

IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG SALVIA E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 32,12 MWp - COMUNE DI COLLESALVETTI (LI)

Proponente

EG SALVIA S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI, 22 - 20122 MILANO (MI) P.IVA: 12084560965 PEC: egsalvia@pec.it

Progettazione

META STUDIO S.R.L.

VIA SETTEMBRINI, 1 - 65123 PESCARA (PE) P.IVA: 02164240687 PEC: metastudiosrl@pec.it TEL: +39/0854315000



Coordinamento e Responsabile della Progettazione

ING. DOMENICO MEMME

VIA L. SETTEMBRINI, 1 - 65123 PESCARA (PE) PEC: metastudiosrl@pec.it MAIL: d.memme@studiomemme.it
TEL: +39/0854315000 DIRECT: +39/3356390349

Collaboratori

ING. LUIGI NARDELLA *Progettazione Generale e Strutturale*
DOTT.SSA ELEONORA LAMANNA *Progettazione Ambientale e Paesaggistica*
DOTT. FIORAVENTE VERI *Progettazione Elettrica*
3E INGEGNERIA s.r.l. *Progettazione Alta Tensione*

Titolo Elaborato

CHIARIMENTI E INTEGRAZIONI

MISURE DI MITIGAZIONE – APPLICAZIONE TECNICA DELL'ARIDOCOLTURA
E LAVAGGIO DEI PANNELLI

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	FORMATO	DATA	SCALA
Progetto Definitivo	DOC-REL-24		A4	04.05.2023	

Revisioni

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	04.05.2023	REL. AGR.	CDA	CDA	CDA

REGIONE
TOSCANA



**CHIARIMENTI E INTEGRAZIONI
MISURE DI MITIGAZIONE – APPLICAZIONE TECNICA
DELL'ARIDOCOLTURA E LAVAGGIO DEI PANNELLI**

(Richieste dal Comune di Collesalveti con nota del 31/03/2023 e
dall'ARPAT della Regione Toscana con nota del 4/04/2023)

L'AGRONOMO

CHIAVAROLI DI CRISTOFORO ANTONIO

PREMESSA

Per consentire di effettuare una valutazione approfondita e attenta della compatibilità dell'impianto fotovoltaico a terra che la Società EG SALVIA Srl intende realizzare sul territorio del Comune di Collesalvetti (LI), su una superficie di terreno di 51.57.00 ettari, è stata redatta la presente relazione tecnica per fornire i chiarimenti e le integrazioni richieste dal Comune di Collesalvetti in merito alle misure di mitigazione (con nota del 31/03/2023 inviata a mezzo PEC il 5/04/2023 alla Regione Toscana Direzione Ambiente ed Energia settore VIA/VAS) e dall'ARPAT sull'applicazione della tecnica di aridocoltura per favorire l'inerbimento in asciutta su tutta la superficie disponibile e sul lavaggio dei pannelli (con nota del 4/04/2023 inviata a mezzo PEC il 5/04/2023 alla Regione Toscana Direzione Ambiente ed Energia settore VIA/VAS);



Inquadramento del sito

A seguito di sopralluoghi e attento esame del “Regolamento del verde pubblico e privato del territorio” approvato dal Comune di Collesalvetti con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 36 del 04/04/2008 e modificato con delibera di C.C. n. 12 del 13/02/2018, del Piano Regionale per la qualità dell'aria e dell'ambiente (PRQA - Linee guida per la messa a dimora di specifiche specie arboree per l'assorbimento di biossido di azoto, materiale particolato fine e ozono), della Relazione annuale dell'ARPAT sullo stato della qualità dell'aria in Toscana – anno 2021, del sito Natura 2000 “Padule di Suense e Biscottino” in prossimità del confine nord-ovest dell'area oggetto di intervento, è emersa la necessità di favorire la naturalità dell'area mediante:

- a) la realizzazione di una fascia perimetrale di mitigazione arbustiva, con caratteristiche tali da riuscire a mascherare la recinzione e il campo fotovoltaico stesso, riducendo al minimo l'impatto sul paesaggio;
- b) l'inerbimento di tutta l'area disponibile, sia all'interno del recinto che all'esterno.

In merito si afferma che gli indirizzi per la piantumazione di specie arbustive per la mitigazione dell'opera, previsti dal Regolamento comunale e dal PRQA regionale, sono stati rispettati in parte per poter conciliare al meglio le esigenze tecnologiche dell'impianto (costruttive e gestionali) con quelle naturalistiche e paesaggistiche, con un occhio attento alla tutela della biodiversità, alla ricostruzione dell'unità degli ecosistemi e al valore ecologico, in coerenza con le potenzialità vegetazionali dell'area e con quanto previsto dalla normativa vigente.

