REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI SAVONA
COMUNE DI PONTINVREA

Oggetto: PROGETTO

PARCO EOLICO BRIC AUTZE'

Committente:

EOLO srl
Via Bartolomeo Prieri 4
12016 Peveragno (CN)

Progettisti:

Entec spa
Via Montegrappa, 2
12038 Savigliano (CN)
Tel. +39 0172 370 008
Fax. +39 0172 375 319
www.entec.it

Paolo Ing. **OBERTO**
Matteo Ing. **ANZALONE**
Daniele Ing. **GARNERONE**



Collaboratori:

Paolo Dott. For. **CORRENDO**
Sara Dott.ssa **VIGLIETTI**
Paola Geol. **REVERDITO**
Roberto Consulente faunistico **TOFFOLI**

Elaborato:

M.01.f

Titolo:

Piano di recupero ambientale

Revisione
ottobre 2016

Piano di recupero ambientale relativo alla nuova soluzione progettuale

Scala: ---

Note Legali: proprietà esclusiva della società Entec spa, utilizzo e riproduzione vietate senza alcun accordo scritto

Sommario

Obiettivo del piano di recupero ambientale 2

Definizione delle aree oggetto di ripristino ambientale 3

Interventi di ripristino 4

Precauzioni e modalità di intervento durante le attività di movimento terra 4

Accantonamento delle zolle 4

Accantonamento del terreno vegetale 5

Ricostituzione di terreno vegetale 5

Calendarizzazione delle attività di scavo 6

Pulitura dei mezzi 6

Interventi di ripristino 7

Sistemazione delle scarpate lungo la viabilità 7

Ripristino delle aree temporanee di cantiere 9

Riprofilatura e sistemazione delle piazzole 10

Riassunto tabellare degli interventi di ripristino 12

La scelta e la fornitura del materiale vegetale 13

Miscugli di sementi erbacee per gli inerbimenti 13

Semenzali di piante arbustive ed arboree per gli impianti 14

Programma di monitoraggio post-operam 15

Monitoraggio del recupero ambientale 15

Obiettivo del piano di recupero ambientale

Il presente piano di ripristino ambientale ha come obiettivo principale di indicare le tecniche e le metodologie di allestimento del cantiere finalizzate al più rapido e duraturo rinverdimento delle aree coinvolte dal cantiere.

Con il piano di recupero ambientale che segue ci si pone lo scopo di:

- adottare tecniche e modalità realizzative coerenti con lo stato geomorfologico dei luoghi interessati;
- impiegare specie e materiali biologici locali, possibilmente provenienti dalla medesima area di cantiere;
- velocizzare l'attecchimento del materiale vegetale per minimizzare l'impatto paesaggistico.

Definizione delle aree oggetto di ripristino ambientale

Saranno oggetto di interventi di recupero ambientale tutte quelle aree naturali coinvolte dal cantiere delle opere e che al termine dei lavori necessiteranno di specifiche attività di recupero morfologico e biologico per essere riportate alle condizioni il più possibile corrispondenti allo stato antecedente i lavori:

Nello specifico gli interventi riguarderanno:

- ✓ interventi di ripristino sulla viabilità
- ✓ interventi di ripristino delle aree di cantiere generiche
- ✓ interventi di recupero delle piazzole degli aerogeneratori

Gli interventi di ripristino sono rappresentati graficamente nelle tavole grafiche di progetto, contenute nei quadri D, E, F, G del Nuovo Elenco Elaborati aggiornato ad OTTOBRE 2016, ed in particolare nelle tavole grafiche di dettaglio relativo alle sezioni tipo.

Interventi di ripristino

Preliminarmente alla definizione delle specifiche tecniche di recupero, si propongono nel seguito alcune attività di cantiere attinenti principalmente la gestione dei movimenti terra e l'accantonamento del materiale vegetale.

Precauzioni e modalità di intervento durante le attività di movimento terra

Lo scavo dovrà svolgersi con mezzi adeguati e con una corretta gestione della movimentazione del mezzo nell'area di cantiere. In particolare dovrà essere evitato, per quanto possibile, di compattare gli strati superficiali del terreno nell'intorno del cantiere.

Le attività di movimento terra dovranno aver luogo possibilmente in condizioni di terreno asciutto.

