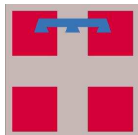


REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI VERBANIA



COMUNE DI VOGOGNA

PROGETTO DI RINNOVO CON VARIANTE DELLA CAVA DI BEOLA DENOMINATA "I PIOD"

ADEMPIMENTI:

Legge regionale 19 luglio 2023, n. 13

“Nuove disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica, valutazione di impatto ambientale e autorizzazione ambientale integrata. Abrogazione della legge regionale 14 dicembre 1998, n. 40 (Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione)”

- RELAZIONE DI RECUPERO AMBIENTALE - Integrativa

Il Tecnico

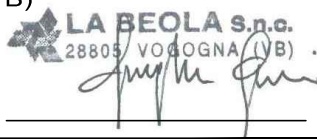
Agr. Dott. Nat. Stefano Crosetto

Via Puccini, 5 Settimo Torinese (TO), IT
Mobile +39 347.0908182
e-mail: stefano.crosetto@gmail.com



Il Committente

Soc. La Beola snc
di Guglielmi Giovanni e C.
Via Nazionale Dresio n.134
28805 Vogogna (VB)



Giugno 2025

INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
3. TIPOLOGIA DI CAVA	3
4. VINCOLI GRAVANTI SULL'AREA	4
5. CLIMA	4
5.1 TEMPERATURE	4
5.2 PRECIPITAZIONI	5
6. PEDOLOGIA	7
7. PAESAGGIO	10
8 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE: REALE E POTENZIALE	12
8.1. QUERCETI DI ROVERE A <i>TEUCRIUM SCORODONIA</i>	13
8.2. CASTAGNETO ACIDOFILO	14
9. PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE	15
9.1. ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE	15
9.2. DISPOSIZIONI OPERATIVE PER IL RECUPERO AMBIENTALE	16
9.2.1. RICOSTITUZIONE DEL SUOLO	16
9.2.2. INTERVENTI DI RICOSTITUZIONE VEGETAZIONALE	17
9.2.3 IMPIANTI ARBOREI/ARBUSTIVI	17
9.2.4 COPERTURA ERBACEA	20
9.3. STIMA DEI COSTI DI RECUPERO AMBIENTALE	21
9.4. PIANO DI MONITORAGGIO	23
9.4.1. MONITORAGGIO IN FASE DI COLTIVAZIONE	23
9.4.2. MONITORAGGIO E MANUTENZIONE SUCCESSIVI AL TERMINE DELLA FASE DI COLTIVAZIONE	23

1. PREMESSA

Il presente documento è predisposto al fine di ottemperare ai contenuti della L.R. 23/2016 e s.m.i. *"Disciplina delle attività estrattive: disposizioni in materia di cave"* relativamente ai contenuti del progetto di rinnovo con variante della Cava "I Piod", nel territorio del Comune di Vogogna (VB).

Il lavoro svolto si è articolato in più fasi successive, in modo da caratterizzare l'area di intervento dal punto di vista vegetazionale, ecosistemico e paesaggistico.

La fase preliminare del lavoro è stata dedicata alla raccolta delle informazioni e dei dati bibliograficamente noti. La fase successiva è quindi stata volta alla verifica delle condizioni sopra esposte, mediante la realizzazione di sopralluoghi sul campo, con lo scopo di osservarne le caratteristiche peculiari, verificare la situazione territoriale puntuale ed al contorno, nonché acquisire i parametri essenziali al fine di poter predisporre un recupero ambientale teso a garantire un corretto ripristino ambientale e vegetazionale del sito nella situazione prevista al termine della coltivazione.

Gli interventi di recupero ambientale sono riportati sulla stessa base cartografica utilizzata nelle tavole di progetto.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le cava "I Piod" è ubicata nella pendice inferiore del versante orografico sinistro della Val d'Ossola, presso località Ponte della Masone nel territorio comunale di Vogogna (VB).

L'area estrattiva si estende tra q. 340 m e q. 400 m circa; quindi, in posizione rilevata di soli 110 m circa rispetto al fondovalle, impostandosi sugli affioramenti rocciosi che originano una pronunciata dorsale con andamento trasversale all'asse vallivo, che dal Ponte della Masone risale fino all'Alpe Marona (q. 880 m circa).

La cava è raggiungibile attraverso una strada di servizio esistente che si stacca dalla Strada Provinciale n. 166 (ex - Strada Statale n. 33 del Sempione) in corrispondenza del sottopassaggio della Ferrovia Domodossola – Milano, e si snoda lungo il versante, a nord delle case di località Colorie, sino a collegarsi al piazzale posto alla quota di 345 metri.

3. TIPOLOGIA DI CAVA

La cava oggetto di studio risulta rientrare nella tipologia delle "Cave di monte", ed in particolare il sito estrattivo è ascrivibile ad un'area di cava "pedemontana", in quanto risulta localizzata nella porzione basale del versante montuoso che si eleva nell'immediata sponda sinistra del torrente Toce.

Nelle cave di pietra ornamentale si tratta di distinguere unità ambientali (dove per unità ambientale deve intendersi una porzione dell'area estrattiva con caratteristiche omogenee rispetto alle componenti fisiche dell'ecosistema) con differenti caratteristiche morfologiche:

- pareti di cava;
- piazzali;
- discarica;
- eventuali piste e rampe a servizio della cava.

Tali aree verranno opportunamente analizzate nei capitoli seguenti al fine di poter individuare, per ciascuna di esse, la corretta ed idonea tipologia di recupero.

4. VINCOLI GRAVANTI SULL'AREA

L'area interessata dal sito estrattivo risulta soggetta ai vincoli pubblicistici rispettivamente di tutela paesaggistico-ambientale (D.Lgs 42 / 04) e idrogeologico (L.R. 45/89 e s.m.i.).

5. CLIMA

Per la presente analisi si è fatto riferimento ai dati termo-pluviometrici resi disponibili da ARPA Piemonte per la stazione sita nel comune di Pieve Vergonte, in loc. Fomarco (a 445 m s.l.m.).

In particolare, per le temperature medie mensili e le precipitazioni cumulate mensili, si fa riferimento all'anno 2023, trattandosi dei dati più recenti per i quali è disponibile la serie annua; si precisa che la serie di dati storici non fornisce un dato per il mese di ottobre 2023, motivo per cui vengono proposti i valori misurati a ottobre 2022.

5.1 TEMPERATURE

La tabella seguente riporta i dati relativi alle temperature medie mensili (°C) per l'area in esame (anno 2023).

