

REGIONE SICILIANA

Libero Consorzio Comunale di
Ragusa



COMUNE DI ACATE E VITTORIA



NOME PROGETTO

VICTORIA SOLAR FARM



TITOLO
PROGETTO

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
E L'ESERCIZIO DI UN PARCO
AGROVOLTAICO DA 190 MWP NEI
COMUNI DI ACATE E VITTORIA E
DELLE OPERE DI CONNESSIONE
ALLA RETE DI TRASMISSIONE
NAZIONALE**

N. ELABORATO

N. REVISIONE

TITOLO ELABORATO

R16

Misure di mitigazione compensazione

N. GENERALE

GRADO PROG.

AMBITO

TIPO ELAB.

SCALA

IDENTIFICATORE

103

PD

SIA

R

VSF103SIAR16

VISTI E APPROVAZIONI

PROGETTAZIONE

METRAN srls
Via Gen. C. A. Dalla Chiesa n. 40
90143 Palermo
CF e P. IVA 06514460820
PEC: metran@pec.it



ING. F. TRENTACOSTI
Ordine Ingegneri Palermo
n. 8363

ING. G. DI MARTINO
Ordine Ingegneri Palermo
n.7391

CONSULENZA AMBIENTALE

GREEN FUTURE srl
C.so Calatafimi, 421
90129 Palermo
CF e P. IVA 06004500 820
PEC: greenfuturesrl@pec.it



DOTT. G.FILIBERTO
Collegio degli Agrotecnici
e Agrotecnici laureati della
Provincia di Palermo
n.507

ING.A.FURLOTTI
Ordine Ingegneri Palermo
n.A7107

SOGGETTO PROPONENTE

EDPR Sicilia PV s.r.l.

Via Lepetit n. 8-10
20124 Milano
CF e P. IVA 11064600965
pec: edprsiciliapvsrl@legalmail.it



COLLABORAZIONE SPERIMENTALE



SAAF
DEPARTMENT
AGRICULTURAL
FOOD
FOREST SCIENCES

data:

oggetto:

Eseguito:

Validato:

EMISSIONE



FEBBRAIO 2022

P.U.A. - art. 27 D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

ingg. Di Martino - Trentacosti

ingg. Di Martino - Trentacosti

REV. 1

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 1

SOMMARIO

1.	PREMESSA	3
2.	Definizioni	3
3.	Misure per limitare i danni prodotti dalle operazioni di cantiere	4
3.1.	Atmosfera	4
3.2.	Suolo	7
3.2.1.	Modalità di accantonamento dei suoli	9
3.3.	Rumore e vibrazioni	21
3.4.	Acque superficiali e sotterranee.....	24
3.5.	Considerazioni ulteriori sulla nuova linea di connessione in alta tensione	25
3.6.	Rifiuti	26
3.7.	Sistema mobilità	28
3.8.	Sicurezza.....	28
3.9.	Responsabilizzazione degli operatori	28
3.10.	Salvaguardia della fauna.....	29
4.	Misure per la componente biotica	29
4.1.	Barriera vegetale	29
4.1.1.	Tecniche di impianto	34
4.1.2.	Gestione e manutenzione della vegetazione arborea ed arbustiva.....	37
4.2.	Misure per la salvaguardia della fauna	40
4.2.1.	Sottopassi faunistici	40
4.2.2.	Interventi di manutenzione	43
5.	Misure agronomiche	45
6.	Misure per il paesaggio	46
7.	Misure compensative dei valori storico-culturali	47
8.	Misure compensative post-dismissione impianto	48
9.	Sistema di Gestione Ambientale	50
10.	Conclusioni	51

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Effetto della barriera vegetale sul microclima.....	29
Figura 2 - Schema sintetico sul sesto d'impianto per la fascia arborea di protezione e separazione ..	32





	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 2

Figura 3 - Sezione fascia arborea di protezione e separazione	32
Figura 4 - Esempio di sesto d'impianto ad andamento naturaliforme consigliato per la fascia arborea di protezione e separazione.....	33
Figura 5 - Disposizione della radice	36
Figura 6 - Piantagione di arbusto radicato autoctono (A) e albero radicato autoctono (B)	37
Figura 7 - Esempi di tipologie di sottopassi per la fauna che verranno realizzati.....	41
Figura 8 - Cassetta nido.....	43
Figura 9 - Esempio di ovini al pascolo all'interno di un parco fotovoltaico	44
Figura 10 - Operazioni di pulizia moduli effettuate con sistema atomizzatore con uso esclusivo di acqua.	45
Figura 11 Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 12. Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (Anti-Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi...	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 13. Ipotesi di restauro dei muretti a secco.....	48

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Contenuto in carbonio organico e della sostanza organica, in funzione della granulometria espressa in g/kg (Violante, 2000)	17
Tabella 2 - Emissioni sonore di alcuni macchinari.....	23
Tabella 3 - Specie utilizzate per la barriera vegetale.....	31
Tabella 4 - Dati relativi all'assorbimento di CO ₂ /anno da parte di alcune specie utilizzate per la realizzazione della barriera vegetale	34
Tabella 5 - Piano di adattamento	38
Tabella 6 - Coltivazioni utili per la fauna selvatica	50

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 3

1. PREMESSA

Oggetto del presente lavoro è il Piano di Monitoraggio Ambientale relativo al **Progetto di un impianto agro-fotovoltaico da 190 MWp da realizzarsi nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM"**.



Sulla base delle analisi esposte negli altri elaborati, si riportano specifiche misure volte a contenere l'impatto ambientale e le eventuali interferenze che maggiormente potrebbero incidere sul complesso ecosistemico dell'area di progetto e sui comparti più sensibili. Il progetto è a moderata incidenza ambientale; tuttavia diviene occasione per applicare azioni di riequilibrio ecologico in modo che si riescano ad abbassare i livelli di criticità esistenti e fornire maggiori margini. L'obiettivo principale delle misure di mitigazione e compensazione diviene così quello di approfittare da un lato, della sostenibilità del progetto proposto, e dall'altro, dell'elasticità della pianificazione, per inserire elementi di rinaturalizzazione dei luoghi tesi, soprattutto, ad una propensione verso le originarie vocazioni naturali. Ai sensi della vigente normativa è quindi:

- obbligatorio prevedere la realizzazione di opportune azioni di mitigazione;
- doveroso prevedere azioni di compensazione, affinché, non solo si possa ottimizzare l'inserimento dell'intervento nel paesaggio e nell'ecosistema, ma anche evidenziando l'eventuale utilizzo di elementi di rinaturalizzazione e/o contenere, altrove, interferenze negative e/o sfruttando opportunità di riqualificazione di degradi esistenti. Naturalmente, i consigli sintetici che seguono dovranno esser definiti meglio in fase progettuale esecutiva e approfonditi sul campo, in fase di realizzazione.

2. Definizioni

Il suolo risulta essere la componente naturale maggiormente interessata dalla realizzazione di un Negli Studi di Impatto Ambientale e di Incidenza sono previste le "Misure di mitigazione" e le "Misure di compensazione degli impatti residui". Queste sono indicazioni che lo Studio di Analisi fa emergere per un successivo recepimento da parte del decisore finale, rinviando, comunque, alla fase progettuale esecutiva per i dimensionamenti e le ubicazioni.

- Le **"mitigazioni"** sono rappresentate da quegli accorgimenti tecnici finalizzati a ridurre gli impatti prevedibili. Negli studi di analisi ambientale va riportata la descrizione di tali misure, con particolare riferimento alle soluzioni per contenere i consumi di suolo; per ottimizzare l'inserimento dell'intervento nel paesaggio e nell'ecosistema; per effettuare il recupero delle aree coinvolte dalle attività di cantiere. Nel concetto di mitigazione è implicito quello di impatto negativo residuo: questo sarà, quindi, solo mitigato ma non eliminato. L'esistenza di impatti negativi residui è, perciò, da ritenere inevitabile per qualsiasi opera. In questo contesto, il gruppo di lavoro deve interagire con quello di progettazione al fine di migliorare le caratteristiche localizzative e/o tecnologiche del progetto.

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 4

- Le “**misure compensative**” sono relative agli interventi tecnici migliorativi dell’ambiente preesistente, che possono funzionare come compensazioni degli impatti residui, là dove questi non potranno essere ulteriormente mitigati in sede tecnica. Nei casi in cui il danno ambientale non è monetizzabile, le compensazioni potranno tradursi nella realizzazione di progetti ambientali finalizzati all’impianto, al recupero ed al ripristino di elementi di naturalità, come benefici ambientali equivalenti agli impatti residui non più mitigabili. Le misure di compensazione rappresentano l’ultima risorsa per limitare al massimo l’incidenza negativa sull’integrità del sito derivante dal progetto o piano, “giustificato da motivi rilevanti di interesse pubblico”.

3. Misure per limitare i danni prodotti dalle operazioni di cantiere

Durante la fase costruttiva i maggiori disagi deriveranno dalla inevitabile interferenza del cantiere con le componenti del sito; per limitare tali disagi le scelte progettuali adottate hanno già minimizzato molti impatti. Nonostante ciò, è possibile ancora intervenire con opportune misure per minimizzare ulteriormente gli impatti generati dalle opere. Nelle fasi di cantiere si dovrà, in linea generale, porre grande cura nel limitare i danni ai suoli (compattazione, scarificazioni, ecc.). L’occupazione temporanea di suolo-spazio dovrà essere ridotta all’indispensabile e possibilmente localizzata in quelle aree con propensione al dissesto minore e/o di ridotto interesse naturalistico e/o caratterizzate da visuali chiuse o semichiusate.

Al fine di minimizzare l’impatto del cantiere sul territorio, l’impresa appaltante potrà impartire direttive e prescrizioni attinenti al decoro dei cantieri e al coordinamento con la disciplina della pubblica viabilità. Tutte le aree di cantiere dovranno essere opportunamente recintate avendo peraltro cura di garantire la sicurezza delle parti finite e l’estetica in generale.



Nell’impianto del cantiere e nel periodo di esercizio dovranno essere attuate le mitigazioni degli impatti riportate nei paragrafi a seguire.

Il layout di impianto prevede inoltre che alcune intere particelle appartenenti al lotto catastale di impianto, e in generale parti di esse, siano designate da progetto come aree di compensazione,

3.1. Atmosfera

L’obiettivo di minimizzare le emissioni di polvere durante le fasi di costruzione verrà perseguito con la capillare formazione delle maestranze, finalizzata ad evitare comportamenti che possano potenzialmente determinare fenomeni di produzione e dispersione di polveri.

Si riporta di seguito l’elenco delle principali prescrizioni che troveranno collocazione nella documentazione contrattuale e, in particolare, nel piano di sicurezza e coordinamento:

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 5

- spegnimento dei macchinari nella fase di non attività;
- transito dei mezzi a velocità molto contenute nelle aree non asfaltate al fine di ridurre al minimo i fenomeni di risospensione del particolato;
- copertura dei carichi durante il trasporto;
- adeguato utilizzo delle macchine di movimento terra limitando le altezze di caduta del materiale movimentato e ponendo attenzione durante le fasi di carico dei mezzi a posizionare la pala in maniera adeguata rispetto al cassone.

Un ulteriore intervento di carattere generale e gestionale riguarda la definizione esecutiva del layout di cantiere che dovrà porre attenzione nell'ubicare eventuali impianti potenzialmente oggetto di emissioni polverulenti, per quanto possibile, in aree non immediatamente prossime ai ricettori. Inoltre, le aree di cantiere in cui possono innescarsi fenomeni di risollevarimento in presenza di vento forte e dispersione delle polveri (aree di stoccaggio, anche temporaneo, di materiali sciolti; aree non asfaltate) dovranno essere protette con schermature antivento/antipolvere realizzate ad hoc o disponendo in maniera adeguata schermi già previsti per altri scopi (barriere antirumore, container, recinzione del cantiere, etc.).



Molto si può fare nella adeguata scelta delle macchine operatrici.

L'Unione Europea ha avviato da alcuni decenni una politica di riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti da parte degli autoveicoli e, più in generale, di tutti i macchinari dotati di motori alimentati da combustibili. Tale politica si è concretizzata attraverso l'emanazione di direttive che impongono alle case costruttrici di autoveicoli emissioni di inquinanti via via più contenute.

L'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro IV e V garantisce, relativamente al Pm10, una riduzione delle emissioni pari mediamente al 95% rispetto all'emissione dei veicoli Pre Euro e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III. Relativamente agli Ossidi di Azoto la riduzione tra veicoli Pre Euro e Euro V risulta pari a circa l'80%, mentre il confronto tra Euro IV e Euro V, evidenzia una diminuzione delle emissioni superiore al 40%. Molto significativa risulta anche la riduzione dei NMVOC che, confrontando veicoli Pre Euro e Euro V, risulta superiore al 98%.

Analogamente, per i veicoli OFF ROAD, le direttive 97/68/EC e 2004/26/EC, prescrivono una riduzione delle emissioni in tre "stage", lo stage III risulta obbligatorio, in funzione della potenza dei macchinari, per mezzi omologati tra il 1/07/05 e il 1/01/07. Anche in questo caso, considerando macchinari di potenza intermedia (75-560 kW), intervallo in cui ricadono buona parte delle macchine tipiche da cantiere, si assiste ad una riduzione delle emissioni molto significativa, (confrontando Stage III e macchine senza specifica omologazione: Pm10 - 80%, NO_x = -76%, NMVOC= -60/-70%).

Alla luce di quanto riportato al fine di contenere le emissioni, per quanto possibile, verrà privilegiato

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 6

l'impiego di macchinari di recente costruzione.

Il principale sistema di mitigazione dell'emissione e dispersione di polveri a seguito di attività di cantiere è rappresentato dall'impiego di sistemi di bagnatura delle aree di lavorazione.

L'impiego di sistemi di bagnatura agisce sostanzialmente su due versanti:

- riduzione del potenziale emissivo;
- trasporto al suolo delle particelle di polveri aerodisperse.

La riduzione dei quantitativi emessi avviene attraverso l'opera di coesione che la presenza di acqua svolge nei confronti delle particelle di polveri potenzialmente oggetto di fenomeni di risospensione presenti su suolo.

Il trasporto al suolo delle particelle aerodisperse avviene, viceversa, attraverso i medesimi meccanismi che consentono la rimozione delle polveri in atmosfera ad opera delle precipitazioni, ossia rain-out (le particelle fungono da nucleo di condensazione per gocce di "pioggia"), wash-out (le particelle vengono inglobate nelle gocce di "pioggia" già esistenti prima della loro caduta), sweep-out (le particelle sono intercettate dalle "gocce" nella fase di caduta). Tra i tre meccanismi quelli che presentano la maggiore efficacia sono i primi due.



La definizione del sistema di bagnatura risulta fortemente condizionata dalla tipologia di sorgente che si desidera contenere e dalle sue modalità di emissione. In presenza di fenomeni di risollevarimento quali quelli determinati dalla presenza di cumuli di materiale o dal transito di mezzi su piste non asfaltate l'obiettivo della bagnatura sarà prevalentemente quello di ridurre il potenziale emissivo; viceversa in presenza di attività in cui le polveri immesse in atmosfera sono "create" dall'attività stessa (ad esempio di demolizione) le attività di bagnatura dovranno garantire la deposizione al suolo delle polveri prodotte.