Va comunque precisato che:

- a) – il Regolamento Comunale è stato adottato principalmente per regolarizzare le aree a verde pubbliche e private comprese nei sistemi insediativi e produttivi (parcheggi – piazze – strade – giardini – ecc.) e non le opere di mitigazione come quelle richieste per l'impianto fotovoltaico;
- b) – le Linee guida del PRQA della Regione Toscana si rivolgono in special modo ai Comuni e possono essere estese ed utilizzate anche dai privati cittadini in quanto forniscono consigli utili circa la tipologia di piante da mettere a dimora con le caratteristiche di assorbimento dei vari inquinanti;
- c) – Il Comune di Collesalveti non è stato incluso nell'allegato D della DGR n. 814/2016 della Regione Toscana, in quanto non ha presentato negli ultimi 5 anni almeno un superamento del valore limite per le sostanze inquinanti rilevate dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. Pertanto non è soggetto all'elaborazione ed approvazione dei Piani di Azione Comunale (PAC) di cui all'art. 12, comma 1 della L.R. n. 9/2010;
- d) – le specie individuate, anche se non hanno grandi potenzialità per rimuovere l'Ozono (criticità evidenziata dall'ARPAT per tutto il territorio regionale), tramite la fotosintesi daranno un contributo non trascurabile per la fissazione della CO₂ atmosferica.

Fascia arbustiva di mitigazione

La fascia arbustiva, per svolgere appieno la sua funzione, avrà una larghezza di almeno 2 – 3 m e un'altezza tale da mitigare l'impatto visivo dei pannelli e delle opere connesse dall'esterno e da eventuali punti panoramici e di interesse paesaggistico presenti nelle vicinanze del sito.



Area del sito confinante con la strada comunale

Questo intervento non può essere realizzato con la specie arborea autoctona più presente nell'area collinare che delimita la pianura e cioè con la quercia per lo sviluppo lento e per l'interferenza che avrebbe con il corretto funzionamento dell'impianto a causa dell'ombreggiamento di un'ampia fascia perimetrale di pannelli, date le dimensioni della parte epigea della pianta che in condizioni favorevoli può superare anche 25 m. di altezza e 15 di larghezza.

Al fine di favorire comunque una connettività ecosistemica con le colture erbacee presenti nelle aree circostanti il sito, (grano, girasole, mais, ecc.) e con il paesaggio di pianura, nonché il potenziamento della rete ecologica locale caratterizzata dalla presenza di scoline, canali e torrenti che raccolgono le acque piovane eccedenti la capacità di assorbimento del terreno e confluiscono nel fiume Tora che in questo tratto risulta immesso nel canale scolmatore dell'Arno, la mitigazione dell'Impianto fotovoltaico verrà fatta mediante la piantagione di diverse specie arbustive che per le loro caratteristiche (altezza, larghezza, colore delle foglie, categoria, portamento, colore dei fiori, ecc.), oltre ad inserirsi bene nell'ambiente, consentiranno il raggiungimento degli obiettivi prefissati in fase di progettazione dell'opera, in pochi anni dall'impianto.



Area del sito

Le specie sono state individuate a seguito di attenta analisi delle caratteristiche del bacino idrografico e pedo-climatiche dell'area per assicurare la mitigazione dell'opera.

Tale analisi ha portato a scegliere le seguenti specie: ***Salix purpurea*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus catharticus*, *Salix triandra*, *Corylus avellana*, *Rhamnus alaternus*, *Salix cinerea*.**

Per evitare che il sistema di mitigazione perimetrale, con la crescita delle singole specie arbustive diventi nel tempo più impattante dell'impianto fotovoltaico, le piante non verranno messe a dimora su un'unica fila e alla stessa distanza dal recinto, bensì a gruppi monospecifici, alternati tra loro e in modo irregolare per favorire la naturalità dell'area durante tutto l'anno e per la durata dell'impianto, con le loro caratteristiche che le contraddistinguono (altezza, larghezza, colore delle foglie e dei fiori, piante sempreverdi o a foglie caduche, portamento, ecc.).

Le piante non verranno potate (solo in caso di necessità o specifica richiesta del Comune o di altri enti competenti in materia) proprio per favorire il loro inserimento nell'ambiente naturale con la forma che normalmente assumono in normali condizioni di spazio in luogo adeguato.

Ovviamente il loro impiego, oltre alla mitigazione, consentirà di migliorare la qualità dell'aria, di aumentare gli habitat naturali della fauna selvatica e delle api e di abbellire e ornare gli spazi aperti che circondano l'impianto.

Grazie alla loro fioritura scaglionata per tutto l'anno, al fogliame decorativo, caduco o sempreverde e alle bacche colorate, costituiranno un'oasi naturale perché faranno mutare l'aspetto e il colore dell'ambiente con immagini suggestive.

Piantagione

L'epoca ideale di piantagione è durante il riposo vegetativo, da fine settembre a fine febbraio/marzo, escluso il periodo delle gelate. Ovviamente, gli arbusti a radice nuda o con zolla vanno messi a dimora in pieno campo nel predetto periodo, mentre, gli arbusti in vaso o contenitori appositi, possono essere piantati tutto l'anno evitando possibilmente i giorni di calura, i periodi di prolungata siccità e le giornate piovose.

Si scavano le buche di circa cm 50 x 50 x 50 sminuzzando bene la terra. Si mette un po' di letame maturo o di torba o di concime complesso sul fondo delle buche e si coprono con la terra, quanto basta per evitare il contatto diretto con le radici. Le piante indicate non devono essere ancorate con pali.

