

OGGETTO:

**Progetto di coltivazione della cava Borella settore ovest
Comune di Vagli Sotto**

**ai sensi della L.R.35/2014, Disciplina del PIT e L.R.10/2010
in conformità al PABE Scheda nr.7 – Bacino Monte Pallerina**



COMMITTENTE: <i>Faeto Escavazione s.r.l.</i> <i>Località Isola di Roccalberti</i> <i>Camporgiano (LU)</i>	PROGETTISTA: <i>Eurogeologo Vinicio Lorenzoni</i>	
TITOLO DELL' ELABORATO:	Integrazioni (a seguito cds del 15 dicembre 2022)	
	<i>Data e luogo di emissione</i>	<i>Querceta, Gennaio 2023</i>
	<i>Riferimento Elaborato</i>	<i>Ripristino ambientale aree di difformità e sito estrattivo</i>

Geol. Vinicio Lorenzoni
Studio di geologia tecnica ambientale e mineraria



Sommario

1	Premessa	3
2	Ripristino dell'area di progetto.....	3
2.1	Ripristino a fini turistico didattico dell'area non più coltivabile.....	3
2.2	Interventi di riqualificazione dell'area disboscata abusivamente e di recupero vegetazionale delle aree di cava.....	6
2.2.1	Specie arbustive e arboree e loro approvvigionamento	12
2.3	Messa a dimora delle specie	13
2.3.1	Introduzione.....	13
2.3.2	Modalità di esecuzione delle piantagioni	13
2.3.3	Tempi e fasi del recupero vegetazionale	14
2.4	Manutenzione e monitoraggio degli interventi di piantumazione	15
2.4.1	Manutenzione delle opere a verde	15
2.4.2	Monitoraggio della vegetazione	16
2.5	Progetto di recupero e riqualificazione definitiva del sito estrattivo, "Ripristino fine prima fase" (Tav.17), descrizione delle attività.....	18
2.5.1	Interventi eseguiti a fine attività	19
3	Tempi di realizzazione delle opere di ripristino	20
4	Monitoraggio degli aspetti biologici e delle acque.....	20
5	Criteri e modalità di realizzazione dei sentieri	20
6	Pannelli didattici.....	22
7	Computo metrico e perizia di stima delle opere di ripristino finale	22
7.1	perizia di stima ai sensi della lettera "h", art. 17, L.R. 35/2015	23

1 Premessa

A seguito della CdS del 15 dicembre 2022 viene emesso il presente documento che riepiloga le attività di ripristino delle aree di progetto, si rimanda alla relazione emessa nel mese di ottobre per gli argomenti che qui non sono trattati.

2 Ripristino dell'area di progetto.

2.1 Ripristino a fini turistico didattico dell'area non più coltivabile

Nell'area di progetto non saranno più oggetto di interventi di coltivazione quelle aree che sono state oggetto di abusi paesaggistici, tali superfici saranno a partire dall'ottenimento dell'autorizzazione di interventi di riqualificazione che escludono ogni forma di attività estrattiva. Gli interventi proposti si prefiggono come scopo di valorizzare a fini turistico- ricreativi , ambientali e paesaggistici l'area ex-teatro, il colle oggetto di taglio abusivo e di valorizzare la galleria esistente a fini didattico – turistico. Nelle tavole di progetto sono stata indicata l'area su cui non vi saranno più attività estrattive anche in futuro, la cava Col Beteto indicata come rinaturalizzata e il perimetro del tetro/anfiteatro che non sarà oggetto di alcuna modifica.

Si descriveranno nel dettaglio gli interventi di ripristino e riqualificazione che sono stati riportati all'interno dell'Elaborato C .

- Sistemazione del laghetto artificiale

Data l'esistenza di una consistente colonia di anfibi, il laghetto presente al piede della parete dell'ex-teatro viene lasciato il muretto attuale rivestendo la parte esterna e superiore in pietra , posata ad opus incertum, con roccia locale utilizzando le parti esterne dei blocchi di marmo, cosiddette "croste" che hanno una superficie scabra. Sul muretto verrà innalzata una palizzata in legno trattato per impedire la caduta nel laghetto.



Fig. 1 esempio di muretto in pietra

In due punti del muretto verranno posati degli scivoli per consentire l'entrata ed uscita dal laghetto agli anfibi.

Il piazzale ad ovest del laghetto verrà lasciato con la superficie marmorea attuale senza sovrapporvi scotico o materiale detritico. Saranno eseguite delle scanalature nel pavimento marmoreo per consentire alle AMD per defluire verso l'esterno dove saranno poi regimate con una tubazione in plastica e convogliate verso l'impiuvio naturale.

Sul piazzale antistante il laghetto verranno posate delle sedute in legno come quelle riportate nella figura seguente, lasciando qualche blocco irregolare.



Fig.2 esempio di sedute e tavoli da realizzare

L'area del lago sarà raggiungibile con un sentiero di tipo escursionistico, con larghezza di 80 cm, per consentire il transito di due persone, che partendo dall'attuale zona servizi raggiungerà la quota del piazzale seguendo il percorso esistente. Per agevolare il percorso sul lato verso la zona di coltivazione verranno posate dei corrimano in legno.

Due pannelli illustrativi descriveranno le caratteristiche delle specie faunistiche presenti nel lago, con foto degli anfibi, l'altro l'aspetto geologico e paesaggistico del sito. Entrambi i pannelli saranno sottoposti al Parco delle Alpi Apuane per approvazione.



Fig.3 sentiero escursionistico realizzato eliminando la viabilità esistente

La zona dei servizi attuale ed adiacente al colle disboscato non verrà più utilizzata a tale scopo e quindi ripristinata coprendo il piazzale, la viabilità di accesso e le scarpate adiacenti con materiale, prevalentemente, terroso e da una geostuia, come nell'esempio successivo, che consente la veloce ripresa di vegetazione. Nella parte pianeggiante saranno aperte delle buche per alloggiare delle piantine. Queste superfici in breve tempo potranno riacquistare un aspetto naturale con lo sviluppo della vegetazione che parte ha già colonizzato parte della scarpata.



Fig.4 – esempio di geostuia presente lungo la starda per Castelnuovo Garfagnana

- Area disboscata abusivamente

L'area del colle che è stato disboscato è chiaramente visibile nella figura successiva, dove il taglio delle piante è ben evidenziato dai rami lasciati e dalla colorazione marrone presente sul terreno. Nei documenti progettuali abbiamo considerato tutto il rilievo collinare come disboscato, che occupa una superficie di poco superiore 1800 Mq, mentre dalla foto aerea la superficie che è stata disboscata sembrerebbe minore. Nella documentazione preparata dal Dott. Agr. Dazzi vengono definite le tipologie di intervento che verranno eseguite in quest'area e nel Piano di Monitoraggio saranno descritti gli interventi che annualmente la società eseguirà sulla stessa.



Fig.5 – colle disboscato

2.2 Interventi di riqualificazione dell'area disboscata abusivamente e di recupero vegetazionale delle aree di cava

Nel presente paragrafo vengono descritti gli interventi di recupero dell'area boscata che è stata oggetto di taglio non autorizzato. Dall'analisi dello stato dei luoghi, come descritto nelle foto seguenti, sull'area oggetto di intervento è presente una buona rinnovazione con piantine già ben sviluppate derivanti dal riscoppio delle ceppaie oggetto di taglio.

