

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Lombardore 1 - Lombardore 2

San Benigno 1

PROGETTO DEFINITIVO

Ai sensi del D.Lgs 50/2016 e s.m.i. e
del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

Num. elaborato

Scala disegno

01_R07

RELAZIONE SULLE OPERE A VERDE

REVISIONI, VERIFICHE E APPROVAZIONI

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
12/07/2021	prima emissione	Anthemis	Kyan	Ecopiedmont
25/07/2021	seconda emissione	Anthemis	Kyan	Ecopiedmont

La proprietà

**Pedrini Roberto - Pedrini
Giovanni - Pedrini Guido -
Pedrini Paola - Turinetti Rosa**

Il committente

**ECOPIEDMONT 1 SRL
Via Alessandro Manzoni, n°30
20121 MILANO**

Ideazione e coordinamento

**KYAN SRL
Via Giacomo Matteotti, n°54
10040 LEINI (TO)**

Professionista architettonico

STUDIO PROGEO
Via Monte Angiolino, n°2
10074 Lanzo Torinese (TO)
+39 0123 320667
info@progeo.biz

Professionista ambientale

ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL
Via Lombardore, n°207
10040 Leini (TO)
+39 011 9977387
info@anthemisassociates.it

Professionista impianti

STUDIO SD PROGETTI
Frazione Crosi, n°56
10084 Forno Canavese (TO)
+39 0124 77537
studio@sdprogetto.net



Indice

1.0	PREMESSA	2
2.0	DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI	4
2.1	Intervento di riqualificazione	4
2.2	Intervento di mitigazione	5
2.3	Intervento di compensazione	8
3.0	PRESCRIZIONI TECNICHE DI MESSA A DIMORA	9
4.0	MANUTENZIONE DELL'AREA	12

1.0 PREMESSA

La presente relazione illustra le scelte per gli interventi di riqualificazione, mitigazione e compensazione ambientale e le relative prescrizioni tecniche di manutenzione nella realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a circa 18.773,82 kWp, ubicato in località "Poligono", nel territorio dei comuni di San Benigno Canavese e Lombardore (TO).

Data la necessità di limitare l'impatto visivo dell'impianto e di mantenere il più possibile la naturalità dei luoghi, sono previste diverse opere per tali scopi, da realizzare nell'area e lungo il perimetro della stessa.

L'area è caratterizzata da prevalente utilizzo agricolo del suolo, con presenza di alcune residenze e cascinali collocati lungo la SP 267, detta anche localmente via Torino-Poligono.

Si tratta di una superficie con morfologia sub-pianeggiante collocata a quote comprese tra 272 m s.l.m., nella parte occidentale, e 262 m s.l.m. in quella orientale. La superficie complessiva interessata, pari a circa 25 ettari, è destinata in prevalenza alla coltivazione di cereali autunno vernini.

Le particelle catastali interessate sono le seguenti:

Comune di Lombardore:

- foglio 9: 36, 39, 42, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 59, 102, 103

Comune di San Benigno Canavese:

- foglio 35: 22, 23, 24, 38, 42, 43.

L'accesso alla zona d'intervento è garantito da strada Fertula, nel Comune di Lombardore; caratterizzano inoltre l'area la presenza del rio Gerbola a S e del rio Cannetta a N e la presenza, ad una distanza minima pari a circa 100 m, del Sito Rete Natura 2000 "IT1110005 – Vauda" (con cui non è stata rilevata alcuna interferenza, come si può vedere dal parere dell'ente gestore del 17/11/2020 prot. N. 0004202).

