricomposizione vegetazionale legati alla sistemazione finale del piazzale di miniera andando a completare l'area dedicata al bacino di decantazione Sud; si procederà al totale inerbimento con valenza paesaggistica mediante idrosemina dello stoccaggio della terra di scopertura, che sarà riutilizzata per i futuri interventi di ripristino ambientale in modo tale da conservarla al meglio.

In totale saranno ripristinati circa 6,8 ha a prateria, di cui 6,3 con caratteristica di mitigazione paesaggistica.

Nel **cantiere di Canova** si procederà a ripristinare l'attuale piazzale di miniera a prateria mediante la stesa di terreno e successivo inerbimento meccanizzato. Si continueranno i lavori di ripristino nell'area d'ampliamento andando a recuperare a bosco mesoxerofilo i gradoni da quota 470 m a quota 446 m con stesa di terra, inerbimento mediante idrosemina e messa a dimora di piante forestali sulle scarpate; le pedate saranno solo inerbite per permettere il passaggio per le manutenzioni.

In totale saranno ripristinati circa 4,6 ha di cui 3,3 a bosco.

FASE III

Nel **cantiere di Albarola** si concluderà la sistemazione a bosco mesoxerofilo dei gradoni sommitali e si inizierà la sistemazione della porzione settentrionale dei gradoni in marna da quota 290 a quota 244 m. La sistemazione prevede la costituzione di superfici boscate sempre a bosco mesoxerofilo in corrispondenza delle pedate associate a interventi di inerbimento. Le alzate (pendenza massima a 45° e altezza media di 12 m) rimarranno, al contrario, data la pendenza, in marna. Il recupero ambientale della III fase si concluderà con il completamento delle superfici a prateria umida e alla dismissione della tubazione sotterranea da 800 mm (si veda la relazione idraulica e le relative tavole) con il ritombamento del piccolo bacino a lui collegato.

In totale saranno ripristinati circa 5,7 ha di cui 5,6 a bosco

Nel **cantiere di Canova** si concluderà a ripristinare l'attuale piazzale di miniera a prateria mediante la stesa di terreno e successivo inerbimento meccanizzato. Si continueranno i lavori di ripristino nell'area d'ampliamento andando a recuperare a bosco mesoxerofilo i gradoni da quota 446 m a quota 436 m con stesa di terra.

In totale saranno ripristinati circa 2,3 ha di cui 1,7 a bosco.

FASE IV

Nel **cantiere di Albarola** si concluderà la sistemazione a prateria nel piazzale, il gradone di quota 240 m sarà riprofilato a bassa pendenza (max 20°) addossando terra di scopertura prelevata dallo stoccaggio temporaneo e ripristinato a bosco mesoxerofilo come le restanti superfici gradonate. Lo stoccaggio temporaneo della terra di scopertura sarà riprofilato secondo le pendenze indicate in progetto e secondo i volumi residui dalla sistemazione finale, inerbito e saranno costituite 5 macchie boscate di circa 2.600 m² dotate di sentieristica. Il collegamento intubato tra il bacino nord e sud sarà reso a cielo aperto rimuovendo la tubazione da 800 mm e rinverdendo e piantumando le sponde.

In totale saranno ripristinati circa 15 ha di cui 6,7 a bosco.

Nel **cantiere di Canova** si ripristinerà a prateria l'intero piazzale di miniera e si concluderanno le sistemazioni a bosco mesoxerofilo in corrispondenza del fronte gradonato.

In totale saranno ripristinati circa 19 ha di cui 9,7 a bosco.

Il collegamento intubato tra il bacino nord e sud sarà reso a cielo aperto rimuovendo la tubazione da 800 mm e rinverdendo e piantumando le sponde. La sagoma minima sarà quella indicata nei particolari descrittivi (regimazione delle acque) e rinforzata al piede da una mantellata in massi rinverdita con talee di salici arbustivi. Se non saranno disponibili massi, la sagoma del canale dovrà avere pendenze più dolci (circa 1 su 2) e dovrà essere rivegetata con inerbimento e messa a dimora di salici arbustivi.