L'intervento prevede quindi che l'area sia oggetto di attento monitoraggio al fine di seguire l'evolversi della rinnovazione e favorire lo sviluppo delle giovani piantine. Inoltre sull'area saranno piantate circa 50 piantine di Faggio al fine di favorire la ricolonizzazione delle aree. Le piantine di faggio sono disponibili presso il vivaio dell'Unione dei Comuni della Garfagnana con il quale sono già stati presi contatti.

Di seguito si riportano alcune foto scattate in data 14/09/2022 in cui si evidenzia la presenza di una buona rinnovazione spontanea che potrà essere integrata con la piantumazione di circa 50 piantine di faggio.



Fig.6 – Panoramica dell'area oggetto di taglio non autorizzato con evidente rinnovazione



Fig. 7 – Panoramica dell'area oggetto di taglio non autorizzato dove si procederà con interventi di piantumazione di piantine di faggio

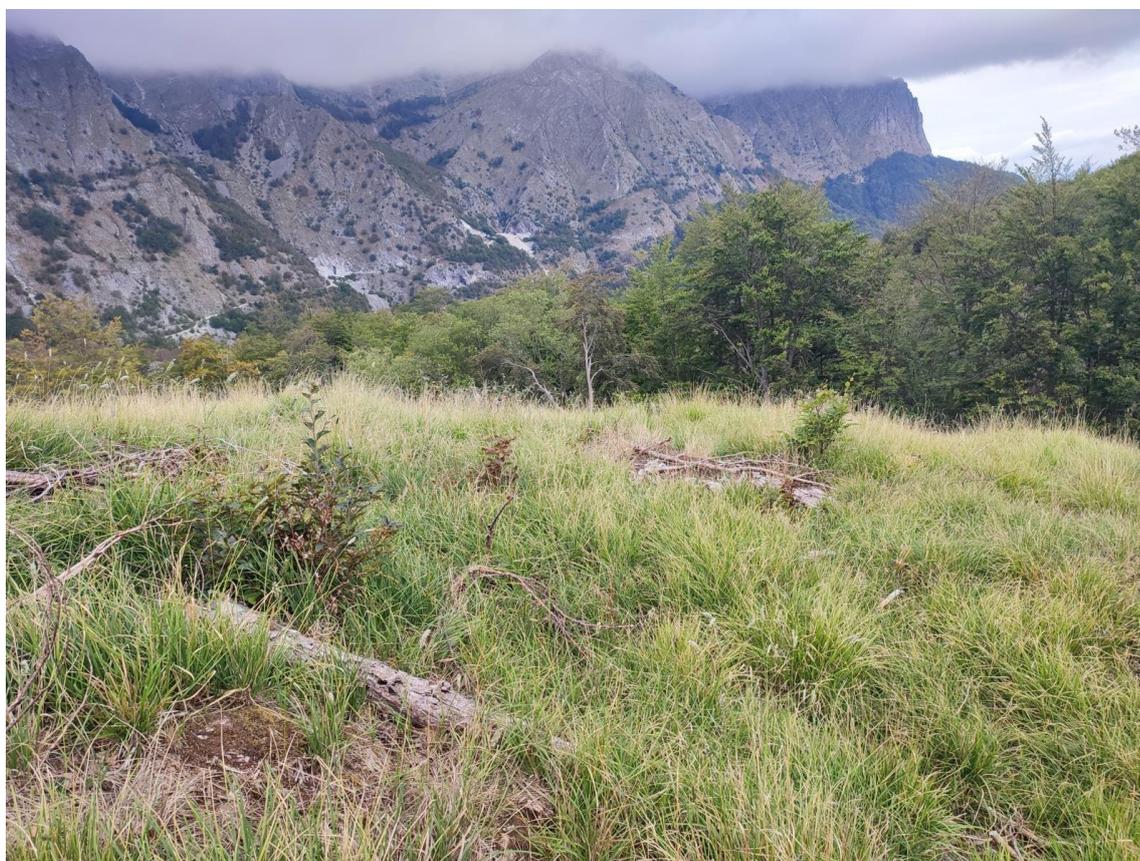


Fig. 8 - Panoramica dell'area oggetto di taglio non autorizzato con evidente rinnovazione



Fig.9 - Panoramica dell'area oggetto di taglio non autorizzato con evidente rinnovazione



Fig.10 - Panoramica dell'area oggetto di taglio non autorizzato con evidente rinnovazione



Fig.11 - Panoramica dell'area oggetto di taglio non autorizzato con evidente rinnovazione



Fig.12- Panoramica dell'area oggetto di taglio non autorizzato con evidente rinnovazione



Fig.13 – Presenza di informi che saranno rimossi per consentire il recupero morfologico dell'area

L'obiettivo fondamentale del ripristino ambientale è quello di conoscere approfonditamente, conservare e proteggere le risorse ambientali nel loro complesso, secondo un equilibrato rapporto di valori, recuperando inoltre, per quanto possibile, il deterioramento del territorio.

Per quanto riguarda la riqualificazione delle aree di cava è necessaria la predisposizione di un piano di ripristino mirato e sviluppato sulla base di un'accurata campagna di indagini.

Gli obiettivi che ci si prefigge di raggiungere sono ovviamente funzione, sia delle condizioni dell'area da recuperare, sia dell'ambiente circostante che giocoforza condiziona le scelte.

Occorre quindi in primo luogo effettuare un'attenta analisi delle condizioni ambientali del sito preso in esame in modo tale da operare nel rispetto delle necessità biotiche e ricreando le condizioni idonee all'insediamento delle specie di flora e fauna autoctone.

La finalità dell'intervento è che si instauri quel lentissimo processo naturale di evoluzione verso il climax senza la necessità di azioni successive. L'intervento di ripristino deve avere lo scopo di accelerare i tempi di naturalizzazione del sito oggetto di ripristino vegetazionale.

Lo scopo del ripristino dell'area estrattiva è quello di generare un'area con un copertura vegetale capace di autosostenersi fino a raggiungere nel tempo un equilibrio naturale stabile.

L'intervento è teso ad accelerare il processo di ricolonizzazione vegetale dell'area, che avverrebbe, in assenza di fattori di disturbo, come una serie dinamica lineare: suolo nudo, aggruppamenti pionieri, prateria, cespuglieto, cespuglieto boscato, bosco. Tale processo naturale avverrebbe in tempi troppo lunghi per lo spazio temporale umano; si tratta di tempi che vanno da alcuni secoli per le rocce silicee, più facilmente disgregabili e meno resistenti, ad alcuni millenni per le rocce carbonatate più dure e compatte. Occorre inoltre considerare che la presenza di situazioni microclimatiche, morfologiche ed edafiche particolarmente difficili può impedire la normale evoluzione della vegetazione.

Lo studio della vegetazione è uno strumento indispensabile per realizzare con successo il rinverdimento dell'area estrattiva. La determinazione e la comprensione delle successioni vegetazionali della valle permettono infatti di prevedere l'evoluzione del sistema cava una volta cessata l'attività estrattiva e di accelerare tale processo.

Il rinverdimento della zona di cava dismessa deve essere preceduto dalla preparazione di un substrato atto ad accogliere la vegetazione.

2.2.1 Specie arbustive e arboree e loro approvvigionamento

Per quanto riguarda l’inserimento di specie arbustive e arboree e il loro approvvigionamento, allo stato attuale non vi è infatti la possibilità di reperire sul mercato le essenze locali da impiegarsi in tali interventi. L’intervento sarà realizzato utilizzando le piante che potranno essere fornite dal vivaio dell’Unione dei Comuni della Garfagnana; con il quale sono già stati avviati dei contatti per la fornitura delle piantine che saranno impiantate nella primavera 2023.