La distanza di piantagione stabilita, tiene conto dello sviluppo naturale di ciascuna specie per evitare la competizione tra di loro.

Ciò premesso, nella seguente tabella si riporta una proposta di piantumazione irregolare delle specie individuate per i primi 55 metri del perimetro dell'impianto da mitigare, con le principali caratteristiche, le distanze dalla rete di recinzione e tra i singoli arbusti sulla fila:

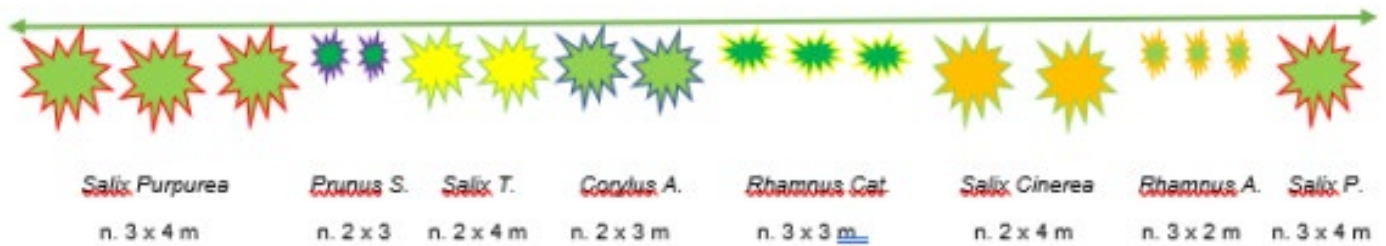
- n. 3 *Salix purpurea* (Salice rosso)
- n. 2 *Prunus spinosa* (Prugnolo)
- n. 2 *Salix triandra* (Salice da ceste)
- n. 2 *Corylus avellana* (Nocciolo)
- n. 3 *Rhamnus catharticus* (Spinocervino)
- n. 2 *Salix cinerea* (Salice cenerino)
- n. 3 *Rhamnus alaternus* (Alaterno)

Sia il numero delle singole specie sia la sequenza di piantumazione sulle file per mitigare tutto il perimetro del sito, potranno essere modificati in base alla disponibilità delle piante:

Arbusti	Categoria di appartenenza	Portamento	Colore delle foglie e dei fiori	Numero piante in sequenza sulla fila	Altezza media m.	Larghezza Media m.	Distanza dalla rete m.	Distanza sulla fila m.
<i>Salix purpurea</i>	Caducifoglio	Cespuglioso	Verde Rosso	3	5-6	2-2,5	1-1,5	4 = 12
<i>Prunus spinosa</i>	Caducifoglio	Cespuglioso	Verde Bianco	2	3	2,5	1	3 = 6
<i>Salix triandra</i>	Caducifoglio	Cespuglioso	Verde Giallo	2	5-8	2-2,5	1-1,5	4 = 8
<i>Corylus avellana,</i>	Caducifoglio	Cespuglioso	Verde giallo	2	3-4	2-2,5	1-1,5	3 = 6
<i>Rhamnus catharticus</i>	Caducifoglio	Cespuglioso	Verde Giallo v.	3	3-4	2	1	3 = 9
<i>Salix cinerea</i>	Caducifoglio	Cespuglioso	Verde grigio	2	2-6	2-2,5	1-1,5	4 = 8
<i>Rhamnus alaternus</i>	Sempreverde	cespuglioso	verde l verde g.	3	3-5	2	1	2 = 6
Piante				17	Metri			55

Proposta di piantumazione degli arbusti sul perimetro dell'impianto in sequenza

Tratto di recinzione - 55 m.



Cure

Dopo la piantagione, le piante individuate non richiedono eccessive e frequenti cure e la loro manutenzione è semplice e poco onerosa.

Durante il periodo di vegetazione, soprattutto nel primo anno dopo l'impianto, le piante verranno irrigate all'occorrenza mediante una cisterna mobile trainata da una trattrice o mediante l'installazione di un sistema di pompaggio e un tubo in PVC. Per quest'ultima soluzione, l'acqua potrebbe essere prelevata dal fiume Tora previa autorizzazione dell'ente competente, o da cisterne appositamente installate nell'area.

Per evitare che nei primi anni dalla piantumazione, lo sviluppo delle piante venga condizionato dalla presenza di erbe infestanti, si potrà realizzare la pacciamatura con prodotti biodegradabili.

In primavera inoltrata le piante verranno concimate con un concime complesso per favorire lo sviluppo.

Inerbimento di tutta la superficie disponibile

L'intera superficie disponibile, sia all'interno che all'esterno della recinzione, verrà gestita mediante la pratica dell'inerbimento e il relativo controllo delle erbe infestanti con più sfalci all'anno per limitare l'impatto visivo dell'impianto e consentire l'accesso agli operatori addetti alla manutenzione in qualsiasi momento.



Inerbimento del suolo con essenze erbacee autoctone

L'inerbimento

In agricoltura l'inerbimento è una tecnica agronomica diffusa soprattutto nelle regioni del Nord per la disponibilità di acqua. Consiste nel rivestire il terreno con una copertura erbacea, controllata tramite sfalci senza la raccolta dell'erba tritata.