L'operazione di scavo deve prevedere la separazione del terreno vegetale dalla eventuale matrice litoide.

Accantonamento delle zolle

Nelle aree a prateria lo scotico con accantonamento delle zolle erbose consente di conservare una importante riserva di semi e piante autoctone ed adattate alle condizioni locali. Il grande vantaggio nel riutilizzo delle zolle, rispetto alle sementi giunte per disseminazione naturale o artificiale, è che esse contengono piante mature che possono portare a fioritura e disseminazione nell'anno stesso di messa a dimora, accelerando il processo di colonizzazione dell'area disturbata con conseguente vantaggio per la rapidità del ripristino.

Occorre dunque provvedere allo scotico del terreno con raccolta delle zolle erbose che andranno stoccate in cumuli poco spessi lungo l'avanzare del cantiere.

Per ottenere i massimi risultati dall'accantonamento delle zolle occorre che sia possibilmente breve il periodo che intercorre tra lo scotico e la messa a dimora, e che le zolle siano conservate

correttamente. In particolare sarebbe auspicabile il loro impiego nella stessa stagione vegetativa dello scotico, e prevedere almeno due o tre irrigazioni di soccorso nel periodo estivo.

Nel cantiere in studio, l'attività di scotico e conservazione delle zolle assume fondamentale importanza per il cantiere delle piazzole degli aerogeneratori, che presenta nello stato ante operam una copertura erbacea contraddistinta da specie rupestri dei prati poveri, nonché un suolo piuttosto superficiale.

Accantonamento del terreno vegetale

La fase di accantonamento è finalizzata a conservare temporaneamente il terreno vegetale presente in sito per il successivo reimpiego nel ripristino. Tale azione consente di mantenere le caratteristiche pedologiche del suolo preesistente comprensivo delle sementi e portasemi.

Ricostituzione di terreno vegetale

In alcuni settori del cantiere, ed in particolare sul versante Nord-Ovest del crinale del bric Autzè, su cui verranno realizzati gli aerogeneratori, il suolo è estremamente povero in contenuto organico, ed in diversi punti allo stato attuale il suolo è nudo con affioramento della matrice rocciosa.

Al fine di assicurare la colonizzazione continua dalla vegetazione erbacea prevista con la tecnica dell'idrosemina, si propone di precedere tale attività con la stesa di uno strato di terreno arricchito in sostanza organica. A tal fine si prevede di miscelare il suolo povero o il materiale inerte proveniente dagli scavi, opportunamente frantumato, con stallatico di provenienza certificata. Nella scelta dello stallatico si dovrà selezionare quello che offra le maggiori garanzie di assenza di semi di piante alloctone. Lo stallatico, sarebbe preferibilmente da selezionare comprensivo dei macroelementi NPK per la lenta cessione nel terreno.

La miscelazione potrà avvenire presso il frantoio e successivamente riportata sul sito di impiego.

Calendarizzazione delle attività di scavo

La calendarizzazione delle attività di scavo seguirà l'organizzazione prevista dal cantiere. La precauzione, finalizzata all'efficienza del ripristino del sito, è di ridurre al minimo il lasso di tempo che intercorrerà tra lo scavo e l'inerbimento o ripristino. La soluzione migliore, sotto il profilo del cronoprogramma, sarebbe di evitare che tra gli scavi ed il ripristino intercorra una stagione invernale.

Pulitura dei mezzi

La pulitura dei mezzi si rende necessaria per contenere la dispersione di polveri e per mantenere pulita la viabilità comunale in uscita dal cantiere.

L'attività di pulitura dei mezzi dovrà essere svolta con particolare cura per evitare l'ingresso di specie alloctone nelle aree di cantiere ed in particolare nelle zone interessate da estese superfici da recuperare (piazzole) e nei siti individuati per lo stoccaggio temporaneo del terreno di risulta dagli scavi.