Nel caso in esame non vi sono opere di demolizione che richiedono particolari accorgimenti, per cui la tipologia di sorgente principale è quella di risollevarimento.

Pertanto, per la riduzione del potenziale emissivo l'attività di bagnatura potrà avvenire mediante diversi sistemi:

- autobotti;
- impianti mobili ad uso manuale (serbatoio collegati a lance);
- impianti fissi del tutto analoghi a quelli utilizzati per le attività di irrigazione.

L'efficacia dei sistemi di bagnatura può essere incrementata prevedendo l'impiego di additivi. Anche in questo caso la tipologia di sostanze da aggiungere all'acqua dipenderà dalla tipologia di effetto che si intende ottenere. Nel caso di bagnature finalizzate alla riduzione dei potenziali emissivi dovranno essere impiegate sostanze che aumentano le capacità coesive dell'acque, ad esempio cloruro di calcio,

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 7

cloruro di magnesio, cloruro di sodio che hanno anche le caratteristiche di assorbire l'umidità atmosferica. Viceversa, per aumentare la capacità di trasporto al suolo di particelle aeree disperse, dovranno essere impiegati additivi che riducendo i legami intermolecolari dell'acqua ne facilitano la nebulizzazione (saponi). L'impiego di tali additivi ha la controindicazione di determinare un potenziale carico inquinante relativamente alle acque sotterranee e, per tale ragione, il loro impiego è molto limitato. Nel caso in esame, come già detto, le sorgenti di polvere sono rappresentate prevalentemente dal transito di mezzi su piste di cantiere non asfaltate e dal risollevarsi delle polveri ad opera di eventuali fenomeni anemologici di particolare intensità. Per il contenimento di tali tipologie di emissioni risultano necessari adeguati sistemi di bagnatura finalizzati alla diminuzione del potenziale emissivo. Tra le tipologie di impianti sarebbe più opportuno privilegiare l'impiego di impianti fissi. I periodi e i quantitativi di acqua andranno definiti in base all'effettive esigenze che si risconteranno in fase operativa e saranno strettamente correlati alle condizioni meteorologiche. Ad esempio, non dovrà essere prevista bagnatura in presenza di precipitazioni atmosferiche, mentre la loro frequenza andrà incrementata in concomitanza di prolungati periodi di siccità o in previsione di fenomeni anemologici di particolare intensità.

Una fonte di emissione di polveri che può risultare, se non adeguatamente controllata, particolarmente significativa è quella determinata da deposizione e successiva risospensione di materiale sulla viabilità ordinaria in prossimità dell'area di cantiere ad opera dei mezzi in uscita dal cantiere stesso.

Tale sorgente può essere praticamente annullata prevedendo adeguati presidi ossia impianti di lavaggio degli pneumatici dei veicoli pesanti in uscita dal cantiere e periodiche attività di spazzatura delle viabilità interne all'area di intervento.



Per ciò che concerne gli impianti di lavaggio ruote esistono sostanzialmente due tipologie:

- impianti di lavaggio in pressione;
- impianti di lavaggio a diluvio.

Per ciò che concerne le attività di spazzatura esse potranno essere svolte da macchinari dotati di sistemi di spazzole rotanti e bagnanti cui è applicato anche un sistema di aspirazione, montati stabilmente su veicoli commerciali (camion di piccole/medie dimensioni o veicoli ad hoc) o applicabili in caso di necessità a mezzi da cantiere. In fase esecutiva andrà predisposto un piano di lavaggio che individui la frequenza delle attività, anche in funzione delle condizioni meteorologiche e dell'intensità delle attività nell'area di cantiere.

3.2. Suolo

Il *terreno vegetale* dovrà essere asportato da tutte le superfici destinate a costruzioni e a scavi, affinché possa essere conservato e riutilizzato anche per gli interventi di sistemazione a verde.

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 8

É importante sottolineare che un'adeguata tecnica di sistemazione a verde possa consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi brevi, che sono la premessa per il successo degli interventi di rivegetazione. Una raccomandazione generale è che, quando si operano scavi partendo dalla superficie di un suolo naturale, devono essere separati lo strato superficiale (relativo agli orizzonti più ricchi in sostanza organica ed attività biologica) e gli strati profondi.

In generale vengono presi in considerazione i seguenti strati:



1. dalla superficie fino a 10-20 centimetri di profondità;^[1]_[SEP]
2. dallo strato precedente fino ai 50 (100) centimetri, o comunque sino al raggiungere il materiale inerte non pedogenizzato;
3. materiale non pedogenizzato che deriva dal disfacimento del substrato.

All'atto della messa in posto i diversi strati non devono essere fra loro mescolati (in particolare i primi due con il terzo). É bene anche che nella messa in posto del materiale terroso sia evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo. Nella fase di stoccaggio del suolo si devono evitare in particolare eccessi di mineralizzazione della sostanza organica. A tal fine gli accumuli temporanei di terreno vegetale non devono superare i 2-3 metri di altezza con pendenza in grado di garantire la loro stabilità. Per garantire il successo degli interventi a verde e di tutela del suolo e per evitare l'esplosione di infestanti non gradite, debbono essere applicate alcune tecniche quali: pacciamature, semine con miscele ricche in leguminose, irrigazione e sistemazioni idraulico-agrarie in genere.

Per quanto riguarda l'**impermeabilizzazione del suolo** sarà necessario che in tutte le aree interessate dalle opere ed in particolare nelle aree di cantiere dovranno essere utilizzate tutte le soluzioni tecniche atte a ridurre al minimo l'impermeabilizzazione del suolo in modo da mantenere una portanza adeguata senza compromettere in modo rilevante le caratteristiche fisico-chimiche e biologiche dei suoli interessati, con uno smaltimento naturale delle acque meteoriche. In ogni caso si dovrà porre particolare attenzione affinché queste superfici permeabili non siano oggetto di sversamenti accidentali di oli o altre sostanze inquinanti.

Infine, se i lavori di movimento terra dell'area dovessero far emergere terre contaminate o rifiuti tossici, queste andrebbero denunciate per esser esaminate ai fini di un corretto smaltimento secondo le norme ambientali in vigore. Analogamente, se dovessero emergere elementi archeologici, anche non valutati di pregio, o scavi rocciosi di presunta origine antropica, questi andranno denunciati alla soprintendenza dei BB.CC.AA.

A seguire si riportano le corrette modalità di gestione del suolo durante le fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) al fine di mitigare al massimo gli impatti su di esso.

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 9

3.2.1. Modalità di accantonamento dei suoli

Al termine dei lavori, il cantiere dovrà essere tempestivamente smantellato e dovrà essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione del parco fotovoltaico in oggetto, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Le aree di cantiere e quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali dovranno essere ripristinate in modo da ricreare quanto prima le condizioni di originaria naturalità.



Le attività e l'allestimento del cantiere possono comportare gli effetti indicati precedentemente. Nel caso in analisi l'area di cantiere è posta in ambiti extraurbani; infatti l'area individuata per la localizzazione del cantiere è per lo più attualmente destinata alla attività agricola e i PRG dei Comuni coinvolti non ne prevedono una destinazione d'uso diversa. Pertanto in generale l'area di cantiere sarà restituita all'uso agricolo e il loro ripristino, in tal senso, comporterà la scotico di uno strato superficiale del terreno e il successivo rinterro con terra di coltura.

Indicazioni per il prelievo

Il suolo in natura è frutto di una lunga e complessa azione dei fattori (fattori della pedogenesi), e se si vuole in seguito "riprodurre" un suolo il più possibile simile a quello presente ante operam dovrà essere posta la massima cura ed attenzione alle fasi di: asportazione, deposito temporaneo e messa in posto del materiale terroso. Un suolo di buona qualità sarà in linea generale più capace di rispondere, sia nell'immediato sia nel corso del tempo, alle esigenze del progetto di ripristino, ossia occorreranno minori spese di manutenzione e/o minore necessità di ricorrere ad input esterni.

Il materiale "terroso" può essere prelevato in loco dello stesso cantiere oppure da altri siti. Evidentemente nel secondo caso si dovrà valutare con maggiore accuratezza l'idoneità del materiale. È evidente, che se si vuole ricostituire in un ambiente una copertura vegetale coerente con la vegetazione potenziale dell'area, i suoli debbono essere coerenti con quelli naturalmente presenti nell'area. A tale scopo la Carta dei Suoli della Sicilia (Fierotti et al., 1995), può essere molto utile, in prima approssimazione, ai fini di questa valutazione poiché permette di verificare se l'area di provenienza delle terre da scavo ricade in un'area con caratteristiche simili a quella dell'intervento di ripristino, tuttavia occorrerà sempre una valutazione diretta sul materiale.

La normativa che regola attualmente le terre da scavo è quella del Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 ed il successivo Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 (Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale) tratta delle terre da scavo nell'art. 186.

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 10

Asportazione del suolo

L'asportazione è l'impatto di livello massimo che può essere condotto su un suolo. Quando tale pratica viene eseguita si producono, in linea generale, terre da scavo che, per quanto possibile, saranno riutilizzate nelle opere di ripristino ambientale legato all'opera in oggetto.

Come prima indicazione si ricorda di separare gli strati superficiali da quelli profondi. Si raccomanda di agire in condizioni di umidità idonee ossia con "suoli non bagnati. L'umidità di suolo tollerabile dipende da vari fattori, quali: tessitura, stabilità strutturale, tipo di macchine impiegate ecc.

Come grandezza di misurazione dell'umidità può essere utilizzato il potenziale dell'acqua nel suolo (parametro differenziale che misura l'energia potenziale che ha l'acqua presente nel suolo, generalmente questo parametro è impiegato per quantificare il lavoro che le piante devono spendere per l'assorbimento radicale). Per le misurazioni possono essere utilizzati tensiometri. Le misure forniscono le indicazioni circa le classi dei pori ancora piene di acqua. In termini generali a $pF < 1,8 - 2$ non si dovrebbe intervenire sui suoli (pF unità di misura che corrisponde al logaritmo in base 10 della tensione espressa in cm d'acqua), per non correre il rischio di degradare la struttura del suolo e quindi alterarne, in senso negativo, il comportamento idrologico (infiltrazione, permeabilità) e altre caratteristiche fisiche con la creazione di strati induriti e compatti inidonei allo sviluppo degli apparati radicali.



Si raccomanda inoltre di separare gli orizzonti superficiali (orizzonti A generalmente corrispondenti ai primi 20-30 cm), dagli orizzonti sottostanti (orizzonti B) e quindi se possibile anche dal substrato inerte non pedogenizzato (orizzonti C).

Stoccaggio provvisorio (deposito intermedio)

Il suolo asportato deve essere temporaneamente stoccato in un'apposita area di deposito seguendo alcune modalità di carattere generale, quali:

- asportare e depositare lo strato superiore e lo strato inferiore del suolo sempre separatamente;
- il deposito intermedio deve essere effettuato su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento;
- non asportare la parte più ricca di sostanza organica (humus) dalla superficie di deposito;
- la formazione del deposito deve essere compiuta a ritroso, ossia senza ripassare sullo strato depositato;
- non circolare mai con veicoli edili ed evitare il pascolo sui depositi intermedi;
- rinverdire con piante a radici profonde (preferenzialmente leguminose).

Il deposito intermedio di materiale terroso per lo strato superiore del suolo, non dovrebbe di regola

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 11

superare 1,5-2,5 m, d'altezza in relazione alla granulometria del suolo ed al suo rischio di compattamento.

Lo strato di suolo superficiale ben aerato si è formato in seguito a un'intensa attività biologica. Il metabolismo chimico di questo strato del suolo avviene in condizioni aerobiche. La porosità, il tenore di humus e l'attività biologica diminuiscono nettamente con l'aumento della profondità.

A causa del proprio peso, gli strati inferiori del deposito vengono compressi. Ciò comporta prima di tutto il degrado delle caratteristiche fisico idrologiche del suolo. Pertanto mediante il deposito intermedio in mucchi a forma trapezoidale e limitandone l'altezza, si dovrà cercare di ridurre al minimo o di evitare la formazione di un nucleo centrale anaerobico del deposito.

Con l'instaurarsi di fenomeni di asfissia si può produrre una colorazione grigiastra legata agli ossidi di ferro accompagnata, per i depositi ricchi di sostanza organica, da odori di putrescenza. Si dovrà cercare quindi di evitare di avere sia fenomeni di ristagno sia di erosione (pendenze troppo accentuate).

Ripristino e "suolo obiettivo"

Di seguito vengono descritte le modalità di trattamento successive alle operazioni di asportazione e deposito temporaneo del suolo per poi operare la ricostituzione della copertura pedologica.

In natura il suolo è frutto di una lunga e complessa evoluzione, che vede l'interazione di diversi fattori (clima, substrato, morfologia, vegetazione, uomo e tempo), nel caso di ripristino l'obiettivo è quello di predisporre un suolo in una sua fase iniziale, ma che abbia poi i presupposti per evolvere mantenendo caratteristiche ritenute idonee.



Devono essere definite quindi le caratteristiche e qualità di un "suolo obiettivo" che risponde alle esigenze progettuali.

Il suolo obiettivo in un'ottica conservativa dovrebbe riprodurre il suolo originario se conosciuto, o comunque essere adeguato alla destinazione d'uso dell'area. Possiamo indicare tre strati corrispondenti agli orizzonti principali A, B e C che assolvono funzioni diverse, semplificando:

- A con funzione prevalente di nutrizione;
- B con funzione prevalente di serbatoio idrico,
- C con funzione prevalente di drenaggio e ancoraggio.

Questa indicazione è di carattere generale e deve essere adattata in relazione alla situazione specifica ed alle necessità di cantiere. In molti casi l'orizzonte C si viene a formare direttamente per alterazione fisica del substrato in loco o a ripartire dagli orizzonti profondi residui dopo l'asportazione.

Le caratteristiche dello strato di copertura

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 12

Le caratteristiche e qualità del suolo più importanti da considerare sono:

- profondità del suolo e profondità utile alle radici
- tessitura e contenuto in frammenti grossolani
- contenuto in sostanza organica
- reazione
- contenuto in calcare totale ed attivo
- caratteristiche del complesso di scambio
- salinità
- densità apparente
- caratteristiche idrologiche (infiltrazione, permeabilità, capacità di acqua disponibile)
- struttura (caratteristiche e stabilità)
- porosità

Alcune caratteristiche e qualità del “suolo obiettivo”, fanno riferimento a tutto lo spessore della copertura in quanto sono la risultante dell’interazione dei diversi strati. Ad esempio la capacità d’acqua disponibile, ossia la capacità di immagazzinare acqua nel suolo per poi renderla disponibile alle piante, è la somma della capacità dei diversi strati. La conducibilità idraulica, viceversa, è condizionata dallo strato meno permeabile. Il contenuto in sostanza organica ha generalmente un gradiente e diminuisce sensibilmente con la profondità. L’elenco ha solo carattere indicativo, alcune qualità ed alcune caratteristiche indicate sono tra di loro collegate ed alcune sono evidentemente più semplici di altre da stimare o misurare.



In un suolo ricostruito non si può pensare di riprodurre la complicazione degli strati che generalmente accompagnano un suolo in natura e si deve quindi pensare ad uno schema semplificato a due od anche tre strati nel caso di suoli profondi.

Il primo strato ha una profondità di circa 20 - 30 cm e corrisponde agli orizzonti più importanti per lo sviluppo degli apparati radicali e generalmente con un’attività biologica più elevata. Per un suolo profondo un metro possiamo considerare, ad esempio, due strati uno che va dalla superficie fino a 30 cm ed uno da 30 fino a 100.

