



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI TORRE
SANTA SUSANNA

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO “AGROVOLTAICO” PER PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 10,759 MW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 10,758 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO “TORRE SANTA SUSANNA” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI TORRE SANTA SUSANNA.

**ASSOCIAZIONE
TEMPORANEA
IMPRESE**

TSS Solar s.r.l.
Via Com.le da Maglie a
Botrugno km.2
73020
Scorrano (LE)

Due Amici società agricola
s.r.l.
Traversa di Via Bosco 225
73010
Veglie (LE)

PROGETTAZIONE



Ing. Emanuele Verdoscia
Via Lecce n.65
73041
Carmiano (LE)

**DATI CATASTALI: Torre Santa Susanna Fg.45 p.lle
43,53,100,101,103,128,131,133,134,135,137,145
Fg 46 p.lle 30,161**



Elaborato

Piano di Dismissione e Ripristino

Tecnico

Ing. Emanuele Verdoscia

Dott. Francesco Antonucci

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>2 di/of 17</p>
---	---	---

Sommario

1. PIANO DI DISMISSIONE	3
1.1 FASI DI DISMISSIONE.....	3
1.2 RICICLO E RIFIUTI.....	4
1.3 MODULI FV	4
1.4 STRUTTURE DI SOSTEGNO	5
1.5 IMPIANTO ELETTRICO.....	5
1.6 NORMATIVA SUI RIFIUTI	5
2. Percentuali ipotizzate di riciclo e modalità smaltimento di quanto non riciclabile	8
3. Opere di Ripristino	12
3.1 Interventi necessari al ripristino vegetazionale.....	12
3.2 Trattamento dei suoli	13
3.3 Semina	14
3.4 Piantagioni di arbusti.....	14
3.5 Criteri di scelta delle specie.....	15
3.6 Metodiche di intervento.....	16
3.7 Manutenzione	16
3.8 Riutilizzo del terreno	17

ELENCO FIGURE

Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.

ELENCO TABELLE

Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>3 di/of 17</p>
---	---	---

1. PIANO DI DISMISSIONE

1.1 FASI DI DISMISSIONE

La dismissione dell'impianto è prevista al termine della sua attività ossia dopo almeno 25-30 anni dalla data di entrata in esercizio, seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento. Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

1. Sezionamento impianto lato DC e lato CA (dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
2. Scollegamento serie moduli fotovoltaici;
3. Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno (shed);
5. Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
6. Smontaggio sistema di illuminazione, se presente;
7. Rimozione cavi da canali interrati;
8. Rimozione pozzetti di ispezione;
9. Rimozione parti elettriche dai fabbricati per alloggiamento inverter;
10. Smontaggio struttura metallica;
11. Rimozione dei basamenti di fissaggio al suolo delle cabine;
12. Rimozione parti elettriche dalla cabina di trasformazione;
13. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono di circa 4 mesi. La dismissione di un impianto fotovoltaico è un'operazione di uso non ancora comune, data la capacità dell'impianto fotovoltaico a continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia anche oltre la durata di venticinque/trent'anni ed essendo, tali tecnologie, piuttosto recenti.

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE). Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).		<i>CODE</i>
		<i>PAGE</i> 4 di/of 17

1.2 RICICLO E RIFIUTI

Ogni singola parte dell'impianto FV avrà dei componenti riciclabili e degli altri che saranno classificati come rifiuti. L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti materiali:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, contatori, impianto di videosorveglianza e di illuminazione;
- Materiali ferrosi: strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, quali viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio e shed, recinzione in fili zincati, pozzetti di ispezione in ghisa (se carrabili), porte/finestre di aerazione della cabina elettrica;
- Cavi elettrici;
- Materiale plastico: tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici, cassette dei quadri elettrici;
- Materiale inerte: pietrisco o ghiaia per la realizzazione della viabilità interna.

1.3 MODULI FV

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra, qualora non fosse possibile rivenderli, l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi a idonea piattaforma predisposta dal costruttore dei moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>5 di/of 17</p>
---	---	---

1.4 STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, sia per la parte aerea che per quella vincolata al suolo. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio, il tutto a norma di legge.