Interventi di ripristino

Sistemazione delle scarpate lungo la viabilità

Fatte salve le modalità e le precauzioni generali in merito alle gestione degli scavi si prevede:

- ✓ la riprofilatura del terreno mediante le stesa del terreno vegetale accantonato;
- ✓ inerbimento tecnico con tecnica dell'idrosemina;



Figura 1 Esempio di idrosemina

- ✓ si prevedono la stesa di reti di juta solo lungo le scarpate di maggiore sviluppo altimetrico (> 2,00 m) e laddove il versante è particolarmente pendente e a rischio erosione per percorrenza acque superficiali. Tale tecnica verrà impiegata in corrispondenza delle curvature della viabilità esistente ove sono maggiori i fronti di scavo;



Figura 2 Stesa di rete di juta precedente l'idrosemina

- ✓ si prevede di ricorrere a tecniche di "invecchiamento" delle rocce mediante l'impiego di ossidi minerali che accelerano i naturali processi di ossidoriduzione esclusivamente nei tratti di ampia visibilità ove la scarpata in scavo porti a nudo la roccia madre. Tali interventi verranno previsti nel tratto di nuova pista di collegamento tra gli aerogeneratori, laddove emerga la roccia viva. Sulle superfici trattate, verrà comunque prevista l'idrosemina, al fine di garantire, se possibile, l'attecchimento di specie pioniere negli interstizi delle rocce. Affinché tale tecnica possa dare risultato è necessario che all'atto dello scavo vengano lasciate delle superfici inclinate con macroscabrezze ed interstizi.

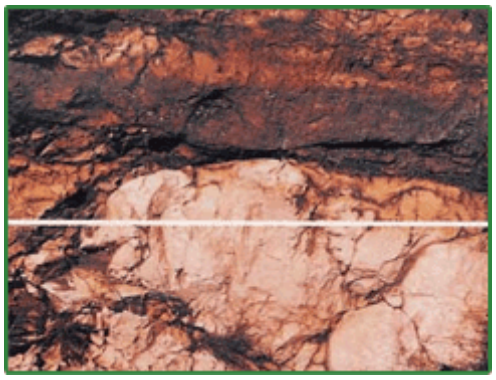


Figura 3 Esempio di applicazione della tecnica di invecchiamento della roccia

- ✓ Lungo la viabilità non si prevede in linea generale di realizzare nuovi impianti arborei. Tali interventi, con la messa a dimore di semenzali di 1-2 anni potrebbe rendersi necessaria solo ed esclusivamente per le nuove scarpate in riporto con uno sviluppo lineare maggiore di 2m. In tal caso, si prevede di piantare specie autoctone preparatrici del soprasuolo forestale, con buona capacità di attecchimento e velocità di crescita. Si prevede in particolar modo di ricorrere a orniello (Fraxinus ornus), nocciolo (Corylus avellana) sorbo (Sorbus aria).
- ✓ nei tratti in cui è stata esclusivamente ceduata la vegetazione arborea senza interventi di movimento terra, estirpo o danneggiamento delle ceppaie, non si ritiene utile realizzare nuovi impianti.

Ripristino delle aree temporanee di cantiere

Le aree temporanee di cantiere oggetto di ripristino sono quelle aree che allo stato ante operam presentano un suolo naturale e che temporaneamente saranno destinate allo stoccaggio di materiali e mezzi. In particolare sono previste lungo la viabilità tre aree per lo stoccaggio del materiale di risulta dagli scavi e per il funzionamento del frantoio mobile.

Le tre aree sono collocate lungo la viabilità forestale esistente e rappresentate nella tavola "***D.01.b_Planimetria_generale_situazione_cantiere.pdf_revisione OTTOBRE 2016***" appartenente alla sezione **D** del Nuovo Elenco Elaborati

Per tali aree si avrà cura di ripristinare la copertura vegetale antecedente i lavori. In particolare, dal momento che le aree sono sub-pianeggianti e sgombre di vegetazione arborea ed arbustiva, si prevede di ripristinare la copertura erbacea antecedente mediante inerbimento tecnico.

La morfologia dei luoghi dovrà essere rigorosamente mantenuta uguale a quella precedente i lavori e particolare cura dovrà essere posta a ripristinare gli orizzonti del suolo riutilizzando il terreno accantonato mantenendo gli strati vegetali del suolo sulla superficie.

Prima di procedere ad inerbimento tecnico si dovranno posare sul suolo riprofilato le zolle accantonate.

L'inerbimento potrà svolgersi anche semplicemente con la tecnica a spaglio manuale.

Riprofilatura e sistemazione delle piazzole

Occorre premettere che le piazzole di progetto, in fase definitiva, hanno una estensione molto limitata, risultando entrambe inferiori a 100 metri quadrati ed in continuità rispetto alla viabilità di accesso.