Tosaerba



Tosaerba azionata da un trattore

Di seguito si riportano i principali vantaggi dell'inerbimento:

- Aumento e conservazione della sostanza organica

L'erba tritata e lasciata sul terreno consentirà di aumentare la percentuale di sostanza organica e favorirà la sua conservazione. Il tappeto erboso, inoltre, migliorerà il trasferimento del fosforo e del potassio negli strati più profondi del terreno, grazie alla sostanza organica che verrà rilasciata durante il ciclico rinnovamento delle radici;

- Miglioramento della struttura del terreno

L'aumento della sostanza organica e la presenza di numerose radici delle infestanti migliorerà la porosità del terreno, aumenteranno la capacità di assorbimento dell'acqua e migliorerà l'aerazione degli strati più profondi;

- Maggiore accessibilità

Consentirà di accedere al terreno sia a piedi che con le macchine in qualsiasi momento, anche subito dopo una pioggia abbondante;

- Aumento della biodiversità

Favorirà un notevole incremento di microrganismi e di insetti che troveranno alimenti e protezione nelle essenze erbacee;

- Minore ristagno idrico

Migliorerà l'infiltrazione dell'acqua piovana, ridurrà il ristagno idrico e aumenterà l'accumulo delle riserve idriche del terreno;

- Minore escursione termica

Ridurrà gli sbalzi di temperatura tra giorno e notte;

- Minore impatto visivo dell'impianto

Favorirà l'inserimento dell'impianto nel paesaggio e la percezione di sembianze di un'area agricola coltivata.

L'inerbimento potrà essere realizzato sia naturalmente con le essenze erbacee autoctone della zona che artificialmente attraverso la semina di una o più varietà. E' consigliabile la prima soluzione perché in queste aree, specialmente nei mesi autunnali e primaverili si sviluppano tantissime erbe infestanti a causa delle piogge abbondanti.



Inerbimento con essenze erbacee seminate

Per la seconda soluzione, si potranno utilizzare le seguenti essenze erbacee:

- *Lolium perenne*. Graminacea conosciuta anche come loiello inglese. Garantisce una rapida copertura del suolo soffocando le infestanti, e consolida in maniera rapida le superfici in pendio. Non ha una lunga durata (2-3 anni). Col passare del tempo lascia spazio ad essenze più aggressive come le *festuche*. Ha una scarsa resistenza al freddo e alla siccità, mentre reagisce bene alle condizioni di umidità;
- *Festuca arundinacea*. Graminacea molto produttiva, ma esigente in termini di acqua. Si adatta bene in terreni irrigui e fertili, dove è molto utile per frenare la vigoria delle piante. Ha un'ottima durata nel tempo e garantisce sfalci abbondanti e una buona portanza;
- *Festuca ovina*. Graminacea che si instaura con lentezza. E' più adatta delle altre ai terreni siccitosi;
- *Poa pratensis*. Graminacea con un lento periodo d'instaurazione e riesce a chiudere i vuoti lasciati dalle altre specie. Ha una grande resistenza al calpestamento e una lunga durata. Ha inoltre scarse esigenze idriche e nutrizionali e non manifesta grosse competizioni con le specie arboree principali;
- *Festuca rubra*. Graminacea che si instaura con più lentezza. Alla lunga, però, prevale per via della maggiore durata nel tempo: anche 10 anni. E' di taglia contenuta e necessita di pochi sfalci. Manifesta una scarsa competizione con le colture arboree principali. Ha un'ottima resistenza al freddo, ma meno alla siccità;
- *Trifolium repens*. Leguminosa (classico trifoglio), che si presta all'inerbimento in quanto migliora di molto la fertilità e la struttura del suolo. Grazie all'apparato radicale profondo apporta azoto. Si adatta molto bene ai terreni più argillosi e calcarei. E' un'essenza molto produttiva e duratura. Attira le api.

L'inerbimento verrà realizzato in asciutto mediante l'applicazione di tecniche agronomiche tipiche dell'aridocoltura per consentire la resistenza del prato alla siccità nei mesi estivi, al calpestio, alle basse temperature invernali, ecc.

Tecniche dell'aridocoltura

Com'è noto, questa tecnica:

- a) Favorisce l'aumento della disponibilità idrica per le colture attraverso opportune lavorazioni e sistemazioni del suolo; l'immagazzinamento dell'acqua verrà garantito da una lavorazione profonda del terreno (70-80 cm.) con un ripuntatore dotato di alette nella parte terminale delle punte per creare fessure in profondità.



Figura 1 - Ripuntatore con alette

Questa operazione, oltre a favorire un maggiore immagazzinamento dell'acqua nei mesi invernali, aumenterà la porzione di terreno esplorabile dall'apparato radicale delle piantine erbacee. Nel caso di piogge persistenti o di violenti nubifragi, spesso la portata supera la capacità di infiltrazione dell'acqua nel suolo e si verifica il ruscellamento superficiale poiché l'area è baulata. In questo caso l'acqua non viene accumulata nel terreno coltivato e quindi viene persa. Con la ripuntatura, si rompe gli strati impervi del terreno, si incrementa la porosità e si aumenta la capacità d'invaso dell'acqua.