Nel progetto di ricostituzione della copertura vegetale sono state considerate prevalentemente le specie spontanee, tipiche delle Alpi Apuane; tali specie mostrano buoni valori di abbondanza e vigore in condizioni ecologiche simili a quelle degli ambienti da recuperare.

La lista floristica completa dell’area di studio è stata quindi esaminata, valutando quali siano le specie che, per le loro caratteristiche ecologiche, di temperamento e di capacità di propagazione, possono essere utilizzate nel rinverdimento dei substrati grezzi oggetto del recupero.

Criteri di scelta delle specie negli interventi di ingegneria naturalistica

La scelta delle specie da utilizzare negli interventi di ingegneria naturalistica è stata condizionata, come già detto, dal riconoscimento delle principali serie di vegetazione presenti nell’area di intervento e dall’individuazione delle specie che, all’interno di ciascuna serie, meglio si prestano ad essere utilizzate in quelle particolari condizioni stazionali (edafiche, microclimatiche, ecc.).

La lista floristica, costituita da ecotipi locali ed individuata in base ad una analisi fitosociologica ed ecologica (SCHIEHTL, 1991), è stata poi selezionata in base ad altri criteri quali le caratteristiche biotecniche delle specie ad esempio la resistenza alle sollecitazioni meccaniche), le possibilità/velocità di propagazione, le capacità colonizzatrici e miglioratrici, la reperibilità sul mercato, l’adattabilità a particolari condizioni stazionali limitanti (ad esempio nel rinverdimento delle discariche).

Rispetto ai primi criteri è di estrema importanza la conoscenza, per ciascuna specie, del rapporto tra volume dell’apparato radicale e parte aerea, forma dell’apparato radicale, resistenza all’estirpamento (diretta conseguenza della forma dell’apparato radicale), resistenza al taglio del terreno attraversato da radici ed i livelli di evapotraspirazione dei popolamenti vegetali creati.

La reperibilità costituisce un elemento che spesso condiziona fortemente la scelta delle specie; la disponibilità, soprattutto per le specie erbacee, è oggi estremamente limitata e di provenienza spesso non compatibile con un criterio di tipo naturalistico.

Di estremo interesse risulta la Legge Regionale 6 aprile 200, n.56 sulla tutela della biodiversità. Tale strumento prevede il divieto di utilizzo di alcune specie esotiche (ad esempio *Ailanthus altissima* o *Amorfa fruticosa*) negli interventi di riforestazione, rinverdimento e consolidamento, e fornisce una precisa indicazione per la realizzazione degli interventi di ingegneria naturalistica: “*negli interventi di ingegneria naturalistica, in quelli di rinverdimento e di consolidamento, nonché, in generale, negli interventi di recupero ambientale di siti degradati, sono utilizzati prioritariamente ecotipi locali*” (art.6, comma 5).

Specie vegetali utilizzabili

Dall’inquadramento floristico dell’area sono state individuate quelle specie arboree, arbustive ed erbacee utilizzabili nella fase di reinserimento della vegetazione (vedere lista floristica). In questo contesto l’analisi della flora presente su vecchi ravaneti ha fornito utili indicazioni.

Dopo l’abbandono delle aree di cava da parte del ciclo produttivo, inizia una sua lenta fase di colonizzazione da parte della vegetazione spontanea locale, fra le prime specie erbacee che colonizzano questi ambienti inospitali troviamo *Brachipodium* sp., *Festuca rubra* L. subsp. *juncea* (Hackel), *Bromus erectus* Hudson, *Biscutella levigata* L., *Arabis alpina* L., *Sesleria tenuifolia* Schrader; nelle fessure delle rocce, e laddove l’azione di disturbo è meno pressante, si instaurano frequentemente anche specie vegetali di pregio, come *Saxifraga Lingulata* Bellardi subsp. *lingulata*,

Globularia incanescens Viv., *Saxifraga paniculata* Miller, *Leontodón anomalus* Ball, *Santolina leucantha* Bertol., *Cerastium apuanum* Parl., *Satureja montana* L.

L'inserimento della vegetazione arborea ed arbustiva avviene pressoché allo stesso momento, anche se talune specie del genere *Salix* sono state riscontrate in ravaneti recenti e solo in parte colonizzati da specie erbacee; fra le specie arboree troviamo: *Salix caprea*, *Salix oleagnos subsp. angustifolia*, *Ostrya carpinifolia*, *Amelanchier ovalis*, *Laburnum anagyroides* e *Sorbus aria*, *Fagus sylvatica*. La lista floristica completa dell'area di studio è stata quindi esaminata, valutando quali siano le specie che, per le loro caratteristiche ecologiche, di temperamento e di capacità di propagazione, possono essere utilizzate nel rinverdimento dei substrati grezzi oggetto del recupero. Nel progetto di ricostituzione della copertura vegetale sono state considerate esclusivamente le specie spontanee, tipiche di questa valle; tali specie mostrano buoni valori di abbondanza e vigore in condizioni ecologiche simili a quelle degli ambienti da recuperare.

Specie arbustive ed arboree oggetto di coltivazione e impiego

Di seguito si elencano le specie che saranno impiegate nell'intervento di recupero ambientale delle aree oggetto di intervento: *Ostrya carpinifolia* Scop, *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus ornus*.

2.3 Messa a dimora delle specie

2.3.1 Introduzione

Nelle aree oggetto di rinverdimento, dopo gli interventi di sistemazione e rimodellamento morfologico ove necessari, verrà effettuato l'impianto di specie arbustive e arboree.

Dato che per la realizzazione del progetto sono state scelte molte essenze caratteristiche del territorio apuano la messa a dimora delle specie verrà eseguita per piantagione di specie in fitocella, vasi o pani di terra provenienti dal vivaio forestale convenzionato dell'Unione dei Comuni della Garfagnana. Le piante dovranno avere certificazione di origine del materiale da propagazione.

Per questo tipo di intervento consigliamo l'utilizzo di piantine in fitocella, vasi o pani di terra poiché presentano probabilità di attecchimento maggiori rispetto alle piante a radice nuda e il trapianto può essere eseguito in tutto l'arco dell'anno. In alternativa è sempre possibile utilizzare piantine a radice nuda avendo cura di intensificare gli interventi di irrigazione di soccorso.

Le essenze verranno trapiantate previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni doppie rispetto al volume radicale.

Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente, viene formata una piccola concavità intorno alla piantina per una migliore captazione dell'acqua.

Per l'impianto delle essenze sarà necessario un riporto di terreno proveniente dall'area di scavo e, uno strato di cornunghia concime organico a lenta cessione, ricco di azoto e soprattutto di fosforo.

Questo concime è consentito in agricoltura biologica ed è uno dei concimi organici con più azoto. Si tratta di un concime antico, diffuso da secoli nel mondo contadino.

Nelle zone più acclivi e aride occorrerà riempire meno la buca rispetto al terreno circostante.

Le piante fornite devono essere sane, ben conformate, prive di difetti o di danni di natura parassitaria o meccanica e che abbiano un apparato radicale sano, ben conformato, vitale e ricco di radici assorbenti. Deve inoltre essere contrassegnato da appositi cartellini indicanti la provenienza della specie, secondo le norme vigenti (L. 269 del 22.5.1973).

