

PARCO EOLICO MONTE GIAROLO

Il Committente:



Sede Legale:

via Aldo Moro n. 28
25043, Breno (BS)
P.IVA e C.F. 04324160987

Oggetto:

INTEGRAZIONE DOCUMENTALE

Titolo:

RELAZIONE SULLE OPERE DI REGIMENTAZIONE E
CONVOGLIAMENTO DELLE ACQUE INTERCETTATE E
PROVVEDIMENTI PREVISTI PER IL RECUPERO AMBIENTALE E
VEGETAZIONALE DELLE SUPERFICI COSTITUENTI PARTE
ACCESSORIA DELLE OPERE

Il Progettista



Ing. Silvio Mario Bauducco

Data	Emis.	Aggiornamento	Data	Contr.	Data	Autor.
03/2024	MB	Emissione	03/2024	FO	03/2024	SMB

SCALA -

FORMATO -

MARZO 2024

Commessa

Tip. impianto

Fase Progetto

Disciplina

Tip. Doc

Titolo

N. Elab

REV

22100

EO

I08-01

GN

R

00

0001

A

PROGETTAZIONE EDILE, AMBIENTALE, STRUTTURALE ED IMPIANTISTICA A CURA DI:

I Tecnici:

Coord. gruppo di progettazione
Ing. Silvio Mario Bauducco

Collaboratori

Geom. Benzoni Manuel
Per. Ind. Biasin Emanuele
Ing. Occhiuto Felice
Arch. Ostino Paolo
Arch. Pelleri Martina

BAUTEL S.R.L.

Sede Amministrativa via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)
tel 011.6052113 - 011.6059915 e-mail: amministrazione@bautel.it
Sede operativa Torino - via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)
Sede operativa Genova - via Banderali, 2/4 16121 Genova (GE)

File: 22100 piano particolare di esproprio.dwg

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva del progettista ivi indicato sul quale si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dello stesso progettista.

Regione Piemonte
Provincia di Alessandria

**COMUNI DI FABBRICA CURONE, ALBERA
LIGURE E CABELLA LIGURE**

**RELAZIONE TECNICA
OPERE DI REGIMAZIONE E
CONVOGLIAMENTO ACQUE E
RECUPERO AMBIENTALE E
VEGETAZIONALE DELLE SUPERFICI**

DATA: 20/12/2023

IL PROGETTISTA
Dott. Ing.
SILVIO MARIO
Ing. Silvio Mario Bauducco



INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	Lavori previsti.....	4
2	INTERVENTI.....	4
2.1	Strade di accesso e relative scarpate	4
2.2	Scarpate delle piazzole.....	8
2.3	Fondazioni	9
2.4	Attraversamenti di fossi e rii intercettati dalle strade di accesso	9
3.	PROVVEDIMENTI PREVISTI PER IL RECUPERO AMBIENTALE E VEGETAZIONALE DELLE SUPERFICI	11
4.	CONCLUSIONI	13

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è l'Integrazione alla nota delle Regione Piemonte in cui viene chiesto di integrare il progetto descrivendo le opere di regimazione e convogliamento delle acque intercettate sia a livello superficiale sia negli strati di terreno interessati dalle opere di fondazione e scavi.

1.1 *Lavori previsti*

I lavori di regimazione e convogliamento previsti si dividono sostanzialmente sulle seguenti categorie:

- Strade di accesso e relative scarpate
- Scarpate delle piazzole
- Fondazioni
- Attraversamenti di fossi e rii intercettati dalle strade di accesso