Inoltre, per aumentare la disponibilità di acqua, verrà garantita una buona capacità di ritenzione idrica del terreno attraverso la somministrazione e il mantenimento della sostanza organica, di cui i suoli sono ormai impoveriti, mediante la somministrazione di un compost e/o un sovescio di qualche leguminosa. Questa operazione garantirà la fertilità del terreno attraverso un giusto equilibrio tra macropori e micropori (nei primi c'è aria, nei secondi c'è la riserva di acqua utilizzata per la crescita delle radici e dei microrganismi utili).

- b) Riduce le perdite di acqua per evaporazione dal terreno e/o traspirazione dalle piante;

I pannelli, che in questo caso si sostituiscono alle piante frangivento, per le loro dimensioni e caratteristiche, consentiranno con il loro ombreggiamento in alcune ore della giornata, di limitare la radiazione solare e di ridurre le superfici interessate ai fenomeni di evapotraspirazione;

L'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proietteranno delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Inoltre, i pannelli costituiranno una barriera per il vento che favorirà una riduzione dell'evapotraspirazione.

- c) Utilizza tecniche di coltivazione adatte e idonee per una migliore utilizzazione delle risorse idriche disponibili. Alcune specie previste, avendo un apparato radicale ben sviluppato ed espanso, sono considerate piante aridoresistenti, per cui permetteranno sicuramente di sfruttare meglio le risorse idriche naturali in profondità e risparmiare acqua.

Con questa tecnica pertanto verrà favorito l'immagazzinamento dell'acqua nel terreno e la riduzione delle perdite di acqua per ruscellamento e/o per evaporazione e/o traspirazione.

Lavaggio dei pannelli

La pulizia dell'impianto di pannelli fotovoltaici è importante per garantire un assorbimento ottimale delle radiazioni solari e la conseguente trasformazione in energia elettrica. Si è stimato che un impianto fotovoltaico sporco può ridurre la produzione energetica anche del 15-20 %.

Al fine di rendere inalterata la produzione energetica dell'impianto è necessario programmare la pulizia dei moduli almeno una volta ogni due anni possibilmente all'inizio della primavera, nei mesi di marzo/aprile per avere l'impianto perfettamente pulito durante i mesi di migliore esposizione solare e quindi di produzione elettrica.

Considerato che sul territorio del comune di Collesalveti, le precipitazioni medie annue si attestano su un valore di 910-915 mm, mediamente distribuite in 80-90 giorni di pioggia, con minimo relativo in estate, picco massimo in autunno per l'accumulo e in inverno per il numero di giorni piovosi, i pannelli dell'impianto progettato non verranno lavati con idropulitrici o altri strumenti in commercio perché le acque piovane sono sufficienti per garantire la massima produzione energetica.

La seguente figura (anno 2021) dimostra che le precipitazioni se pur con intensità diverse si verificano in tutti i mesi dell'anno per cui il deposito di eventuali polveri trasportate dall'aria non rappresenta alcun problema per la produttività dell'impianto.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	6.3	6.9	9.9	13.2	17.1	21.5	24	24.2	20.1	16.1	11.3	7.5
Temperatura minima (°C)	2.8	2.8	5.4	8.5	12.5	16.8	19.4	19.6	15.9	12.3	8	4.1
Temperatura massima (°C)	10	11	14.2	17.5	21.3	25.7	28.4	28.7	24.4	19.9	14.7	11
Precipitazioni (mm)	66	69	67	82	65	47	26	38	102	130	132	85
Umidità(%)	79%	75%	74%	74%	74%	71%	66%	68%	70%	77%	80%	80%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	8	6	5	3	4	7	9	10	8
Ore di sole (ore)	5.6	6.4	7.8	9.5	10.9	12.3	12.4	11.3	9.4	7.1	5.8	5.4

Va precisato altresì che l'inerbimento di tutta la superficie disponibile con sfalci periodici dell'erba, consentirà di evitare il sollevamento di polvere da venti impetuosi e il conseguente deposito sui moduli.

Ovviamente l'affidabilità e l'efficienza dei moduli verranno garantiti da un monitoraggio dettagliato

dell'intera produzione dell'impianto e in caso di particolare necessità si potrà utilizzare il "robot pulizia pannelli" radiocomandato, compatto, semplice da montare, veloce ed efficace nella pulizia fino a 1.300 mq/ora.

TUTELA DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE L'IMPIANTO

Per tutto il tempo di esercizio dell'impianto fotovoltaico e per tutto il perimetro del sito, la gestione della vegetazione sull'intera area disponibile, verrà realizzata secondo quanto prescritto dal Regolamento del verde del Comune di Collesalvetti e da altri enti competenti in materia, per tutelare l'ambiente e il paesaggio tipico della zona.

CONSIDERAZIONI

In caso di necessità o in presenza di esplicita richiesta da parte degli Enti pubblici preposti alla tutela dell'ambiente, si potranno effettuare anche alcune lavorazioni superficiali con mezzi adeguati descritte nella relazione agronomica.