Modalità di messa in posto

Un’adeguata tecnica di ripristino ambientale, e delle adeguate attenzioni possono consentire l’instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi non molto lunghi. L’intento è quello di mettere in posto un suolo ad uno stato assolutamente iniziale che:



- nel tempo possa poi raggiungere un suo equilibrio, essere colonizzato dagli apparati radicali e dai microrganismi,

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 13

- si assesti in un rapporto equilibrato tra le particelle solide del suolo ed i differenti tipi di pori,
- abbia una sua resilienza ai fenomeni degradativi,
- mantenga la capacità di svolgere le sue funzioni.

Le modalità di azione che si propongono sono le seguenti:

1. prima di procedere al ripristino dei suoli occorre aver predisposto la morfologia dei luoghi cui dovrà accompagnarsi il suolo e verificare la necessità di un adeguato drenaggio dell'area.
 2. All'atto della messa in posto i diversi strati che sono stati accantonati devono essere collocati senza che vengano mescolati e rispettandone l'ordine.
 3. Il ripristino deve essere effettuato con macchine adatte e in condizioni asciutte.
- Nella messa in posto del materiale terroso deve essere evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti o comunque non adatte e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo.
 - Le macchine più adatte sono quelle leggere e con buona ripartizione del peso.
 - In termini generali a $pF < 1,8 - 2$ non si dovrebbe intervenire sui suoli, per non correre il rischio di degradare la struttura del suolo e quindi alterarne, in senso negativo, il comportamento idrologico (infiltrazione, permeabilità) e altre caratteristiche fisiche con la creazione di strati induriti e compatti inidonei allo sviluppo degli apparati radicali.
 - Soprattutto nei casi in cui il materiale che viene ricollocato è di limitato spessore (meno di un metro), lo strato "di contatto", sul quale il nuovo suolo viene disposto, deve essere adeguatamente preparato. Spesso succede che si presenta estremamente compattato dalle attività di cantiere: se lasciato inalterato, potrebbe costituire uno strato impermeabile e peggiorare il drenaggio del nuovo suolo, oltre che costituire un impedimento all'approfondimento radicale.
1. La miscelazione di diversi materiali terrosi e l'incorporazione di ammendanti e concimazione di fondo avverrà prima della messa in posto del materiale.
 2. Anche se l'apporto di sostanza organica ha la funzione di migliorare la "fertilità fisica del terreno", si deve evitare un amminutamento troppo spinto del suolo ed un eccesso di passaggi delle macchine.
- Per suoli profondi se lo strato inferiore del suolo è stato depositato transitoriamente per lunghi periodi (> 8-9 mesi) può essere utile effettuare un inerbimento intermedio per lo strato profondo

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 14

e successivamente inserire lo strato superficiale.

- L'utilizzo di materiale non pedogenizzato, ossia ricavato solo per disgregazione fisica può essere utilizzato per la parte inferiore di suoli molto profondi, ma anche per altre situazioni nelle quali il suolo obiettivo abbia profondità poco elevate.

Nel caso, le morfologie prevedano dei versanti in relazione alle pendenze, alla lunghezza dei versanti stessi ed alle caratteristiche di erodibilità del suolo si dovranno mettere in atto azioni ed accorgimenti antierosivi.

Un suolo di buona qualità dotato di struttura adeguata e di buona stabilità strutturale ha di per se la capacità di far infiltrare le acque e quindi di diminuire lo scorrimento superficiale e di limitare l'erosione. Queste qualità vanno però accompagnate da una copertura protettiva sul terreno, al fine di ridurre l'azione battente della pioggia, trattenere parte dell'acqua in eccesso, rallentare la velocità di scorrimento superficiale, trattenere le particelle di suolo, migliorare la struttura, la capacità di infiltrazione e la fertilità del suolo.



Interventi di ripristino della fertilità del suolo

Gli interventi necessari a riattivare il ciclo della fertilità del suolo e creare condizioni favorevoli all'impianto e allo sviluppo iniziale della vegetazione nonché favorire l'evoluzione dell'ecosistema ricostruito, nel breve e medio periodo, vanno organizzati in:

- a) interventi con effetti a breve termine: insieme di interventi che ha un'azione limitata nel tempo, ma che può essere fondamentale per l'impianto della vegetazione; sono tipici nel recupero di tipo agricolo (es. lavorazioni);
- b) interventi con effetti a medio termine: insieme di interventi che interagisce nel tempo con l'evoluzione della copertura vegetale e del substrato: sono molto importanti nel recupero di tipo naturalistico (es. la gestione della sostanza organica).

La Direzione dei Lavori deve avere come obiettivo non solo il raggiungimento di risultati immediati, ovvero l'impianto e l'attecchimento della vegetazione, bensì supportare anche le prime fasi dell'evoluzione della copertura vegetale. Una buona organizzazione degli interventi consente di raggiungere queste finalità a costi contenuti, limitando anche il numero degli interventi di manutenzione e di gestione. Per raggiungere ciò occorre organizzare i diversi momenti operativi definendo:

- gli interventi preliminari: insieme delle operazioni colturali che devono essere eseguite in fase di predisposizione e preparazione del sito e del substrato;
- gli interventi in fase di impianto: insieme delle operazioni colturali che devono essere eseguite in fase di semina o trapianto delle specie vegetali;
- gli interventi in copertura: insieme delle operazioni colturali che devono essere eseguite in

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 15

presenza della copertura vegetale già insediata.

L'intervento agronomico deve essere organizzato per migliorare, in modo temporaneo o permanente, i diversi caratteri del suolo ed in particolare:

- gli aspetti fisici,
- gli aspetti chimici,
- gli aspetti biologici,

tutti elementi che caratterizzano la fertilità del suolo stesso.

Interventi sugli aspetti fisici del substrato



Gli interventi finalizzati a migliorare i parametri fisici del substrato sono principalmente indirizzati alla modifica, parziale o totale, della porosità del suolo. Questa infatti condiziona in vario modo i caratteri fondamentali del substrato (areazione, permeabilità, ecc.). Questa caratteristica può essere modificata in modo temporaneo o permanente, interagendo con la tessitura e la struttura del substrato.

Interventi sulla tessitura

La tessitura, carattere statico del suolo legato alla sua composizione dimensionale, può essere modificata nel breve periodo, in modo permanente, solo con l'apporto di materiale minerale a granulometria specifica. Questo può derivare dal mescolamento di strati sovrapposti o dalla macinazione di ghiaie o ciottoli già presenti in posto.

Un suolo sabbioso ("leggero"), generalmente, ha una buona areazione, ma una scarsa capacità di trattenuta dell'acqua, in quanto la distribuzione del diametro dei pori è sbilanciata verso le dimensioni medio-grandi. L'opposto si verifica invece in un suolo argilloso ("pesante"), dove la porosità capillare di piccole dimensioni domina, con problemi di areazione, di plasticità, di forte coesione e di scarsa disponibilità idrica per le piante, per la forte adesione e coesione tra acqua e matrice solida. Per migliorare un suolo sabbioso sarà perciò necessario integrare la frazione colloidale minerale, mentre in un suolo compatto e pesante si dovrà potenziare la frazione grossolana, il tutto per equilibrare la distribuzione della porosità verso un 50% di pori piccoli (spazio per l'acqua) ed un 50% di pori grandi (spazio per l'aria).

Le quantità di sostanza minerale necessaria per modificare questa composizione dello strato superficiale del suolo, indicativamente varia, in funzione della granulometria dei materiali utilizzati, tra: 5 e 10 cm di materiale colloidale fine per un suolo sabbioso; tra 7.5 e 15 cm di materiale grossolano per un substrato pesante. Questi ammendanti devono essere distribuiti uniformemente sulla superficie

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 16

e mescolati con cura, attraverso ripetute arature profonde del substrato, associate ad estirpature o rippature, per favorire una buona distribuzione e compenetrazione tra gli strati.

Interventi sulla struttura

Le singole componenti elementari che costituiscono un suolo possono legarsi chimicamente tra loro a formare degli aggregati, influenzando così la microporosità all'interno degli aggregati, ma anche la macroporosità, tra gli aggregati stessi.

La struttura è una caratteristica complessa e dinamica che può variare nel tempo, ma è certamente correlata positivamente con la presenza di cationi a più cariche (Ca^{++} , Fe^{+++} , Al^{+++}) e di colloidali, specie quelli organici. All'opposto la struttura risulta essere alterata negativamente dalla presenza di cationi a singola carica, come Na^{+} , che mantengono dispersi i colloidali, da una forte acidità, che disperde i colloidali organici ed il ferro, nonché dall'assenza di attività microbiche, che non permette l'alterazione della sostanza organica e la sua trasformazione in colloidali stabili.



Esistono diversi modi per intervenire sulla struttura, con effetti diversificati nel tempo.

Interventi di breve durata sulla struttura: lavorazione del substrato

Questa operazione permette un forte aumento della porosità totale ed in particolare della macroporosità; ha come diretta conseguenza un aumento della percolazione, dell'aerazione, della capacità termica, mentre riduce la risalita capillare. Questi effetti hanno comunque una durata limitata, non superando, nelle condizioni peggiori, la stagione vegetativa; tuttavia, questo effetto temporaneo può comunque essere molto importante nella fase di impianto della vegetazione. In condizioni difficili, quali i substrati minerali argillosi o limosi, la lavorazione rappresenta un intervento fondamentale, se non il principale, per consentire un rapido insediamento della copertura vegetale. L'aratura risulta indispensabile, in quanto consente l'interramento della sostanza organica, dei residui, dei concimi e degli ammendanti necessari per il miglioramento del substrato.

Interventi di lunga durata sulla struttura: integrazione della sostanza organica

Rappresenta il trattamento più importante per favorire la formazione di una struttura stabile e duratura, in tutti i diversi tipi di substrato. L'apporto di sostanza organica è l'elemento base per favorire l'attività biologica del suolo: mette a disposizione materiale ed energia che favoriscono i diversi organismi tellurici ed apporta grosse quantità di sostanze colloidali. Non esiste un valore di riferimento ideale: il contenuto in sostanza organica varia in funzione delle condizioni ambientali, delle caratteristiche del substrato e della destinazione del sito. Come regola empirica si può considerare come riferimento un contenuto di sostanza organica minimo del 3 %, come valore medio di tutto lo strato alterato,

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione
		Pagina 17

concentrando una percentuale più elevata nei primi 15-20 cm.

Questo valore può variare in funzione della granulometria del terreno (tabella 37).

	SABBIOSO		FRANCO		ARGILLOSO	
	C	S.O.	C	S.O.	C	S.O.
Scarsa	< 7	< 12	< 8	< 14	< 10	< 17
Normale	7 - 9	12 - 16	8 - 12	14 - 21	10 - 15	17 - 26
Buona	9 - 12	16 - 21	12 - 17	21 - 29	15 - 22	26 - 38
Ottima	> 12	> 21	> 17	> 29	> 22	> 38



[C = carbonio; S.O. = sostanza organica]

Tabella 1 - Contenuto in carbonio organico e della sostanza organica, in funzione della granulometria espressa in g/kg (Violante, 2000)

Per integrare la disponibilità tellurica di sostanza organica si possono utilizzare diversi tipi di materiali:

a) Sottoprodotti zootecnici

- letame: è la mescolanza di deiezioni liquide e solide con materiali vegetali di diversa origine, utilizzati come lettiera. Presenta qualità e caratteristiche diverse in funzione del tipo di animali, del tipo di lettiera e della durata del periodo di conservazione. La sua azione è molto importante in quanto, come colloide organico, aumenta la reattività del substrato e nel contempo apporta grosse quantità di microrganismi e di sostanze minerali. In agricoltura la dose comunemente impiegata è pari a 20 - 50 t/ha di materiale tal quale. In condizioni difficili, come avviene in molti ripristini, la dose può raggiungere le 100 t/ha, che corrisponde ad una percentuale di circa l'1%, se distribuita nei primi 15 cm. È importante sottolineare la necessità di utilizzare materiale "maturo", cioè conservato con cura per un lungo periodo; questo letame deve essere caratterizzato da un aspetto omogeneo, da un colore scuro e da un peso specifico elevato (700-800 kg/m³); va evitato il prodotto fresco che può risultare caustico e meno ricco in microrganismi e colloidali. Il letame, dopo essere stato distribuito, deve essere immediatamente interrato, per limitare fenomeni di ossidazione della sostanza organica e volatilizzazione dell'azoto.
- liquame: è una miscela di deiezioni solide, liquide, nonché acqua, prodotto nei moderni allevamenti senza più lettiera. Come il letame, anche il liquame prima di essere distribuito deve essere conservato per un congruo periodo di tempo, al fine di abbattere la carica patogena. A differenza del letame la percentuale di sostanza organica risulta essere più bassa ed il contemporaneo maggior contenuto in azoto (C/N più basso) porta alla formazione di humus labile, più facilmente degradabile e quindi con un effetto immediato. L'uso del liquame comporta anche maggiori pericoli di inquinamento, sia delle falde che dei corsi d'acqua

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 18

superficiali: è necessario anche in questo caso distribuirlo e subito interrarlo o interrarlo direttamente in modo tale che la rapida ossidazione e mineralizzazione coincida con il maggior fabbisogno della vegetazione. Per limitare la lisciviazione delle sostanze nutritive e favorire un apporto di sostanza organica più duraturo, può essere utile associare la sua distribuzione con altri sottoprodotti organici a lenta degradazione, come paglia (C/N molto elevato). Le dosi consigliate non superano le 5 - 6 t/ha di sostanza secca, anche se si può arrivare a dosi di 8 t/ha. Le parcelle trattate con liquami presentano spesso una forte stimolazione della vegetazione presente (piante e semi), legata probabilmente alla presenza di sostanze ormonali.