1.5 IMPIANTO ELETTRICO

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimossi, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro **recupero e riciclaggio**. I pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

1.6 NORMATIVA SUI RIFIUTI

Il D.lgs. 152/06 classifica i rifiuti secondo l'origine in rifiuti urbani e rifiuti speciali, e secondo le caratteristiche di pericolosità in rifiuti pericolosi e non pericolosi. Tutti i rifiuti sono identificati da un codice a sei cifre. L'elenco dei codici identificativi (denominato CER 2002 e allegato alla parte quarta del D.lgs. 152/06) è articolato in 20 classi: ogni classe raggruppa rifiuti che derivano da uno stesso ciclo produttivo. All'interno dell'elenco, i rifiuti pericolosi sono contrassegnati da un asterisco. In base alla classificazione secondo l'origine, i rifiuti derivanti dalla dismissione di un impianto fotovoltaico rientrano tra quelli speciali:

- rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti pericolosi che derivano dalle attività di scavo;
- i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti.

In merito alla pericolosità, il D.lgs. 152/06 (art. 184, comma 5), definisce come pericolosi i rifiuti contrassegnati da apposito asterisco nell'elenco CER2002. In tale elenco alcune tipologie di rifiuti sono classificate come pericolose o non pericolose fin dall'origine, mentre per altre la pericolosità dipende dalla concentrazione di sostanze pericolose e/o metalli pesanti presenti nel rifiuto. Con il termine "sostanza pericolosa" si intende qualsiasi sostanza classificata come pericolosa ai sensi della direttiva 67/548/CEE e successive modifiche: questa classificazione è soggetta ad aggiornamenti, in quanto la ricerca e le conoscenze in questo campo sono in continua evoluzione. I "metalli pesanti"

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE). Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).		CODE
		PAGE 6 di/of 17

sono: antimonio, arsenico, cadmio, cromo (VI), rame, piombo, mercurio, nichel, selenio, tellurio, tallio e stagno. Essi possono essere presenti sia puri che, combinati con altri elementi, in composti chimici.

Il codice CER dei materiali costituenti un impianto fotovoltaico sono essenzialmente i seguenti:

Codice CER	Descrizione
20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaico)
17 04 11	Cavi
17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)

In particolare, riguardo alla rottamazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), la Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE, per cui tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma seguire l'iter dello smaltimento. Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili. Lo Stato Italiano dispone che si realizzi il trasporto dei RAEE presso gli impianti autorizzati indicati dai produttori di AEE professionali. All'art. 7 del decreto n. 65 del 2010 si rende noto che si applica il ritiro di RAEE professionali effettuato dai gestori dei centri di assistenza tecnica di AEE formalmente incaricati dai produttori di tali apparecchiature, provvedendo al ritiro nell'ambito dell'organizzazione di un sistema di raccolta di cui all'articolo 6, comma 3, del decreto legislativo n. 151 del 2005. È comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte, quale il silicio, garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale (sono infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>7 di/of 17</p>
---	---	---

funzionanti). I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo, quali il vetro (che ingiallisce), i fogli di EVA (acetato di vinile) e il Tedlar (film di polivinilcloruro). Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio e il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno. L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (nullo non avendo parti in movimento). Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

Tutto il materiale prodotto durante gli esegui scavi per la realizzazione degli elettrodotti interrati, può essere diviso in due categorie: terreno agricolo e suolo sterile. Per terreno agricolo si intende la parte superficiale del suolo che può essere utilizzata per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccata in area dedicata per essere successivamente utilizzata per i ripristini geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori o per la fase di dismissione. I detriti catalogati come suolo sterile, poiché materiali aridi, saranno in parte utilizzati, dopo opportune selezioni, per la realizzazione dei rilevati e per le fondazioni di strade e piazzole.