2 INTERVENTI

2.1 *Strade di accesso e relative scarpate*

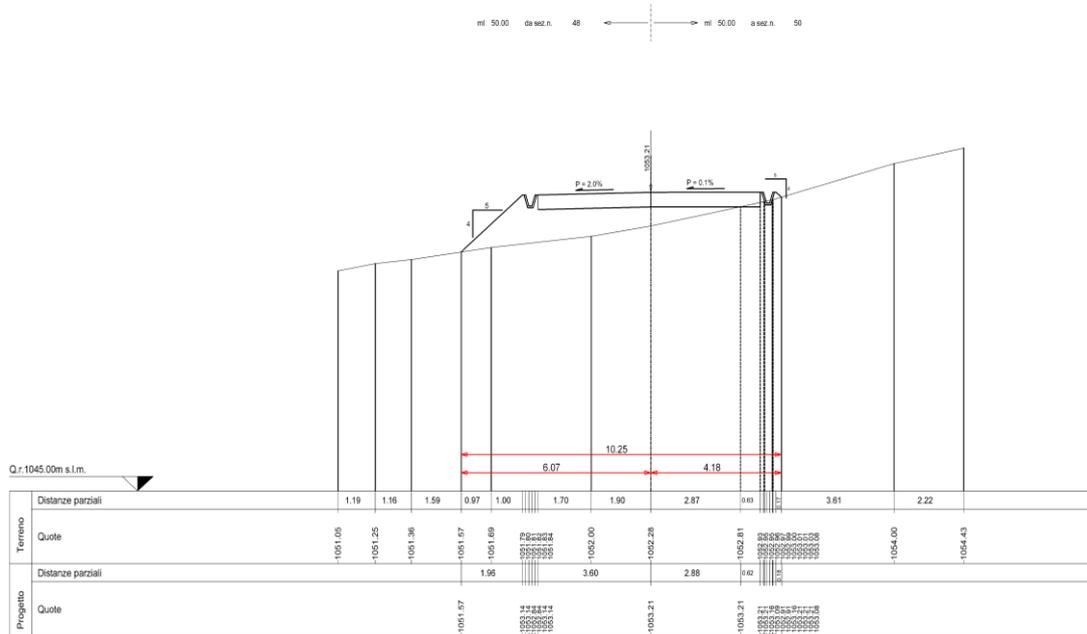
Le strade di accesso previste per la realizzazione e futura manutenzione delle turbine eoliche prevedono sempre a lato delle scarpate la relativa canaletta e/o fosse di raccolta acque come è facilmente evincibile dalle tavole delle sezioni sviluppate sul tracciato della pista di accesso.

Le relative fossi a lato delle piste e le canalette convogliano l'acqua di ruscellamento superficiale nei più vicini compluvi e ove vi sono già i rii naturali.

Le canalette ed i fossi sono rinverditi ma non realizzati in calcestruzzo per limitare la velocità dell'acqua.

SEZIONE N. 49

asse strada 49
 PROGR. 2+400.00
 QP = 1053.21



Relativamente ai fossi longitudinali, su terreni sub-pianeggianti ed in presenza di emergenze idriche, al fine di tenere il più possibile asciutti il sottofondo del corpo stradale e la massicciata, verranno realizzati, ai lati della carreggiata, delle cunette di forma trapezia/semicircolare con fondo a quota più bassa della piattaforma stradale e separata dalla carreggiata con una banchina larga almeno 50 cm, al fine di evitare che i mezzi d'opera vi finiscano all'interno con le ruote. Su terreni inclinati, con strada in mezza costa, verrà realizzata solo una cunetta longitudinale lungo il lato a monte.

Nel caso di terreni interessati da zone di impregnazione e/o venute d'acqua, e pertanto, quando può essere necessario intercettare acque ipodermiche per mantenere asciutta la massicciata, anziché ricorrere alle cunette, potrà essere utilizzato, a monte della massicciata, un drenaggio largo circa 50 cm, riempito con ghiaione arido, al fine di svolgere l'azione di drenaggio della cunetta. Cunette e drenaggi scaricheranno l'acqua nei tombini o direttamente a valle della strada, attraversando quest'ultima al di sotto della massicciata, svolgendo la funzione di raccolta e smaltimento, a valle della strada, dell'acqua proveniente dalla cunetta a

monte; oltre tali deflussi, potranno così essere raccolti e smaltiti anche i contributi provenienti da eventuali piccoli impluvi anch'essi raccolti mediante pozzetto e conferiti a valle. La distanza tra tali opere sarà di 50-100 metri che potrà ridursi nelle porzioni di strada più ripide.