- pollina: è la mescolanza di feci e lettiera di allevamenti avicoli. A differenza delle altre deiezioni la pollina presenta un'elevata percentuale in sostanza organica, associata ad un altrettanto elevato tenore in azoto (sia ureico che ammoniacale): questo si ripercuote sul valore del C/N che risulta essere basso, inferiore anche al liquame, favorendo quindi una mineralizzazione veloce e la formazione di humus labile. La sua utilizzazione deve perciò avvenire poco prima della semina delle specie vegetali e comunque deve essere integrata con altri materiali organici, a degradazione più lenta. La dose generalmente utilizzata non supera le 1 - 2 t/ha, in sostanza secca. Dosi più elevate possono aumentare molto la salinità della soluzione circolante e determinare problemi di causticità alle piante.

b) Scarti organici trattati

- Esiste un'ampia casistica di prodotti ammendanti, derivati da residui organici compostati, cioè sottoposti a processi di fermentazione o di maturazione bioossidativa. Fondamentalmente sul mercato si possono reperire due tipi di prodotto:
 - compost da rifiuti: prodotto ottenuto dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti urbani nel rispetto di apposite norme tecniche finalizzate a definirne contenuti e usi compatibili con la tutela ambientale e sanitaria e, in particolare, a definirne i gradi di qualità;
 - compost di qualità: prodotto, ottenuto dal compostaggio di rifiuti organici raccolti separatamente, che rispetti i requisiti e le caratteristiche stabilite dall'allegato 2 del decreto legislativo n. 217 del 2006 e successive modifiche e integrazioni.

c) Sottoprodotti agricolo/forestali

- Tra gli ammendanti tradizionali sono poi da considerare con attenzione anche i materiali organici derivati dall'attività agricola e/o forestale. In molte situazioni questi materiali sono di facile reperibilità ed hanno un costo molto contenuto. In generale sono prodotti caratterizzati da tenori di sostanza organica elevata, anche se con un rapporto di C/N da elevato a molto elevato, fatta eccezione per lo sfalcio d'erba. Hanno perciò dei tempi di alterazione lunghi e possono creare

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 19

dei problemi per l'immobilizzo di sostanze minerali, come l'azoto, durante il processo di ossidazione.



d) Sovescio

- La pratica del sovescio, o della pre coltivazione, consiste nell'interramento di una coltura erbacea seminata appositamente, al fine di aumentare il tasso di sostanza organica e/o di azoto nel substrato. Le specie comunemente utilizzate nel sovescio sono: loglio, avena, segale ed orzo tra le graminacee; colza e senape tra le crucifere; veccia, trifoglio, lupino e meliloto tra le leguminose. Per la buona riuscita del sovescio è necessario predisporre un letto di semina adeguato (attraverso lavorazioni e concimazioni a servizio della coltura erbacea). Questa, seminata sia in autunno che in primavera, a seconda delle esigenze ecologiche della specie, viene lasciata crescere per poi essere interrata, meglio se trinciata, ad una profondità al massimo di 20-25 cm, in corrispondenza dell'impianto della vegetazione definitiva. Questo consente la mineralizzazione dei tessuti e l'aumento delle disponibilità sia in sostanza organica che in elementi minerali, in particolare di azoto. I risultati, in termini di humus, sono comunque più limitati rispetto all'utilizzo di letame.

e) Interventi operativi

Sono gli interventi che interessano direttamente il substrato:

- mantenimento della pietrosità: molte volte un'eccessiva pietrosità del substrato è considerata negativamente, sia in termini operativi che paesaggistici. In presenza di forti irraggiamenti però la presenza di massi e pietre di dimensioni adeguate crea delle piccole aree parzialmente ombreggiate, entro cui può insediarsi e svilupparsi della vegetazione: in tali condizioni sono perciò da evitare o limitare gli interventi sulla pietrosità, quali rimozioni o macinature.
- Pacciamatura: una buona pacciamatura di materiale vegetale permette di ridurre l'irraggiamento diretto del substrato, con un conseguente raffreddamento ed una diminuzione nell'evaporazione dell'acqua tellurica, spesso fattore limitante la crescita vegetale.
- Irrigazione: apporti di acqua attraverso l'irrigazione permettono, superata la fase dell'umettamento, una diminuzione della temperatura, sia per conduzione diretta sia per evaporazione.
- Lavorazioni superficiali: modificando la porosità superficiale e interrompendo la capillarità superficiale, attraverso delle lavorazioni, è possibile ridurre le perdite per evaporazione e nel contempo creare uno strato superiore molto poroso che limiti il riscaldamento di quelli sottostanti.
- Drenaggio: una buona dotazione in acqua del substrato favorisce un'elevata evaporazione, con

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 20

raffreddamento dovuto al passaggio di stato, quindi, limitando il deflusso, in periodi di forte insolazione, si può potenziare il fenomeno.



Interventi per potenziare la fertilità

È possibile suddividere gli interventi in funzione dell'epoca di impianto della vegetazione.

Gli interventi sotto elencati sono tra loro associabili ed assemblabili in modi e tempi diversi, a seconda delle possibilità tecnico-economiche presenti in ogni area di cantiere in ripristino.

Pre impianto: prima dell'impianto della vegetazione

- Conservazione e recupero della sostanza organica esistente: raccolta, conservazione e reimpiego degli strati pedogenizzati presenti prima dell'escavazione (sostanza organica fresca ed umificata).
- Reperimento di materiale pedogenizzato in loco: in particolare è possibile usare stratificazioni superficiali ricche in sostanza organica (sia fresca che umificata), eventualmente anche terreno agricolo, dotato di frazioni limitate, ma comunque non trascurabili, di materiale organico.
- Ammendamento organico diretto, attraverso l'interramento di materiali di origine vegetale ed animale di natura diversa, in funzione:
 - a) del C/N: compreso tra 20 -1000;
 - b) dei tempi di alterazione legati alle dimensioni nei materiali impiegati.
 - c) Concimazione azoto-fosfatica, sia organica che chimica, utilizzando prodotti e materiali diversi, principalmente organici, differenziati in funzione dei tempi di rilascio dell'azoto presente:
 - a pronto effetto (settimane): es. prodotti chimici, farina di sangue;
 - ad effetto differito (mese): es. letame, cuoio torrefatto, prodotti chimici;
 - ad effetto prolungato (mesi): es. cascami di lana;
 - a lungo termine (anni): es. cornungia, pennone; in quantità corrispondenti alle necessità:
 - 1) di alterazione della sostanza organica introdotta per raggiungere un valore di C/N pari a 30;
 - 2) di crescita della copertura vegetale appena insediata (100-150 unità di azoto per anno).
- Ammendamento organico indiretto, legato all'uso dei concimi NP organici, previsti nel punto precedente.
- Interramento di tutto questo materiale organico ad una profondità contenuta (30 cm), per mantenere condizioni di aerobiosi, nonché evitare diluizioni eccessive.
- Creazione di un ambiente edafico coerente con le esigenze microbiologiche, non asfittico, ben areato, drenante, con una soluzione circolante chimicamente equilibrata e ben dotata

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 21

in elementi minerali.

Impianto: al momento dell'insediamento della vegetazione

- Insediamento rapido di una copertura vegetale ad elevata produttività, per produrre un'elevata quantità di massa organica e per sfruttare tutte le risorse che via via si liberano dal substrato.
- Insediamento di specie azoto-fissatrici, erbacee ed arboree, per favorire nel tempo la disponibilità di azoto.
- Insediamento di specie a radicazione diversificata, specie in profondità, per favorire una esplorazione completa del substrato ed un riuso completo degli elementi minerali liberati dalla mineralizzazione o da altri processi.

Post impianto - in copertura: dopo l'insediamento della vegetazione



- Concimazioni in copertura di composti azoto fosforici:
 - a) a rapido rilascio (settimane) (prodotti chimici, sangue secco);
 - b) a medio rilascio (mesi) (prodotti chimici, cuoio);

per integrare le esigenze della vegetazione, soprattutto per quanto riguarda l'azoto, evitando ogni competizione con la massa organica in via di alterazione, fino a raggiungere una quantità totale di unità di azoto pari a 1000.

- Ammendamenti in copertura, distribuendo sostanza organica (es. liquami od altro a C/N basso), per integrare, sia in termini minerali che organici, la componente edafica.
- Gestione della copertura, per favorire la produttività biologica nel corso di tutto l'anno (sfalci, trinciatura, disponibilità irrigue, ecc.), massimizzando, nei primi anni dopo l'impianto, la produzione di massa organica.
- Gestione del sito e del suolo, tale da mantenere o migliorare le condizioni per una buona attività biologica (controllo del drenaggio, rotture degli strati impermeabili, allontanamento dei sali, ecc.).

3.3. Rumore e vibrazioni



Trattandosi di un cantiere di dimensioni non trascurabili e considerata l'estrema mobilità dei mezzi di cantiere all'interno dell'area, risulta superfluo l'utilizzo di barriere fonoassorbenti al fine di mitigare

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 22

l'impatto sugli edifici presenti in prossimità dell'area stessa. La Direttiva 2000/14/CE, successivamente modificata dalla Direttiva 2005/88/CE e recepita a livello nazionale con il Decreto Ministeriale n. 182 del 24 Luglio 2006, definisce i valori limite di potenza sonora ammissibile per le macchine e le attrezzature di cantiere. Nel 2006 è stata emanata una Direttiva Europea specifica per il rumore delle macchine, che abroga la Direttiva 98/37/CE. Gli Stati membri sono chiamati ad adottare le disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative necessarie per conformarsi alla suddetta Direttiva entro il 29 Giugno 2008, mentre l'applicazione delle relative disposizioni dovrà avvenire a partire dal 29 Giugno 2009. In attesa del completamento di tale iter, è prevista l'applicazione della Direttiva del 1998, recepita in Italia con il DPR 459 del 24 luglio 1996.

Di seguito si riportano le emissioni di alcune macchine operatrici:

MACCHINA	eq (dBA)
Pompe per calcestruzzi	90 ÷ 95
Vibratori ad immersione	80 ÷ 85
Vibratori esterni	95 ÷ 100
Escavatori idraulici	0 ÷ 95
Escavatori con demolitori a scalpello	100 ÷ 105
Rulli vibranti	90÷95
Frese per calcestruzzo	95 ÷ 100
Frese per asfalto	0 ÷ 95
Trapani elettrici a percussione	90 ÷ 95
Autocarro	78 ÷ 85
Dumper	85 ÷ 90
Pala meccanica gommata	85 ÷ 90
Pala meccanica cingolata	90 ÷ 100
Ruspa	90÷95
Autobetoniera	85÷90
Levigatrice	85÷90
Grader	85÷90

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione
		Pagina 23

Rifinitrice manto stradale	90÷95
Gruppo elettrogeno	85÷90

Tabella 2 - Emissioni sonore di alcuni macchinari

Le macchine e le attrezzature utilizzate nelle lavorazioni, di cui all'elenco precedente, anche se in regola con le prescrizioni normative, risultano caratterizzate da emissioni acustiche non trascurabili, con livelli di pressione sonora variabili in corrispondenza degli operatori in un "range" di 80÷90 dBA. I livelli di rumore tipici sono di 80 dBA per autogrù e autocarri, 85 dBA per escavatori gommati, 90 dBA per il rullo compressore, ecc. Molte sorgenti di rumore sono inoltre caratterizzate da componenti tonali o a bassa frequenza e alcune fasi di attività determinano eventi di rumore di natura impulsiva (carico/scarico materiali, demolizioni con martelli pneumatici, ecc.).

Le emissioni assunte nelle valutazioni previsionali devono, quindi, considerare non i livelli di potenza sonora di targa, ma bensì i valori rilevati nel corso di attività di monitoraggio in aree di cantiere simili a quello oggetto di studio.

Dati utili possono essere ricavati dalla banca dati tratta dalla pubblicazione del Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia intitolata "La Valutazione dell'Inquinamento Acustico Prodotto dai Cantieri Edili – D.P.C.M. 1/3/91 – Legge 447/95 e successivi" collana "Conoscere per Prevenire" vol. 11.



Le simulazioni suggeriscono l'impiego di una recinzione di altezza almeno pari a 2,00/2,50 m lungo tutto il confine dell'area di cantiere, con una tipologia idonea a mitigare il rumore all'esterno dell'area di cantiere stessa.

In ogni caso si deve provvedere all'impiego di barriere mobili in prossimità dei mezzi maggiormente rumorosi, come ad esempio l'escavatore con demolitore a scalpello.

Valgono, comunque, le seguenti prescrizioni:

scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione di silenziatori sugli scarichi in particolare sulle macchine di una certa potenza;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e di compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 24

manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati soggetti giochi meccanici;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

modalità operazionali e predisposizione del cantiere:



- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- adeguato utilizzo uso degli avvisatori acustici, integrandoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Per quanto riguarda la mitigazione delle vibrazioni nelle aree potenzialmente critiche si elencano le possibilità operative:

- adozione di accortezze operative quali l'ottimizzazione dei tempi di lavorazione;
- impiego di attrezzature o tecniche caratterizzate da minime emissioni di vibrazioni (martelli pneumatici a potenza regolabile, sistemi a rotazione anziché a percussione, ecc.);
- attività di monitoraggio in fase di costruzione.

3.4. Acque superficiali e sotterranee

L'impatto potenziale sul sistema idrico superficiale e sotterraneo in fase di cantiere viene mitigato attraverso interventi infrastrutturali e il ricorso a presidi finalizzati a minimizzare il carico potenzialmente inquinante delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque reflue, nonché a prevenire il rischio di eventuali sversamenti accidentali.

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 25

Nello specifico sono previsti i seguenti interventi:

- realizzazione di condotte fognarie di cantiere realizzate con tubazioni in PVC interrato opportunamente protette, di tipo differente a seconda della categoria di reflu prodotto (reflui di natura civile o meteorica);
- installazione di fosse biologiche bicamerali per gli scarichi neri e pozzetti sgrassatori per le acque saponose quali pretrattamenti per le acque reflue domestiche, ove non si tratti di servizi igienici dotati di accumulo integrale soggetto ad evacuazione periodica;
- realizzazione di arginelli costituiti da riporti di conglomerati cementizi o bitumati, che saranno rimossi al termine dei lavori, finalizzati a limitare al massimo l'importazione di acque meteoriche o di dilavamento di superfici impermeabilizzate (esterne all'area di cantiere), nel cantiere stesso;
- utilizzo di serbatoi a tenuta per la raccolta di oli, idrocarburi, additivi chimici, vernici, ecc. in corrispondenza di eventuali zone predisposte per le manutenzioni o piccole riparazioni dei mezzi di cantiere, le quali saranno dotate inoltre di caditoie di scolo con disoleatore, rispondente ai requisiti di legge vigenti.

Il piano operativo di sicurezza prevede che i rifornimenti di carburante dei mezzi d'opera avvenga all'interno dell'area in una porzione circoscritta, opportunamente e solo temporaneamente impermeabilizzata e dotata di ogni accorgimento per evitare lo sversamento di oli e carburanti sul terreno, oltre che la loro raccolta e smaltimento con modalità controllate.

Il lavaggio dei mezzi e la pulizia delle betoniere potranno essere svolti solo nelle eventuali aree di lavaggio presenti in cantiere o direttamente presso i fornitori esterni.



3.5. Considerazioni ulteriori sulla nuova linea di connessione in alta tensione

La scelta progettuale è stata fatta considerando tutti gli aspetti ambientali in modo da risultare il meno pregiudizievole possibile.

Le maggiori problematiche in termini di impatto ambientale sono ascrivibili alla generazione di polveri e rumore durante le fasi di realizzazione della linea AT interrata. Restano valide le considerazioni fatte per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, riportate ai paragrafi precedenti.

In merito all'innalzamento di polveri l'impatto che può aversi è di modesta entità, temporaneo, pressoché circoscritto all'area di cantiere e riguarda essenzialmente la deposizione sugli apparati fogliari della vegetazione circostante.

Le emissioni dovute agli automezzi da trasporto e di lavorazione sono in massima parte diffuse su un'area più vasta, dovuta al raggio di azione dei veicoli, con conseguente diluizione degli inquinanti e minor incidenza sulla qualità dell'aria. Inoltre, gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall'atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per il grande spazio a

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 26

disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento.

L'effetto dovuto al rumore durante la fase di cantiere verrà mitigato mettendo in atto quanto riportato al paragrafo dedicato e le operazioni più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo, e comunque dureranno lo stretto necessario e si svolgeranno nel periodo diurno. In fase di esercizio, essendo una linea interrata, non esercita impatto sulle componenti ambientali.

3.6. Rifiuti

La strategia va pianificata fin dalla fase di progettazione esecutiva per garantire che gli obiettivi del riciclaggio e riutilizzo vengano raggiunti.