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>8 di/of 17</p>
---	---	---

2. Percentuali ipotizzate di riciclo e modalità smaltimento di quanto non riciclabile

Secondo uno studio dell'IEA del 2016, le percentuali di riciclaggio stimati per i principali materiali presenti nei pannelli fotovoltaici sono:

- Silicio: 90-95%
- Vetro: 75-80%
- Plastica: 20-30%
- Metalli: i metalli utilizzati nei pannelli solari, come l'alluminio e il rame, possono essere riciclati al 95%.
- Plastica: In genere, i pannelli fotovoltaici utilizzano policarbonato, etilene vinilacetato (EVA) e/o poliuretano come materiali isolanti. Il policarbonato è riciclabile al 50-75%, a seconda della sua composizione chimica. Il EVA e il poliuretano possono essere riciclati, ma solo in quantità limitata e in modo limitato, poiché possono contenere additivi che rendono difficoltoso il loro riciclaggio. Inoltre, il loro basso contenuto nel pannello solare rende difficile il recupero e il riciclaggio economicamente sostenibile.
- Componenti elettronici: i componenti elettronici presenti nei pannelli solari possono essere riciclati al 95%. Tuttavia, ci possono essere alcune sostanze tossiche o pericolose presenti nei componenti elettronici che richiedono un trattamento speciale.

Tuttavia, è importante notare che queste percentuali possono variare in base alle tecnologie di riciclaggio utilizzate e alle condizioni del mercato dei materiali riciclati. Inoltre, altri materiali presenti nei pannelli, come i materiali organici e i materiali rari, possono essere più difficili da recuperare e riciclare.

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>9 di/of 17</p>
---	---	---

DISMISSIONE STRUTTURA DI SOSTEGNO MODULI FV

Quando si tratta di smaltire i trackers FV, è importante considerare il loro impatto sull'ambiente e cercare di minimizzarlo il più possibile. Ecco alcune possibili modalità di smaltimento:

1. **Riciclo:** se il tracker FV è ancora funzionante, può essere smontato e i componenti possono essere riciclati. I componenti principali di un tracker FV possono essere smaltiti con le seguenti percentuali di recupero:

- Acciaio: il 100% dell'acciaio può essere riciclato e riutilizzato;
- Alluminio: il 95% dell'alluminio può essere riciclato e riutilizzato;
- Plastica: la percentuale di recupero della plastica dipende dal tipo di polimero utilizzato. Ad esempio, il polietilene può essere riciclato al 90%, mentre il policarbonato solo al 50%;
- Componenti elettronici: i componenti elettronici possono essere riciclati al 95%. Tuttavia, ci possono essere alcune sostanze tossiche o pericolose presenti nei componenti elettronici che richiedono un trattamento speciale.

2. **Vendita o donazione:** se il tracker FV è ancora in buone condizioni, può essere venduto o donato a un'altra persona o organizzazione che ne ha bisogno. Questo può aiutare a ridurre gli sprechi e contribuire alla diffusione dell'utilizzo delle energie rinnovabili.

3. **Smaltimento in discarica:** se il tracker FV non può essere riciclato o venduto, può essere smaltito in una discarica. Tuttavia, questo dovrebbe essere l'ultimo ricorso, poiché i materiali utilizzati per la produzione dei trackers FV possono essere dannosi per l'ambiente se non vengono smaltiti correttamente.

DISMISSIONE INVERTER

Le percentuali di riciclaggio dei componenti degli inverter fotovoltaici dipendono dal tipo di materiali utilizzati nella loro produzione e dalle tecniche di riciclaggio disponibili. Gli inverter fotovoltaici contengono materiali come l'alluminio, il rame, il ferro, componenti elettronici, come transistor, diodi, condensatori e i circuiti integrati, che possono essere recuperati tramite il riciclaggio. Tuttavia, alcuni componenti come le parti in plastica e dissipatori di calore in alluminio possono richiedere un processo di smaltimento più complesso.

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>10 di/of 17</p>
---	---	--

I componenti degli inverter fotovoltaici possono essere riciclati con le seguenti percentuali di recupero:

- **Metalli:** i metalli utilizzati negli inverter fotovoltaici, come l'alluminio e il rame, possono essere riciclati al 95%.
- **Plastica:** la plastica utilizzata negli inverter fotovoltaici può essere riciclata al 50-75%, a seconda del tipo di polimero.
- **Componenti elettronici:** i componenti elettronici degli inverter fotovoltaici possono essere riciclati al 95%. Tuttavia, ci possono essere alcune sostanze tossiche o pericolose presenti nei componenti elettronici che richiedono un trattamento speciale.