Tabella 1 – temperature medie

Stazione: Fomarco (Pieve Vergonte) – anno 2023	
Mese	Temperature medie (°C)
Gennaio	3,9
Febbraio	6,2
Marzo	9,5
Aprile	11,9
Maggio	15,1
Giugno	20,2
Luglio	22,1
Agosto	22,2
Settembre	18,6
Ottobre (2022)	15,3
Novembre	7,5
Dicembre	6,5
Media	13,3

La media delle temperature annuali per il 2023 è di 13,3°C; i mesi più caldi sono luglio

e agosto, mentre i più freddi sono gennaio e febbraio.

5.2 PRECIPITAZIONI

La tabella seguente riporta i dati relativi alla precipitazione cumulata mensile dei valori giornalieri (mm) e al numero di giorni piovosi (ovvero il numero dei giorni nei quali il totale di precipitazione è ≥ 1 mm) per l'area in esame (anno 2023).

Tabella 2 – precipitazioni mensili

Stazione: Fomarco (Pieve Vergonte) – anno 2023		
Mese	Cumulata mensile (mm)	Giorni piovosi
Gennaio	12,4	3
Febbraio	7,4	2
Marzo	42,4	5
Aprile	65,8	6
Maggio	286,0	17
Giugno	108,2	13
Luglio	54,0	9
Agosto	199,6	9
Settembre	180,2	8
Ottobre (2022)	129,4	8
Novembre	55,8	6
Dicembre	43,4	6
Totale	1184,6	92

Dai dati presentati emerge che in loc. Fomarco di Pieve Vergonte nel mese di maggio 2023 è caduto circa il 24% delle precipitazioni totale annue, in 17 giorni piovosi. Fanno seguito i mesi di agosto e settembre, in cui complessivamente è stato registrato un ulteriore 32% delle precipitazioni totali del 2023 (sempre ricordando che i valori di ottobre sono stati richiamati dalla serie annua del 2022). Il mese meno piovoso è stato febbraio, con due soli giorni piovosi e lo 0,6% delle precipitazioni dell'anno.

Nel 2023, il numero di giorni piovosi è stato pari a 11 in inverno, 28 in primavera, 31 in estate e indicativamente 22 in autunno (considerando nel conteggio il dato di ottobre 2022).

A completamento dell'analisi delle problematiche vegetazionali indotte dai fenomeni climatici, si riporta il diagramma di Bagnolus Gaussen (termo-udogramma) relativo all'area

in esame, per il periodo 2002-2023 (serie di dati disponibili da stazione ARPA Piemonte sita in loc. Fomarco di Pieve Vergonte).

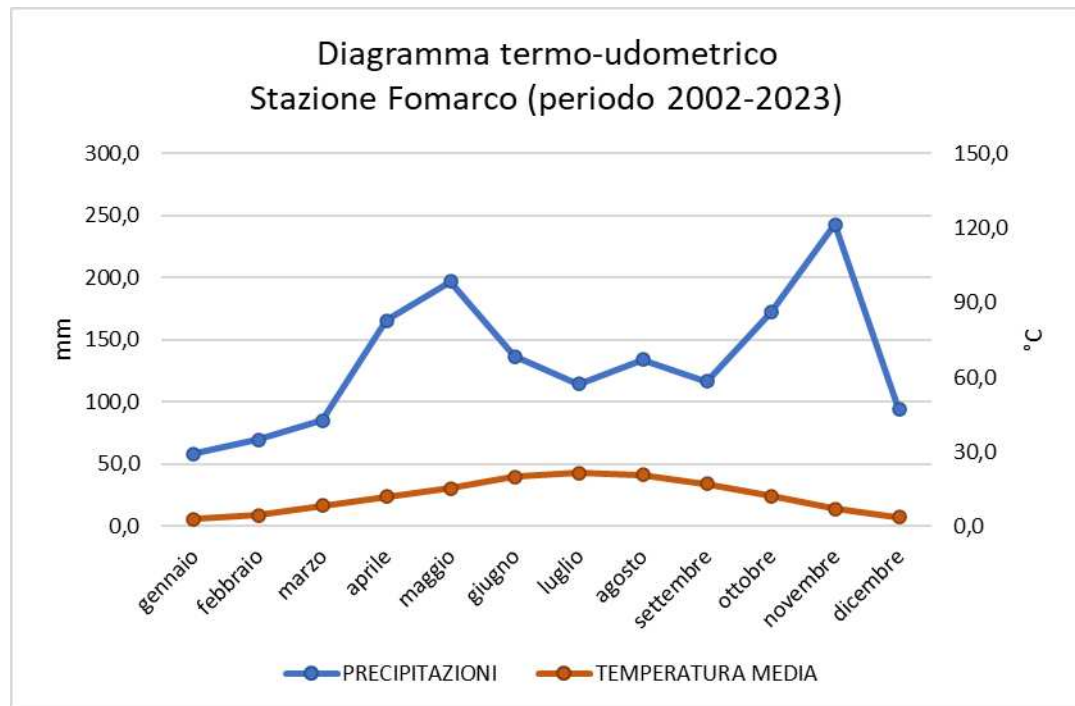


Figura 1 – diagramma termo-udometrico

Il grafico evidenzia l'assenza di periodi di deficit idrico per l'area in esame, ossia l'assenza di mesi aridi, dove la quantità di precipitazione mensile (espressa in millimetri) risulti inferiore al doppio della temperatura dell'aria (espressa in gradi centigradi). Sono pertanto da escludersi regolari fenomeni di carenza idrica ai danni della vegetazione locale, benché non siano da escludere periodi siccitosi per frequenze minori e inattese.

6. PEDOLOGIA

Il suolo è un sistema complesso, interessato da flussi di energia e materia, inserito in equilibrio dinamico in un sistema altrettanto complesso, quale è l'ambiente. Il suolo è cioè la risultante dell'azione combinata di differenti fattori strettamente interdipendenti, detti fattori pedogenetici (tempo, clima, natura del substrato, geomorfologia, vegetazione, attività antropica), che trasformano le rocce affioranti sulla superficie terrestre in una coltre quasi continua e di profondità variabile. Tale coltre, definibile suolo, a sua volta condiziona l'assetto fisico- chimico dell'ambiente in cui essa è inserita.

Viene così di seguito presentato un quadro schematico delle tipologie dei suoli presenti nell'area oggetto di studio sulla base della classificazione americana (Soil Taxonomi, U.S.D.A. 1975).