Il deposito temporaneo di rifiuti presso il cantiere (inteso come raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti) dovrà essere gestito in osservanza dell'art.183, lettera m) del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., nel rispetto delle seguenti condizioni stabilite dalla normativa:



- 1) i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), né policlorobifenile e policlorotriifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
- 2) i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore: con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi o i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 metri cubi l'anno e il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno [...].

Successivamente i rifiuti saranno conferiti a Ditte autorizzate e recuperati o smaltiti da Ditte autorizzate. A tale proposito occorre evidenziare che tra gli obiettivi prioritari della normativa vigente in materia di rifiuti vi è l'incentivazione al recupero degli stessi, inteso come:

- riutilizzo (ovvero ritorno del materiale nel ciclo produttivo della stessa azienda produttrice o di aziende che operano nello stesso settore);
- riciclaggio (ovvero avvio in un ciclo produttivo diverso ed esterno all'azienda produttrice);
- altre forme di recupero (per ottenere materia prima);
- recupero energetico (ovvero utilizzo come combustibile per produrre energia).

Nel rispetto della normativa vigente i rifiuti non pericolosi prodotti nel cantiere dovranno quindi essere prioritariamente avviati a recupero.

Si riporta di seguito un elenco indicativo e non esaustivo dei principali rifiuti recuperabili nel cantiere:

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 27

Rottami di vetro, vetro di scarto ed altri rifiuti e frammenti di vetro [170202]

Attività di recupero: recupero diretto nell'industria vetraria, messa in riserva per la produzione di materie prime secondarie per l'industria vetraria e per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, per la formazione di rilevati e sottofondi stradali, riempimenti e colmature, come strato isolante e di appoggio per tubature, condutture e pavimentazioni anche stradali e come materiale di drenaggio.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: manufatti in vetro; materie prime secondarie conformi alle specifiche merceologiche destinate alla produzione di vetro, carta vetro e materiali abrasivi nelle forme usualmente commercializzate; materie prime secondarie per l'edilizia.

Rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [170405]

Attività di recupero: recupero diretto in impianti metallurgici, recupero diretto nell'industria chimica; messa in riserva per la produzione di materia prima secondaria per l'industria metallurgica. Materie prime e/o prodotti ottenuti: metalli ferrosi o leghe nelle forme usualmente commercializzate, sali inorganici di ferro nelle forme usualmente commercializzate, materia prima secondaria per l'industria metallurgica.

Rifiuti di metalli non ferrosi o loro leghe [170401] [170402] [170403] [170404] [170406] [170407]

Attività di recupero: recupero diretto in impianti metallurgici; recupero diretto nell'industria chimica; messa in riserva per la produzione di materie prime secondarie per l'industria metallurgica.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: metalli o leghe nelle forme usualmente commercializzate; sali inorganici di rame nelle forme usualmente commercializzate; materia prima secondaria per l'industria metallurgica.



Rifiuti costituiti da imballaggi, fusti, latte, vuoti, lattine di materiali ferrosi e non ferrosi e acciaio anche stagnato [150104]

Attività di recupero: lavaggio chimico-fisico per l'eliminazione delle sostanze pericolose ed estranee per l'ottenimento di contenitori metallici per il reimpiego tal quale.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: contenitori metallici per il reimpiego tal quali per gli usi originari.

Spezzoni di cavo con il conduttore di alluminio ricoperto [170402] [170411] e di cavo di rame ricoperto [170401] [170411]

Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti con lavorazione meccanica (la frazione metallica verrà poi sottoposta all'operazione di recupero nell'industria metallurgica e la frazione plastica e in gomma al recupero nell'industria delle materie plastiche); pirotrattamento per asportazione del rivestimento e

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 28

successivo recupero nell'industria metallurgica.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: rame, alluminio e piombo nelle forme usualmente commercializzate; prodotti plastici e in gomma nelle forme usualmente commercializzate.

Rifiuti di plastica, imballaggi usati in plastica compresi i contenitori per liquidi [150102]

Attività di recupero: messa in riserva per la produzione di materie prime secondarie per l'industria delle materie plastiche, (mediante opportuni trattamenti).

Materie prime e/o prodotti ottenuti: materie prime secondarie conformi alle specifiche UNIPLAST-UNI 10667.

Scarti di legno e sughero, imballaggi di legno [170201] [150103]

Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti di legno con eventuali opportuni trattamenti per sottoporli ad operazioni di recupero nell'industria della falegnameria e carpenteria, nell'industria cartaria, nell'industria del pannello di legno.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: manufatti a base di legno e sughero nelle forme usualmente commercializzate; pasta di carta e carta nelle forme usualmente commercializzate; pannelli nelle forme usualmente commercializzate.

3.7. Sistema mobilità

Gli accessi al cantiere dovranno essere realizzati in modo da non interferire con la viabilità principale della zona. Gli automezzi in uscita dal cantiere dovranno garantire il totale contenimento di liquidi, polveri, detriti etc. provenienti dal carico trasportato.



Per tutti gli automezzi in uscita dal cantiere è prescritto il lavaggio delle ruote e la completa rimozione di fango o altro materiale depositato sulle stesse.

3.8. Sicurezza

In aggiunta a quanto sopra si fa presente che in relazione ai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, come richiesto dalla legge, deve essere prevista la redazione di un apposito Piano di sicurezza, che sarà redatto conformemente al D. Lgs. 106/09 che integra e modifica il D. Lgs. 81/08 (Testo unico sulla sicurezza sul lavoro).

3.9. Responsabilizzazione degli operatori

Occorrerà conferire precise responsabilità ad alcuni dipendenti, con il compito di controllare che siano attentamente seguite le raccomandazioni sopra elencate e di cercare di mettere in atto le azioni

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 29

necessarie o utili per mitigare ogni forma di impatto sull'ambiente naturale.

3.10. Salvaguardia della fauna

Per ridurre gli impatti sulla fauna, sarebbe auspicabile che gli interventi per la realizzazione delle opere avvenissero in un periodo breve concentrando quindi i lavori. Per quest'impianto, tuttavia, e in considerazione del valore delle specie nidificanti, si ritiene non necessario sospendere i lavori durante la stagione riproduttiva.

Per ridurre comunque al minimo gli effetti perturbativi sulla fauna, i lavori da effettuarsi con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti nel periodo autunno-inverno; dovrà inoltre effettuarsi prima dell'inizio dei lavori un sopralluogo, sui margini dell'area, da parte di un esperto faunista per allontanare eventuali esemplari erranti o in stato di latenza (anfibi e rettili).

4. Misure per la componente biotica

4.1. Barriera vegetale

Consisterà in un **filare arboreo ed arbustivo** localizzato attorno all'intero perimetro dell'impianto, che avrà una funzione di mitigazione dell'impatto visivo dell'impianto e valenza ecosistemica in quanto concorre alla formazione di un microclima atto a regolarizzare la temperatura (assorbimento dell'umidità, zone d'ombra, ecc.), a mitigare i venti, a purificare l'atmosfera (depurazione chimica per effetto della fotosintesi e fissazione delle polveri che vengono trattenute dalle foglie) da parte delle masse di fogliame di cespugli e alberi.

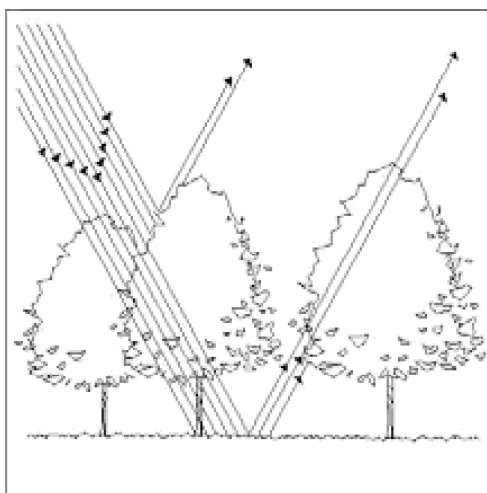




Figura 1 - Effetto della barriera vegetale sul microclima

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 30

Tipologicamente la barriera vegetale è costituita da un filare singolo di alberi ad alto e medio fusto disposti linearmente ed alternati da elementi arbustivi, entrambi ad una distanza di 3 metri gli uni dagli altri. Tutte le piantine saranno posate tramite rete Shelter e palo tutore in bambù e saranno alte circa 15-70 cm gli arbusti e 70-150 cm gli alberi.

Per massimizzare la funzione ecologica del verde è però necessario definire la scelta delle specie da utilizzare: infatti, trattandosi di un ambito extraurbano, è opportuno impiegare essenze autoctone scelte fra quelle appartenenti alle serie di vegetazione potenziale selezionate e consociate in modo da massimizzare le funzioni attese; ciò garantirà la massima naturalità dell'intervento e contribuirà ad incrementare la percentuale di attecchimento, in virtù della loro capacità di adattamento alle condizioni climatiche e geomorfologiche del sito, e ai fattori limitanti di natura biotica e abiotica. Con tali presupposti, gli interventi progettati potranno innescare dei processi evolutivi della vegetazione, che acquisteranno nel tempo sempre maggiore autonomia, valorizzando e potenziando il livello di naturalità del territorio. Dal punto di vista paesaggistico, la differenziazione e l'aspetto naturaliforme garantiranno inoltre, sin dai primi anni un impatto visivo gradevole.



Sarà poi necessario porre particolare attenzione nella scelta dei materiali vivaistici, che dovranno essere, stanti le dimensioni dell'opera e la relativa vicinanza ad aree seminaturali, rigorosamente di provenienza locale, onde evitare fenomeni di inquinamento genetico delle specie e degli ecotipi che vegetano in natura. Si dovrà pertanto valutare anche la provenienza del materiale e privilegiando, quando possibile, ecotipi locali (utilizzare piante originarie da semi raccolti in loco o in stazioni geografiche ed ecologiche note ed affini alla località di messa a dimora).

Nelle opere a verde si dovranno pertanto utilizzare specie che rispondano non solo ad esigenze funzionali ma anche ecologiche, nonché di reperibilità. Di seguito viene fornito un elenco delle specie caratteristiche appartenenti alla Serie dell'*Oleo-Quercetumvirgiliana*, scelte in funzione dell'habitus e, nella maggior parte dei casi, della caratteristica sempreverde.

La barriera vegetale consisterà quindi in una fascia di essenze vegetali arboree, arbustive ed erbacee, estesa linearmente per una larghezza di circa 10 metri, nella quale si dovrà creare:



- uno strato più alto, formato da alberi (ad es. *Olea europaea* var. *Sylvestris* e *Ceratonia siliqua*);
- uno strato intermedio, formato da arbusti (ad es. *Prunus spinosa*);
- uno strato basso, con cespugli (ad es. *Asparagus albus* e *A. acutifolius*).

Habitus	H max	Specie	<i>Oleosylvestri-Quercetumvirgiliana</i>	<i>Pistacio-Quercetumilicis</i>	<i>Genistoaristatae-Quercetumsuberis</i>
Albero	25 m	<i>Quercus ilex</i>	SC	SA	SC

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione
		Pagina 31

Albero	20 m	<i>Quercus pubescens</i>	SA	SO	SA
Albero	10 m	<i>Ceratonia siliqua</i>	SC	SA	SA
Albero	8 m	<i>Olea europaeavar.sylvestris</i>	SC	SA	SA
Albero	8 m	<i>Arbutusunedo</i>	SA	SC	SA
Albero	6-7m	<i>Phillyrealatifolia</i>	SC	SA	SA
Arbusto	5 m	<i>Rhamnusalaternus</i>	SA	SA	SA
Arbusto	4 m	<i>Pistacialentiscus</i>	SC	SC	SO
Arbusto	4 m	<i>Erica arborea</i>	SO	SO	SC
Arbusto	3 m	<i>Chamaeropshumilis</i>	SC	SO	SO
Arbusto	3 m	<i>Spartiumjunceum</i>	SA	SA	SA
Arbusto	3 m	<i>Calicotome infesta</i>	SC	SC	SC
Arbusto	1,5 m	<i>Daphne gnidium</i>	SO	SC	SO
Cespuglio	3 m	<i>Rosa sempervirens</i>	SC	SC	SC
Cespuglio	1,2 m	<i>Euphorbiacharacias</i>	SC	SC	SC
Cespuglio	1 m	<i>Asparagusacutifolius</i>	SC	SC	SC
Cespuglio	0,6m	<i>Ruscusaculeatus</i>	SC	SC	SC
Lianosa		<i>SmilaxAspera</i>	SC	SC	SC
Lianosa		<i>Edera helix</i>	SC	SO	SA
Lianosa		<i>Tamuscommunis</i>	SC	SA	SA
Legenda:		SC = specie caratteristica	SA = specie associata	SO = specie occasionale	

Tabella 3 - Specie utilizzate per la barriera vegetale

 	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021
		Pagina 32

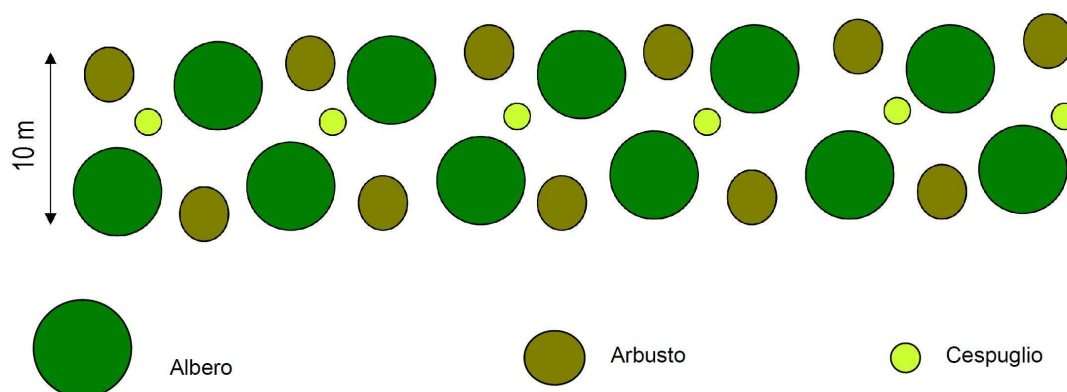


Figura 2 - Schema sintetico sul sesto d'impianto per la fascia arborea di protezione e separazione



Indicativamente la densità di impianto dovrà prevedere circa 300 piante per ha, di cui:

- 15 % cespugli e specie erbacee
- 45 % arbusti
- 40 % alberi medio fusto



Figura 3 - Sezione fascia arborea di protezione e separazione

Per quanto riguarda la disposizione si dovrà evitare di adottare schemi troppo rigidi, bensì di tipo naturaliforme e seguendo un ordine seriale.

 	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021
		Pagina 33

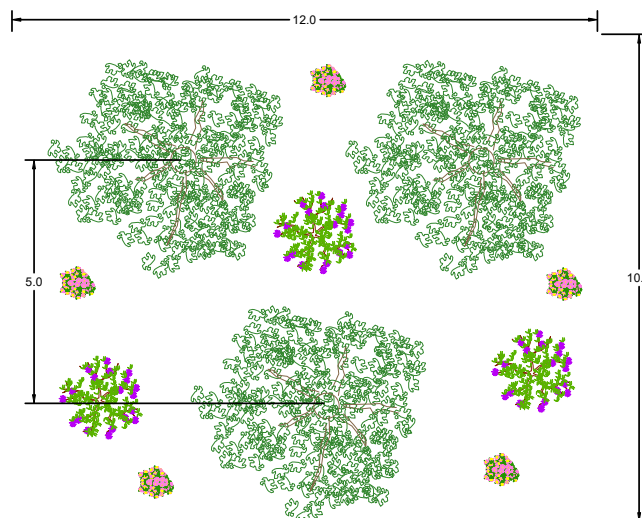




Figura 4 - Esempio di sesto d'impianto ad andamento naturaliforme consigliato per la fascia arborea di protezione e separazione

Oltre alla fascia arborea di separazione e mitigazione si ricorda che la società proponente utilizzerà delle aree esterne al perimetro di impianto nella disponibilità di EDPR Sicilia al fine di destinarle ad interventi di mitigazione ambientale per complessivi 37,65 ha.