I tombini saranno formati dal pozzetto di ricezione delle acque dalla cunetta e dall'impluvio, dal tubo posto sotto al piano stradale, e dallo scarico alla base della scarpata a valle.

Sebbene la pendenza media ottimale dovrà essere non inferiore al 3% per non generare ristagni di acqua tali da provocare ammorbidimento del fondo stradale con conseguente perdita di portanza, al fine di evitare l'attività erosiva sulla strada si prevede di posizionare delle canalette trasversali in legno per convogliare l'acqua da monte verso valle.

Si tratta delle classiche canalette che si trovano sulla maggior parte delle strade agro-silvo-pastorali che si ottengono assemblando due o tre assoni con sezione 10÷12 cm (4÷5 cm di spessore l'eventuale fondo), uniti da 3÷4 ferri reggi spinta.

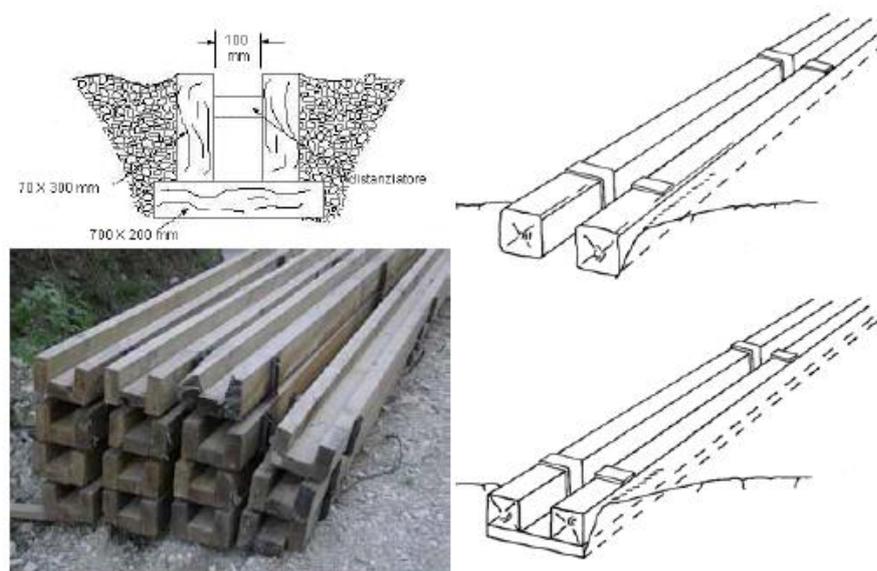


Figura tratta da Linee guida per la progettazione della viabilità agro-silvo-pastorale in Lombardia – criteri generali

In alternativa si possono usare le canalette a tronchetti. Sono canalette economiche, realizzate con materiale reperito in loco e che possono assolvere

una buona funzione soprattutto in tracciati poco frequentati, possono essere realizzate fissando due tronchi al terreno o fissando tre o più tronchetti, distanziati di circa 10 cm ad una tavola interrata.

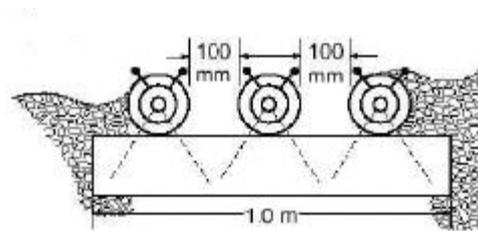


Figura tratta da Linee guida per la progettazione della viabilità agro-silvo-pastorale in Lombardia – criteri generali



Esempio di realizzazione tratto dal sito della segheria Valle Sacra

La posizione delle canalette verrà definita nella fase esecutiva dello sviluppo del progetto.

Se la pendenza della strada, e pertanto anche della cunetta longitudinale, sarà superiore al 12% verrà valutata la possibilità di dover lastricare quest'ultima per

evitare che il suo fondo venga eroso dall'acqua oppure di costruire al suo interno piccole briglie a gradinata, anche soltanto con 2-3 tondelli di legno orizzontali trattenuti da 2 picchetti.