In generale, il riciclaggio dei materiali utilizzati negli inverter fotovoltaici può contribuire significativamente alla riduzione dello spreco di risorse naturali e alla diminuzione dell'impatto ambientale dei processi produttivi. Tuttavia, attualmente, il riciclaggio degli inverter fotovoltaici non è ancora ampiamente diffuso come per altri componenti dei sistemi fotovoltaici, come i pannelli solari.

DISMISIONE CABINE DI TRASFORMAZIONE

Le cabine di trasformazione non esiste una percentuale universale di riciclaggio, poiché dipende dalle politiche e dalle pratiche di gestione dei rifiuti nella zona in cui si trovano. Tuttavia, le cabine di trasformazione contengono solitamente metalli e materiali che possono essere recuperati e riciclati.

La cabina di trasformazione è un dispositivo che converte l'energia elettrica da una tensione a un'altra, ad esempio da alta tensione a bassa tensione, e può essere utilizzata in vari ambienti come industrie, edifici, centrali elettriche, ecc.

Anche in questo caso, il riciclaggio delle cabine di trasformazione può contribuire a ridurre la quantità di rifiuti e a conservare le risorse naturali. Tuttavia, per garantire un riciclaggio sicuro ed efficace, è importante seguire le procedure corrette di smantellamento e riciclaggio e assicurarsi che i materiali vengano gestiti in modo sicuro ed ecologico. Le pratiche di riciclaggio possono variare a seconda della tipologia di cabina di trasformazione e dei componenti che la compongono.

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE). Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).		<i>CODE</i>
		<i>PAGE</i> 11 di/of 17

DISMISSIONE SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

DISMISSIONE VIABILITA'

MODALITA' DI SMALTIMENTO (per i materiali non riciclabili)

Modalità di smaltimento

in generale, le autorità locali e le organizzazioni ambientali raccomandano di seguire le seguenti linee guida:

- Verificare le normative locali: è importante verificare le leggi e i regolamenti locali relativi alla gestione dei rifiuti e allo smaltimento dei materiali non riciclabili dei pannelli fotovoltaici. Ciò può includere regolamenti sulla classificazione dei rifiuti, sulla raccolta, sul trasporto, sullo stoccaggio e sul trattamento.
- Consegna dei materiali non riciclabili a un centro di raccolta autorizzato: in molti paesi, ci sono centri di raccolta apposti per i materiali non riciclabili, come alcune tipologie di plastica e materiali compositi. Questi centri possono fornire le informazioni necessarie sullo smaltimento corretto e sicuro dei materiali non riciclabili dei pannelli fotovoltaici.
- Evitare lo smaltimento in discarica: se possibile, è consigliabile evitare lo smaltimento dei materiali non riciclabili dei pannelli fotovoltaici in discarica, in quanto ciò potrebbe comportare la contaminazione del suolo e delle acque sotterranee.
- Rispettare le norme di sicurezza: durante lo smaltimento dei materiali non riciclabili dei pannelli fotovoltaici, è importante rispettare le norme di sicurezza, ad esempio utilizzando dispositivi di protezione personale adeguati e manipolando i materiali in modo sicuro per prevenire infortuni o esposizione a sostanze pericolose.

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>12 di/of 17</p>
---	---	--

3. Opere di Ripristino

3.1 Interventi necessari al ripristino vegetazionale

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, questi inconvenienti saranno prevenuti mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà contemplare i seguenti punti:

- si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un'adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- **Tattamento dei suoli:** le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.
- **Opere di semina di specie erbacee:** una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo.

In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia),

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>13 di/of 17</p>
---	---	--

spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- a. mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- b. proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
- c. consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.;

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona.

Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione. Per realizzare un'alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio.

3.2 Trattamento dei suoli

In funzione dei condizionamenti descritti, le soluzioni generali che si adotteranno durante l'esecuzione dell'opera e secondo quanto stipulato nel Programma di Vigilanza Ambientale per il trattamento dei suoli o terra vegetale, saranno:

- formazione di cumuli di terra recuperata, scavata selettivamente, e seminata, per la protezione delle loro superfici nei confronti dell'erosione, fino al momento della loro ricollocazione sulle aree manomesse;
- stesura di terra vegetale, proveniente dagli stesi cumuli;
- preparazione e compattazione del suolo, secondo tecniche classiche.