4.2.2 Tecniche e modalità di intervento

4.2.2.1. Miglioramento del substrato e distribuzione del terreno

Il terreno di scotico (primi 30 cm di suolo) sarà prelevato dalle superfici in ampliamento e prontamente trasportato e steso in superficie nelle aree oggetto di recupero, in modo tale da movimentarlo il meno possibile e preservarlo. Se non fosse possibile utilizzarlo immediatamente sarà stoccato in cumuli di altezza non superiori a 5 m in prossimità delle aree oggetto di recupero.

Tali cumuli se non utilizzati nell'immediato, a causa ad esempio della stagione sfavorevole, saranno protetti attraverso una semina a rapido attecchimento a base di *Lolium perenne* e *Trifolium repens*. Il terreno di scopertura con caratteristiche agronomiche scadenti sarà utilizzato per i lavori di ritombamento (si veda la relazione di coltivazione e le rispettive tavole di progetto), mentre il rimanente sarà inserito negli interventi di recupero. Il terreno di scopertura sarà stoccato nel sito di Albarola insieme al preesistente per essere utilizzato durante le varie fasi di coltivazione; a Canova non si prevede stoccaggio di lungo periodo.

Si prevede, inoltre, un trasferimento di almeno 36 500 m³ di terreno dal cantiere da Albarola a quelli di Canova e Costa di Breno per coprire il deficit di materiale idoneo per gli interventi di ripristino ambientale. Il materiale terroso a disposizione per il recupero ambientale, al netto dei ritombamenti, sarà di circa 545 000 m³, di qualità idonea per gli interventi di recupero ambientale. Il fabbisogno di materiale terroso per assolvere al progetto di recupero ambientale sarà di circa 500 000 m³ compreso un 20% di perdite a causa delle operazioni di stesa e la riprofilatura del gradone di quota 244 m.

Il materiale terroso di scopertura potrà essere migliorato aggiungendo fino un 30% di compost verde per aumentare la percentuale di sostanza organica e migliorare la struttura tramite miscelazione o semplice stesa superficiale.

Sui piazzali di miniera si effettueranno lavorazioni preliminari aggiuntive e in particolare una rippatura profonda per eliminare il costipamento del terreno dovuto alla stesa con mezzi pesanti, una concimazione di fondo con concime organico. In merito al terreno steso sulle scarpate ammendanti e concimi saranno forniti mediante la miscela dell'idrosemia. Nella stesa del terreno si dovrà prestare attenzione a non creare accumuli, non movimentare il materiale quando bagnato e rimuovere il materiale lapideo di grosse dimensioni.

4.2.2.2. Inerbimenti

La semina sarà costituita utilizzando un miscuglio polifita composto da 7-15 specie perennanti, che è il miglior compromesso tra costi e benefici, tenendo conto che a cotico stabilizzato la composizione specifica sarà significativamente diversa sia in specie sia in distribuzione.

Nel caso specifico, sulle scarpate asciutte il miscuglio sarà caratterizzato da *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, e *Bromus erectus* per le graminee e da *Onobrychis vicifolia* per le leguminose; per la preteria umida il miscuglio sarà caratterizzato da *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* e *Poa pratensis* per le graminee e da *Trifolium repens* per le leguminose.

La dose di semina dei miscugli indicati sarà di 20 g/m², sulle superfici piane potrà scendere a 15 g/m² dopo i primi due lotti di semina e verifica di attecchimento e permanenza; nel caso di utilizzo di miscugli commerciali la dose aumenterà a 25/30 g/m² essendo più generici.

Le tecniche di semina saranno differenziate a seconda della superficie da inerbire. La semina meccanizzata o a spaglio sarà utilizzata per le superfici in piano e preceduta, se necessario, da una rippatura ed erpicatura leggera per eliminare la soletta di costipamento formata dall'operazione di stesa. Si effettuerà, inoltre, una concimazione di fondo calibrata da un Dottore forestale o agronomo, anche in base all'utilizzo o meno di compost verde per il miglioramento delle caratteristiche del suolo.