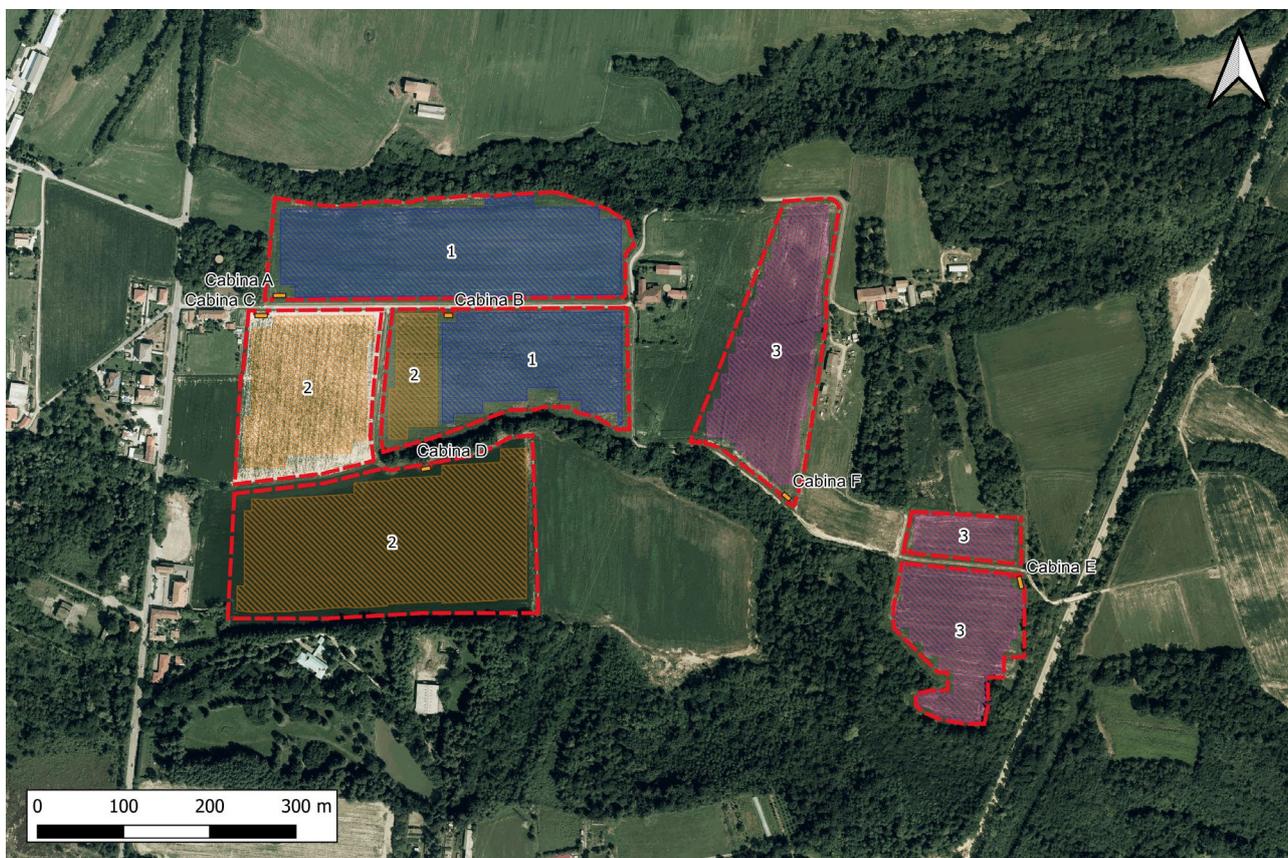


Figura 1.1: rappresentazione dell'area oggetto di intervento con definizione dei perimetri dell'area su base cartografica Ortofoto AGEA 2018.

In generale, il progetto intende promuovere un uso sostenibile del territorio, tramite l'osservanza di quelli che sono i Criteri Minimi Ambientali (CAM) per la sostenibilità ambientale dei consumi. Nel caso specifico verranno adottate *Nature-Based Solutions*, in modo da ottenere la massima efficacia sul piano della fornitura di servizi ecosistemici; ciò si traduce nella scelta delle specie vegetali, realizzata secondo i seguenti principi:

- scelta di un pool di specie coerenti col sito sia sotto il profilo floristico che vegetazionale;
- utilizzo di specie autoctone, al fine di favorire la conservazione della natura;
- verifica dell'inesistenza di problematiche fitopatologiche e per la salute dell'uomo collegabili all'utilizzo delle specie selezionate;
- valutazione dei cambiamenti climatici dell'area geografica interessata;
- presenza di pool di specie afferenti ad associazioni vegetali coerenti con la serie della vegetazione potenziale del luogo;
- selezione di specie caratterizzate da un basso consumo idrico, da un'elevata resistenza agli stress ambientali e alle fitopatologie e da adattabilità alle condizioni e caratteristiche pedoclimatiche.

2.0 DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI

Partendo dalle considerazioni fatte in premessa, il filo conduttore del progetto della parte verde è quello di cercare di ridurre l'impatto visivo dell'impianto fotovoltaico e di mantenere il più possibile la naturalità dei luoghi.