La Tassonomia americana si basa sull'identificazione di orizzonti e proprietà del suolo cosiddette "diagnostiche", la cui presenza, assenza o combinazione permette di collocare il suolo in una determinata categoria. Si tratta di un sistema che prevede sei livelli gerarchici - ordini, sottordini, grandi gruppi, sottogruppi, famiglie e serie di suoli.

Secondo tale classificazione e quanto indicato Carta dei suoli della Regione Piemonte 1:250.000, l'area oggetto della presente indagine è caratterizzata da inceptisuoli di montagna, rinvenibili su rilievi montani o su forme moreniche. Si tratta di suoli poco evoluti, con un orizzonte di alterazione (cambico) più o meno strutturato a seconda del grado di pedogenesi. Sono diffusi sui versanti con pendenze medie od elevate dei rilievi alpini e sono spesso soggetti a fenomeni erosivi.

Sempre in seguito a consultazione della Carta dei suoli della Regione Piemonte 1:250.000, si rileva che l'area in esame ricade all'interno dell'Unità cartografica 00116 (tipo: Complesso), in prossimità del confine con la UCS 00106, individuabile nel fondovalle. Nel complesso, l'UCS 00116 presenta estensione assai rilevante, occupando oltre 50.000 ettari del territorio regionale con 24 diverse delineazioni. Queste sono situate prevalentemente sulle montagne del Verbano ma, meno estesamente, sono anche riscontrabili sulle montagne vercellesi, biellesi e torinesi. Nel Verbano, l'Unità è diffusa sui bassi versanti situati in destra e sinistra del Toce, da Domodossola al lago di Mergozzo, sui medi e bassi versanti della Val Vigizzo, sulla parte destra dell'Alta Valle Onsernone al confine con la Svizzera, su gran parte dei rilievi che si affacciano sul lago Maggiore da Verbania verso nord, su parte delle pendici del Mottarone tra i laghi D'Orta e Maggiore ed in bassa Valle Strona. In riferimento agli aspetti paesaggistici e alla genesi di questi suoli, la morfologia è caratterizzata da versanti montani mediamente pendenti, soggetti a erosione superficiale,

con incisioni non profonde. Si tratta evidentemente della risultanza di antichi e più recenti fenomeni di colluvio gravitativo di materiali che, in larga maggioranza, derivano da rocce silicatiche. L'uso del suolo è prevalentemente a bosco (solo 1/5 dell'Unità è coperta da pascoli e prato-pascoli) nel quale domina il bosco misto di latifoglie sulle faggete, i castagneti e i boschi di conifere.

I suoli riferibili alla UCS 00116 sono inoltre caratterizzati dall'assenza di possibilità ragionevole di inondabilità e da un rischio di erosione moderato. La loro classe di capacità d'uso è sesta, in riferimento alla pendenza.

La tabella seguente riporta i sottogruppi pedologici che si possono rinvenire all'interno dell'unità cartografica 00116, con relative percentuali:

Tabella 3 – sottogruppi dell'unità cartografica 00116

Codice sottogruppo	%	Nome	Classificazione	Tipo
2630_02	50	Humic Dystrudept, grossolani, dei versanti montani	Humic Dystrudept	Inceptisuoli di montagna non calcarei
2330_02	20	Typic Dystrudept, grossolani, dei versanti montani	Typic Dystrudept	Inceptisuoli di montagna non calcarei
5360_01	10	Typic Hapludalf, acidi, dei bassi versanti montani	Typic Hapludalf	Alfisuoli di montagna non calcarei
1440_01	10	Typic Udorthent, grossolani e non calcarei, dei versanti montani	Typic Udorthent	Entisuoli di montagna non calcarei
0000_00	10	/	/	/

Per quanto riguarda i caratteri differenziali dei suoli, gli Humic Dystrudept mostrano

sulla superficie un orizzonte molto ricco di sostanza organica che assume colori scuri (epipedon umbrico); i Typic Dystrudept non hanno l'orizzonte scuro superficiale o, se presente, lo spessore è troppo esiguo per consentire l'assegnazione del Sottogruppo Humic; i Typic Udorthent non posseggono alcun orizzonte profondo di alterazione (cambico) come accade per le due precedenti tipologie pedologiche; infine i Typic Hapludalf sono caratterizzati dalla presenza di un orizzonte di accumulo di argilla (argillico).

Capacità d'uso del suolo

La capacità d'uso del suolo rappresenta la suddivisione del territorio in categorie, classi e sottoclassi, in base al tipo ed alla gravità delle limitazioni alla crescita delle colture, di natura fisica, chimica o climatica. Scopo principale è quello di individuare i suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola, consentendo, in sede di pianificazione territoriale, di preservarli da altri utilizzi.

Le classi di capacità d'uso sono complessivamente 8; esse vengono designate da un numero romano il cui incremento indica il parallelo aumento dei fattori limitanti e la riduzione delle scelte tecniche possibili.

I suoli delle prime 4 classi sono adatti all'attività agricola pur presentando limitazioni crescenti; quelli della classe dalla V alla VII non sono adatti a tale attività, ma al pascolo e alla forestazione, mentre i suoli dell'VIII classe sono inadatti anche a questa attività, ma possono essere destinati a fini ricreativi, estetici, naturalistici.

Sulla base Carta dei suoli della Regione Piemonte 1:250.000, le aree d'interesse rientrano nella seguente classe:

Tabella 4 – capacità d'uso del suolo

Unità cartografica	Classe capacità uso del suolo	Descrizione	Sottoclasse	Descrizione sottoclasse
00116	VI - Sesta	Suoli con limitazioni molto forti; il loro uso è ristretto al pascolo e al bosco.	e1	Limitazione stazionale: pendenza

In conclusione, i suoli esaminati presentano limitazioni di natura pedologica e

morfologica, che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo o al bosco.

7. PAESAGGIO

La complessità del paesaggio può essere evidenziata a tre livelli: substrato, vegetazione e uomo. Essi sono tutti necessari per la definizione del paesaggio, che risulta dalla loro integrazione.

Come substrato si indica l'ambiente fisico, costituito essenzialmente dalla roccia e dal suolo con le loro forme caratteristiche (geomorfologia) e l'acqua. La vegetazione è l'aspetto più evidente della vita che si adatta all'ambiente geomorfologico e lo modifica e trasforma. Infine, l'uomo, come osservatore e trasformatore dell'ambiente.