2.3.2 Modalità di esecuzione delle piantagioni

Creazione della buca di dimensioni del doppio del volume dell'apparato radicale se si utilizzano piantine in fitocella, vasi o pani di terra come indicato:

1. Controllo della pianta e se necessario eliminazione di rami secchi o di radici rotte.
2. Messa a dimora delle piantine e ricoprimento con terreno vegetale oltre il colletto.
3. Irrigazione.

Per le piante in zolla, contenitore o fitocella il trapianto dovrà essere effettuato in periodo stagionale idoneo (primavera-autunno) tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale. Nei primi 2 anni va prevista un'irrigazione di soccorso tramite apporto diretto.

2.3.3 Tempi e fasi del recupero vegetazionale

Di seguito si descrivono le fasi di intervento anno per anno da realizzarsi al termine del progetto di coltivazione oggetto di rinnovo autorizzativo qualora la ditta intendesse chiudere il sito estrattivo:

1° anno

Assicurata una generale stabilità morfologica verrà realizzata la piantumazione delle specie erbacee sulle aree recuperate tramite intervento di idrosemina.

Interventi:

- piantumazione delle specie arbustive e arboree disponibili dal vivaio forestale convenzionato.
- sfalci finalizzati alla eliminazione delle infestanti e a favorire lo sviluppo delle arbustive;
- eradicazione ed eliminazione delle specie esotiche e invasive erbacee e arbustive;
- eventuali irrigazioni di soccorso;
- sostituzione delle fallanze in autunno dopo intervento di piantumazione fatto in primavera;

2° anno:

Nell'anno successivo verrà seguito l'evolversi della situazione; al rinverdimento artificiale si affiancherà contemporaneamente una ricolonizzazione naturale delle specie pioniere locali. Col tempo la copertura vegetale evolverà verso una forma capace di autosostenersi.

Interventi:

- sfalci finalizzati alla eliminazione delle infestanti e a favorire lo sviluppo delle arbustive;
- eradicazione ed eliminazione delle specie esotiche e invasive erbacee e arbustive;

3° Anno

- sfalci finalizzati alla eliminazione delle infestanti e a favorire lo sviluppo delle arbustive;
- eradicazione ed eliminazione delle specie esotiche e invasive erbacee e arbustive;
- eventuali irrigazioni di soccorso;
- sostituzione delle fallanze in autunno dopo intervento di piantumazione fatto in primavera;

4°-5° anno:

- sfalci finalizzati alla eliminazione delle infestanti e a favorire lo sviluppo delle arbustive;
- eradicazione ed eliminazione delle specie esotiche e invasive erbacee e arbustive;
- eventuali irrigazioni di soccorso;
- sostituzione delle fallanze in autunno dopo intervento di piantumazione fatto in primavera;

2.4 Manutenzione e monitoraggio degli interventi di piantumazione

2.4.1 Manutenzione delle opere a verde

Nei primi anni dopo l'impianto, fino a quando la nuova copertura vegetale non ha iniziato a consolidare l'opera ed evolvere in modo spontaneo verso forme più complesse, bisogna effettuare una corretta manutenzione delle componenti floristiche del progetto.

Le principali operazioni da eseguire sono:

1. **Concimazione:** La vegetazione di nuovo impianto è costretta a svilupparsi nella generalità dei casi su sottili substrati "artificiali" costituiti da terreno di varia provenienza; la concimazione con cornungia ha lo scopo di arricchire il terreno delle sostanze fertilizzanti necessarie per l'attecchimento delle piante che costituisce la fase più critica del loro sviluppo. Per le concimazioni si deve avere l'avvertenza di non eccedere nei dosaggi e nelle frequenze di distribuzione, in quanto potrebbero produrre effetti indesiderati, come uno sviluppo radicale superficiale che renderebbe le piante più sensibili agli stress idrici e poco adatte ad assolvere alle funzioni per cui sono state impiegate. Questi particolari interventi colturali si rendono sovente necessari negli stadi iniziali e soprattutto nelle situazioni stagionali più sfavorevoli.
2. **Irrigazioni:** Per quanto si impieghino specie vegetali degli ecotipi locali e quindi adattate a resistere alle avversità atmosferiche, nei primi anni dopo l'impianto, soprattutto nelle stazioni più critiche, le piante messe a dimora e i prati realizzati possono richiedere irrigazioni di soccorso.
3. **Lavorazione del terreno e pacciamatura:** I nuovi impianti di alberi, arbusti e piante perenni, devono essere sottoposti a sarchiature periodiche per ridurre la competizione con le specie erbacee più invadenti e resistenti. In alcuni casi, anche come provvedimento di rivestimento del terreno e ridurre i fenomeni di ruscellamento delle acque superficiali, può essere utile la pacciamatura con materiale organico.
4. **Sistemazione dei danni causati da erosione:** si deve procedere nel più breve tempo possibile alla sistemazione dei danni causati da erosione (controllo delle sistemazioni idraulico-agrarie a monte delle opere, regimazione delle acque superficiali, ecc.).
5. **Sostituzione delle piante morte e rinnovo delle fallanze:** Le piante morte devono essere sostituite con altre identiche così come deve essere riseminata ogni superficie a prato che presenti una crescita irregolare e difettosa; queste operazioni devono essere eseguite in modo tempestivo dall'accertamento del mancato attecchimento per evitare l'innescò di fenomeni erosivi localizzati e danni alle opere realizzate.
6. **Sfalcio:** Negli interventi di inerbimento, in funzione delle specie prative impiegate e del grado di protezione richiesto dal progetto, si deve provvedere allo sfalcio periodico delle specie erbacee; questa operazione di manutenzione favorisce lo sviluppo radicale delle specie erbacee seminate. Negli anni immediatamente dopo l'impianto questa pratica consente di stimolare l'accostamento delle graminacee, di controllare la diffusione delle specie non desiderate, contenere il vigore delle specie cespugliose e di favorire una rapida chiusura del ciclo della sostanza organica attraverso un suo ritorno al suolo. La necessità e la frequenza dello sfalcio dovrà perciò essere giudicata nel caso specifico: in zone in pendio dove la copertura vegetale deve esercitare un pronto effetto antierosivo è conveniente sfalciare con periodicità (anche più volte all'anno), mentre in tutte le altre situazioni si ricorre ad uno sfalcio massimo all'anno in tarda estate dopo la disseminazione del seme prodotto.
7. **Diradamento:** In alcuni casi si rende necessario diradare (ridurre di numero) gli esemplari vegetali presenti per: a) evitare che una specie prenda il sopravvento rispetto alle altre dell'associazione; b) contenere una specie infestante o pioniera a favore di quelle previste dal progetto; c) consentire lo sviluppo migliore delle specie eliofile se la densità d'impianto fosse eccessiva; d) guidare in modo artificiale l'evoluzione vegetale verso associazioni predefinite.
8. **Potature, tagli selettivi e ceduzione:** Le potature di formazione, di rimonda e i tagli selettivi devono essere effettuate in funzione degli obiettivi prefissati dal progetto e comunque nel

rispetto delle caratteristiche strutturali delle singole specie. In alcune tecniche di stabilizzazione e di consolidamento gli alberi e gli arbusti di nuovo impianto devono essere allevati con portamento ramificato alla base (per esempio la ceduazione dei salici arbustivi nelle sistemazioni fluviali o degli alberi su terreni acclivi nelle opere di consolidamento).

- Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere:** Per quanto si impieghino specie vegetali locali di provata resistenza agli attacchi di malattie e di parassiti, è comunque sempre opportuno controllare la comparsa di possibili manifestazioni patologiche provvedendo alla tempestiva eliminazione dei fenomeni per evitare o limitare la diffusione. In caso di accertato attacco si dovrebbe provvedere alla sostituzione delle componenti vegetali danneggiate.