Il progetto prevede la realizzazione di tre tipi di interventi, volti a riqualificare, mitigare e compensare la realizzazione del parco fotovoltaico. Ogni intervento dovrà essere realizzato con specie autoctone e tipiche dei luoghi.

Di seguito verranno descritti gli interventi previsti e le specie vegetali utilizzate, per ulteriori dettagli si rimanda alle tavole "04_T07a – Carta delle mitigazioni e compensazioni – Planimetria di progetto" e "04_T07b – Carta delle mitigazioni e compensazioni – Tipologici".

2.1 Intervento di riqualificazione

L'intervento di riqualificazione prevede la realizzazione di un inerbimento all'interno del parco fotovoltaico. L'area di progetto fa attualmente parte di un agrosistema fortemente antropizzato in cui prevalgono colture a ciclo breve e lo sfruttamento agricolo che avviene da molti anni ha compromesso le caratteristiche del suolo e sono evidenti alterazioni dovute alle continue lavorazioni e fertilizzazioni.

Mediante un inerbimento con specie erbacee che vanno ad aiutare la rinaturalizzazione del suolo, si provvederà ad eseguire una "riqualificazione" dei terreni agricoli su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico. Questo intervento consentirà di evitare che i suoli restino scoperti e quindi soggetti a fenomeni erosivi; inoltre, la creazione di uno spazio escluso dalle dinamiche agricole può rappresentare un interessante rifugio per la fauna minore, ad esempio anfibi, rettili e micro-mammiferi. Essenziale sarà, quindi, non creare barriere insormontabili a questi animali consentendone la libera circolazione nel campo. Per ovviare a tale problematica, la recinzione perimetrale dell'impianto sarà posta ad una distanza di circa 20 cm da terra, in modo da consentire il passaggio della fauna minore.

Le specie inserite all'interno del miscuglio tecnico sono state selezionate in modo da garantire una copertura stabile nel tempo, con specie che esprimono la massima vigoria nei primi anni (cd specie di copertura) e specie edificatrici e di riempimento che diventeranno dominanti nei periodi successivi. Verranno inoltre impiegate leguminose per aumentare il contenuto di azoto del suolo e specie mellifere quali: *Achillea millefolium*, *Campanula rotundifolia*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum perforatum* e *Prunella vulgaris*, utilizzate in interventi di ingegneria naturalistica per favorire lo sviluppo di insetti pronubi.

Segue l'elenco del miscuglio per l'inerbimento in tabella.

Tabella 2.1: Elenco delle specie e percentuali da utilizzare per la realizzazione della copertura erbosa.

Elenco specie	% in peso
Specie di copertura	
<i>Lolium perenne</i>	10
Specie edificatrici e di riempimento	
<i>Festuca rubra</i>	15
<i>Festuca arundinacea</i>	15
<i>Poa pratensis</i>	15
<i>Cynodon dactylon</i>	5
Leguminose	
<i>Lotus corniculatus</i>	10
<i>Trifolium repens</i>	10
Specie mellifere	
<i>Achillea millefolium</i>	4
<i>Campanula rotundifolia</i>	4
<i>Heracleum sphondylium</i>	4
<i>Hypericum perforatum</i>	4
<i>Prunella vulgaris</i>	4

Si propone inoltre di realizzare un ulteriore impianto di *Vaccinium myrtillus* nel lotto più a est dell'impianto fotovoltaico.

Il mirtillo è un arbusto appartenente alla famiglia delle Ericaceae di piccole dimensioni che ha un'altezza variabile da 10cm a 40cm, che ben si adatta ai substrati acidi, tendendo a formare un vero e proprio popolamento.

La presenza del mirtillo tra i pannelli fotovoltaici conferirà cibo e rifugio a numerose specie della mammalofauna.

La messa a dimora avverrà in file alterne dell'impianto fotovoltaico, per una porzione di 20 m nell'area posta sopra la strada che attraversa il lotto e di 40 m nell'area posta al di sotto di essa (vedi tavola 04_T07a). Complessivamente verranno interessate 15 file, per una lunghezza totale di circa 460 m. Nella tabella seguente vengono indicati sesto d'impianto e quantità delle piante da mettere a dimora.