In generale, tutto il territorio della Provincia del Verbano Cusio Ossola risulta caratterizzato da due tipi di paesaggio: il paesaggio alpico e il paesaggio dei laghi insubrici, interessante la fascia dei laghi alpini (Lago Maggiore e Lago d'Orta).

Consultando la Carta forestale del Piemonte (agg. 2016), si osserva che una ridotta porzione di versante compresa tra l'area di cava e il fondovalle viene classificata come "querceti di rovere" (var. con betulla) mentre immediatamente a monte sono indicati "castagneti" (anch'essi var. con betulla). L'area di cava viene invece esclusa dalla Carta forestale, la quale recepisce dunque un'assenza di copertura boscata. In linea generale, il tipo di formazioni menzionate caratterizzano anche le aree circostanti, in riferimento alle quote inferiori del versante su cui si localizza la cava, mentre a quote superiori sono invece indicate boscaglie pioniere e d'invasione. Le esigue fasce boscate presenti nel fondovalle, lungo il fiume Toce, in corrispondenza dell'area di cava, sono indicate come robinieti.

In seguito a consultazione del Piano paesaggistico regionale (PPR), approvato con D.C.R. n. 233-35836 del 3 ottobre 2017 (Tav. P3), l'area di cava in oggetto ricade all'interno dell'Ambito di Paesaggio n. 9 "Valle Ossola", Unità di Paesaggio n. 902 "Media Valle d'Ossola" (tipologia normativa Rurale/insediato non rilevante alterato), in prossimità del confine con la UP n. 903 "Bassa Valle d'Ossola", poco più a sud. Inoltre, in direzione orientale, a quote superiori lungo il versante su cui si localizza la cava, si individua il confine con l'AP n. 10 "Val Grande". In particolare, l'Ambito n. 9 comprende il fondovalle del Toce e i suoi versanti montani fra Gravellona Toce e Crevoladossola, a monte di Domodossola. Si tratta di un territorio di transizione fra la pianura novarese, il Lago d'Orta e le più settentrionali valli Antigorio e Divedro verso nord. Il confine dell'ambito include l'imbocco della Val Vigizzo,

costeggia i bassi versanti che delimitano la Val Grande, percorre il crinale di separazione con la Valle Strona e infine, a ovest, i displuvi delle valli Anzasca, Antrona e Bognanco. L'ambito si struttura attorno al corso del Toce, il cui alveo forma una pianura alluvionale delimitata da versanti erti, spesso incombenti e sovente di ostacolo a un buon irraggiamento solare. Gli insediamenti risultano strettamente connessi alla morfologia valliva del territorio e alle direttrici viarie di sviluppo. Queste ultime sono raggruppabili in due sistemi distinti: quello principale di fondovalle, costituito dalle due strade statali che costeggiano il corso del fiume Toce e dall'autostrada A26 (che termina a Ornavasso, il tratto che prosegue verso il confine elvetico è la superstrada E62 - Strada del Sempione), e quello secondario che garantisce il collegamento tra insediamenti minori posti a mezza costa. Il sistema di vie di transito costituisce, in effetti, l'ossatura portante dell'intera Ossola, poiché è su questo che si innestano le direttrici che conducono alle vallate laterali, alcune delle quali rivestono un ruolo cruciale nelle comunicazioni transfrontaliere, rispettivamente con la Valle del Rodano - attraverso il passo e il traforo ferroviario del Sempione, la cui linea ferroviaria percorre l'intero sviluppo del fondovalle - e il Canton Ticino.

Infine, visionando la Carta dei Paesaggi Agrari e Forestali del Piemonte (1:250.000), l'area in oggetto è localizzata in prossimità del contatto tra i sistemi di paesaggio "O - rilievi montuosi e valli alpine (latifoglie)", che interessa il versante, e "M – fondovalle principali". In particolare, per quanto riguarda il sistema "O", il sottosistema di riferimento è "OVI - rilievi interni delle valli settentrionali", Sovraunità OVI 29: *"Ambienti forestali. Ambiti di totale dominio delle latifoglie, tra loro variamente mescolate; il duro rilievo da sempre ostile al coltivo, è tormentato e smembrato da millenarie erosioni, anche fluviali, che vi hanno impresso un peculiare modellamento di forme, anche precipiti, sovente articolate in gibbosi isolati rilievi che definiscono caratteri propri allo spazio. Le latifoglie, solo assenti su pareti subverticali, colonizzano indisturbate gli erti, talora inaccessibili pendii che discendono e più vi si addensano nelle strette e rinserrate gole percorse da tortuosi rii e torrenti."* Per quanto riguarda il sistema "M", si rinviene il sottosistema "MII – Valle d'Ossola", Sovraunità MII 1: *"Ambienti prevalentemente agrari. Praterie falciabili, pianeggianti, su conoidi e alluvioni di fondovalle, irrigue; superstiti alberature in filare, talora isolati coltivi; acque e greti, a sparsa vegetazione riparia, in particolare saliceti cespugliosi dalle tonalità argentea."*

I sottosistemi individuati per l'area in esame presentano i seguenti caratteri costitutivi:

Tabella 5 – caratteri specifici sottosistema OVI e MII

	OVI	MII
Forme, profili e percorsi	versanti a profilo rettilineo, crinali angolari, valli a V chiusa	piane lievemente ondulate
Dislivelli	Fino a 1200 metri	Fino a 100 metri
Orientamento colturale agrario	foraggero prativo	foraggero prativo
Copertura forestale	cedui adulti/maturi	n.d.
Dinamica del paesaggio	parziale cambiamento degli ordinamenti colturali	mantenimento degli ordinamenti colturali
Effetti della dinamica del paesaggio	valorizzazione ambientale	impoverimento ambientale