La terra vegetale sarà depositata, separata adeguatamente e libera da pietre e resti vegetali grossolani, come pezzi di legno e rami, per la sua utilizzazione successiva nelle superfici da ripopolare.

Quando le condizioni del terreno lo permettano, si realizzerà un passaggio di rullo prima della semina. Questo è un altro lavoro che prevede lo sminuzzamento dello strato superficiale (rottura delle zolle), il livellamento e la leggera compattazione del terreno. Il rullaggio prima della semina è indispensabile

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>14 di/of 17</p>
---	---	--

per mettere la terra in contatto stretto con il seme e favorire il flusso di acqua intorno ad essa. Sarà importante realizzare queste due operazioni con criterio, ossia in funzione delle condizioni del suolo, delle coltivazioni e del clima, per aumentare le possibilità di accrescimento delle specie proposte.

3.3 Semina

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, la semina di specie erbacee con grande capacità di attecchimento per pendii e zone scoscese si realizzerà mediante la tecnica di idrosemina senza pressione.

La semina svolge la funzione di:

- stabilizzare le superfici dei pendii nei confronti dell'erosione;
- rigenerare il suolo, costituendo un substrato umido che possa permettere la successiva colonizzazione naturale senza manutenzione;

L'obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura erbacea del 50-60%; inoltre, la zona interessata si arricchirà celermente con i semi provenienti dalle zone limitrofe e l'evoluzione naturale farà scomparire più o meno rapidamente alcune specie della miscela seminata a vantaggio della flora autoctona.

Le specie erbacee selezionate dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- attecchimento rapido, poiché, non essendo interrate, potrebbero essere sottoposte a dilavamento;
- poliannuali, per dare il tempo di entrata a quelle spontanee;
- rusticità elevata ed adattabilità su suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l'attecchimento e la resistenza alla siccità.

3.4 Piantagioni di arbusti

Lo scopo delle piantagioni di arbusti è quello di riprodurre, sulle nuove superfici, le caratteristiche visive del terreno circostante, lasciando inalterata la sua funzionalità ecologica e di protezione idrogeologica.

Come già ribadito, per la scelta delle specie dovranno utilizzarsi i seguenti criteri:

- carattere autoctono;
- rusticità o ridotte richieste in quanto a suolo, acqua e semina;
- presenza nei vivai;

Inoltre si dovrà porre cura a che:

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>15 di/of 17</p>
---	---	--

- le specie selezionate non abbiano esigenze particolari, in modo che non risulti gravosa la manutenzione;
- la distribuzione degli esemplari deve essere tale che una unità di arbusto occupi da 0,3 a 0,9 m²;
- in tutte le piantagioni si eviti l'allineamento di piante, distribuendole invece secondo uno schema a macchia.

3.5 Criteri di scelta delle specie

Per la scelta delle tecniche e delle specie da adottare sono stati seguiti i seguenti tre criteri:

- obiettivo primario degli interventi;
- ecologia delle specie presenti;
- ecologia delle specie da inserire e provenienza (biogeografia) delle stesse.

L'ecologia delle specie presenti è stata dedotta dallo studio delle associazioni vegetali presenti nell'area (cfr. il quadro di riferimento ambientale, parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale). È infatti chiaro come l'ecologia delle specie presenti sia espressione delle condizioni stazionali. Poiché, nelle opere di sistemazione previste, dovranno essere impiegate unicamente specie vegetali autoctone, la scelta sulle specie da adottare è possibile soltanto previa l'analisi sulla vegetazione. Le associazioni individuate nell'area soggetta ad indagine mostrano una certa variabilità nei gradienti ecologici, che pone la progettazione del verde di fronte a scelte che mirino a obiettivi polifunzionali.

L'ecologia delle specie da inserire dovrà essere molto simile a quella delle specie già presenti. Non saranno dunque ammissibili scelte di specie con le seguenti caratteristiche:

- specie invasive con forti capacità di espansione in aree degradate;
- specie alloctone con forte capacità di modifica dei gradienti ecologici;
- specie autoctone ma non proprie dell'ambiente indagato.