Tabella 2.2 – Quadro riassuntivo delle quantità, lunghezza e sesto d'impianto per la formazione di mirtillo.

Specie arbustiva	%	Sesto d'impianto (m)	Lunghezza (m)	Quantità
<i>Vaccinium myrtillus</i>	100	1,5	460	307

2.2 Intervento di mitigazione

L'intervento di mitigazione prevede la realizzazione di fasce arbustive lungo i perimetri dei lotti fotovoltaici e di un filare alberato (filare alberato di mitigazione) lungo la porzione ovest del sito, parallelo alla strada provinciale SP 267, **e di un altro filare, lungo la porzione a nord-est, nei pressi della Cascina Raviccia, nel Comune di San Benigno Canavese**, aventi lo scopo di limitare il più possibile l'impatto visivo dell'impianto fotovoltaico.

Fasce arbustive perimetrali:

Le fasce realizzate avranno complessivamente una **lunghezza di circa 5340 m** e saranno composte da moduli da 20 m ripetuti per la lunghezza della formazione. Questi avranno una profondità di 4 m e un sesto d'impianto variabile da 1,00 m a 2,00 m in relazione alle singole specie. Per la sua realizzazione verranno impiegate circa **13350 piante**, con altezza all'impianto variabile da 1 a 2 m.

Tra le specie selezionate, descritte più dettagliatamente nell'elaborato "03_R03 – Relazione agronomica", sono comprese sia specie arbustive autoctone del territorio piemontese, sia specie arboree autoctone mantenute a portamento arbustivo. Nella tabella successiva è possibile visionare le quantità delle suddette:

Tabella 2.3 - Elenco specie arbustive e arboree e quantità per la realizzazione delle fasce arbustive.

Specie	%	Sesto d'impianto (m)	Q.tà modulo	Q.tà effettiva
Specie arbustive				
<i>Cornus mas</i>	8	2	4	1068
<i>Cornus sanguinea</i>	14	2	7	1869
<i>Crataegus monogyna</i>	18	2	9	2403
<i>Laburnum anagyroides</i>	4	2	2	534
<i>Ligustrum vulgare</i>	6	1	3	801
<i>Prunus spinosa</i>	12	1	6	1602
<i>Rosa canina</i>	8	1	4	1068
<i>Sambucus nigra</i>	6	2	3	801
Specie arboree a portamento arbustivo				
<i>Acer campestre</i>	12	2	6	1602
<i>Carpinus betulus</i>	12	2	6	1602

TOT	100	50	13350
------------	-----	----	--------------

Filare alberato di mitigazione:

Per quanto riguarda il filare alberato, lungo circa **352 m**, sarà composto da due specie autoctone che già ritroviamo nelle formazioni arbustive, quali:

- *Acer campestre* (Acer campestre);
- *Carpinus betulus*. (Carpino bianco).

Queste due specie presentano un'elevata rusticità, strettamente correlata ad una bassa necessità idrica, oltre ad essere specie autoctone e garantendo così la continuità con il paesaggio circostante.

Esse verranno posizionate con sesto d'impianto pari rispettivamente a 6 m e 2 m, con modulo di 22 m che verrà ripetuto per tutta la lunghezza.

Come si può vedere dalla tavola 04_T07a, la continuità del filare risulterà interrotta dalle proprietà private presenti. Nella sezione più lunga verranno ripetuti circa 13 moduli, mentre in quella più corta soprastante circa 3.

Nella tabella seguente vengono indicate le percentuali, i sestini d'impianto e le quantità delle specie arboree impiegate nella realizzazione del filare.

Tabella 2.4 - Elenco e quantità delle specie arboree utilizzate per la formazione del filare di mitigazione.

Elenco specie arboree filare	%	Sesto d'impianto (m)	Q.tà modulo	Q.tà effettiva
<i>Acer campestre</i>	25	6	3	48
<i>Carpinus betulus</i>	75	2	9	144
Totale	100	/	12	192

Le piante messe a dimora avranno un'altezza compresa tra i 2,5 m e i 4,00 m al momento dell'impianto e ciò consentirà il mascheramento fin da subito del parco fotovoltaico.

Per quanto riguarda il filare alberato, posto nei pressi della Cascina Raviccia, avrà lunghezza di circa **120 m** e sarà anch'esso composto da *Acer campestre* e *Carpinus betulus*.