Il periodo idoneo alle operazioni di manutenzione è variabile: in generale, durante il periodo vegetativo (autunno-inverno) si effettuano potature, risarcimenti, mentre le irrigazioni ed i diradamenti si effettuano nel periodo estivo.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Specie erbacee						SFALCIO						
			MESSA A DIMORA				IRRIGAZIONI					
Specie arbustive			MESSA A DIMORA				IRRIGAZIONI					
			LAVORAZIONI									
Specie arboree			MESSA A DIMORA				IRRIGAZIONI					
	TAGLIO										TAGLIO	

Figura 1 - Tabella esemplificativa manutenzioni

2.4.2 Monitoraggio della vegetazione

Il monitoraggio consiste nell'analisi della zona sottoposta a rinverdimento e dell'area circostante, al fine di controllare che lo stato dell'area sia idoneo al fine di ottemperare alle finalità del suddetto progetto. Il monitoraggio consentirà di stabilire quali saranno gli eventuali interventi da effettuare per il buon mantenimento della popolazione vegetale e dell'habitat dell'area presa in esame tra quelle citate precedentemente.

L'attività di monitoraggio può essere definita come quell'attività che consente di verificare in ogni momento o a determinate scadenze temporali prefissate in fase progettuale lo stato di conservazione, di efficienza strutturale e di efficacia funzionale delle opere realizzate predisponendo in caso di mancata verifica gli opportuni provvedimenti.

Il monitoraggio si concretizza in una serie di sopralluoghi nell'area degli interventi e nelle aree limitrofe partendo dal presupposto che lo stato di conservazione e di efficienza delle opere sono interconnesse con una serie di fenomeni fisici, reazioni chimiche e processi biologici che interessano ambiti spaziali ben maggiori di quello dell'intervento stesso (versanti soprastanti le opere di stabilizzazione/consolidamento, tratti di corsi d'acqua a monte delle difese spondali, associazioni vegetali sovrapposte o giustapposte con quelle di nuovo impianto, attività antropiche limitrofe che condizionano gli equilibri naturali, ecosistemi contermini in fase di espansione, ecc.).

Di fatto il monitoraggio è un sistema di controllo che si attua attraverso l'osservazione visiva, la misura di determinati parametri fisici e biologici, la verifica di determinati valori impostati a livello di progetto, rilievi fotografici e rilievi fitosociologici.

I rilievi fitosociologici hanno lo scopo di evidenziare l'evoluzione dei rapporti tra le diverse specie, l'evoluzione della composizione floristica e della struttura della stazione: in definitiva per valutare,

anno dopo anno, il dinamismo del popolamento creato e per eliminare eventuali fattori limitanti. I rilievi fitosociologici realizzati negli anni successivi all'intervento possono evidenziare la modificazione dell'iniziale popolamento vegetale con la sostituzione iniziale delle specie utilizzate inizialmente con specie di stati dinamici più maturi e di maggiore valore ecologico.

Le informazioni derivanti dal rilievo fitosociologico permettono inoltre di avere ulteriori informazioni relativamente al grado di copertura del popolamento vegetale, percentuale di specie che colonizzano spontaneamente la stazione rispetto alle specie utilizzate, il numero totale delle specie e la loro fugacità, i rapporti tra famiglie, o tra forme di crescita.

La determinazione della composizione della vegetazione verrà eseguita per mezzo del rilievo fitosociologico secondo la metodologia Braun-Blanquet (1964), che prevede la creazione di un elenco floristico delle specie presenti nell'area delimitata. Gli strati verticali considerati sono: arboreo, arbustivo, erbaceo. La nomenclatura sintassonomica è quella corrente (Pignatti, 1982). Le informazioni rilevate vengono raccolte in schede (schede di monitoraggio) che vengono utilizzate nell'attività di manutenzione e nella successiva progettazione di opere simili.

SCHEDA DI RILEVAMENTO DELLA VEGETAZIONE

Numero ril. Operatore Data

Regione Comune I.G.M.

Località

Giacitura

Esposizione.....

Altitudine Inclinazione (°) Substrato geologico

Formazione vegetale

Serie di vegetazione

Governo e trattamento

Metodo di rilev. Superficie mq Copertura totale %

ANALISI STRUTTURALE

Strato	Altezza	Copertura %	Altezza media m	Tipo biologico			Formula e note
				Forma	Periodicità	Foglie	
arboreo	> 25 m						
	12 - 25 m						
	5 - 12 m						
arbustivo	2 - 5 m						
	0,5 - 2 m						
	25 - 50 cm						
erbaceo	0 - 25 cm						

COPERTURA 5 = continua (> 75 %) 4 = interrotta (50 - 75 %) 3 = a chiazze (25 - 50 %) 2 = scarsa (6 - 25 %)	FORMA W = alberi L = liane AL = arbusti legnosi E = epifite	PERIODICITÀ s = sempreverde d = decidua sd = semidecidua o = afilla
---	--	--

1 = sporadica (1 - 5 %) + = quasi nulla (< 1 %) r = rara	H = erbe M = briofite e licheni	
--	------------------------------------	--

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO E MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE, BIODIVERSITA'												
2023 - 2027	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
FLORA												
Rilievi floristici					X	X	X					
FAUNA												
UCCELLI												
INSETTI												
Stato degli individui e delle popolazioni			X	X	X	X	X	X	X		X	
INTERVENTI DI RIPRISTINO												
Monitoraggio della rinnovazione spontanea di Fagus						X	X	X	X			
sostituzione di fallanze			X									
rifacimento di opere o di parti di esse danneggiate (risemina di porzioni, ecc.)				X								
irrigazione di soccorso ordinaria oppure straordinaria							X	X				
manutenzione delle conche al piede e ripristino verticalità delle piante			X									
ripristino della verticalità o messa in opera di pali tutori			X									
Sfalcio (da valutare)					X							
potatura delle piante arboree e arbustive per fini fitosanitari o per il conferimento di particolari forme di allevamento delle piante			X									
contenimento della vegetazione infestante			X							X		
interventi contro i parassiti animali e vegetali			X									
controllo e sistemazione dei danni prodotti dall'erosione			X									
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esiti delle analisi effettuate sulle componenti ambientali rilevate annualmente.												X

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0000496 del 27-01-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

2.5 Progetto di recupero e riqualificazione definitiva del sito estrattivo, "Ripristino fine prima fase" (Tav.17), descrizione delle attività

Prima di andare a descrivere gli interventi che verranno eseguiti nel sito estrattivo è necessario richiamare quanto richiesto dal PABE e specificato nella Scheda QP-2MP-Cava Borella "circa la risistemazione ambientale per la messa in sicurezza e reinserimento ambientale dell'area: "

“Una volta estratto nel periodo massimo dell’autorizzazione previsto dalla L.R. 35/2015 (25 anni) il volume totale scavato al monte necessario ad assicurare la quantità sostenibile indicata al punto precedente, il giacimento marmifero non è ancora esaurito ma ha una potenzialità estrattiva residua per vari decenni mantenendo gli stessi ritmi di estrazione.

Il giacimento marmifero in prevalenza fa parte del patrimonio indisponibile del Comune di Vagli Sotto, pertanto, alla scadenza dell’attuale concessione rilasciata alla Società. Faeto Escavazioni s.r.l., la cava sarà data nuovamente in concessione con le procedure previste ora dalla L.R. 35/2015. Indipendentemente da chi sarà il nuovo assegnatario della cava si può prevedere che l’attività estrattiva in cava continuerà senza soluzione di continuità tra vecchio e nuovo concessionario, data l’importanza socio economica che questa cava ha per il Comune di Vagli Sotto.