8 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE: REALE E POTENZIALE

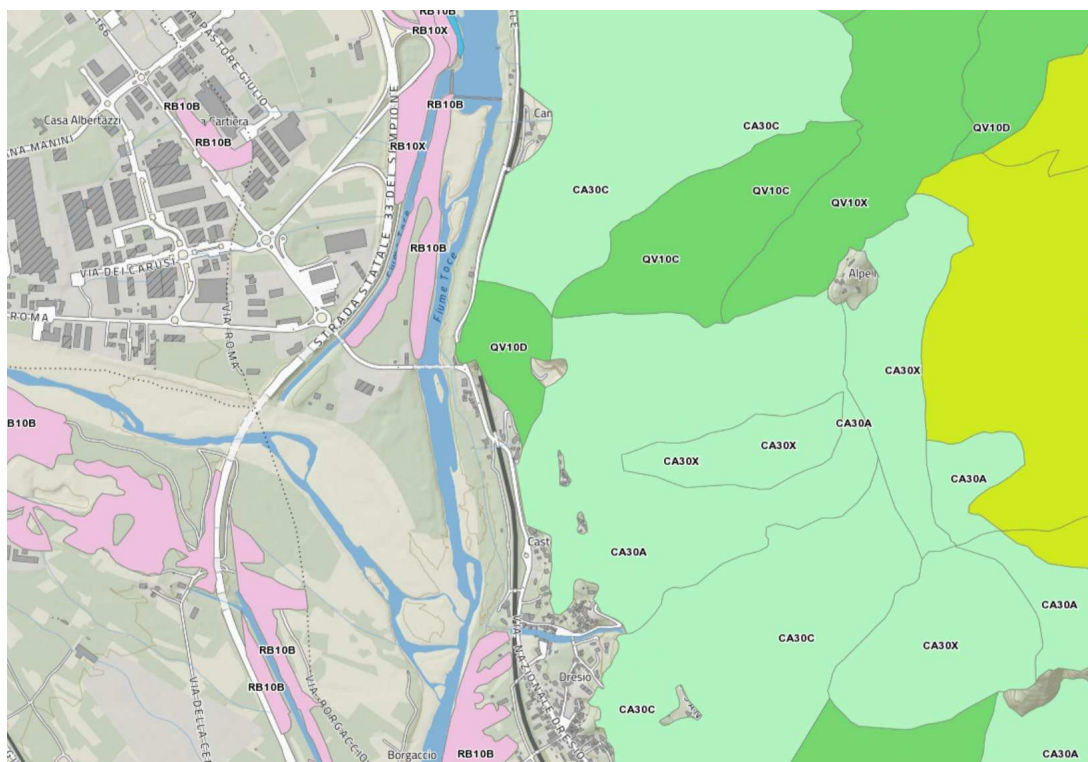
La vegetazione è l'insieme delle piante che popolano un certo ambiente, cui sono legate da esigenze che le uniscono in termini di clima e di suolo, e che hanno sviluppato tra loro rapporti di dipendenza.

Se l'ambiente non è sottoposto a fenomeni di disturbo, in particolare antropico, le associazioni vegetali si evolvono attraverso stadi successivi per mezzo di sostituzioni floristiche, andando da quelli iniziali detti pionieristici, corrispondenti alla colonizzazione dei suoli nudi, a quelli finali, o di *climax*, cui corrisponde il sostanziale equilibrio tra vegetazione e ambiente stesso.

In riferimento alla "Carta forestale del Piemonte e altre coperture del territorio" (da PFT 2000), il sito indagato ricade a cavallo tra superfici individuate come aree boscate dei tipi QV10D e CA30A. Queste informazioni sono confermate dalla "Carta forestale del Piemonte" (agg. 2016) in cui però, come anticipato precedentemente, l'area di cava è indicata come priva di vegetazione forestale, mentre in riferimento alle superfici immediatamente adiacenti si osservano i predetti tipi forestali:

QV10D – Querceto di rovere a *Teucrium scorodonia* - var. con betulla, tra l'area di cava e l'asta del Fiume Toce;

CA30A – Castagneto acidofilo a *Teucrium scorodonia* delle Alpi - var. con betulla.



In dettaglio la vegetazione presente nell'intorno di cava può essere definita nel modo seguente:

8.1. QUERCETI DI ROVERE A *TEUCRIUM SCORODONIA*

Si tratta di popolamenti di rovere, talvolta in mescolanza con altre latifoglie, tra cui castagno e faggio, localmente anche con roverella e sporadiche conifere. Sono cedui matricinati, tendenzialmente adulti o invecchiati, fustaie sopra ceduo e più localmente fustaie, situati su versanti con diverse esposizioni. Cenosi da mesoxerofile a mesofile, tipicamente acidofile. Trattasi di cenosi climaciche dei medi versanti montani, spesso localizzate in aree rupestri o fortemente rocciose, dove solo la roverella sarebbe in grado di competere con la rovere. Nei boschi misti con castagno, in cui questo risulta maggiormente colpito da problemi fitosanitari, la rovere potrebbe riguadagnare gli spazi originali. Castagno e rovere si rinnovano in tutti gli ambiti stagionali, anche se l'affermazione dei semenzali e la conseguente rinnovazione del soprassuolo è molto sporadica. Sorbo degli uccellatori, betulla, sorbo montano, ciliegio, benché secondarie come numero di semenzali, si affermano con facilità. Le specie più frequenti sono dunque rovere, castagno, sorbi, betulla, pioppo tremolo, acero di monte, faggio.

8.2. CASTAGNETO ACIDOFILO

Si tratta di popolamenti di castagno, puri o in mescolanza con rovere, betulla e faggio, più raramente conifere. Cedui, fustaie sopra ceduo, spesso a struttura irregolare, situati sui medi e bassi versanti dell'arco alpino. Queste cenosi sono da mesofile a mesoxerofile, da marcatamente a debolmente acidofile. La loro origine è antropica, generalmente determinate dalla ceduazione dei castagneti da frutto, i quali, a loro volta, hanno sostituito i boschi originari, come querceti e faggete. Il castagno, là dove si mantiene vigoroso e con ridotti problemi fitosanitari, è in grado, con il suo rapido accrescimento, di contrastare la concorrenza delle specie accessorie. Queste formazioni sono stabili solo se ceduate con regolarità e se non eccessivamente colpite dal cancro; viceversa, il castagno è destinato a perdere spazio a favore di altre latifoglie. La rinnovazione è in genere localizzata, in particolare per i cedui ancora a regime. Nei popolamenti invecchiati, nelle radure createsi per la morte delle ceppaie di castagno si incontra, frequentemente, la rinnovazione di numerose specie forestali (latifoglie mesofile, faggio, abete bianco, abete rosso, betulla e pioppo tremulo).

9. PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

Il concetto generale che sta alla base del recupero ambientale, in qualsiasi condizione morfologica, è quello di operare affinché si ottengano quelle condizioni adatte per l'insediamento delle componenti vegetali e animali tipiche della zona.

La finalità del recupero ambientale prevista in progetto deve essere quello di riportare l'uso del suolo allo stato precedente all'attività estrattiva, mitigando le alterazioni morfologiche e vegetazionali dell'area.

In particolare, si procederà alla ricostituzione boschiva e alla ricostituzione del cotico erboso in modo tale da ricostruire ambienti diversificati atti a creare un ecosistema.