Nella tabella seguente vengono indicate le percentuali, i sestini d'impianto e le quantità delle specie arboree impiegate nella realizzazione del filare.

Elenco specie arboree filare	%	Sesto d'impianto (m)	Q.tà modulo	Q.tà effettiva
<i>Acer campestre</i>	25	6	3	17
<i>Carpinus betulus</i>	75	2	9	50
Totale	100	/	12	67

L'effetto delle due opere di mitigazione è visibile in Figura 2.1 e Figura 2.2.



Figura 2.1 - Visuale dalla SP267 in direzione W-E, verso la cascina Fertula. Soluzione progettuale scelta con inserimento della fascia arbustiva e del filare di Carpinus betulus e Acer campestre.

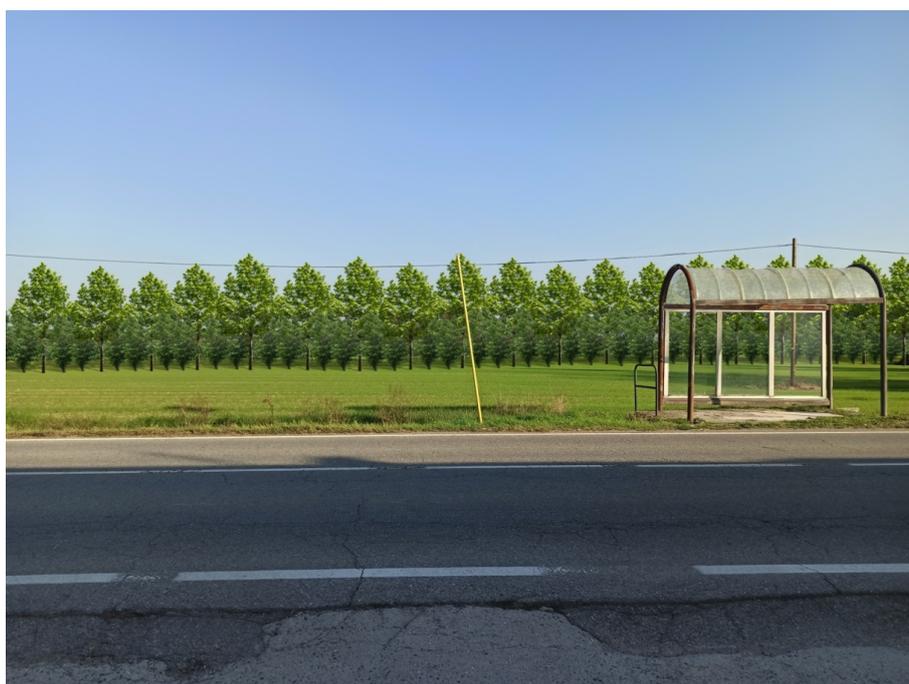


Figura 2.2 - Visuale in direzione W-E sulla cascina Fertula dalla SP267. Soluzione progettuale scelta con inserimento della fascia arbustiva e del filare di Carpinus betulus ed acer campestre in posizione più esterna (verso la strada provinciale).

2.3 Intervento di compensazione

L'intervento di compensazione prevede la realizzazione di un filare alberato (filare alberato di compensazione) di tigli selvatici (*Tilia cordata*) di altezza all'impianto di circa 4-4,5 m e sesto d'impianto pari a 8 m. Tale filare sorgerà lungo il lato sud della la strada di accesso alla Cascina Fertula, come previsto al titolo V delle NTA del PRGC del Comune di Lombardore.

Il filare verrà realizzato rispettando la viabilità già presente, per una lunghezza lineare di circa **350 m**. La messa a dimora di tali piante consentirà di valorizzare la rete ambientale con un'ottica di miglioramento e potenziamento funzionale della rete ecologica, consolidando i valori ecotonali e i corridoi ecologici.

Tabella 2.5 - quadro riassuntivo delle quantità, lunghezza e sesto d'impianto per il filare di *Tilia cordata*.

Specie arborea	%	Sesto d'impianto (m)	Lunghezza filare (m)	Quantità
<i>Tilia cordata</i>	100	8	350	44

L'effetto visivo di tale filare è visibile in Figura 2.3.



Figura 2.3 - visuale in direzione W-E su strada Fertula. Soluzione progettuale scelta con inserimento delle fasce arbustive e del filare alberato di *Tilia cordata*.