L'inerbimento sulle scarpate sarà effettuato mediante la tecnica dell'idrosemina a spessore, pertanto aspersione mediante idrosemiatrice di una miscela di sementi, ammendanti, collante, mulch e naturalmente acqua. Le passate d'idrosemina saranno due, con l'accortezza di inserire tutta la semente nella prima, mentre nella seconda sarà distribuito tutto il mulch e metà del collante.

La composizione dell'idrosemina è sintetizzata nei suoi componenti base dalla tabella seguente. Le percentuali dei singoli elementi potranno subire modifiche a seguito dell'esito delle prime semine e del contesto. La quantità di sostanza organica inserita nell'idrosemina varierà a seconda della presenza o assenza di compost verde nella terra stesa.

Tabella 4-5: Componenti essenziali della miscela dell'idrosemina.

Componente	Quantità	U.m.
Mulch – fibre di legno	80	g/m ²
Mulch – fibre di cellulosa	50	g/m ²
Concime organico	80	g/m ²
Sostanza organica	150-20	g/m ²
Fosfato biammonico	20	g/m ²
Collante sintetico	3-4	g/m ²
Acqua	2	l/passata

Sulle superfici a maggiore pendenza o a maggiore lunghezza potrà essere posata una biorete in juta o juta/cocco di grammatura 400 g/m² (completamente biodegradabile) per migliorare la superficie di attacco dell'idrosemina e ridurre ulteriormente l'effetto erosivo delle piogge.

4.2.2.3. Scelta delle specie per la ricostruzione della vegetazione forestale

Le specie che si intendono inserire, come già descritto nei paragrafi precedenti, sono quelle locali, andando a selezionare quelle a carattere pioniero e a maggiore rusticità per attivare velocemente i processi di restauro ecologico. In quantità minore si inseriranno alcune specie più esigenti e con caratteristiche di semi-ombra con il compito "di *piante ponte*" per avere le basi per consociazioni più complesse e stabili. Le associazioni di riferimento sono il querceto di roverella mesoxerofilo (*Quercion pubescenti-petraeae*), l'orno ostrieto (*Quercion*

pubescenti-sessiliflorae) e le associazioni pioniere mesofile come quelle dell'*Alno Padion* e quelle termofile del *Prunetalia spinosae*. La costituzione degli habitat igrofili seguiranno il medesimo processo e pertanto le specie selezionate saranno principalmente delle associazioni del *Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Padion*, *Prunetalia spinosae* e *Quercion pubescenti-petraeae* come elementi di congiunzione.

Le specie principali che determineranno la struttura dei nuovi popolamenti di bosco mesoxerofilo saranno per la componente arborea caratterizzati dalla roverella (*Quercus pubescens*), dal carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e dall'acero campestre (*Acer campestre*) che costituiranno da soli il 60% delle piante arboree messe a dimora. La componente arbustiva sarà invece caratterizzata dal ligustro (*Ligustrum vulgare*), dal corniolo (*Cornus mas*) e dal prugnolo (*Prunus spinosa*) anche loro costituenti da soli il 60% della componente arbustiva. Le specie di accompagnamento saranno specie pioniere come l'olmo (*Ulmus minor*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), il ciliegio selvatico (*Prunus avium*) e in percentuale più bassa specie più esigenti con funzione di futuri portaseme di rovere (*Quercus petraea*) e cerro (*Quercus cerris*).

Le specie principali della struttura dei popolamenti igrofili saranno per la componente arborea il salice bianco (*Salix alba*), l'olmo (*Ulmus minor*) il pioppo bianco (*Populus alba*) e se individuabili varietà selvatiche e non cloni il pioppo nero (*Populus nigra*); per la componente arbustiva il salice rosso (*Salix purpurea*), il salice ripariolo (*Salix eleagnos*) e il sanguinello (*Cornus sanguinea*) nelle porzioni più prossime all'acqua costituiranno circa il 70% della componente floristica dei nuovi popolamenti.