Le operazioni di recupero risultano facilitate dalla giacitura piana dei terreni, che ne permette un agevole accesso per la realizzazione degli interventi previsti.

Il progetto della cava prevede l'esaurimento della coltivazione entro il termine di 15 anni.

Il presente progetto di recupero, redatto a corredo del progetto richiesto, contempla il completo recupero del sito estrattivo al termine della coltivazione.

Si sottolinea come preventivamente all'avvio delle operazioni di recupero ambientale, l'area interessata dagli interventi dovrà essere preparata idoneamente, ovvero dovranno essere rimossi e allontanati i manufatti, le attrezzature ed i macchinari inerenti all'attività di cava.

9.1. ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE

Nella cava oggetto di studio gli interventi di recupero riguarderanno il piazzale. Infatti, nel presente progetto la coltivazione verrà operata in approfondimento rispetto all'attuale situazione, portando alla luce le bancate rocciose attualmente giacenti al di sotto della copertura detritico terrosa del piazzale di cava.

Tale approfondimento a fine coltivazione verrà opportunamente rimodellato con il materiale di sfrido accantonato all'interno dell'area di cava. Il riempimento dei vuoti di coltivazione permetterà di costituire le superfici finali che saranno oggetto del recupero ambientale secondo le modalità di seguito descritte.

9.2. DISPOSIZIONI OPERATIVE PER IL RECUPERO AMBIENTALE

9.2.1. RICOSTITUZIONE DEL SUOLO

La fase finale del riassetto morfologico del sito estrattivo è costituita dalla ricostruzione dello strato che sarà successivamente interessato dall'apparato radicale delle piante. Si dovranno pertanto selezionare i materiali più idonei per tale scopo.

Specifica cura verrà posta durante la distribuzione del materiale di sfrido; in particolare, verranno inizialmente posizionati i materiali inerti di scarto più grossolani derivanti dall'attività estrattiva, quindi i più fini, in modo da ricostruire una permeabilità simile a quella originaria.

Terminata tale operazione, si provvederà alla stesa del terreno vegetale di spessore di 50 cm per le superfici interessate dall'inerbimento e dalla piantumazione. Tale profondità risulta sufficiente al fine di permettere l'attecchimento delle radici e a garantire che le radici delle piante, se eccedessero nella quantità di terreno, non vadano a colonizzare lo strato fertile ma incoerente, senza ancorarsi al substrato roccioso.

Il terreno vegetale dovrà rispondere a determinate caratteristiche, quali:

- assenza di corpi estranei;
- assenza di pietrame;
- presenza di materiale inerte grossolano, avente un diametro >2 mm, in quantità inferiore al 25% del volume totale;
- assenza di materiale legnoso (tronchi, rami, radici);
- assenza di agenti patogeni della vegetazione;
- assenza di sostanze tossiche.

Nelle operazioni di ricostruzione del suolo si consiglia di lavorare il materiale possibilmente asciutto e di evitare azioni di eccessivo costipamento.

Inoltre, il terreno vegetale verrà distribuito immediatamente per uno spessore di 50 cm, limitando i tempi di stoccaggio sul sito, al fine di ridurre la possibilità di eventuali contaminazioni con semenze di piante alloctone invasive eventualmente presenti nell'intorno della cava.

Tale ricostruzione garantirà la continuità della ricomposizione ambientale sulle intere aree.

9.2.2. INTERVENTI DI RICOSTITUZIONE VEGETAZIONALE

La finalità del recupero ambientale previsto in progetto deve essere quello di riportare l'uso del suolo allo stato precedente l'attività estrattiva attraverso la mitigazione delle alterazioni morfologiche e vegetazionali dell'area coltivata.

Per raggiungere tale obiettivo nel sito estrattivo, ove sono state alterate le condizioni vegetazionali, morfologiche, pedologiche ed idrauliche iniziali, si utilizzeranno impianti di fitocenosi non molto evolute, capaci però di innescare il processo di rinaturalizzazione.

Tutti gli interventi di recupero previsti saranno seguiti e periodicamente controllati da responsabile tecnico specializzato, al fine di valutare l'andamento e la buona riuscita del recupero. Sarà inoltre opportuno, sempre al fine del buon esito finale del recupero, eseguire tutte le cure colturali ed altre opere ausiliare (semina di soccorso, ripristino fallanze) per un periodo non inferiore ai tre anni dalla loro realizzazione.

9.2.3 IMPIANTI ARBOREI/ARBUSTIVI

Effettuato il riporto dello strato di terreno vegetale si procederà alla realizzazione degli impianti arborei che dovranno rispettare le modalità di esecuzione e gli accorgimenti seguenti:

- le piante arboree/arbustive dovranno essere disposte in piccoli gruppi, adottando uno schema d'impianto irregolare, che si armonizzi con la distribuzione spontanea delle piante in natura. La distanza tra una pianta e l'altra dovrà essere di 2,5-3,0 m;
- le piante dovranno essere preferibilmente acquistate con pane di terra a garanzia di un attecchimento maggiore rispetto a quelle a radice nuda;
- le piante non dovranno presentare ferite, capitozzature o attacchi da funghi o insetti, avere un portamento regolare ed una giusta proporzione tra la conformazione della chioma, del tronco e delle radici; attenzione dovrà quindi essere rivolta alla provenienza e allo stato sanitario;
- l'impianto dovrà essere effettuato manualmente, scavando buche di dimensioni circa doppie rispetto al volume dell'apparato radicale;
- si procederà alla messa a dimora delle piantine ricoprendo la buca con terreno che verrà compattato con cura, per evitare sacche d'aria che potranno pregiudicare la stabilità delle piante stesse. Si dovrà evitare di coprire il colletto delle piantine allo scopo di evitare marciumi;

- per quanto concerne la messa a dimora delle piantine, il periodo più idoneo è quello del riposo vegetativo;
- le piante appena messe a dimora andranno bagnate con molta frequenza per assicurare un sufficiente apporto d'acqua che possa evitare stress idrici;
- intorno al colletto delle piante andranno posizionati dischi pacciamanti, o strato di corteccia di pino che limiti il disseccamento rapido del suolo ed eviti concorrenza con eventuali malerbe;
- le piante messe a dimora dovranno essere dotate di protezioni individuali tipo *shelter*, finalizzate a minimizzare i danni da piccoli mammiferi.