3.0 PRESCRIZIONI TECNICHE DI MESSA A DIMORA

Nel seguente capitolo vengono riportate le tecniche che si dovranno adottare per la realizzazione della copertura erbosa e per la messa a dimora delle piante nelle fasce arbustive perimetrali e nei filari alberati.

Fasce arbustive e filari:

Le piante ad alto fusto e gli arbusti saranno messi a dimora solo una volta terminate le operazioni di eventuale livellamento delle superfici e nel periodo di riposo vegetativo (ottobre-marzo): in autunno, da quando le foglie cambiano colore fino a quando il terreno gela, oppure a fine inverno-inizio primavera prima che inizi la crescita vegetativa. La stagione autunnale, se non caratterizzata da gelo e freddo intenso, consente alle piante di anticipare lo sviluppo vegetativo rispetto alla messa a dimora a fine inverno.

Per eseguire tale operazione saranno effettuate delle buche adeguate, di circa 40x40x40 cm per le specie a portamento arbustivo e 100x100x70 cm per quelle a portamento arboreo, in modo da potervi inserire agevolmente le piante. Al fondo della buca verrà distribuito del concime organico, ad esempio del letame, in misura di circa 0,3 kg per buca. Il terreno smosso andrà accantonato temporaneamente e poi riutilizzato per il riempimento e il costipamento del terreno. Dopo la messa a dimora sarà effettuata una prima bagnatura con 40 l/pianta per gli arbusti e 80 l/pianta per gli alberi. Alla fine della messa a dimora si procederà alla stesura di dischi pacciamanti per il contenimento delle infestanti.

Per le specie arboree sarà realizzato un adeguato tutoraggio con 1 palo tutore di 6-8 cm di diametro in legno trattato piantato nel terreno obliquamente al tronco per evitare danni al pane di radici, posizionato sul lato opposto alla direzione del vento dominante. Esso deve essere reso solidale alla pianta con strisce di caucciù, funi di canapa o vimini o con legaccio in materiale fotolabile in modo che nel corso di pochi anni venga degradato e perda di funzione, facendo attenzione a proteggere accuratamente il tronco con pezzi di gomma. In generale, per alberi di circa 3,5-4 m di altezza è sufficiente un palo di 2,2-2,5 m infisso nel terreno per 70 cm.

Poiché l'area di intervento è localizzata in una zona caratterizzata dalla presenza di fauna selvatica, quali le lepri, gli arbusti, in fase di messa a dimora, saranno protetti da uno shelter realizzato in polietilene ad alta densità (HDPE), stabilizzato ai raggi UV, caratterizzato dalla presenza di una maglia diagonale per garantire la penetrazione della luce.



Figura 3.1 - Esempio di shelter di protezione dai danni della fauna selvatica.

Per quanto riguarda le specie arboree, invece, queste saranno protette a livello del colletto con shelter realizzati in polietilene forato, in modo da permettere l'aerazione e il passaggio della luce e proteggere la pianta da eventuali danni meccanici e dalla fauna selvatica.



Figura 3.2 - Esempio di protezioni al colletto delle piante arboree.

Inoltre, in fase di messa a dimora delle specie arboree verranno miscelati al terreno, nella zona esplorata dalle radici, dei ritentori idrici in forma di strisce ottenute da un geotessuto in PLA (acido polilattico), in quantità di circa 10-20 l per messa a dimora di piante da 30 cm di diametro di pane radicale. Tali ritentori idrici sono in grado di aumentare la capacità di campo del terreno, mantenendo l'umidità senza eccessi idrici, e di favorire gli scambi gassosi, migliorando la radicazione delle piante.



Figura 3.3 - Esempio di ritentori idrici di geotessuto.

Inerbimento tecnico:

L'inerbimento tecnico verrà realizzato solamente al termine delle operazioni necessarie per la messa a dimora delle piante delle fasce arbustive e dei filari. L'intervento verrà realizzato utilizzando la tecnica dell'idrosemina.