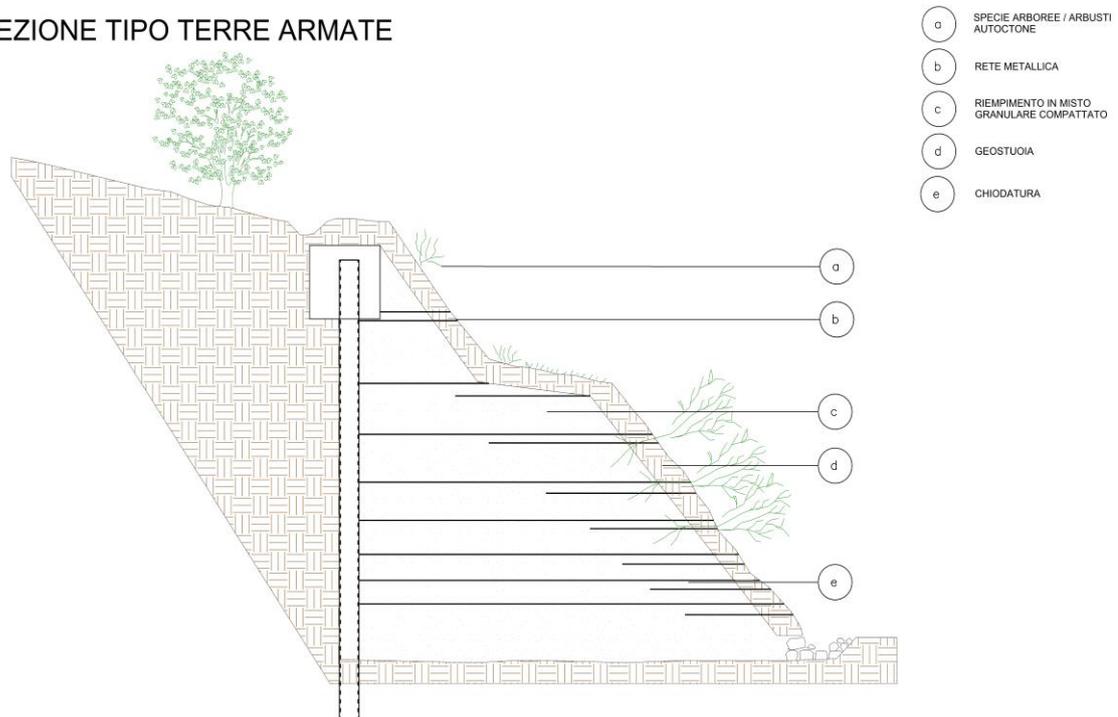
Per il rinverdimento delle scarpate si fa riferimento alle specie erbacee presenti in zona e si procederà alla relativa semina delle aree ove si è smosso il terreno, sempre finalizzato ad evitare che eventuali erosioni superficiali, possano riempire le canalette di raccolta e rendere inefficace il convogliamento delle acque.

2.2 Scarpate delle piazzole

Considerato gli sbancamenti previsti per la realizzazione delle piazzole e la necessità di realizzazione delle berlinesi, si è optato per il rivestimento delle stesse con terre armate rinverdite. Si prevede di realizzare un fosso di regimazione ed allontanamento delle acque sia alla sommità sia alla base del paramento in modo da ricevere sia le acque di pioggia insistenti sul rivestimento in terra armata sia l'eventuale infiltrazione a tergo della berlinese. Il fosso è realizzato fino al più vicino punto di scolo naturale delle acque.

La sezione tipo delle terre armate con il fosso di raccolta alla base è visibile nei particolari costruttivi allegati al progetto - cfr tav. "22100_EO_DE_CI_D_13_0003_A particolari costruttivi-signed.pdf" di cui si riporta la sezione per una migliore comprensione.

SEZIONE TIPO TERRE ARMATE



2.3 Fondazioni

Viste le risultanze della relazione geologica dove viene indicato che il terreno non ha buone caratteristiche tecniche, le fondazioni sono state previste su pali di grande diametro. Al fine di allontanare l'acqua di infiltrazione superficiale sulla fondazione si prevede di realizzare attorno al plinto stesso, di una trincea drenante con posizionato un tubo fessurato per la raccolta dell'acque e l'allontanamento della stessa verso il più vicino scolo naturale.