Materiali impiegati saranno pertanto:

- esemplari di età variabile tra 1 e 3 anni, in particolare:
- arbusti da vivaio in zolla o contenitore; altezza compresa tra 0,30 e 0,80 m;
- alberi da vivaio in zolla o contenitore; altezza compresa tra 0,50 e 1,5 m;
- dischi pacciamanti al fine di limitare la concorrenza con le specie erbacee e limitare il disseccamento rapido del suolo;
- pali tutori;
- protezioni individuali tipo *shelter* per le piantine.

La consociazione arborea/arbustiva, coerente con il territorio e vagliata sulla base della elevata rusticità, buona capacità di resistenza, crescita rapida, copertura diffusa, buona radicazione e, infine, con scarse esigenze edafiche, sarà quella prescelta ed impiegata nel recupero ambientale previsto, come illustrato nella tabella sottostante.

Tabella 6 – Specie arboree / arbustive previste per l'impianto arboreo

SPECIE ARBOREE	
Nome	Caratteristiche ed ambito d'uso
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Specie sciafila, si insedia su suoli freschi e spesso ricchi di sostanza organica, resiste a moderate escursioni termiche. Specie caducifoglia.
<i>Tilia cordata</i>	Specie sciafila, si insedia su suoli freschi e spesso ricchi di sostanza organica, resiste a moderate escursioni termiche. Specie caducifoglia.
<i>Fraxinus excelsior</i>	Specie sciafila, si insedia su suoli freschi e spesso ricchi di sostanza organica, poco acclivi, resiste a moderate escursioni termiche. Specie caducifoglia.
<i>Quercus petraea</i>	Specie eliofila, si insedia su suoli freschi o detritici anche acclivi. Specie caducifoglia.
<i>Betula pendula</i>	Specie eliofila, si insedia su suoli detritici anche acclivi. Specie caducifoglia.
SPECIE ARBUSTIVE	
Nome	Caratteristiche ed ambito d'uso
<i>Cytisus scoparius</i>	Specie eliofila, si insedia su suoli detritici anche acclivi. Specie non caducifoglia.
<i>Sorbus aria</i>	Specie eliofila, si insedia su suoli detritici anche acclivi. Specie caducifoglia.
<i>Sorbus aucuparia</i>	Specie eliofila, si insedia su suoli detritici anche acclivi. Specie caducifoglia.
<i>Corylus avellana</i>	Specie sciafila, si insedia su suoli freschi e spesso ricchi di sostanza organica, poco acclivi, resiste a moderate escursioni termiche. Specie caducifoglia.
<i>Salix caprea</i>	Specie eliofila, si insedia su suoli detritici anche acclivi. Specie caducifoglia.

Si raccomanda l'acquisto del materiale da vivaio da provenienze locali o piemontesi, per limitare fenomeni di introduzione di materiale geneticamente eterogeneo rispetto a quello autoctono; è anche auspicabile l'approvvigionamento di materiale vegetale vivo direttamente presso l'area d'intervento.

Si precisa inoltre che la riforestazione non interesserà uniformemente tutte le superfici disponibili, bensì verrà adottato uno schema a macchie irregolari.

9.2.4 COPERTURA ERBACEA

Effettuati i lavori di riformazione dei substrati di coltura ed effettuati gli impianti arborei, si procede con tempestività all'inerbimento artificiale, onde evitare che le piogge erodano lo strato di suolo di copertura; infatti, un principale obiettivo raggiungibile con l'impiego di idonei miscugli di sementi di specie erbacee è di carattere idrogeologico (azione antierosiva).

Il miscuglio delle sementi, scelto in base alle caratteristiche pedogeologiche e vegetazionali del sito, sarà composto da graminacee - distinte per la loro azione radicale superficiale - e da leguminose - ad azione radicale profonda e con capacità di arricchimento del terreno con azoto -. La percentuale in peso sarà 70% di graminacee e 30% di leguminose.

Tabella 7 – Specie erbacee previste per la semina

Graminacee	%	Leguminose	%
<i>Festuca rubra</i>	20	<i>Lotus corniculatus</i>	10
<i>Agrostis tenuis</i>	15	<i>Trifolium repens</i>	10
<i>Calamagrostis villosa</i>	10	<i>Medicago sativa</i>	10
<i>Dactylis glomerata</i>	10		
<i>Phleum pratense</i>	5		
<i>Bromus erectus</i>	5		
<i>Lolium perenne</i>	5		

L'inerbimento verrà effettuato con semina a spaglio su tutte le superfici pieneggianti da recuperare, secondo le seguenti modalità di esecuzione:

1. preparazione del letto di semina con eventuale eliminazione di ciottoli presenti tramite rastrellatura;
2. semina manuale o meccanica del miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate (10-50 g/ mq);
3. distribuzione di fertilizzante organico (50-150 g/ mq).

Sulle superfici di scarpata, invece, verrà utilizzata l'idrosemina. Questa tecnica permette un insediamento rapido della cuticola vegetale. Oltre che dalle sementi il miscuglio di semina sarà così costituito:

- acqua (20.000 lt/ha);
- concime organico (2.000 Kg/ha);

- concime minerale (600 Kg/ha);
- leganti (o collanti) (80-100 g/mq);
- fitoregolatori atti a stimolare la radicazione delle sementi (1-5 g/mq).

Le modalità di esecuzione della semina prevedono l'irrorazione con cannone idraulico; il diametro degli ugelli dovrà essere tale da non lesionare i semi e garantire l'irrorazione a distanza.

L'intervento dovrà essere effettuato durante la stagione umida (marzo-aprile, settembre-novembre).

9.3. STIMA DEI COSTI DI RECUPERO AMBIENTALE

Al fine di fornire una sommaria previsione di costo del recupero viene data una stima dei costi degli interventi di recupero ambientale considerati desunti dai costi unitari del recupero ambientale per la quantificazione delle cauzioni ai sensi della l.r. 23/2016 - d.g.r. n. 17-8699 del 05.04.2019.