L’intervento di risistemazione di cui all’art. 17, comma 1, lettera d) della L.R. 35/2015, che deve necessariamente essere previsto nel piano di coltivazione presentato per la richiesta dell’autorizzazione all’esercizio dell’attività estrattiva, deve essere tale da consentire la ripresa immediata dei lavori di coltivazione della cava da parte del nuovo concessionario. Quindi non deve assolutamente prevedere la realizzazione di opere o interventi che siano in qualche misura di ostacolo al normale esercizio dell’attività di cava.

Il progetto di risistemazione della cava (per usare il termine di cui all’art. 17 della L.R. 35/2015) deve essenzialmente prevedere i seguenti interventi:

- *pulizia dei piazzali da tutti gli scarti della lavorazione;*
- *recinzione dei cigli delle bancate e dei fronti di scavo;*
- *rimozione di tutte le macchine e degli impianti fissi e mobili;*
- *messa in sicurezza dei fronti di scavo;*
- *rimozione dei derivati dei materiali da taglio presenti nel deposito temporaneo.* “

Di seguito si dettagliano tutti gli interventi previsti per la ricostruzione degli assetti geomorfologici dell’area di cava, intervenendo in particolare nella valorizzazione dell’area ex teatro e della galleria esistente, in cui è stata rinvenuta una cavità carsica, che sebbene si tratti di una “crevasse” superficiale può essere utilizzata per descrivere i fenomeni erosive che caratterizzano i marmi fratturati. Distingueremo gli interventi che possono essere realizzati in parallelo alle attività di coltivazione da quelli che invece saranno eseguiti solo nella fase finale , riportandoli in un cronoprogramma di ripristino.

2.5.1 Interventi eseguiti a fine attività

- ✓ **Messa in sicurezza delle pareti di cava**

Prima di procedere con le opere di smantellamento degli impianti e di rimozione dei macchinari si procederà al controllo delle pareti di cava ed alla eventuale messa in sicurezza attraverso opere di disgiungimento, chiodature o posizionamento di reti in aderenza. Il direttore Responsabile prima della chiusura dovrà redigere una relazione in cui andrà ad indicare tutti gli interventi eseguiti con la relativa analisi di stabilità e rilascerà al Comune del certificato di “chiusura dei lavori e avvenuta messa in sicurezza delle pareti rocciose”. Questa fase è necessaria per assicurare che l’area di intervento abbia una conformazione stabile a fine attività e non presenti condizioni di pericolosità sia per le maestranze che vi operano che per quanti possano accedere al sito.

- ✓ **Rimozione dei derivati**

Tutti i cumuli di derivata da taglio presenti nel sito a fine attività andranno rimossi e ceduti a società di produzione di inerti da costruzione. I blocchi squadrati non venduti saranno utilizzati per la chiusura dei varchi e della strada di accesso.

✓ Rimozione degli impianti

A fine delle attività di messa in sicurezza si procederà alla rimozione di tutte gli impianti e attrezzature presenti nel cantiere, tubazioni sia in ferro che in plastica ogni residuo ferroso ancora presente e tutti i macchinari utilizzati nell'attività estrattiva, le attrezzature e gli impianti.

✓ Chiusura con blocchi delle strade di accesso ai cantieri di lavoro

Utilizzando blocchi di marmo verranno chiusi tutti in varchi di accesso ai cantieri, ponendo ad ogni ingresso un cartello di divieto di accesso e di avviso di pericolo.

✓ Recinzione dei cigli di cava

Sul perimetro esterno della cava in prossimità dei cigli delle pareti verticali verrà posizionata una recinzione in legno con cartelli che indichino la presenza di pareti e cigli di cava.

✓ Sistemazione della viabilità per i terreni posti a sud e appartenenti ad altri proprietari

Sarà sistemata la viabilità sul lato ovest per consentire il mantenimento del passaggio ai proprietari dei terreni che sono localizzati a sud della cava Borella e che hanno diritto di passo.

✓ Rimodellamento dell'area di scavo

Alla fine dell'attività dei cinque anni di progetto la zona di scavo presenterà delle pareti verticali a contorno del perimetro sul lato NE e SE, in cui si sistemeranno dei detriti di estrazione per modellare la superficie e creare le condizioni per la definitiva piantumazione e realizzazione di un'area verde. Si utilizzeranno circa 11.000 mc di materiali inerti, formato da scaglie di marmo e terre. Questi materiali saranno stoccati nella zona nord del sito, a partire dal 4 anno di attività andando poi a sistamarli definitivamente dapprima sul piazzale posto alla quota 1170 m e successivamente in quello inferiore partendo sempre dal lato nord. Il materiale verrà steso dando una pendenza di 5/10° e ricostruendo delle scarpate e compattato con l'escavatore, per poi stendere uno strato di materiale fine a cui verrà aggiunto materiale organico per favorire l'attecchimento delle piante. Verranno infine create delle canalizzazioni di raccolta delle AMD, fossette in pietrame e steso una stuoia geotessile sulla superficie del materiale detritico fine, fissato al terreno con picchetti di legno e successivamente create delle buche per la piantumazione di piccoli alberi, prelevati nelle aree adiacenti.

3 Tempi di realizzazione delle opere di ripristino

Le opere di ripristino inizieranno contemporaneamente alla ripresa delle attività estrattive, non interferendo le attività descritte al punto A con la fase di coltivazione, come riportato nel cronoprogramma allegato.

4 Monitoraggio degli aspetti biologici e delle acque

I monitoraggi della zona di riqualificazione ambientale e dell'area di cava in generale sono descritti nel documento "Piano di monitoraggio ambientale PMA" allegato alla documentazione di progetto e redatto dal Dott. Dazzi a cui si rimanda.

5 Criteri e modalità di realizzazione dei sentieri

Per realizzare il sentiero escursionistico la cui larghezza è riportata nelle tavole di progetto come indicato nelle tavole di progetto sono previste le seguenti attività:

- a- Ripulitura delle sterpaglie
- b- Sistemazione delle staccionate
- c- Realizzazione di gradini se ed ove necessari
- d- Segnaletica

Nel dettaglio avremo :

- Ripulitura delle sterpaglie e rami

Il sentiero che parte dalla zona in cui sarà ubicato il deposito dei carburanti non necessita di opere per la sua realizzazione essendo già presente un percorso percorribile all'interno del bosco che necessita solo della ripulitura da sterpaglie e rami, senza intervenire sulla vegetazione di alto fusto. L'intervento servirà solo a rendere più agevole il percorso;

- Sistemazione della staccionata

Nei punti più ripidi, esempio raccordo con attuale area dei servizi, se necessario sarà posizionata una staccionata come quella riportata nelle tavole di progetto.

- Realizzazione di gradini

Se necessario saranno realizzati dei gradini per consentire di superare i salti di quota. I gradini verranno realizzati con legname come indicato nella figura seguente e riportato nelle sezioni tipiche a fine testo.