La realizzazione dell'opera di mitigazione con le piante individuate e sopra descritte, oltre al mascheramento della recinzione e dell'impianto, consentirà:

- l'aumento della biodiversità vegetale e paesaggistica;
- l'aumento della biomassa foto-sintetizzante;
- l'inserimento e la connessione dell'area di pertinenza con la Rete ecologica del territorio.

L'inerbimento di tutta l'area disponibile con le infestanti autoctone o con essenze seminate e più sfalci all'anno con mezzi meccanici, consentiranno di migliorare le caratteristiche fisiche e chimiche del terreno, di ridurre i costi di gestione e di limitare l'impatto visivo dell'impianto.

ALLEGATO

Schede specie da utilizzare per la mitigazione dell'impianto

Salix purpurea - Salice rosso



Forma Biologica: Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Descrizione: Arbusto policormico (fino a 5-6 m), con **corteccia** grigia, dapprima liscia, poi irregolarmente fessurata, internamente verde chiara o gialla. Apparato radicale forte e capace di adattamento alla variazione in profondità della falda freatica.

Rami sottili, il primo anno rosso-bruni, in seguito giallo-grigiastri.

Gemme molto appressate, appiattite ed appuntite, con una sola perula protettrice.

Foglie di norma alterne (talora opposte nei rami terminali), prive di stipole, con breve picciolo, tipicamente oblanceolate, cioè con la massima larghezza nel terzo superiore (a volte obovato-oblunghe o lineari-spatolate), lunghe da 4 fino a 12 cm, a margine finemente seghettato verso l'apice, mai revoluto verso il basso, per lo più cuneate alla base, acute all'apice, color verde glauco sparsamente pelose, verde più scuro e lucide nella pagina superiore, con nervatura pennata; anneriscono con la disseccazione; stipole assenti.

Fiori maschili in amenti cilindrici piccoli (lunghi fino a 5 cm) compatti ed eretto-patenti, dapprima grigi, poi rosseggianti per le antere rosse dei due stami concresciuti, infine gialli all'emissione del polline. Fiori femminili pure in amenti (fino a 6 cm), portati su individui diversi (pianta dioica), più sottili, prima gialli, poi grigio-verdi, con ovario peloso e stimma rosso.

Frutti a capsula ovoidale e pubescente.

Semi piccolissimi e provvisti di pappo cotonoso abbondante per la disseminazione anemofila.

Habitat: E' diffuso lungo le sponde ed i greti dei corsi d'acqua, su suoli ghiaiosi e/o sabbiosi poco evoluti dalla pianura alla montagna, fino a 1800 m di quota, costituendo ecosistemi ripari in unione con altri salici. Specie indifferente al substrato litologico, resiste bene sia al gelo che all'aridità.

***Prunus spinosa* – Prugnolo**



Forma Biologica: Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Descrizione: Arbusto cespuglioso che occasionalmente assume dimensioni di alberello, è legnoso, perenne, caducifoglio con chioma assai rada e irregolare, molto spinoso; **rami** di colore brunastro con sfumature più o meno scure e rugosi, intricati afilli e generalmente pubescenti da giovani, le spine altro non sono che i rami laterali trasformati. Il Prugnolo forma moltissimi germogli capaci di radicare, che ne facilitano la moltiplicazione vegetativa. Altezza sino a 3 m.

Le gemme sono alterne sottili, ovali; le gemme da fiori sono sferiche, ricoperte di scaglie marrone chiaro. Le gemme da foglie sono raggruppate per 2÷3, quelle da fiori sono riunite su rami corti.

Le **foglie** che compaiono dopo i fiori, sono alterne, lanceolate, brevemente picciolate, la pagina superiore è opaca, glabra e di color verde scuro, quella inferiore + chiara e pubescente, il margine è crenato o dentato.

I **fiori** precedono le foglie, solitamente compaiono fra febbraio e aprile, sono ermafroditi, solitari, ma ravvicinati, hanno un corto peduncolo; la corolla è formata da 5 petali bianchi di forma leggermente ovale; molti stami, muniti di lunghi filamenti e di antere gialle, l'ovario è immerso nel calice.

I **frutti** sono drupe sferiche di colore blu-nerastro o viola-azzurre 10 ÷15 mm di ø, pruinose a maturità; inizialmente molto aspre ed allappanti, diventano più gradevoli dopo l'ammezzimento che di solito avviene con i primi geli.

Habitat: Specie originaria dell'Europa e del Caucaso è pianta eliofila, pioniera che si insedia nei terreni abbandonati. Rustica si adatta a terreni poveri e sassosi, cresce comunemente al limitare dei boschi cedui e nei cespuglieti, lungo le scarpate nei terreni incolti e soleggiate, dove grazie alla facilità con cui radica, forma macchie spinose così impenetrabili da fornire protezione alle altre piante e agli uccelli che trovano un rifugio ideale per nidificare. Dal piano sino a 1.600 m s.l.m.

Salix triandra - Salice da ceste



Forma Biologica: Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Descrizione: Arbusto dioico (talvolta alberello) policormico, alto 1-5 m, a chioma espansa; corteccia grigia liscia, sfaldantesi in placche irregolari in piante vecchie; ramuli glabri, verdastri o arrossati; legno molto flessibile, fragile all'inserzione dei rami sul fusto.