La messa a dimora delle piante prettamente igrofile, per arricchire le aree umide, sarà valutata con attenzione individuando e creando micro habitat adatti a specie come l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e specie prettamente idrofite come la salicaria (*Lythrum salicaria*), il giglio giallo (*Iris pseudoacorus*), il carice ripariolo (*Carex elata*) e tifa (*Typha latifolia*).

4.2.2.4. Materiale vivaistico e modalità di messa a dimora

Il materiale di propagazione da impiegarsi è costituito da piante in contenitore forestale di taglia contenuta di 2-3 anni di vivaio (escluso l'anno di semina), al fine di ridurre al minimo lo stress da trapianto e il mancato attecchimento, pertanto le arboree avranno un'altezza da 70 a 120 cm e le arbustive da 40 a 60 cm. Gli esemplari di salici e pioppi potranno essere anche a radice nuda o ad astone mentre quelle erbacee dovranno per forza essere in contenitore o fito-cella.

Il materiale vivaistico dovrà essere fornito di certificato di provenienza e fitosanitario e dovrà provenire da vivai specializzati e autorizzati per la commercializzazione di specie forestali ai sensi della normativa regionale. La provenienza dovrà essere, per quanto possibile, locale per garantire una maggiore adattabilità delle piante al sito d'impianto.

Il materiale vivaistico dovrà essere ben conformato, con un corretto rapporto chioma/apparato radicale, privo di radici spiralate, danneggiamenti e patologie in essere.

In generale, dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- il materiale d'impianto dovrà essere messo a dimora il prima possibile e comunque stoccato in luogo ombroso e irrigato periodicamente;
- il terreno intorno alla piantina dovrà essere sagomato in modo da formare un piano e una conca, da utilizzarsi successivamente per le operazioni di bagnatura;
- la buca dovrà avere una larghezza almeno pari a una volta e mezzo quella del contenitore, e una profondità corrispondente alle dimensioni della zolla. Si dovrà procedere a una minima lavorazione del terreno nell'area di radicazione della piantina per facilitare il movimento delle radici e per il riempimento della buca dovrà essere rimosso dal terreno di rinterro lo scheletro di maggiori dimensioni in modo tale da ridurre lo stress da trapianto;
- la pianta dovrà essere messa a dimora facendo in modo che il colletto si trovi a livello del fondo della conca d'irrigazione;
- la compattazione del terreno intorno alle piante dovrà essere eseguita manualmente e dovrà evitare sacche d'aria e l'eccessivo costipamento;
- la messa a dimora sarà conclusa con una bagnatura di almeno 10 l/pianta.

Tutte le piante saranno dotate di cannuccia segnalatrice per le manutenzioni e quadrotto pacciamante biodegradabile misto cocco/juta di dimensioni 50x50 cm. L'utilizzo di shelter a rete sarà previsto se saranno riscontrati danni non accettabili da parte di animali selvatici, altrimenti sarà evitato, soprattutto per le arbustive che subiscono normalmente ingenti danni a seguito della loro rimozione. In merito a questo argomento potrebbe essere necessario delimitare alcune aree mediante recinzioni, che saranno rimosse a vegetazione insediata e affrancata per proteggerle da ungulati e cinghiali.

In fase di messa a dimora ogni pianta sarà dotata di retentore idrico nella quantità indicata dal produttore e da 100 g/pianta di stallatico pellettato per limitare lo stress da trapianto.

L'epoca ideale per l'esecuzione di questo tipo di interventi è il tardo autunno; dopo l'entrata in riposo vegetativo, comunque le operazioni di messa a dimora potranno essere eseguite nel periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera escludendo i periodi di gelo.

4.2.3 Piano di conservazione o piano di manutenzione

Ai sensi dell'articolo 42 (comma 11 e 12) della Variante al PIAE 2017 e dell'Allegato 6.7 "Specifiche tecniche per la realizzazione e la manutenzione delle opere a verde", le manutenzioni saranno garantite in modo continuativo per 5 anni dopo l'impianto e successivamente, se sarà ancora presente l'attività estrattiva, si svolgeranno controlli e "*manutenzioni a chiamata*" dal Direttore dei lavori dei ripristini ambientali individuato in un dottore forestale o agronomo, che pianificherà anno per anno gli interventi da eseguirsi.