Il ciclo di realizzazione e lavorazione del manto erboso prevede le seguenti fasi:

1. Semina a fine estate (settembre-ottobre) oppure a fine inverno (febbraio-marzo), per far sì che le piante abbiano modo di germinare prima del freddo invernale e del periodo siccitoso estivo. Dose: 40 g/m² di semente;
2. Fase di sviluppo del cotico erboso;
3. Taglio del cotico erboso a file alterne con la tecnica del mulching, in ottemperanza a quanto riportato all'interno dei CAM del verde. Tale tecnica consiste nello sminuzzare finemente l'erba e distribuirla uniformemente sul terreno senza doverla necessariamente rimuovere, consentendo la formazione di uno strato ad effetto pacciamante che mantiene l'umidità del terreno e restituisce sostanza organica allo stesso.

A cadenza quinquennale verrà inoltre realizzato un intervento di miglioramento del cotico erboso con arieggiamento superficiale e trasemina di leguminose come *Lotus corniculatus*, volta a incrementare la quantità di azoto presente nel suolo grazie ai processi di azotofissazione.

Per quanto riguarda le epoche e le intensità dei tagli molti sono i fattori condizionanti; ma in ogni caso le utilizzazioni saranno effettuate solamente **dopo la fioritura**, in modo da favorire l'entomofauna e in particolar modo gli insetti pronubi per i quali sono state selezionate le specie mellifere incluse nel miscuglio.

4.0 MANUTENZIONE DELL'AREA

La manutenzione del verde nell'area dell'impianto fotovoltaico prevede sostanzialmente **il taglio del cotico erboso e gli interventi su alberi e gli arbusti**. Oltre a tali attività è importante **tenere sotto controllo l'eventuale diffusione di specie alloctone e/o invasive**, col fine di evitare l'evoluzione di tale area verso cenosi che ne riducano la biodiversità. L'accesso da parte dei mezzi e degli operatori che effettueranno le operazioni di manutenzione sarà garantito dalle strade che verranno realizzate all'interno del campo fotovoltaico.

■ Taglio del cotico erboso

In ottemperanza ai CAM, la tipologia di intervento prevista è il taglio **mulching**, tecnica che consiste nello sminuzzare finemente l'erba e distribuirla uniformemente sul terreno senza doverla necessariamente rimuovere, consentendo la formazione di uno strato ad effetto pacciamante che mantiene l'umidità del terreno.

Inoltre, il taglio dei prati avverrà solo **dopo la fioritura** al fine di agevolare gli insetti pronubi per l'impollinazione. Si ipotizza che nel corso della stagione vegetativa possano essere realizzati indicativamente 3 sfalci.

■ Interventi su alberi e arbusti

La manutenzione relativa agli alberi ed arbusti è finalizzata alla cura dei nuovi impianti, per cui sarà necessario prevedere **l'irrigazione** in caso di prolungati periodi di siccità.

La cadenza degli interventi non è programmabile a priori, ma solo ipotizzabile in linea di massima, essendo legata all'andamento climatico dell'anno; l'intervento d'irrigazione deve essere considerato essenzialmente come un intervento "di soccorso", da effettuare solo in caso di necessità. Si tratta comunque di un intervento legato ai primi anni post-impianto, in quanto con la crescita gli alberi e gli arbusti tendono a divenire autosufficienti nell'approvvigionamento idrico.

Indicativamente l'intervento irriguo dovrà prevedere un apporto di **40 l/pianta** per gli arbusti e **80 l/pianta** per gli alberi.

Per quanto riguarda la manutenzione delle piante messe a dimora nelle fasce perimetrali, al fine di mantenere il portamento arbustivo nei carpini e negli aceri ogni 2 anni gli individui appartenenti a queste specie verranno potati per contenere le chiome a un'altezza non superiore ai 3 m, per evitare che si formino delle soluzioni di continuità tra le chiome della formazione e che venga a meno l'effetto schermante.

Non sono previsti altri interventi di manutenzione ordinaria relativamente a potature, trattamenti e concimazioni.

Per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione dell'area sarà privilegiato l'utilizzo di attrezzature ad accumulatore, ottenendo i seguenti vantaggi:

- gli attrezzi sono più leggeri e maneggevoli rispetto a quelli con motore endotermico;
- non si emettono gas di scarico che potrebbero causare problemi respiratori agli operatori;
- le vibrazioni del motore sono molto ridotte (*brushless*), così come il rumore;
- la batteria consente grande autonomia a bassi costi di gestione, con un risparmio notevole di tempo;
- la manutenzione risulta facile, ridotta ed economica.