Foglie lanceolate od oblanceolate acute, con picciolo 0,5-1 cm ghiandoloso alla sommità; lamina glabra quasi concolore sulle due pagine (un po' più opaca e glaucescente inferiormente) lar. 2(3) x 5-10(15) cm, con massima larghezza a metà o un po' più sopra, base ottusa od attenuata, margine finemente e regolarmente dentato-ghiandoloso; vistose stipole persistenti, reniformi-semicordate e dentate.

Infiorescenze maschili (contemporanee o leggermente precedenti la fogliazione) in amenti pedunculati cilindrici lassi, diam. 0,8-1 cm x 5-8 cm, con 3 stami ad antere gialle, brattee basali persistenti gialle, 2 nettarii;

Infiorescenze femminili più piccole e dense in amenti 0,8 x 4-5 cm, con brattee giallo-verdastre persistenti pubescenti; stilo cortissimo, 1 solo nettario.

Frutto in capsula conica stipitata glabra di 4-6 mm.

Tipo corologico: Zone fredde e temperato-fredde dell'Eurasia.

Distribuzione in Italia: Specie a vasto areale euro-asiatico, grosso modo fra 37° e 60° di latitudine; presente anche in Marocco, Asia Minore ed Iran. Nel territorio nazionale è meno diffusa al meridione, assente nelle isole maggiori.

Habitat: Pianta a temperamento subcontinentale. Predilige, in pianura e collina, i luoghi umidi su suoli alluvionali e le sponde dei corsi d'acqua, spingendosi, in esposizione meridionale, fino all'orizzonte subalpino. Da 0 a 1400 m.

***Corylus avellana* - Nocciolo**



Forma Biologica: Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Descrizione: Arbusto alto 3-4 metri, ma talvolta anche alberetto alto fino a 10 metri, con ramificazione alta.

Apparato radicale forte ed espanso, provvisto di micorrize.

Chioma densa, rami eretti, allungati e flessibili.

Rametti giovani color ocra, villosi per brevi rigidi peli ghiandolosi bianchi o rossicci. Rami adulti con corteccia bruna scura, lucida, spesso desquamantesi in senso longitudinale e diffusamente provvista di lenticelle. Legno verde al taglio, poi bianco, indifferenziato, di odore gradevole. Gemme ellittiche, glabre, verdi, brevemente picciolate.

Foglie alterne tondeggianti, acuminate all'apice, con margine a doppia dentatura e nervature pennate ben evidenti, provviste di peluria nella pagina inferiore. Il colore è verde intenso nella pagina superiore, un po' ruvida, mentre è più chiaro ed opaco nella inferiore. Il picciolo è breve e tomentoso.

Fiori maschili in amenti penduli, di color giallastro, ricchi di polline a diffusione anemofila; fiori femminili presenti sulla stessa pianta poco appariscenti, a forma di gemma, provvisti di un breve ciuffetto di stimmi color rosso vivo.

Frutti: sono notissimi (nocciole); si tratta di grossi acheni racchiusi in un pericarpo legnoso di colore marroncino, eduli. Sono circondati quasi interamente da un involucri fogliaceo (cupola), dentato o irregolarmente frastagliato. Maturano in estate avanzata.

Distribuzione in Italia: Presente in tutto il territorio.

Habitat: E' una specie altamente plastica, adatta a vegetare in climi molto diversi e senza particolari esigenze di suolo. Può essere considerata sia specie colonizzatrice di terreni incolti e di pascoli abbandonati, sia arbusto di sottobosco associato, particolarmente in radure ed aree marginali, ad altre specie arboree, latifoglie o aghifoglie, dalla pianura all'alta montagna (da 0 a 1700 m).

Rhamnus cathartica - Spinocervino



Forma Biologica: Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Descrizione: Pianta arbustiva (raramente alberello) dioica (con individui maschili e femminili – più rari - distinti), alta 1-4(-6) m, con forte apparato radicale capace di insinuarsi in terreni rocciosi e con facilità d'emissione di polloni radicali; corteccia rossastra scura o grigia-scura metallica, spesso lucida per bande orizzontali sericee e fornita di lenticelle sparse; rami (per lo più contorti) opposti, quelli giovani cilindrici, ±glabri, inizialmente verdi chiari, poi rosso-bruni, i vecchi terminanti in genere con una sola spina legnosa; gemme molto scure, le laterali decussate aderenti al rametto, le apicali singole od appaiate ogivali, appuntite; legno duro, di sgradevole odore nei giovani rami scortecciati.

Foglie caduche membranose verdi lucide di sopra, più chiare e glauco-opache di sotto, subopposte sui rametti dell'anno, ovali-subrotonde od ellittiche-allungate, lar. 2-5 x 3-9(-13) cm, con picciolo esile scanalato lungo (al massimo) circa metà del lembo, questo fornito di 3-4 paia di nervi secondari arcuati, inferiormente prominenti, non raggiungenti il bordo fogliare dentellato.

Fiori tetrameri giallo-verdastri in fascetti ascellari, con peduncolo esile lungo il doppio del fiore stesso, calice a lobi verdi lanceolati-appuntiti (lun. 2-3 mm) e corolla con petali membranosi giallo-ocra di egual lunghezza, nei fiori maschili avvolgenti le antere poco più lunghe, nei femminili circondanti un pistillo allungato a 4 stimmi divaricati.