Fig. 14 esempio di gradini in legname

- Segnaletica

I sentieri saranno segnalati oltre che con della pittura con dei cartelli in legname della seguente tipologia :



Fig.15- Pannello segnaletico

Dettagli costruttivi della segnaletica :

I cartelli segnalazione saranno costruiti in legno trattato con scritte incise e verniciate, realizzate sul modello della segnaletica CAI, con la seguenti scritte :

- Pannello A: Sentiero per cava Teatro
- Pannello B : sentiero per lago dei tritoni (distanza : 30 m)

Le scritte della segnaletica saranno in colore Nero, mentre le frecce avranno colore bianco al centro ed azzurro sui lati, le dimensioni costruttive saranno quelle indicate di seguito:

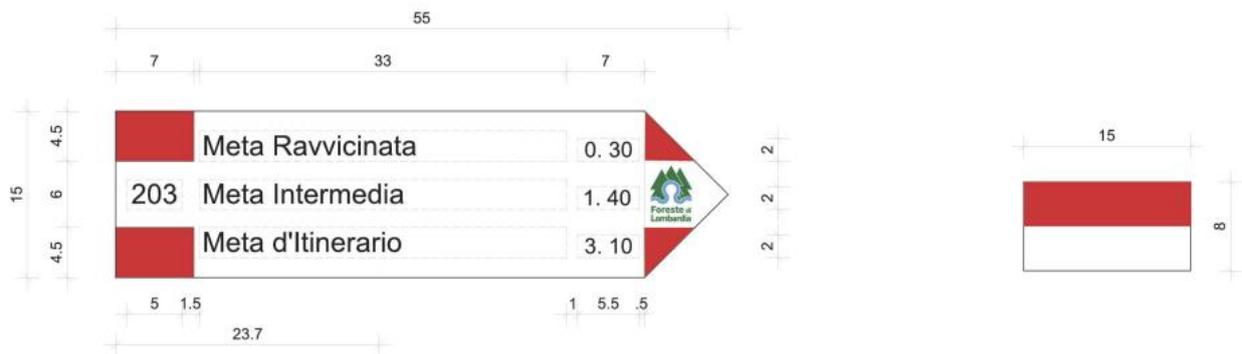


Fig.11- dimensioni e campi colorati pannello segnaletico.

6 Pannelli didattici

Nella zona del laghetto artificiale sarà posizionato un pannelli didattico in cui verranno illustrate le specie di anfibi che popolano il laghetto, ed un pannello con riportate le foto delle montagne che si vedono dalla zona del piazzale e una sezione geologica illustrativa. I cartelli illustrativi avranno le caratteristiche di quelli che il Parco Regionale delle Alpi Apuane ha utilizzato per illustrare i geositi, presenti nell'area protetta e saranno sottoposti alla approvazione di questo ente prima della loro realizzazione.

7 Computo metrico e perizia di stima delle opere di ripristino finale

Si definiscono i costi delle opere di risistemazione che l'azienda adotterà per il ripristino/recupero ambientale dell'area di progetto, definendo quindi l'importo della fidejussione che dovrà essere rilasciare a favore del Comune di Vagli e del Parco delle Alpi Apuane a garanzia della esecuzione delle suddette opere. I costi delle opere sono stati tratti dal "Prezziario dei lavori pubblici delle Provincia di Lucca". Le volumetrie e la tipologia degli interventi sono definiti nel progetto di coltivazione e nella tavola *Tav.17 -Progetto di risistemazione ambientale per la messa in sicurezza e reinserimento ambientale dell'area, fine prima fase*

7.1 perizia di stima ai sensi della lettera “h”, art. 17, L.R. 35/2015

ANALISI DEI COSTI - RIPRISTINO AMBIENTALE							
N	Codice TOS	Descrizione	Unità di misura	Quantità N°	Costo unitario €	Costo Totale €	Mano d'opera %
1		Sistemazione sentieristica	h	160	20,00	4.000	90
2	23_09.V06.005.001	Staccionata in legname per laghetto , compreso infissioni . Il tutto a regola d'arte	ml	45	27,19	1748,70	43,81
3	23_09.V06.020.001	Recinzione pareti aggettanti	ml	350	20,41	7.143,50	46,12
4	----	Panchine in legno	U	4	500	2.000	5
5	-----	cartellonistica	U	3	300	900	5
6	TOS23_AT.N01.001.913	Chiusura con blocchi area di cava Macchine movimento terra	h	32	32,20	1030,40	30
3	TOS23_01.A04.009.001	Scavo a sezione ristretta per costruzione di fossati trapezoidali per regimazione acque meteoriche nel cantiere da ripristinare morfologicamente	ml	800	8,74	6.992	27,54
3	TOS23_01.A05.002.001	Formazione di rilevati		11.000	6,84	75.240	40,87
4		Semina a spaglio. Rivestimento di superfici di scarpate o sponde soggette ad erosione con inclinazione non superiore a 30° mediante spargimento manuale a spaglio di idonea miscela di sementi e di eventuali concimanti organici e/o inorganici in quantità e qualità opportunamente individuate. La composizione della miscela, ove possibile di sementi autoctone, e la quantità di sementi per metro quadro (in genere valgono quantità da 50 g/m2) sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali della stazione.	mq	20500	1,25	25625	35,35%

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0000496 del 27-01-2023 in arrivo Cat.3 Cia. 2

4	L.02.002	Idrosemina Rivestimento di superfici estese più o meno acclivi mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali. L'idrosemina eseguita in un unico passaggio contiene: miscela di sementi idonea alle condizioni locali (50 gr/mq); collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno (15 gr/mq); concime organico e/o inorganico in genere in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante (100 gr/mq); acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste. L'esecuzione dovrà prevedere: - ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici; da compensarsi a parte e spargimento della miscela in un unico strato.	mq	9200	3,19	29348	39,29%
TOTALE A - Semina e idrosemina					€ 74826,799		
5	I.01.013	Apertura manuale di piazzola per la messa a dimora di piantine forestali in terreni con elevata pendenza, di dimensioni poco superiori alla buca da eseguire successivamente non inferiore a cm. 50 x 50; <i>messa a dimora vite canadese e/o americana.</i>	n.	33	5,6	184,8	100%

INTERVENTO	UNITA' DI MISURA	QUANTITA'	IMPORTO UNITARIO	COSTO €
Realizzazione di sentieristica	forfait			4.000
Sistemazione laghetto e galleria esistente con pannelli, recinzione e panchine	forfait			15.000
Sistemazione area ex teatro con scaletta panchine e staccionata	forfait			15.000
Parapetti e cartellonistica di divieto e pannelli illustrativi sui sentieri pedonali	Forfait			8.000
Chiusura con massi delle strade di accesso al cantiere	A corpo			2.000
Costruzione di fossati trapezoidali per regimazione acque meteoriche nel cantiere da ripristinare morfologicamente Codice regionale: 01.A04.004.002	Ml	800	15,13	12.100
Stesa di terreno TOS15_04.A05.008.001	M3	11.000	2,72	29.920
Piantumazione TOS15_09.V03.005.004	U	300	76,15	22.850
Rimozione di materiali e degli impianti	Forfait	1	5.000	5.000
Totale €				113.870