In linea generale la manutenzione comprende:

- il ripristino della verticalità della singola pianta, il controllo dell'assenza di danni da brucamento ed eventuali potature di formazione;

- lo sfalcio della vegetazione erbacea con rilascio del materiale residuo come pacciamante nell'intorno della pianta per circa 1 m² per limitarne la concorrenza nel momento in cui il quadrotto pacciamante si fosse degradato o non fosse sufficiente a contenerne la crescita; l'intervento è previsto almeno una volta l'anno in primavera con rilascio del residuo fino all'affermarsi della vegetazione arborea e arbustiva;
- le bagnature di soccorso da ripetersi secondo necessità nel periodo caldo da metà giugno a metà settembre, fino ad affermazione delle piante e comunque non meno di 3 anni post impianto; nei primi tre anni si stimano circa 10 bagnature all'anno con quantità media di circa 20 l/pianta; a giudizio della direzione lavori potrà essere allestito un impianto di irrigazione a goccia per facilitare le bagnature di soccorso;
- gestione delle praterie mediante sfalci per non incorrere in processi d'invasione da parte di specie alloctone e nei primi anni per favorire l'accestimento del cotico erboso (si prevede un taglio ogni 2 anni);
- non si prevedono concimazioni aggiuntive, ma se ritenute necessarie dalla direzione lavori potrà essere utilizzato stallatico pellettato (100 g/pianta) o altro concime previa analisi del terreno per valutare le eventuali carenze;
- sostituzione delle fallanze al primo/secondo anno post impianto, tenendo conto che l'obiettivo ecologico ad affrancamento avvenuto è ottenere superfici forestali con 700/800 piante/ha e si stima una fallanza nei primi due anni post impianto di circa il 30%.

Per maggiori approfondimenti sulle modalità di realizzazione del piano di manutenzione si rimanda alla documentazione progettuale allegata al presente Studio e, in particolare, all'elaborato "Relazione di recupero Ambientale".

4.2.4 Piano di monitoraggio del verde

Il piano di monitoraggio in merito agli interventi di recupero ambientale sarà realizzato da un Dottore forestale o agronomo ai sensi dell'Allegato 8 delle Norme di Attuazione del PIAE della Provincia di Piacenza.

Ogni intervento annuale di recupero ambientale prevede l'individuazione di un'area di monitoraggio di almeno 100 m² per ambiente realizzato, utile a comprendere l'efficacia degli interventi di recupero ambientale e ad apportare in modo tempestivo le dovute correzioni. Ogni ambiente al termine della fase di coltivazione (5 anni) avrà almeno 2 plot di monitoraggio attivi, ad eccezione per quelli di minore dimensione, e un minimo totale di 4 per fase).

In sintesi i plot minimi alla fine di ogni fase di monitoraggio per cantiere saranno:

- Canova pari a 4 (2 per gli ambienti forestali a bosco mesoxerofilo e 2 per gli ambienti a prateria);
- Albarola pari a 8 (2 per gli ambienti forestali a bosco mesoxerofilo, 2 per gli ambienti a prateria umida, 2 per gli ambienti ad area umida compreso il bosco igrofilo, 2 per gli ambienti a prateria);
- Costa di Breno pari a 1 (viste le esigue dimensioni).

Per maggiori approfondimenti sulle modalità di realizzazione del monitoraggio si rimanda alla documentazione progettuale allegata al presente Studio e, in particolare, all'elaborato "Relazione di recupero Ambientale".

4.3 INTERVENTI PER LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle opere di regimazione delle acque meteoriche che saranno realizzate nei cantieri di Canova e Albarola; per i maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato progettuale "Regimazione delle acque – Relazione idraulica" e ai relativi elaborati cartografici.