2.4 Attraversamenti di fossi e rii intercettati dalle strade di accesso

L'attraversamento dei corsi d'acqua minori e degli impluvi è uno degli aspetti più critici della presenza della viabilità agro-silvo-pastorale su di un versante ed in generale nei bacini montani e pedemontani. L'inefficienza o l'insufficienza delle opere realizzate per il loro attraversamento, infatti, può causare la diversione del

deflusso inalveato verso la sede stradale e poi sul versante, innescando i fenomeni di instabilizzazione ed erosione delle aree. Chiaramente gli effetti dell'eventuale diversione dipendono da numerosi fattori legati al livello d'insufficienza manifestato dall'opera, dall'entità della diversione e soprattutto dalle caratteristiche del versante in termini di substrato, pendenza e copertura vegetale. Diversi studi hanno ampiamente dimostrato che i fenomeni di diversione sono spesso la causa principale di dissesto in bacini attraversati da strade forestali e agro-silvo-pastorali arrivando a costituire la causa di oltre il 95% dei dissesti legati alle strade.

Nella maggior parte dei casi, però, l'inefficienza delle opere d'attraversamento non è dovuta ad un errato dimensionamento idraulico, bensì al loro intasamento con detriti e/o materiale legnoso, che nell'ambiente montano e pedemontano sono trasportati in abbondanza dai piccoli corsi d'acqua e dagli impluvi. I metodi di dimensionamento degli attraversamenti delle strade agro-silvo-pastorali, di conseguenza, dovrebbero tenere conto della dinamica del trasporto solido e del materiale flottante, anche se purtroppo, considerata la complessità dei processi e la scarsità di dati che caratterizza i piccoli bacini montani, allo stato attuale non si dispone di adeguati schemi di calcolo utilizzabili in ambito progettuale. Il progettista, di conseguenza, dovrebbe supportare le consuete metodologie di calcolo idraulico con un'attenta valutazione delle caratteristiche specifiche del punto sede del potenziale attraversamento.

In generale, date le incertezze e le difficoltà insite nella valutazione delle portate liquide e solide e di conseguenza delle sezioni da assegnare, è buona norma definire il tracciato in maniera tale da ridurre il numero degli attraversamenti e soprattutto definire e realizzare uno schema di gestione dell'acqua in cui si realizzino manufatti con un potenziale di diversione limitato. Tale obiettivo può essere raggiunto combinando i manufatti d'attraversamento con opportune opere complementari ed una sagomatura della sede stradale con pendenza verso valle in maniera tale che anche nel caso in cui il deflusso arrivi al piano stradale, esso sia forzato a rientrare in alveo immediatamente a valle.

Al fine di valutare il rischio derivante da diversioni, infine, sarebbe opportuno disporre, come è stato fatto in altri paesi, di un catasto dei punti d'attraversamento da monitorare periodicamente in cui siano riportati la possibilità di diversione, l'elemento in cui si riversa il deflusso (cunetta o strada), la lunghezza potenziale della diversione, l'elemento su cui si riversa il deflusso deviato (versante di valle, ulteriori tratti di strada, canalette, ecc.).

Nello specifico le opere previste consistono in ponti, tombini/tombotti, tubi e guadi. Per il progetto di Monte Giarolo non pare vi siano ponti ma solo tombini e tubi. Si rimanda ai tipologici riportati nella tavola *"22100_EO_DE_CI_D_13_0001_102 tipologici sezioni stradali e attravers idr-signed.pdf"* per lo schema degli attraversamenti che in ogni caso saranno dimensionati in fase esecutiva, puntualmente attraversamento per attraversamento. In zone particolarmente critiche, dove il materiale fluitato possa avere quantitativi tali da inficiare l'efficienza degli attraversamenti, potranno essere messe in opera, in accostamento agli attraversamenti, delle briglie selettive.