Inoltre, poiché si lavorerà su aree prodotte artificialmente e/o su aree fortemente modificate dall'uomo, sprovviste spesso di uno strato umifero superficiale e dunque povero di sostanze nutritive, è chiaro che in tali condizioni estreme sia consigliabile utilizzare solo associazioni pioniere, compatibili dal punto di vista ecologico. Tali associazioni dovranno rispondere inoltre alle seguenti caratteristiche:

- larga amplitudine ecologica;

<p>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE</p> <p>TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE).</p> <p>Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).</p>		<p>CODE</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>16 di/of 17</p>
---	---	--

- facoltà di colonizzare terreni grezzi di origine antropogenica e capacità edificatrici;
- resistenza alla sollecitazione meccanica;
- azione consolidante del terreno.

3.6 Metodiche di intervento

Nella scelta delle metodiche da adoperare si è dunque dovuto far fronte a tutte le esigenze sopra riportate. Per tale motivo, e seguendo la sistematica introdotta da Schiechl (1973) che prevede quattro differenti tecniche costruttive (interventi di rivestimento, stabilizzanti, combinati, complementari), sono stati scelti interventi di rivestimento in grado di proteggere rapidamente il terreno dall'erosione superficiale mediante la loro azione di copertura esercitata sull'intera superficie.

L'utilizzo di interventi di rivestimento permetterà un'azione coprente e protettiva del terreno. In questo caso, l'impiego di un gran numero di piante, di semi, o di parti vegetali per unità di superficie, permette la protezione della superficie del terreno dall'effetto dannoso delle forze meccaniche. Inoltre, tali interventi, consentiranno un miglioramento del bilancio dell'umidità e del calore favorendo dunque lo sviluppo delle specie vegetali. Tali interventi sono inoltre mirati ad una rapida protezione delle superfici spoglie.

Per l'esecuzione di tali operazioni è stata scelta la metodica dell'idrosemina; infatti, nei terreni particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, l'idrosemina, adottata in periodi umidi (autunno), si rivela un'ottima metodica per la protezione di tali aree. Il materiale da utilizzare è un prodotto in miscuglio pronto composto da semente, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua. La miscela prevede differenti dosi per ettaro che verranno adeguatamente scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento.

La disposizione deve essere il più possibile random. Questo punto si rileva di fondamentale importanza dal punto di vista delle mitigazioni paesaggistiche e di rinaturalizzazione dell'area, poiché lo sviluppo della vegetazione naturale non segue in alcun modo figure geometriche.

3.7 Manutenzione

Le operazioni di manutenzione e conservazione devono conseguire i seguenti obiettivi funzionali ed estetici:

- mantenere uno strato vegetale più o meno continuo;
- limitare il rischio di incendi e la loro propagazione;
- controllare la vegetazione pregiudizievole per le colture agricole adiacenti;

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE TSS Solar s.r.l. Via Com.le da Maglie a Botrugno km.2, 73020, Scorrano (LE). Due Amici società agricola s.r.l. Traversa di Via Bosco 225, 73010, Veglie (LE).		CODE
		PAGE 17 di/of 17

Per la manutenzione si realizzeranno i seguenti lavori:

- irrigazione: si considera la necessità di effettuare annaffiature degli arbusti e delle idrosemine definite.
- concimazioni: si dovrà effettuare un'analisi chimica dei nutrienti presenti nel terreno, in modo da evidenziare quali sono le carenze ed eventualmente effettuare una concimazione con gli elementi di cui si è verificata la carenza.
- rimpiazzo degli esemplari morti: il rimpiazzo degli esemplari morti si effettuerà l'anno seguente all'intervento, al termine dei lavori di rivegetazione.

3.8 Riutilizzo del terreno

Data la natura agricola della zona in cui ricade l'intervento, dopo aver effettuato tutte le misure necessarie al ripristino si procederà allo svolgimento dell'attività agricola tradizionale che comporterà la piantumazione e coltivazioni di specie autoctone.

Inoltre, l'attività di pascolo già presente ante operam e in corso verrà portata avanti anche dopo la demolizione.

Carmiano 29/06/2023	Il tecnico
	Ing. Emanuele Verdoscia 