Querceta ottobre 2022

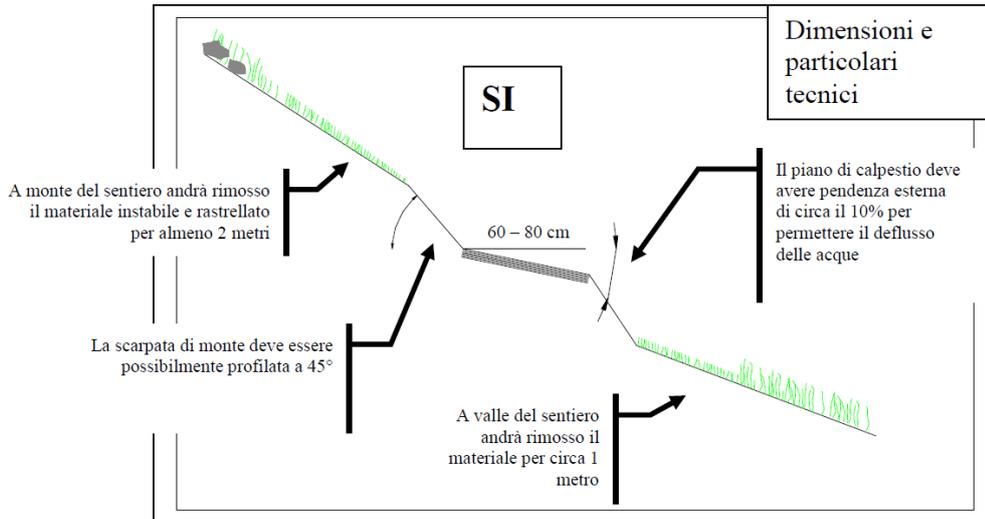
Dott. Geologo Vinicio Lorenzoni



Allegati:

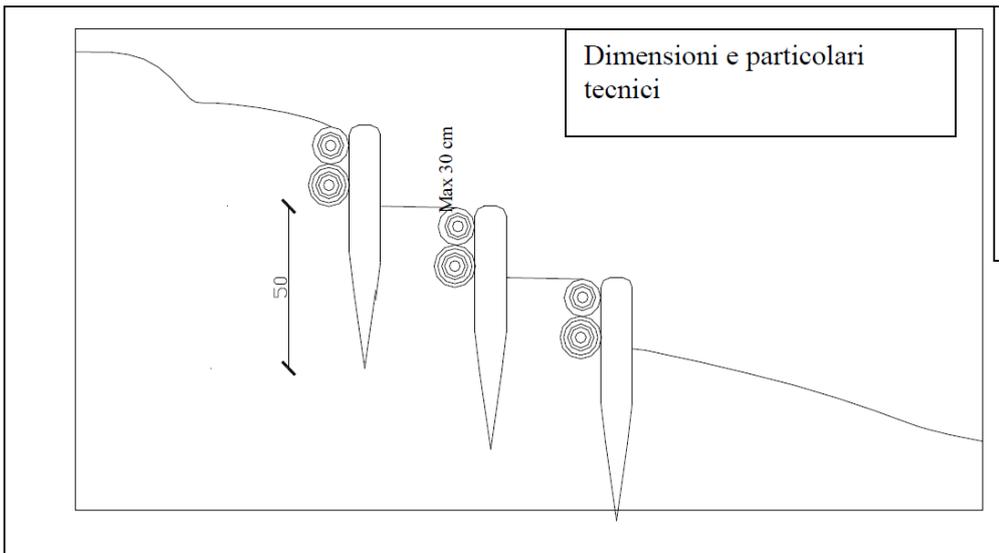
Particolari costruttivi dei sentieri

SEZIONE TIPO DEL PIANO DI CALPESTIO



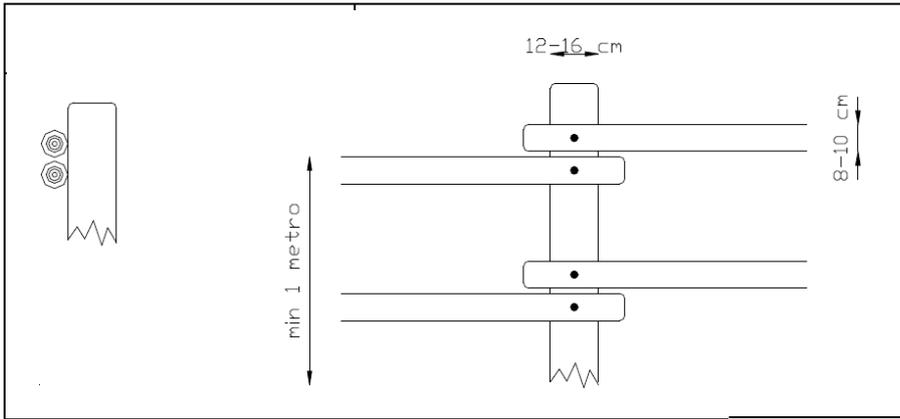
**Funzione dell'opera:
creare un piano di
calpestio resistente
nel tempo**

GRADINI IN LEGNO



**Funzione dell'opera:
facilitare agli
escursionisti il
superamento di tratti
ripidi di sentiero.
Realizzabile su
substrati terrosi**

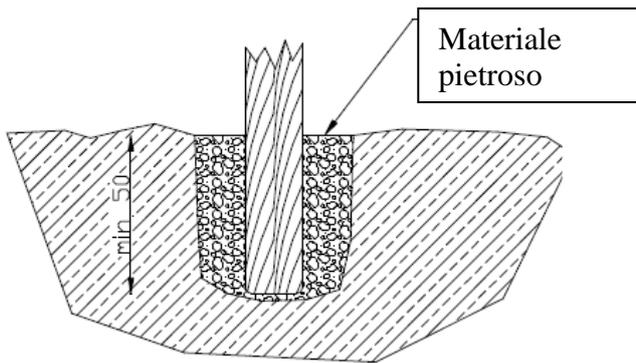
STACCIONATE E PARAPETTI IN LEGNO



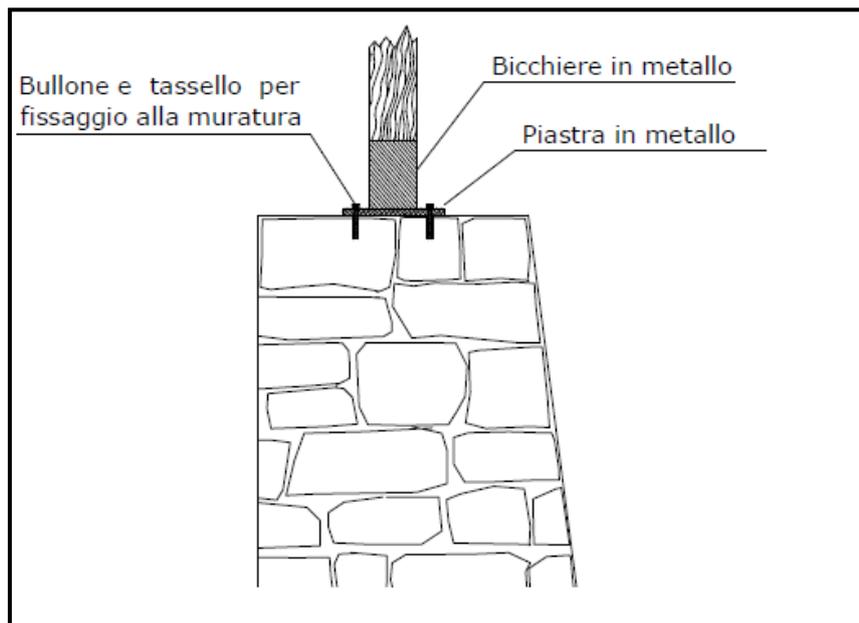
**Funzione dell'opera:
realizzazione di parapetto
per zone esposte**

Tipologie di fissaggio

a- senza uso di malta



Su muretto esistente



POSA PALO PER SEGNALETICA

**Funzione dell'opera:
supporto per
segnaletica verticale**