3. PROVVEDIMENTI PREVISTI PER IL RECUPERO AMBIENTALE E VEGETAZIONALE DELLE SUPERFICIE

Le superficie delle scarpate delle strade di accesso e delle piazzole saranno rinverdate **in primis con il ricollocamento del terreno vegetale superficiale rimosso durante gli scavi al fine di salvaguardare le specie vegetali presenti e ridurre al minimo la perdita di specificità ecologica del terreno** a cui seguono gli interventi di idrosemina o semina a spaglio con miscugli di sementi tipiche locali, in particolare miscuglio di graminacee e leguminose a radici fortemente sviluppate sia in profondità sia orizzontalmente. Ogni terreno, infatti, soggetto a erosione ed a franamento per piogge o eccessivo pendio, può essere consolidato in breve tempo con una regolare semina. Saranno anche utilizzate per la protezione ed il rinverdimento delle scarpate, le biostuoie naturali, che decomponendosi andranno a costituire un supporto organico, per il nuovo apparato radicale.

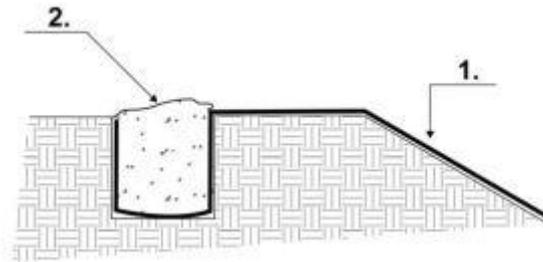
In funzione della tipologia della scarpata da proteggere e della durata richiesta al prodotto, è possibile scegliere tra un'ampia gamma di soluzioni. Biostuoie a maglia chiusa e bioreti a maglia aperta 100% biodegradabili costituite da fibre di juta, paglia e cocco.

Per il ripristino vegetazionale di superfici poco inclinate, si utilizzeranno i biotessili preseminati costituiti da fibre cellulosiche 100% biodegradabili, preseminati con miscuglio di sementi graminacee e leguminose, fertilizzanti e ammendanti granulari. Sia le biostuoie naturali che i biotessili preseminati devono essere ancorati in perfetta aderenza al terreno mediante i picchetti di fissaggi.

Nel caso di scarpate con elevata inclinazione, si utilizzano le geostuoie grimpani sintetiche, 100% polipropilene, in grado di contenere un substrato di terreno vegetale sufficiente per consentirne l'inerbimento. Con inclinazioni oltre i 35° si utilizzano le geostuoie accoppiate ad una geogriglia di rinforzo in modo da evitare eventuali rotture del supporto.

Si procederà anche alla posa di piante stabilizzanti le scarpate al fine di ridurre ulteriormente l'instabilità e migliorare il reinserimento ambientale.

Per quanto riguarda i bacini di raccolta acqua finalizzati alle opere compensative, si prevede di realizzare le sponde ed il fondo in teli di EPDM giuntati a lamina d'aria che sono in grado di garantire una eccezionale resistenza, stabilità, flessibilità e longevità abbinata alla velocità di installazione per laghi piccoli e grandi. La rivoluzione delle prestazioni delle geo membrane in EPDM è che la resistenza, l'elasticità e la durata di vita, non vengono assolutamente influenzate da tensioni meccaniche, temperature, agenti chimici e biologici. Pertanto, a scavo eseguito, si procederà alla sistemazione e livellamento delle sponde per rimuovere qualunque asperità ed alla posa e giunzione dei teli. I teli perimetralmente verranno ancorati mediante la realizzazione di una trincea che viene riempita con il terreno di riporto.



Informazioni e figura dal sito <https://lancellottirestauro.com>

4. CONCLUSIONI

Con la presente relazione tecnica si sono indicate le attività previste per il rinverdimento delle scarpate, la sistemazione delle acque di ruscellamento superficiale e sulle fondazioni delle turbine. Maggiori approfondimenti ed i relativi dimensionamenti verranno analizzati in fase di progettazione esecutiva dell'intera opera del parco eolico di Monte Giarolo.


il Tecnico