Le piante attraverso il processo della fotosintesi sottraggono biossido di carbonio all'atmosfera restituendo ossigeno. L'ossigeno prodotto da un ettaro di bosco è però solo lo 0,03% dell'ossigeno presente in quello stesso ettaro (Weidensaul1973), tale processo non appare pertanto rilevante sull'ambiente locale. È rilevante invece in termini di sostenibilità globale il contributo all'assorbimento e alla conseguente riduzione della CO₂ di un ettaro di bosco (alle nostre latitudini), questo infatti in un periodo di quindici anni dal suo impianto assorbe un totale di 315 tonnellate di CO₂ e giunto ad uno stadio climax assorbe annualmente fino a 30 tonnellate di CO₂. (mod. da U.S. Department of Energy).

Nella tabella seguente è riportato l'assorbimento di CO₂ di alcune specie arboree e arbustive.

Specie	Assorbimento CO ₂ kg/anno/individuo
<i>Salix alba</i>	3,44
<i>Acer campestre</i>	5,92
<i>Rhamnusalaternus</i>	2,01
<i>Ceratonia siliqua</i>	6,75

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 34



<i>Quercus ilex</i>	7,4
<i>Cupressus sempervirens</i>	3,35
<i>Laurus nobilis</i>	2,66
<i>Phillyrealatifolia</i>	3,6
<i>Olea europea</i>	5,48
<i>Pinus pinea</i>	2,95
<i>Platanus acerifolia</i>	11,79
<i>Populus alba</i>	6,52
<i>Populus nigra</i>	4,3
<i>Prunus sp.</i>	6,06
<i>Spartium junceum</i>	2,54
<i>Calicotome infesta</i>	2,54
<i>Pistacia lentiscus</i>	3,13
<i>Chamaeropshumilis</i>	2,03
<i>Asparagussp</i>	1,89
<i>Euphorbiacharacias</i>	1,95
<i>Ruscus aculeatus</i>	0,95
	Totale

Tabella 4 - Dati relativi all'assorbimento di CO₂/anno da parte di alcune specie utilizzate per la realizzazione della barriera vegetale

4.1.1. Tecniche di impianto

Per la sistemazione a verde in generale la tecnica codificata e riconosciuta come ottimale è quella della messa a dimora meccanizzata o manuale di giovani piantine, con piccolo pane di terra, abbinata all'uso di eventuali forme di pacciamatura e concimazione. In queste condizioni, un impianto ben eseguito porta a percentuali di attecchimento che superano spesso il 90%, e ad una ripresa delle piante molto vigorosa.

In ragione delle tipologie previste, si farà pertanto largo uso di detta tecnica. Le condizioni e le necessità funzionali delle diverse aree su cui andranno posizionati gli aerogeneratori suggeriscono peraltro di utilizzare, pur in minor misura, anche piante a pronto effetto e materiale semisviluppato, soprattutto ove l'immediatezza della copertura rivesta un'importanza che compensa i maggiori costi e i maggiori rischi di buona riuscita a medio e lungo termine.

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 35

Per la messa a dimora si propone l'utilizzo di piantine con pane di terra, che preferibilmente dovranno essere di due diverse età in maniera tale da costituire una struttura mista disetanea che rispecchia comunque i criteri di naturalità e contemporaneamente migliora l'aspetto d'impatto visivo.

In questo modo al momento dell'impianto, nelle zone piantumate con le piante di età maggiore, si potrà avere un'idea più precisa di macchia mediterranea già affermata, in quanto la densità d'impianto risulterà essere quella definitiva prevista a maturità.

La messa a dimora delle specie arboree e arbustive comporterà la preparazione di buche per l'impianto di 2 mq per gli alberi e 1 mq per gli arbusti.

Per quanto riguarda la profondità dello scavo si dovrà prevedere dapprima una ripuntatura a 50-80 cm di profondità per rompere la suola di lavorazione e favorire il drenaggio idrico, successivamente la profondità della buca dovrà essere circa il doppio del volume dell'apparato radicale (o della zolla). Per le piante che saranno fornite si può considerare sufficiente una profondità di 30 cm per gli arbusti e di 40 cm per gli alberi.



Per migliorare nettamente la struttura e la ricchezza in sostanza organica del terreno, come discusso precedentemente, può essere fatta, prima della piantumazione, una distribuzione di letame maturo (5-8 kg ogni mq) o di ammendanti organici, come il compost (2-3 kg ogni mq). Tuttavia potrebbe essere necessario aggiungere terreno vegetale.

Le piante che verranno consegnate si possono presentare a radice nuda, in zolla o in vasetto. Come dice il termine stesso, le piante a radice nuda si presentano con l'apparato radicale privo di terra, essendo state scosse in vivaio. Queste piante devono essere lasciate il meno possibile esposte all'aria e alla luce (ciò vale anche se sistemate in locali chiusi). Occorre, quindi, coprirne le radici con panni da mantenere umidi oppure, meglio ancora, disporle, anche in mazzi, sotto sabbia bagnata fino al momento dell'impianto.

Nel caso di piante in zolla di terra le operazioni di conservazione e di impianto sono semplificate, grazie alla protezione offerta dal terreno prelevato insieme alla radice.

Ancora più semplice è la cura preimpianto delle piante con vasetto, per le quali sono agevolate occasionali operazioni di spostamento senza pregiudicare l'apparato radicale. Per le piante in zolla o in vasetto occorre comunque provvedere a proteggere dal gelo la parte radicale e al contempo mantenere inumidito il terreno, avendo inoltre particolare cura nel maneggiare le piante in zolla per evitare la rottura di radici. Solo nel caso di piante dalla chioma molto sbilanciata si può prevedere, al momento della messa a dimora, una leggera potatura per bilanciare la pianta. Inoltre si potranno potare eventuali rami o radici spezzate.

Andrà verificata, per ogni pianta, la conformazione dell'apparato radicale, che deve essere equilibrato, con buon capillizio, privo di attorcigliamenti e malformazioni, soprattutto nel caso delle coltivazioni in

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 36

contenitore. L'altezza della pianta è, invece, un parametro di per sé non significativo; importante invece che ci sia equilibrio fra il diametro al colletto della pianta e l'altezza della stessa (rapporto ipsodiametrico): il valore ottimale è 80. In linea di massima si avrà 40/60 cm di altezza e 1/2 cm di diametro per gli alberi e 20/30 cm di altezza e 0,5/0,8 cm di diametro per gli arbusti.

Infine andranno valutati attentamente la gemma e il getto apicale. La prima dovrà essere sana e vigorosa, senza malformazioni, il secondo diritto e ben lignificato, così da non risultare esposto a gelate precoci. Un'ultima considerazione in merito alla scelta delle piante. Va valutata anche la provenienza del materiale, privilegiando, quando possibile, ecotipi locali. Utilizzare quindi piante originarie da semi raccolti in loco o in stazioni geografiche ed ecologiche note ed affini alla località di messa a dimora.

È molto importante posizionare correttamente la pianta tenendo presente che il "colletto" (cioè il punto di passaggio tra le radici e il fusto) deve rimanere qualche centimetro sopra il livello del terreno. Una pianta messa a dimora con colletto troppo basso rischierà l'asfissia radicale, mentre il colletto troppo alto comporterà crisi idriche durante l'estate.

Durante la messa a dimora è opportuno pressare leggermente il terreno attorno alla radice, scuotendo saltuariamente la pianta mentre si provvede al riporto di terra. Anche la disposizione delle radici deve essere ben eseguita aprendone i getti e mantenendoli diretti verso il basso mentre si riempie la buca.

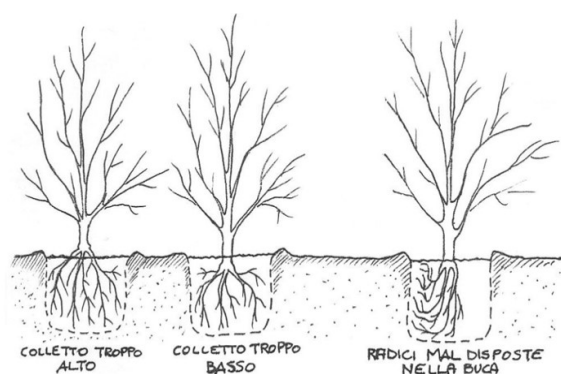




Figura 5 - Disposizione della radice

Le piante arboree, se fornite di grandi dimensioni (oltre i due metri), necessitano nel primo anno di vegetazione di un "tutore" (può andare benissimo una vecchia canna di bambù, o piccole pertiche di legno) a cui andranno legate con legacci cedevoli (plastiche tenere, tipo legacci per la vite) per evitare successive strozzature. Per le piante arboree più piccole e le piante arbustive l'aiuto di un tutore è consigliato per piante oltre gli 80 cm, soprattutto per le zone dell'area maggiormente esposte al vento.

Una volta terminata la messa a dimora è opportuno bagnare abbondantemente cosicché la terra si assesti ben bene. Può risultare molto utile la creazione di un piccolo "catino" per aumentare il contenimento dell'acqua durante l'irrigazione.

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 37

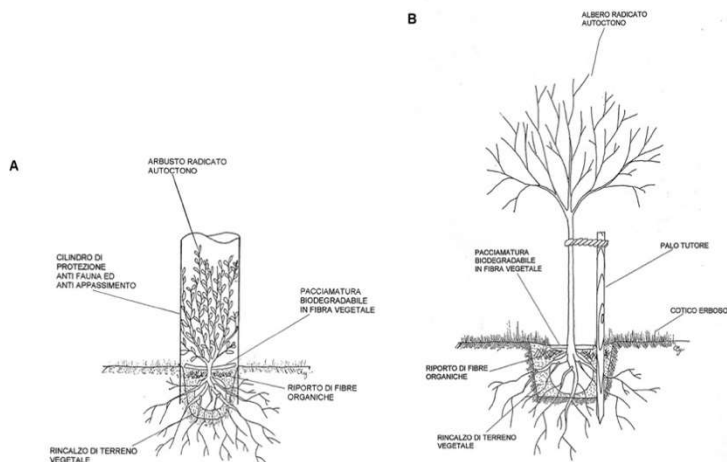




Figura 6 - Piantagione di arbusto radicato autoctono (A) e albero radicato autoctono (B)

4.1.2. Gestione e manutenzione della vegetazione arborea ed arbustiva

Per quanto riguarda la fase di gestione e manutenzione della fascia arborea, nonché delle altre aree riforestate, sarà previsto un impianto di irrigazione con annessi serbatoi di raccolta acque piovane, precedentemente descritti, che fornirà un apporto idrico secondo il seguente piano di adacquamento basato sui coefficienti colturali:

Periodo	Kc	Periodo	Kc	Periodo	Kc
1 Aprile - 30 Aprile	0,07	1 Luglio - 8 Luglio	0,14	9 Settembre - 16 Sett.	0,19
1 Maggio - 8 Maggio	0,07	9 Luglio - 16 Luglio	0,15	17 Settembre - 23 Sett.	0,18
9 Maggio - 16 Maggio	0,09	17 Luglio - 24 Luglio	0,15	24 Settembre - 30 Sett.	0,17
17 Maggio - 24 Maggio	0,10	25 Luglio - 31 Luglio	0,16	1 Ottobre - 8 Ottobre	0,17
25 Maggio - 31 Maggio	0,10	1 Agosto - 8 Agosto	0,18	1 Ottobre - 8 Ottobre	0,17
1 Giugno - 8 Giugno	0,11	9 Agosto - 16 Agosto	0,18	9 Ottobre - 16 Ottobre	0,16
9 Giugno - 16 Giugno	0,11	17 Agosto - 24 Agosto	0,18	17 Ottobre - 24 Ottobre	0,12
17 Giugno - 23 Giugno	0,12	25 Agosto - 31 Agosto	0,19	25 Ottobre - 29 Ottobre	0,11
24 Giugno - 30 Giugno	0,13	1 Settembre - 8 Sett.	0,19		

Nota bene: I coefficienti colturali tabellati fanno riferimento a specie arboree termofile

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 38

ESEMPIO DI CALCOLO

sesto: 3 m x 5 m, superficie coperta: mq 15.

Periodo considerato: 17 Maggio - 24 Maggio, coefficiente colturale periodo: 0,10,

acqua evaporata: mm 40, volume adacquamento: $10 \times 0,40 \times 15 = 60$ litri/pianta

VOLUME ADACQUAMENTO ETTARO (N.300 PIANTE PER HA): 18 MC

Tabella 5 - Piano di adacquamento

Trattandosi di specie termofile, adatte a resistere a lunghi periodi di siccità, la somministrazione dell'acqua avverrà nei primi 2 anni 2/3 volte a settimana, successivamente l'irrigazione si limiterà ai periodi maggiormente aridi ed in ogni caso, il personale addetto alla manutenzione dovrà verificare lo stato di salute delle piante intervenendo qualora venga riscontrato uno stato di sofferenza.

Per quanto riguarda le potature saranno effettuate nel periodo tardo autunnale e limitate a succhioni e o polloni o comunque a rami che possano creare disturbo alla recinzione.

Eventuali concimazioni avverranno nel periodo primaverile e saranno utilizzati esclusivamente letame maturo (5-8 kg ogni mq) o ammendanti organici, come il compost (2-3 kg ogni mq).

4.1.3. Inerbimento



L'**inerbimento** è una tecnica di gestione del suolo a basso impatto ambientale adottata per il controllo delle piante infestanti nelle interfile dei nuclei arborati e degli arbusteti.

La scelta delle specie ricade sull'uso di graminacee macroterme, quali specie dominanti ed in particolare su *Cynodondactylon* che si mantiene verde in estate fino a 40-60 giorni di siccità. Per mantenere verde il prato in inverno dovranno consociarsi microterme come ad esempio *Poa pratensis*. In questo modo le due specie saranno presenti con una proporzione variabile a seconda delle stagioni di crescita prevalente: *Poa pratensis* nel periodo da fine estate a primavera inoltrata, e *Cynodondactylon* dalla piena primavera a inizio autunno.

L'inerbimento avverrà mediante semina composta da un miscuglio polispecifico composto oltre che dalle suddette graminacee anche da leguminose annuali autoriseminanti (*Hedysarum coronarium*, *Medicago sativa*), garanzia di migliore attecchimento rispetto alle monocolture. La semina potrà anche essere effettuata con macchina idroseminatrice ed ugelli appositamente strutturati che permettano una adeguata miscelazione e distribuzione di tutte le componenti del prodotto.