In particolare il ripristino consiste nella sistemazione e mascheramento della parte basale della torre, che verrà interrato lasciando unicamente lo spazio del passo d'uomo per l'ispezione. Perimetralmente verrà posta una staccionata in legno di protezione. Il sostegno del terreno verrà ottenuto con il ricorso a terre armate, come da seguenti fotografie.



Figura 4 Tipologia di sistemazione della base dell'aerogeneratore



Figura 5 Terre armate per il sostegno del terreno vegetale

La piazzola definitiva verrà mantenuta su una superficie di minima estensione (90 m^2), ma ugualmente funzionale alle operazioni di manutenzione ordinaria. La superficie della piazzola sarà rifinita con la stesa di misto granulare stabilizzato, vale a dire con materiale inerte fine, senza ricorrere in nessun caso a impermeabilizzazione o asfalto.

Particolare cura andrà posta al recupero dell'area di cantiere dell'aerogeneratore al termine dei lavori. Il pendio verrà riprofilato secondo la morfologia preesistente secondo i criteri e le procedure descritte per gli interventi ripristino. Trattandosi di versanti con una discreta pendenza si prevede di posare delle palificate semplici per stabilizzare gli strati superficiali de suolo . Sulle superfici così sistemate si potrà realizzare gli impianti arborei di ricostituzione della vegetazione esistente.

Qualora alla base del pendio in sistemazione si presenti un fronte superiore a 2,50 m occorre prevedere anche un intervento di consolidamento alla base mediante posa di una palificata doppia.



Figura 6 Sistemazione della scarpata con palificata doppia

Riassunto tabellare degli interventi di ripristino

	Inerbimento	**Sistemazioni accessorie**	**Impianti di specie arboree o arbustive**	**Altro**
Viabilità	Idrosemina	Stesa di rete di juta su scarpate in scavo con fronte > 2,00 m	Previsto esclusivamente in bosco e dove le scarpate in riporto hanno uno sviluppo > 2,00 m	Trattamento di invecchiamento della roccia nei tratti in visibilità
Aree di cantiere	Semina a spaglio	-	Non previste, aree in assenza di vegetazione arborea	
Piazzole	Idrosemina	Palificate semplici per consolidare gli strati	Previsto impianto di specie arboree	Interramento della parte basale della

		superficiali del terreno nelle aree di ripristino in versante; Palificate doppie alla base del pendio nel caso di fronti di scavo superiori a 2,50 m	autoctone ed a rapido accrescimento laddove presenti prima dei lavori	torre, realizzazione di staccionata in legno a protezione del passo d'uomo

La scelta e la fornitura del materiale vegetale

Miscugli di sementi erbacee per gli inerbimenti

Per garantire un rapido ed efficace ricoprimento da parte della vegetazione erbacea si ritiene che vada posta particolare attenzione al recupero ed all'impiego delle zolle preesistenti e quindi, come già anticipato, prevedendone un corretto stoccaggio, conservazione e tempismo nella messa a dimora. Tale metodologia assicura a lungo tempo una buona riuscita dell'inerbimento.

Tale tecnica non è però assolutamente sufficiente per garantire un rapido inerbimento della superficie, e quindi occorre che tutte le superfici oggetto di movimento terra vengono inerbite con nuove sementi.

Il miscuglio più idoneo da impiegarsi è quello di origine locale e pertanto si propone di raccogliere il fiorume localmente, assumendo come prati donatori quelle praterie poste lungo la viabilità di cantiere. Si propone pertanto di raccogliere nel periodo di massima presenza di seme della specie guida (Brachypodium e Bromus), il fiorume locale (semi e aerti delle piante) e di conservarlo per la successiva idrosemina.



Il materiale raccolto, dovrà essere vagliato, alleggerito della parte organica e messo ad essiccare prima dell'impiego.

Semenzali di piante arbustive ed arboree per gli impianti

Gli interventi di nuovo impianto avranno luogo laddove per necessità di cantiere, lo spazio di occupazione temporanea impone temporaneamente di tagliare la vegetazione arborea ed arbustiva.

Tali interventi sono essenzialmente collocati lungo il versante, ove il cantiere delle torri eoliche hanno una significativa estensione in fase esecutiva per poi ridursi a minimi ingombri nello stato post operam.