4.3.1 Cantiere di Canova

La regimazione delle acque meteoriche nel cantiere di Canova è finalizzata ai seguenti aspetti:

- convogliamento controllato delle acque verso valle, al fine garantire l'agibilità del cantiere e di prevenire fenomeni di erosione e dissesto lungo la rete idrografica naturale;
- decantazione all'interno dell'area di cantiere del trasporto solido ed in sospensione delle acque provenienti dal cantiere, al fine di evitare l'apporto di materiale solido verso il collettore naturale (Rio Merlera).

Lo schema delle opere di regimazione delle acque in miniera prevede quanto segue:

- 1) il sistema di raccolta si fonda su una rete di canalette, con fondo in terra o in roccia, poste al piede di ciascun gradone. La pedata di ciascun gradone sarà sagomata con pendenza verso il versante, in modo tale da garantire che la canaletta possa raccogliere sia le acque provenienti dall'alzata che dalla pedata del gradone stesso. Le dimensioni delle canalette sono proporzionali all'area servita;
- 2) in corrispondenza degli impluvi naturali e dei cambi di direzione del versante è prevista la realizzazione di "guadi" in roccia a bassa pendenza trasversale (abbassamenti di circa 0.4 m e pendenza lungo la pedata di 1 in verticale su 5/10 in orizzontale) in modo da consentire il passaggio dei mezzi di cantiere. Sulle alzate saranno realizzate delle incisioni come invito lungo la scarpata, in modo da orientare le acque sulla pedata sottostante;
- 3) la rete di canalette sarà "ramificata" lungo la viabilità del cantiere. Si prevede di concentrare le acque in una canaletta terminale di maggiori dimensioni, destinata a scaricare in un bacino di decantazione dell'ordine di circa 5000 m³. Le acque verranno poi avviate verso la rete naturale a partire dallo scarico di superficie del bacino citato.
- 4) la connessione con il Rio Merlera in corrispondenza dell'impluvio esistente avverrà mediante una canaletta di collegamento a sezione trapezia ($b=1.5$, $h=0.8$, $z=0.5$), che sarà innestata alla rete idrografica seguendo la pendenza naturale dell'incisione esistente (pari al 3% circa).
- 5) I guadi in corrispondenza della viabilità potranno, in caso di esigenze operative, essere convertiti con tubazioni sotto-strada mantenendo le portate di riferimento per il corretto dimensionamento.

Al fine di evitare l'apporto di materiale solido ed in sospensione verso il collettore naturale (Rio Merlera) è prevista la realizzazione di un bacino di decantazione posto a valle dell'area di cantiere, che presenterà un volume da invasare di 5.000 m³.

Al fine di garantire la decantazione delle acque meteoriche raccoltesi sulle aree di interesse, si prevede di non dotare il bacino di uno scarico di fondo. In questo modo lo scarico verso valle avverrà interamente mediante lo scarico di superficie al fine di garantire che l'intera altezza del bacino sia interamente dedicata alla decantazione. Lo scarico di superficie è rappresentato da uno stramazzo a forma trapezia di dimensioni pari a quelle della canaletta che proseguirà verso valle.

4.3.2 Cantiere di Albarola

La regimazione delle acque meteoriche nel cantiere di Albarola è finalizzata al convogliamento controllato delle acque, al fine garantire l'agibilità del cantiere e di prevenire fenomeni di erosione e dissesto lungo la rete idrografica naturale.

Lo schema delle opere di regimazione delle acque in miniera, dimensionate per precipitazioni con Tr 50 anni, prevede quanto segue:

- 1) il sistema di raccolta si fonda su una rete di canalette, con fondo in terra o in roccia, poste al piede di ciascun gradone. La pedata di ciascun gradone sarà sagomata con pendenza verso il versante, in modo tale da garantire che la canaletta possa raccogliere sia le acque provenienti dall'alzata che dalla pedata del gradone stesso. Le dimensioni delle canalette sono proporzionali all'area servita;
- 2) in corrispondenza degli impluvi naturali e dei cambi di direzione del versante è prevista la realizzazione di "guadi" in roccia a bassa pendenza trasversale (abbassamenti di circa 0,4 m e pendenza lungo la pedata di 1 in verticale su 5/10 in orizzontale) in modo da consentire il passaggio dei mezzi di cantiere. Sulle alzate saranno realizzate delle incisioni come invito lungo la scarpata, in modo da orientare le acque sulla pedata sottostante;
- 3) la rete di canalette sarà "ramificata" lungo la viabilità del cantiere. Si prevede di convogliare le acque in bacini di decantazione/laminazione (vedi quanto specificato di seguito). I bacini sono dimensionati sulla base del volume d'acqua in ingresso e dotati di luci di scarico di dimensioni adeguate a garantire lo scarico di un valore di portata compatibile con la capacità di convogliamento della rete idrografica e dei manufatti esistenti a valle (pari a circa 1,6 m³/s).
- 4) i guadi in corrispondenza della viabilità potranno, in caso di esigenze operative, essere convertiti con tubazioni sotto-strada mantenendo le portate di riferimento per il corretto dimensionamento.

Il controllo della portata uscente (ovvero scaricata verso valle) è ottenibile mediante la predisposizione di bacini di decantazione/laminazione dimensionati sulla base del volume d'acqua in ingresso e dotati di luci di scarico adeguate allo scopo. Lo schema di funzionamento del complesso delle opere prevede quanto segue:

- le acque piovane che ruscellano sulle superfici dell'area Sud-A sono convogliate all'Invaso Sud-A. Una volta giunte all'invaso le acque vengono convogliate verso la rete idrografica naturale mediante un tubo posto a circa 4 m dal fondo (il bacino pertanto non si svuoterà completamente). Il bacino verrà dismesso nell'ambito della fase 3 di coltivazione.
- le acque piovane che ruscellano sulle superfici dell'area Sud-B sono convogliate all'Invaso Sud-B. Una volta giunte all'invaso le acque vengono convogliate in modo controllato verso l'invaso NORD, fino al completo svuotamento dell'invaso. A partire dalla fase 3 di coltivazione il bacino riceverà anche le acque raccolte sulle superfici dell'area Sud-A.
- le acque piovane che ruscellano sulle superfici dell'area Nord sono convogliate all'Invaso Nord, a cui si sommano quelle provenienti dallo scarico dell'invaso Sud-B. Da qui le acque vengono rilasciate in modo controllato verso la rete idrografica naturale di valle fino al completo svuotamento dell'invaso.
- alla fine della IV fase il collegamento tra l'invaso Sud e quello Nord (tratto intubato per facilitare le operazioni di coltivazione) sarà reso a cielo aperto rimuovendo la tubazione da 800 mm e rinverdendo e piantumando le sponde. La portata in uscita è pari a circa 1,2 m³/s.
- la portata del bacino Nord è regolata da un manufatto in calcestruzzo con uno scatolare di dimensioni 0.6x0.6 m posto sul fondo del bacino che determina una portata massima in uscita di circa 1,36 m³/s ampiamente compatibile con il valore di portata di riferimento 1,6 m³/s da non superare.

La rete di regimazione così progettata permetterà di gestire sia le precipitazioni ordinarie garantendo la decantazione dei solidi sospesi in fase di coltivazione sia gli eventi intensi con Tr50 anni e Tr200 anni mantenendo con l'effetto di laminazione dei due bacini in progetto una portata in uscita compatibile con la rete idrica esistente al di fuori della miniera. La calibrazione di tutto il sistema è avvenuta mediante un'analisi monodimensionale in moto permanente del nodo idraulico dal cimitero al superamento della provinciale.

I bacini finali garantiscono rispettivamente una capacità d'invaso di 45 000 m³ e di 11 000 m³ con un battente d'acqua massimo per la portata con Tr200 anni per l'invaso Sud di 1,2 m dal fondo e per quello Nord di 2,3 m.

Il bacino Sud risulta completamente inerbito caratterizzato da sponde a bassa pendenza con l'intento di ricreare un ambiente a prateria umida, quello nord con sponde a bosco igrofilo e presenza di acqua permanente.