Tabella 8 – Stima dei costi

COSTI UNITARI DEL RECUPERO AMBIENTALE PER LA QUANTIFICAZIONE DELLE CAUZIONI EX ART.7, COMMA 3, DELLA L.R.69/78 D.G.R. N.17-8699 DEL 05/04/2019						
Ditta: Soc. La Beola snc di Guglielmi Giovanni e C. - Cava "I Piod", località Ponte della Masone nel Comune di Vogogna (VB) Configurazione finale a 5 anni						
TIPOLOGIA DI CAVA	TIPO DI INTERVENTO	U.M.	COSTO (Euro)	COD.	QUANTIFICAZIONE INTERVENTI	COSTO PARZIALE
CAVE DI PIETRE ORNAMENTALI IN AMBIENTI MONTANI	Opere di movimento terra e preparazione terreno vegetale da rimettere in sito	mc	9,38	e-1.1	3.223,00	30.231,74
	Ripristino delle quote finali previste in progetto escluso l'utilizzo di terreno vegetale nel caso di utilizzo di materiali sterili di cava e limi prodotti in cava	mc	1,16	e-1.2	10.800,00	12.528,00
	Riprofilatura del fronte, comprendente il disgaggio e la messa in sicurezza delle pareti in roccia, secondo le inclinazioni e le modalità prescritte (valutazione della superficie effettiva)	mq	7,56	e-1.3	3.210,00	24.267,60
	Profilatura delle scarpate di discariche o comunque di scarpate non in roccia secondo le inclinazioni previste, con mezzi meccanici (valutazione della superficie effettiva)	mq	1,69	e-1.4	6.446,00	10.893,74
	Realizzazione di canalette di raccolta e smaltimento delle acque, dimensioni minime 50 x 50 cm e successivo inerbimento	m	4,71	e-1.6	355,00	1.672,05
	Formazione manuale di prato comprese le lavorazioni del terreno e la concimazione	mq	1,08	e-2.1	530,00	572,40
	Fornitura e messa a dimora di specie arbustive di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il rinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio	cd.	5,87	e-2.2	250,00	1.467,50
	Fornitura e messa a dimora di specie arboree di piccole dimensioni (in contenitore), compreso lo scavo, la piantagione, il rinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio	cd.	5,35	e-2.3	775,00	4.146,25
	Fornitura e messa in opera di protezioni, individuali delle piante con reti o con materiale plastico stabilizzato tipo tubolare (per evitare danni da mammiferi)	cd.	2,20	e-2.5	775,00	1.705,00
	Intervento di idrosemina effettuato in luogo accessibile a mezzi meccanici, con disponibilità idrica, su superfici già pronte per la semina, apporto del seme, dei concimi organici e chimici e del collante, senza interventi di manutenzione successivi	mq	1,78	e-2.9	5.916,00	10.530,48
	EVENTUALI OPERE DI DEMOLIZIONE (smantellamento derrick + attrezzature)		0,00	g.	10.000,00	10.000,00
	Cure colturali e manutenzione dei lavori di rimboscimento, rinverdimento, ingegneria naturalistica comprendenti rincalzi, ripuliture, sostituzioni di piante, irrigazione e sfalci delle aree recuperate, per la durata di 3 anni dopo l'esecuzione dei lavori	mq	2,04	e-2.15	6.446,00	13.149,84
TOTALE						121.164,60
POSTICIPAZIONI FINANZIARIE				IIla	1,072	129.888,45
				IIlb	1,018	132.226,44

9.4. PIANO DI MONITORAGGIO

9.4.1. MONITORAGGIO IN FASE DI COLTIVAZIONE

Il monitoraggio attivo in fase di coltivazione è finalizzato all'individuazione della presenza, della distribuzione e dell'eventuale nuovo ingresso di flora esotica nell'area in disponibilità, soprattutto in riferimento alle specie indicate nelle Liste nere regionali approvate con D.G.R. n. 46-5100 del 18/12/2012 e ss.mm.ii.

Per il monitoraggio si prevede cadenza annuale, in periodo tardo-primaverile – estivo, per tutta la durata della fase di coltivazione, da parte di personale tecnico specializzato. Conseguentemente all'individuazione delle specie in Lista nera o comunque maggiormente competitive, si dovrà provvedere a loro gestione/contenimento/eradicazione secondo le modalità contenute all'interno delle schede monografiche elaborate dal "Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte" e approvate con DGR 23-2975 del 29/2/2016 come metodologie di riferimento regionale per tutti gli interventi di contrasto alle specie esotiche vegetali effettuati sul territorio piemontese.

In particolare, per quanto riguarda *Buddleja davidii*, che risulta la specie più abbondante all'interno dell'area in disponibilità e ai suoi margini, nella scheda monografica sono consigliati interventi di tipo meccanico e fisico, quali taglio o decespugliamento, da effettuare più volte nella stagione vegetativa; popolamenti puri potranno essere sottoposti a sgombero totale dei soggetti ed estirpazione delle radici, purché il suolo nudo sia successivamente oggetto di interventi di piantumazione e semina di specie autoctone.

Particolare accortezza sarà da dedicare al trattamento dei residui vegetali, evitando di lasciarli sul suolo nudo e provvedendo invece a raccogliarli e sistemarli in aree appositamente destinate. Questi dovranno essere sottoposti ad un'adeguata trinciatura o conferiti per incenerimento. Anche le operazioni di trasporto dovranno essere realizzate sotto stretto controllo, al fine di evitare la dispersione di semi e altre porzioni della pianta.

9.4.2. MONITORAGGIO E MANUTENZIONE SUCCESSIVI AL TERMINE DELLA FASE DI COLTIVAZIONE

Al termine della fase di coltivazione sarà necessario proseguire le attività di monitoraggio della flora esotica, nonché dare avvio alle attività di monitoraggio e manutenzione degli interventi di recupero ambientale realizzati.

In particolare, il monitoraggio e la manutenzione degli interventi di recupero

ambientale dovranno avere durata triennale e prendere avvio nel corso del primo anno successivo alle operazioni di piantumazione, semina e sistemazione. Anche in questo caso si prevede una cadenza di verifica annuale, da effettuarsi in periodo tardo-primaverile – estivo a cura di personale tecnico specializzato.

I rilievi saranno volti a verificare l'esito degli interventi realizzati, mediante la valutazione dell'eventuale presenza e numerosità di individui arborei morti o sofferenti e del successo delle operazioni di inerbimento. A tal proposito, si prevede di intervenire annualmente con il risarcimento delle fallanze, qualora il numero di individui arborei morti superi il 5% del totale delle piante messe a dimora. Analogamente, si prevede di procedere con la risemina della componente erbacea dal momento in cui sia rilevato il mancato attecchimento di più del 10% della superficie inerbita.

Come detto, il monitoraggio annuale con durata triennale successivo al termine della fase di coltivazione sarà occasione per proseguire le attività di monitoraggio e gestione della flora esotica già avviate in fase di coltivazione, da realizzarsi con le stesse modalità e finalità già esplicitate precedentemente.

Domodossola (VB), luglio 2025

Agr. dott. Nat. Stefano CROSETTO