Qualora si utilizzi l'idrosemina con Matrice a Fibre Legate questa dovrà essere così composta:

- 88% in peso di fibre di ontano (o comunque di legno esente da tannino od altre componenti che possano ridurre il potere germinativo delle sementi) con oltre il 50% delle fibre di lunghezza media di 10 mm, prodotte per sfibramento termo-meccanico;
- 10% in peso di collante premiscelato polisaccaride ad alta viscosità, estratto dal legume di Guar (*Cyamopsistetragonolobus*), con capacità di creare legami stabili tra le fibre ed il terreno per

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 39

un periodo di almeno 4 mesi e di non dilavarsi se ribagnato;

- 2% in peso di attivatori organici e minerali per migliorare la germinazione.

Si dovranno aggiungere:



- miscela di sementi in quantità minima di 35 g/mq;
- concime organo-minerale bilanciato in quantità di circa 120 g/mq;
- acqua in quantità di circa 7 l/mq.

Le quantità indicate sopra sono necessarie per garantire i seguenti risultati:

- spargimento uniforme senza interstizi tra le fibre superiori ad 1 mm;
- perfetta copertura del suolo per eliminare interstizi tra la matrice ed il terreno;
- funzione di idroritenzione e creazione di un microclima adatto alla germinazione.

I principali effetti positivi dell'inerbimento sono i seguenti:

- Aumento della portanza del terreno.
- Effetto pacciamante del cotico erboso. La presenza di una copertura erbosa ha un effetto di volano termico, riducendo le escursioni termiche negli strati superficiali. In generale i terreni inerbiti sono meno soggetti alle gelate e all'eccessivo riscaldamento.
- Aumento della permeabilità. La presenza di graminacee prative ha un effetto di miglioramento della struttura grazie agli apparati radicali fascicolati. Questo aspetto si traduce in uno stato di permeabilità più uniforme nel tempo: un terreno inerbito ha una minore permeabilità rispetto ad un terreno appena lavorato, tuttavia la conserva stabilmente per tutto l'anno. La maggiore permeabilità protratta nel tempo favorisce l'infiltrazione dell'acqua piovana, riducendo i rischi di ristagni superficiali e di scorrimento superficiale.
- Protezione dall'erosione. I terreni declivi inerbiti sono meglio protetti dai rischi dell'erosione grazie al concorso di due fattori: da un lato la migliore permeabilità del terreno favorisce l'infiltrazione dell'acqua, da un altro la copertura erbosa costituisce un fattore di scabrezza che riduce la velocità di deflusso superficiale dell'acqua.
- Aumento del tenore in sostanza organica. Nel terreno inerbito gli strati superficiali non sono disturbati dalle lavorazioni pertanto le condizioni di aereazione sono più favorevoli ad una naturale evoluzione del tenore in sostanza organica e dell'umificazione. Questo aspetto si traduce in una maggiore stabilità della struttura e, contemporaneamente, in un'attività biologica più intensa di cui beneficia la fertilità chimica del terreno.
- Sviluppo superficiale delle radici assorbenti. Negli arboreti lavorati le radici assorbenti si sviluppano sempre al di sotto dello strato lavorato pertanto è sempre necessario procedere all'interramento dei concimi fosfatici e potassici. Nel terreno inerbito le radici assorbenti si sviluppano fin sotto lo strato organico, pertanto gli elementi poco mobili come il potassio e il fosforo sono facilmente disponibili anche senza ricorrere all'interramento.
- Migliore distribuzione degli elementi poco mobili lungo il profilo. La copertura erbosa aumenta la

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 40

velocità di traslocazione del fosforo e del potassio lungo il profilo. La traslocazione fino a 30-40 cm negli arboreti lavorati avviene nell'arco di alcuni anni, a meno che non si proceda ad una lavorazione profonda che avrebbe effetti deleteri sulle radici degli alberi. Gli elementi assorbiti in superficie dalle piante erbacee sono traslocati lungo le radici e portati anche in profondità in breve tempo, mettendoli poi a disposizione delle radici arboree dopo la mineralizzazione.

Soltanto due-tre volte l'anno la vegetazione erbacea, strettamente necessaria per la creazione di passaggi per gli addetti ai lavori, sarà sfalciata con mezzi meccanici senza l'utilizzo di diserbanti chimici, e i residui triturati (grazie alle macchine utilizzate decespugliatori e trinciatorino) saranno lasciati sul terreno in modo da mantenere uno strato di materia organica sulla superficie pedologica tale da conferire nutrienti e mantenere un buon grado di umidità, prevenendo i processi di desertificazione.

4.1.4. Provenienza del materiale vegetale

Tutto il materiale vegetale utilizzato nelle sistemazioni a verde deve essere prodotto e commercializzato in conformità al decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386 (Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione) e al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214 (Attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali), nonché corredato, nei casi previsti dalla predetta normativa, da:

- a) certificato principale di identità, ai sensi dell'articolo 6, del d.lgs. 386/2003;
- b) passaporto delle piante dell'Unione europea sullo stato fitosanitario del materiale di propagazione.



Inoltre, volendo favorire esclusivamente il germoplasma locale presente in situ, in collaborazione con vivaisti specializzati ed autorizzati dalla Regione Sicilia per la certificazione di provenienza, si provvederà alla raccolta e alla moltiplicazione vegetativa (anche attraverso le tecniche di micropropagazione) in un vivaio di cantiere.

4.2. Misure per la salvaguardia della fauna

4.2.1. Sottopassi faunistici

Per ridurre gli impatti sulla fauna, sarebbe auspicabile che gli interventi per la realizzazione delle opere avvenissero in un periodo breve concentrando quindi i lavori. Per quest'impianto, tuttavia, e in considerazione del valore delle specie nidificanti, si ritiene non necessario sospendere i lavori durante la stagione riproduttiva.

Per ridurre comunque al minimo gli effetti perturbativi sulla fauna, i lavori da effettuarsi con mezzi

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 41

meccanici dovranno essere eseguiti nel periodo autunno-inverno; dovrà inoltre effettuarsi prima dell'inizio dei lavori un sopralluogo, sui margini dell'area, da parte di un esperto faunista per allontanare eventuali esemplari erranti o in stato di latenza (anfibi e rettili).

Per evitare la frammentazione degli habitat ed in genere le interferenze con i dinamismi della fauna sono stati previsti dei sottopassi per la fauna locale, interrati alla base e dimensionati in rapporto alla fauna presente.

Nelle figure seguenti si riporta un esempio delle tipologie che meglio si adattano alla recinzione dell'impianto.





Figura 7 - Esempi di tipologie di sottopassi per la fauna che verranno realizzati

La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 2,00/2,50 m, collegata a pali di metallo infissi direttamente nel suolo per una profondità di 60 cm. Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia saranno realizzati dei passaggi con diametro variabile dai 20 cm ai 50 con frequenza di uno/due ogni 100 m.

Osservando la normativa attualmente vigente è riferita in alcune regioni alla sicurezza stradale, soccorso della fauna investita, smaltimento delle carcasse e risarcimento dei danni provocati dall'impatto con animali selvatici ai veicoli e agli automobilisti, a livello nazionale emerge la completa mancanza di una procedura standardizzata da applicare in caso di incidente stradale con coinvolgimento di fauna selvatica. Il costante aumento del numero di tali incidenti e la mancanza di una chiara normativa che disciplini la materia ha infatti determinato lo sviluppo di un'estrema eterogeneità di normative, regole e procedure nelle diverse regioni italiane. Tuttavia non si ritiene che i sottopassi realizzati possano provocare problemi di interazione tra fauna e viabilità in quanto l'area di impianto non confina con strade, tranne che sul lato est che è confinante con una piccola strada comunale a ridotto traffico veicolare. Tuttavia in prossimità dei sottopassi saranno posizionati dei cartelli segnalatori.

4.2.1.1. Incremento delle nicchie ecologiche



Per l'aumento della biodiversità si propone l'inserimento di *Infrastrutture Ecologiche miste* per favorire

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 42

la fauna del suolo. Studi sperimentali hanno ampiamente dimostrato il ruolo delle aree marginali delle colture come rifugi invernali per molte specie di invertebrati predatori polifagi, come Carabidi e Stafilinidi, alcuni Dermatteri e Aracnidi, che in primavera si disperdono poi nei terreni coltivati. La predisposizione o il mantenimento di microambienti naturali o artificiali all'interno di vaste estensioni di seminativi (o altre colture) con la funzione di "isole rifugio" contribuiscono indubbiamente all'incremento della biodiversità.

A tale categoria d'infrastrutture ecologiche appartengono i cumuli di terra e pietre inerbiti, i muretti a secco, piccole raccolte d'acqua, ecc. Per quanto riguarda i cumuli di terra e pietre, secondo dati indicativi in nostro possesso, risultati incoraggianti si otterrebbero con la realizzazione ogni 3 ettari di cumuli alti 20 cm, di 60 cm di profondità e circa 1 m di lunghezza, secondo due differenti direzioni e ad una certa distanza dal confine; questo metodo prevede la semina nei cumuli con vari miscugli di piante erbacee non invasive, tra cui specie a ricca fioritura, con lo scopo di provvedere polline e nettare per i predatori specifici di Afidi, quali i Ditteri Sirfidi o gli Imenotteri parassitoidi. In tal modo si costituirebbe artificialmente un nucleo d'invertebrati predatori all'interno del terreno coltivato, che diversamente sarebbe assente. Coleotteri, ragni e lombrichi sono i gruppi d'invertebrati più abbondanti nei seminativi; tra i Coleotteri, i Carabidi e gli Stafilinidi sono importanti predatori di specie fitofaghe nocive, come gli afidi. In molti terreni in Sicilia, questo tipo di strutture già esistono ed hanno un nome dialettale (chiarchiara); essi sono costituiti da cumuli di pietre derivate dallo spietramento durante le lavorazioni, su cui si è insediata una modesta vegetazione. Tali elementi "semi-permanenti" del paesaggio agrario siciliano ospitano ricche comunità animali, sia di Vertebrati (ad es. la Civetta) sia di Invertebrati (molte specie di Insetti Coleotteri predatori, Imenotteri pronubi ed Aracnidi).

L'incremento delle nicchie ecologiche, e quindi delle zone di rifugio della fauna, sarà favorito dalle aree a verde, per le quali si suggerisce tuttavia anche la messa a dimora di specie di alberi da frutto e baccifere, quali ad esempio Prugnolo, Fico, Biancospino, Corbezzolo, ecc. per costituire un importante fonte di foraggiamento per la fauna, soprattutto per l'avifauna. È indubbio che tra alcune specie di piante (soprattutto alberi e arbusti) e diverse specie di uccelli (soprattutto Passeriformi) è in atto da tempo un intenso rapporto coevolutivo di tipo mutualistico. Da un canto però alcune piante producono frutti forniti di nutrienti polpe, altamente energetiche, vistose e colorate e quindi facilmente visibili quando giungano a maturità, dall'altro gli uccelli che se ne cibano consumano la parte carnosa e provvedono alla dispersione dei semi delle piante depositandoli lontano con le feci o rigurgitando boli alimentari. Questo rapporto di mutuo vantaggio costituisce uno dei tanti casi di coevoluzione tra due gruppi di organismi. Gli uccelli che adottano questa strategia alimentare vengono definiti frugivori ma anche dispersori (perché disperdono i semi nell'ambiente). Dal punto di vista dell'ecologia mutualistica non intessono rapporti di reciproco benessere, ma di vera e propria predazione. Vengono quindi ad essere definiti "predatori di frutti" e "predatori di semi". Questa distinzione però può essere importante non solo dal punto di vista ecologico, ma anche applicativo ed antropico, poiché favorire certe specie

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 43

di uccelli o di piante può, alla lunga, ripercuotersi in un incremento non solo di disponibilità di avifauna, ma anche del potenziale di diffusione di certe specie di piante presenti nel territorio.

Un'altra interessante misura da proporre è l'installazione di cassette nido. La nostra esperienza, condotta in diversi progetti di riqualificazione ambientale, nonché l'ampia bibliografia disponibile ed analoghi interventi in altre regioni italiane (ad es. Piemonte) fanno ritenere opportuno installare cassette-nido per favorire la riproduzione di uccelli insettivori. I nidi artificiali, costruiti in legno secondo gli schemi previsti da questa metodologia e provvisti di una placchetta di rinforzo metallico all'altezza del foro d'entrata (antiroditore), dovrebbero essere distribuiti uniformemente sugli elementi arborei ed arbustivi delle aree a verde o su appositi pali di sostegno, ad un'altezza di almeno 1,5 metri, in numero di 10-15 per ettaro; almeno due terzi delle cassette dovrebbero avere il foro del diametro di 30 mm, le restanti foro di 40-50 mm. Potrebbe essere prevista anche l'installazione di cassette per Chiroterri (pipistrelli), la cui utilità come insettivori è ampiamente nota. In fase di esercizio è da porre l'assoluto divieto d'uso di diserbanti o altri composti chimici, adottando metodi di controllo di altro tipo (sfalci, pacciamature, etc..) contro la vegetazione infestante; con particolare attenzione potranno utilizzarsi interventi meccanizzati.





Figura 8 - Cassetta nido

4.2.2. Interventi di manutenzione

In fase di esercizio è da porre l'assoluto divieto d'uso di diserbanti o altri composti chimici, adottando metodi di controllo di altro tipo (sfalci, pacciamature, etc..) contro la vegetazione che può causare incendi dopo il disseccamento; con particolare attenzione potranno utilizzarsi interventi meccanizzati. È auspicabile, in particolare, l'uso della pastorizia ovina per tener bassa la vegetazione, od anche l'uso di asini o muli.

Soltanto due-tre volte l'anno la vegetazione erbacea, strettamente necessaria per la creazione di passaggi per gli addetti ai lavori, sarà sfalciata con mezzi meccanici senza l'utilizzo di diserbanti chimici,

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 44

e i residui triturati (grazie alle macchine utilizzate decespugliatori e trinciatutto) saranno lasciati sul terreno in modo da mantenere uno strato di materia organica sulla superficie pedologica tale da conferire nutrienti e mantenere un buon grado di umidità, prevenendo i processi di desertificazione. Per quanto riguarda la pulizia dei moduli fotovoltaici, a seguito di una lunga esperienza acquisita dagli scriventi nella gestione e manutenzione di impianti fotovoltaici, è possibile affermare che la pulizia dei moduli può avvenire esclusivamente con acqua senza aggiunta di alcun detergente, oltretutto è auspicabile un solo intervento di pulizia durante la stagione estiva. Le operazioni di pulizia saranno effettuate a mezzo di idro-pulitrici, sfruttando soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e che non prevedono l'utilizzo di detersivi o altre sostanze chimiche.



Figura 9 - Esempio di ovini al pascolo all'interno di un parco fotovoltaico



	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 45



Figura 10 - Operazioni di pulizia moduli effettuate con sistema atomizzatore con uso esclusivo di acqua.



5. Misure agronomiche

Il sistema che integra colture agricole con produzione industriale fotovoltaica, detto agro-fotovoltaico, è presente già da un paio di decenni sul panorama mondiale ma quasi esclusivamente nella sua variabile con moduli molto distanti dal suolo, in modo da permettere il passaggio dei mezzi agricoli sotto le strutture che ospitano i moduli stessi, variabile che presenta elevati costi di costruzione per le strutture metalliche e di manutenzione dell'impianto di produzione di energia elettrica, basti pensare alla difficoltà di operare mediante lavori in quota, anche per la semplice pulizia dei moduli posti su strutture che possono raggiungere l'altezza di 7 metri da terra.