La scelta delle specie da impiegare ricade su specie autoctone, presenti nei boschi o boscaglie da ricostituire, di rapida crescita e facile attecchimento.

Dal momento che le aree boscate maggiormente interferite sono boscaglie invasive contraddistinte dalla presenza di orniello, sorbo, maggiociondolo, si prevede l'impiego in mescolanza delle tre specie, a cui aggiungere una quota di rovere, costituente il bosco climacico.

Per gli impianti dovrà effettuarsi un impianto a sesto irregolare realizzando opportune lavorazioni del terreno se il suolo risulta eccessivamente povero in sostanza organica.

Si propone una densità di impianto di circa 2000 piante /ha con le seguenti percentuali tra le diverse specie:

Nome comune	**Nome scientifico**	**Percentuale**
Orniello	Fraxinus ornus	40%
Sorbo montano	Sorbus aria	30%
Maggiociondolo	Laburnum anagyroides	20%
Rovere	Quercus petraea	10%

Le piante dovranno essere di provenienza certa e preferibilmente saranno semenzali di 1-2 anni forniti in contenitore.

Per la loro messa a dimora dovranno provvedersi delle adeguate buche, costipate di terreno vegetale, eventualmente concimate.

Le piantine dovranno essere pacciamate e protette dagli ungulati provvedendo a realizzare una rete sul perimetro dell'impianto.

Programma di monitoraggio post-operam

Monitoraggio del recupero ambientale

Al fine di verificare l'efficacia del progetto di recupero ambientale si intende predisporre il seguente piano di monitoraggio "post operam" che si prevede di durata pari ad un triennio a partire dalla conclusione dei lavori.

Il monitoraggio verrà svolto nel corso della stagione vegetativa con l'obiettivo di verificare:

- la composizione floristica delle aree oggetto di ripristino
- la eventuale presenza di specie alloctone
- la percentuale di copertura

- l’efficacia della contenimento dei fenomeni erosivi
- funzionalità degli interventi di consolidamento
- il recupero paesaggistico

Si prevede di definire n. 6 ambiti di monitoraggio così suddivisi:

1. Cantiere della viabilità in bosco
2. Cantiere della viabilità ex novo
3. Cantiere delle aree di deposito su praterie
4. Cantiere delle piazzole

Per ciascun sito occorrerà verificare nello specifico alcuni elementi caratteristici, che si descrivono nella seguente tabella.

Sito	Principali interventi	Elementi da considerare nel monitoraggio
1 - Cantiere della viabilità in bosco	Ampliamento della sede viabile esistente	Verifica della stabilità e del contenimento anti-erosivo delle scarpate. Verifica dell’attecchimento degli inerbimenti e delle eventuali opere a verde a completamento delle opere di ingegneria naturalistica (reti di juta). Verifica del corretto drenaggio delle acque meteoriche. Verifica dello stato fito-sanitario della vegetazione arborea eventualmente potata/spalcata/ceduata durante il cantiere
2 - Cantiere della viabilità ex novo	Nuova viabilità tra la Torre 1 e la Torre 2	Verifica della stabilità e del contenimento anti-erosivo delle scarpate. Verifica dell’attecchimento degli inerbimenti e delle attività di invecchiamento della roccia. Verifica del corretto drenaggio delle acque meteoriche.
3 - Cantiere delle aree di deposito sulle praterie	Realizzazione di aree destinate temporaneamente allo stoccaggio di materiali	Verifica del ripristino dell’area del cantiere con particolare riferimento alla ricostituzione della copertura erbacea. Porre particolare attenzione alla eventuale presenza di specie alloctone.
4 – Cantiere delle piazzole	Area di cantiere delle due torri eoliche	Verifica del recupero delle aree interferite con particolare riferimento alla sistemazione del terreno, alla funzionalità dell’inerbimento tecnico ed al successo delle piantumazioni

La relazione di monitoraggio dovrà fornire una esaustiva documentazione fotografica da riferirsi ad almeno n. 1 sopralluogo per ciascuna stagione vegetativa.

A titolo esemplificativo si propone di corredare la relazione di monitoraggio con una schedatura basata su fotogrammi (scattati dalla medesima posizione) utili a valutare l'evoluzione della vegetazione e il recupero paesaggistico delle aree.

Dott. For. Paolo Correndo