Frutto drupaceo nero-violaceo a maturità (diam. 5-8 mm), schiacciato ai poli, con 4 semi appressati trigoni.

Tipo corologico: Pontica - Areale con centro attorno al Mar Nero (clima continentale steppico con inverni freddi, estati calde e precipitazioni sempre molto scarse).

S-Europ. - Europa meridionale.

Distribuzione in Italia: Elemento che dall'area pontica e sudeuropea si spinge a nord fino all'Irlanda e alla Scandinavia meridionale, ad est fino in Siberia e ad ovest fino al Portogallo. In Italia si trova in tutto il territorio ad esclusione della sola Sardegna.

Habitat: Specie non molto frequente, presente con individui isolati in ambiti caldi e abbastanza secchi, ai margini dei boschi ed in cespuglieti termofili; piuttosto indifferente al substrato, tuttavia più diffusa su suoli di origine carbonatica, spesso pietrosi. Da 0 a 800(1400) m.

Salix cinerea - Salice cenerino



Forma Biologica: Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Descrizione: Arbusto alto da 1 a 6 m, rigoglioso e policormico; corteccia liscia grigia-opaca o grigia-brunastra; rami robusti, leggermente divaricati, un po' angolosi, grigio-tomentosi da giovani, con tomento fitto e persistente; legno di 2-4 anni provvisto sotto scorza di numerose prominenti ed affilate creste (salienze), piuttosto lunghe.

Foglie caduche polimorfe brevemente picciolate, cuneate alla base e dotate di stipole quasi reniformi, di norma persistenti sui rami dell'anno; lamina da ovale-lanceolata a oblanceolata ad ellittica, con massima larghezza nella metà apicale, lunga da 5 a 10 cm e larga 2-4 cm, a margine revoluta, da subintero a ondulato o irregolarmente dentato, ad apice acuto od arrotondato, verde opaca e pubescente di sopra, grigio-verdastra e finemente tomentosa di sotto, con nervature prominenti.

Fiori, precedenti la fogliazione, in amenti densi, normalmente eretti, subsessili, a squame pelose e nerastre all'apice, su piante a sessi separati (dioiche); i maschili lunghi fino a 4 cm, con stami villosi alla base lunghi 2-3 volte la brattea; i femminili fino a 5 cm (9 a maturità), con ovario coniforme, stipitato, fittamente grigio-tomentoso.

Frutti a capsula bivalve di circa 1 cm, con stimma a lobi lunghi quanto lo stilo.

Tipo corologico: Paleotemp. - Eurasiatiche in senso lato, che ricompaiono anche nel Nordafrica.

Distribuzione in Italia: Elemento paleotemperato subcontinentale a distribuzione euroasiatica, diffuso in quasi tutta Europa, dalla Scandinavia al Mediterraneo.

In Italia si trova in quasi tutte le regioni.

Habitat: Vegeta soprattutto in zone pianeggianti, su suoli a falda freatica superficiale (spesso presso stagni ed acquitrini), insieme a Frangula alnus ed Alnus glutinosa; riesce a tollerare lunghi periodi di inondazione; da 0 a 1000 m.

***Rhamnus alaternus* - Alaterno**



Forma Biologica: Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Descrizione: Pianta con portamento cespuglioso o arbustivo sempreverde, alta da 1 a 5 metri, raramente alberello alto fino ad 8 metri, con fusti ramosi; rami flessibili, a disposizione sparsa sul fusto, rami giovani pubescenti; corteccia rossastra che si screpola con l'età; chioma compatta e tondeggiante; legno molto duro, di colore giallo-brunastro e dal caratteristico odore sgradevole che emana appena tagliato.

Foglie sempreverdi, coriacee, lanceolate o ovate, alterne, a volte quasi opposte, lunghe 2-5 cm, con margine biancastro cartilagineo seghettato o intero, con nervatura centrale pronunciata e 4-6 paia di nervature secondarie; pagina superiore lucida verde scura, quella inferiore più chiara.

Fiori raccolti in un corto racemo ascellare di qualche cm di lunghezza; fiori dioici (raramente fiori dei due sessi sono presenti sulla stessa pianta), pentameri o tetrameri, di 3-4 mm di diametro, profumati; calice verde-giallognolo con sepali eretti nei fiori femminili e riflessi in quelli maschili; petali nulli (o al massimo 1); peduncoli florali lunghi 3 mm; stili fessurati in 2-4 parti.

Frutto: drupe di forma obovoide contenenti 3 semi, prima rossastre e poi nere, di 3-7 mm di diametro che giungono a maturazione tra luglio e agosto. Emanano un odore intenso e sono velenose.

Tipo corologico: Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).

Habitat: diffuso nella macchia sempreverde termofila, nelle garighe e nelle leccete, sui pendii collinari calcarei, nelle fenditure della roccia, in aree disturbate ed ai margini del bosco, nel greto dei ruscelli costieri, nel sottobosco rado delle regioni a clima mediterraneo del livello del mare fino ai 700 m di altitudine.