Negli impianti fotovoltaici tradizionali le aree non destinate ai moduli, aree tra le stringhe e aree marginali, sono spesso coperte con materiale lapideo di cava, al fine di inibire la crescita delle erbe infestanti, o talvolta lasciate incolte e periodicamente pulite con decespugliatore o trinciasarmenti, ciò a svantaggio della naturalità del sito e dei costi di manutenzione degli impianti.

Alcuni dei vantaggi del sistema agro-fotovoltaico, già elencati in premessa, sono invece:

- Contrasto alla desertificazione;
- Contrasto alla riduzione di superficie destinata all'agricoltura a scapito di impianti industriali, con conseguente abbandono del territorio agricolo da parte degli abitanti;
- Contrasto all'effetto lago, definito come effetto ottico che potrebbe confondere l'avifauna in cerca di specchi d'acqua per l'atterraggio;
- Riduzione del consumo di acqua per l'irrigazione poiché, grazie all'ombreggiamento delle strutture di moduli, si riduce notevolmente la traspirazione delle piante;

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 46

- Riduzione dell'impatto visivo rispetto agli impianti fotovoltaici tradizionali a vantaggio della qualità paesaggistica.

Infine si precisa che l'area sottostante i moduli, non computabile come area agricola, sarà comunque destinata a manto erboso spontaneo, con vantaggio per l'ecosistema naturale.

Per maggiori informazioni sulle misure agronomiche relative alle colture che si prevede di impiantare all'interno del parco agro-fotovoltaico "VICTORIA SOLAR FARM" si rimanda all'elaborato *VSF_114_AGR_R_26_Relazione tecnico agronomica*.

6. Misure per il paesaggio

L'inserimento armonioso di un'opera nel contesto paesaggistico territoriale è frutto di un'analisi del paesaggio mirata alla valutazione del rapporto tra l'impianto e la preesistenza dei luoghi e costituisce elemento fondamentale per la messa in opera di buone pratiche di progettazione. Tale analisi dovrà essere effettuata tramite la ricognizione e l'indagine degli elementi caratterizzanti il paesaggio ad una scala idonea in relazione al territorio interessato, alle opere ed al tipo di installazione prevista.

L'analisi dell'inserimento nel paesaggio, come visto nell'elaborato *VSF_074_SIA_R_13_Studio di impatto ambientale*, si articola sinteticamente in; analisi dei livelli di tutela; analisi delle caratteristiche del paesaggio nelle sue componenti naturali e antropiche e dell'evoluzione storica del territorio; analisi dell'intervisibilità dell'impianto nel paesaggio, con un livello di dettaglio adeguato rispetto alla potenza dell'impianto proposto (vedasi elaborato *VSF_105_SIA_R_17_Relazione di impatto visivo e VSF_111_SIA_R_23_Relazione Paesaggistica*).



L'attenzione posta in fase di progettazione alla componente paesaggistica è stata già affrontata di fatto si traduce:

- nell'aver localizzato l'impianto in un'area caratterizzata da pendenza e condizioni idro-geomorfologiche tali da non innescare fenomeni di scivolamento gravitativi, ruscellamenti, e realizzando, ove necessario, opportune opere di regimazione idraulica.

Per la messa in posto dei moduli fotovoltaici e delle altre opere a corredo, quali cavidotti, cabine elettriche, non saranno effettuati movimenti di terra significativi e tali da alterare la fisionomia dei luoghi, si procederà infatti con operazioni di livellamento che riguarderanno le aree la cui morfologia non risultasse idonea alla posa dei pannelli.

- il layout di impianto terrà conto degli elementi costitutivi tipici del paesaggio locale quali i *muretti secco* (vedasi paragrafo successivo) nonché degli elementi strutturali della tessitura agraria, quali coltivazioni caratteristiche e di pregio come vigneti, mandorleti, uliveti, ... che saranno salvaguardati o per i quali sarà previsto l'espianto e il reimpianto in aree non interessate dalle strutture impiantistiche e destinate agli interventi di compensazione ambientale.

- dal punto di vista dell'impatto visivo si interverrà con interventi di mitigazione già riportate ai paragrafi precedenti, ovvero la realizzazione della fascia arborea perimetrale, la coltivazione tra le interfile di

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 47

colture agronomiche (vedasi anche *VSF_114_AGR_R_26_Relazione tecnico agronomica*) che unitamente all'inerbimento delle superfici lasciate sgombre dai pannelli contribuiranno a mitigare dal punto di vista cromatico la presenza dei moduli, e a questo si aggiunge la scelta di pannelli fotovoltaici di ultima generazione che ridurranno al minimo il così detto "effetto lago" (vedasi elaborato *VSF_105_SIA_R17_Analisi di impatto visivo*).

Anche in fase di cantiere saranno prese opportuni provvedimenti atti a limitare l'intrusione visiva, seppur di carattere temporaneo. Sarà ad esempio utilizzato un impianto di illuminazione di cantiere limitato soltanto ad alcune zone e realizzato con copri luminosi atti a evitare le immissioni di luce sopra l'orizzonte con una distribuzione spettrale delle lampade tale da produrre, a parità di flusso luminoso, il minore impatto e comunque congruente con le indicazioni minime di intensità luminosa previsti dalle normative specifiche in tema di sicurezza sui luoghi di lavoro. La definizione e la dinamica del layout di cantiere sarà effettuata in modo che nelle varie fasi di avanzamento lavori, la disposizione delle diverse componenti del cantiere (macchinari, servizi, stoccaggi, magazzini) siano poste a sufficiente distanza dalle aree esterne al cantiere e laddove praticabile, ubicate in aree di minore accessibilità visiva.



- i manufatti tecnici a servizio dell'impianto (cabine di trasformazione, inverter, ecc.) avranno il minimo ingombro possibile, sia in pianta che in altezza, in relazione alle esigenze tecniche e saranno progettati, con riferimento alle porzioni esterne fuori terra, proponendo soluzioni tecniche e costruttive (forma, materiali, colori) di qualità architettonica e in armonia con il contesto paesaggistico nel quale si inseriscono.

- Essendo quello in oggetto un impianto agro-fotovoltaico particolare attenzione sarà posta, come detto, al mantenimento della natura e del potenziale agricolo dei suoli. Inoltre alcune particelle di disponibilità della EDPR Sicilia (società proponente) saranno unicamente interessate da interventi di mitigazione ambientale per complessivi 41,19 ha.

Quanto detto, unitamente alle considerazioni fatte negli altri elaborati facenti parte dello Studio di Impatto Ambientale, mostra come l'inserimento paesaggistico dell'impianto agro-fotovoltaico "VICTORIA SOLAR FARM" sia stato valutato nella maniera più completa possibile mettendo in campo tutti gli interventi ritenuti necessari al fine di minimizzarne l'impatto sul paesaggio, ritenendo dunque l'opera compatibile con il contesto territoriale circostante.

7. Misure compensative dei valori storico-culturali

Nell'area sono presenti vecchi muretti in pietra che vanno salvaguardati; ripristinati e restaurati laddove anche solo marginalmente interessati da temporanee dismissioni. Rigoroso deve essere quindi il rispetto della giacitura dei muri a secco esistenti, memoria storica di attività agricola-pastorale. Il layout dell'impianto non dovrà quindi interferire con i muri originari che non dovranno esser dismessi.

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 48

Durante le operazioni di scavo si dovrà accatastare tutto il materiale roccioso emerso affinché venga riutilizzato.

I volumi di scavo previsti in progetto faranno, presumibilmente, emergere quantitativi di tali massi che saranno una risorsa da utilizzare per la mitigazione.



Il più semplice riutilizzo degli elementi lapidei inferiori a 50 cm. sarà per il restauro dei muretti a secco, mentre quelli con diametro maggiore verranno utilizzati per la realizzazione delle infrastrutture ecologiche miste.



Figura 11. Ipotesi di restauro dei muretti a secco.

8. Misure compensative post-dismissione impianto

Al fine di ridurre gli impatti generati dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico, oltre alle misure di mitigazione ambientale previste per la gestione del suolo (le stesse previste nella fase di cantiere), la Società proponente prevede dopo la dismissione dell'impianto di ripristinare il seminativo con interventi volti a favorire il mantenimento e lo sviluppo dell'agricoltura. In particolare, sul terreno sgomberato dall'impianto, sarà avviato un progetto di agricoltura di precisione in regime biologico finalizzato alla valorizzazione e produzione dei grani antichi. Tuttavia, quest'area assolverà anche un'importante funzione ecologica, in quanto rappresenterà una vera e propria "buffer zone" o zona cuscinetto, all'interno della quale si provvederà ad avviare un processo volto all'incremento della biodiversità nell'agroecosistema e all'adattamento delle specie faunistiche, legate a questa tipologia di habitat seminaturale, in presenza di un sistema tecnologico di produzione di energia elettrica da fonte solare. La zona cuscinetto assumerebbe, quindi, non solo il suddetto ruolo ma potrebbe anche rappresentare una zona di salvaguardia della fauna selvatica. Infatti, se questo lotto venisse lasciato come seminativo (di cui una parte a perdere) potrebbe fornire alimento idoneo alla fauna selvatica durante tutto l'anno,

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Pagina 49



costituendo nel frattempo anche un ambiente idoneo al rifugio dei micromammiferi ed alla nidificazione dell'avifauna.

Ciò nasce dalla considerazione che la frammentazione degli appezzamenti e delle colture è particolarmente favorevole alla fauna selvatica in quanto aumenta la biodiversità complessiva dell'ecosistema. È risaputo infatti che la fauna selvatica tende a frequentare soprattutto le aree di margine fra gli appezzamenti e le colture.

Diversi studi, realizzati in condizioni ambientali e climatiche differenti, hanno messo in rilievo l'importanza delle leguminose, delle essenze foraggere e dei cereali autunno vernini per le diverse specie di selvaggina.

Nella tabella seguente vengono riportate le coltivazioni utili per la fauna selvatica.

SPECIE	SEMINA		TIPO	MISCUGLI	NOTE
	DOSE Kg/ha	EPOCA	SUOLO	POSSIBILI	
Avena	80	fine settembre	fresco	veccia o pisello da foraggio	per alimentaz. verde invernale
Fruento	90	settembre ottobre	non troppo acido	veccia o pisello da foraggio	per alimentaz. verde invernale in aree coltivate con cereali primaverili.
Colza invernale	4 - 6	agosto settembre	indifferente	rapa	verde invernale
Cavolo da foraggio	2	aprile maggio giugno luglio	fertile	rapa	utilizzare varietà resistenti al freddo
Erba medica	20 - 25	febbraio marzo	argilloso calcareo	panico, miglio	sito di nidificazione ricco di insetti.
Mais	20 - 25	aprile maggio	fertile	panico, miglio	preferire le varietà a rapido sviluppo.
Miscuglio di panico cavolo carota anice	30	maggio - giugno	indifferente		risorsa alimentare scaglionata nel tempo
Miglio	6 - 8	maggio	indifferente	mais, panico	eccellente fonte di alimento
Panico	18 - 20	aprile giugno	profondo	miglio o mais	eccellente fonte alim.
Pisello da foraggio	150	settembre	argilloso sabbioso	avena o segale	alimento verde
Segale	80	settembre ottobre	indifferente	veccia o pisello	suscettibile di matura dopo un 1° sfaccio

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
		Dic. 2021
VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione		Pagina 50

Sorgo da granella	15 - 20	maggio	fertile	miglio, panico	ottimo alimento e rifugio
Trifoglio incarnato	18 - 20	fine agosto - sett.	acido	veccia o loglio	ottimo foraggio e sito di nidificazione
Trifoglio violetto	15 - 20	primavera	acido	loglio	ottimo foraggio e sito di nidificazione
Veccia villosa	60 - 80	agosto settembre	non acido	avena o segale pisello	buon sito di nidifica.



Tabella 6 - Coltivazioni utili per la fauna selvatica

9. Sistema di Gestione Ambientale

Per quanto riguarda la gestione dell'impianto dal punto di vista ambientale la società proponente EDPR Sicilia ha già implementato il **Sistema di Gestione Ambientale (SGA)** ed è quindi certificata ISO 14001. Ciò garantisce un'impostazione gestionale complessiva delle tematiche ambientali che consenta al gestore di affrontarle in modo globale, sistematico, coerente, integrato e nell'ottica del miglioramento continuo delle prestazioni ambientali. La norma ISO 14001 definisce infatti il Sistema di gestione ambientale come *"la parte del sistema di gestione generale che comprende la struttura organizzativa, le attività di pianificazione, le responsabilità, le prassi, le procedure, i processi, le risorse per elaborare, mettere in atto, conseguire, riesaminare e mantenere attiva la politica ambientale"*. Una definizione del tutto analoga è contenuta nel Regolamento EMAS (art. 2, lett. e) secondo il quale il sistema di gestione ambientale è *"la parte del sistema di gestione complessivo comprendente la struttura organizzativa, la responsabilità, le prassi, le procedure, i processi e le risorse per definire e attuare la politica ambientale"*. Tra i principali obiettivi di un SGA vi sono:

- la capacità dell'impresa di svolgere responsabilmente la propria attività secondo modalità che garantiscano il rispetto dell'ambiente;
- la facoltà di identificare, analizzare, prevedere, prevenire e controllare gli effetti ambientali;
- la possibilità di modificare e aggiornare continuamente l'organizzazione e migliorare le prestazioni ambientali in relazione ai cambiamenti dei fattori interni ed esterni;
- la capacità di attivare, motivare e valorizzare l'iniziativa di tutti gli attori all'interno dell'organizzazione;
- la facoltà di comunicare e interagire con i soggetti esterni interessati o coinvolti nelle prestazioni ambientali dell'impresa.

Il Sistema di gestione ambientale, che naturalmente si inserisce all'interno del sistema di gestione generale dell'impianto, si articola in sei fasi che si susseguono e si ripetono in ogni periodo di riferimento (generalmente l'anno solare) e complessivamente finalizzate al miglioramento continuo delle

	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico con potenza nominale di 190 MWp da realizzare nei comuni di Acate (RG) e Vittoria (RG) denominato "VICTORIA SOLAR FARM "	Rev. 00
	VSF_103_SIA_R_16_Misure di mitigazione e compensazione	Dic. 2021 Pagina 51

prestazioni ambientali. Tali fasi sono:

1. esame ambientale iniziale;
2. politica ambientale;
3. pianificazione;
4. realizzazione e operatività;
5. controlli e azioni correttive;
6. riesame della direzione.

Alquanto utili sono i controlli periodici (*audit*) a cui la società è sottoposta al fine di verificare la validità e l'efficacia del sistema di gestione ambientale adottato e la congruenza tra risultati attesi e traguardi raggiunti al fine di adottare le necessarie azioni correttive. Attraverso l'implementazione del SGA , quindi, si può certamente realizzare un perfetto monitoraggio della normativa in materia ambientale, avere una maggiore sicurezza giuridica e dare prova dell'attenzione e della conformità alle leggi ed ai regolamenti.

10. Conclusioni

Da quanto sinora esposto nel presente elaborato, nonché negli altri elaborati, il progetto grazie alle misure di mitigazione e compensazione previste, coerenti con le scelte progettuali, risulta ecosostenibile in quanto gli impatti generati dalla realizzazione dell'impianto e successivamente dalla sua conduzione esercitano una pressione sulle matrici ambientali non particolarmente rilevanti e contenute.