

# Provincia di CATANIA - Comune di BELPASSO



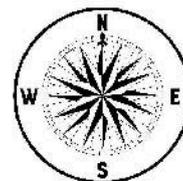
DATA	REV	REDATTO	VERIFICATO	RIESAMINATO	OGGETTO REVISIONE
06/02/2024	00	Nadia Aprile	Mauro Giordanella	S.C./P.G.F.	Prima emissione

## Committente:

# X-ELIO+

**X-ELIO BELPASSO S.R.L.**  
Corso Vittorio Emanuele II n.349  
00186 Roma (RM)  
P.IVA: 16952761001  
[www.x-elio.com/italy](http://www.x-elio.com/italy)

## Progettazione esecutiva:



**GEOSTUDIOGROUP STP S.r.l.**  
Via Dott. Lino Blundo n.3  
97100 Ragusa (RG)  
P.IVA: 01635940883  
[www.geostudiogroup.net](http://www.geostudiogroup.net)

<u>CODICE:</u>		<u>TITOLO:</u> <b>Relazione dismissione impianto FV e relativi costi</b>	
<u>Opera:</u> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "LA ROSA" della potenza 44,681 MWp (40 MW in A.C.), con sistema di accumulo integrato da 20,25 MW e di tutte le opere connesse ed infrastrutture da realizzarsi nel Comune di Belpasso (CT).</b>		<u>Progettista</u> <b>Ing. Salvatore Camillieri</b>	
<u>UBICAZIONE IMPIANTO</u>			
<b>C.da Finocchiara - Belpasso (CT)</b>			
<u>DATA PRIMA EMISSIONE:</u>	<u>SCALA:</u>		
<b>06/02/2024</b>	-		

## 1. Indice

2. Informazioni Generali.....	2
3. Riferimenti Normativi.....	3
3.1 Classificazione Dei Rifiuti Prodotti.....	3
3.2 Smaltimento Dei Rifiuti Appartenenti Alla Categoria RAEE.....	4
4. Introduzione e Scopo del Documento .....	5
5. Inquadramento dell’opera.....	6
6. Dismissione e Smantellamento.....	7
6.1 Smantellamento .....	7
6.2 Rimozione delle varie parti dell’impianto.....	8
6.3 Smaltimento dei materiali utilizzati.....	8
6.4 Ripristino dello stato dei luoghi.....	10
6.5 Recupero Terreni nella fase di Post-Dismissione.....	10
6.6 Cronoprogramma delle Fasi di Dismissione.....	13
7. Costi di Dismissione e Smaltimento.....	14

## 2. Informazioni Generali

Lo scopo dell’opera è quello di realizzare un impianto solare per la produzione di energia elettrica attraverso l’installazione di moduli fotovoltaici in grado di convertire in energia elettrica la radiazione solare incidente sulla loro superficie ed immetterla nella rete elettrica nazionale.

Il progetto è redatto secondo la norma CEI 0-16 ed in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni ENEL, al fine di conseguire tutte le autorizzazioni necessarie alla realizzazione dell’opera, così come previsto dal Decreto 17 maggio 2006 dell’Assessorato del Territorio e dell’Ambiente della Regione Sicilia, dal Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. e dalla normativa vigente in materia di centrali fotovoltaiche. Nell’ambito della gestione razionale dell’energia e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell’atmosfera conseguenti agli impegni presi in ambito internazionale dall’Italia, con il presente progetto si intende contribuire alla generazione di energia elettrica mediante l’uso delle tecnologie solari. L’impianto dovrà perseguire una serie di obiettivi tra cui l’efficienza, il risparmio energetico e la promozione di questa tecnologia presso la cittadinanza in generale, nell’ottica delle tematiche ambientali e dello sviluppo sostenibile del territorio.

La soluzione tecnica proposta prevede l’utilizzo di inseguitori solari monoassiali con asse di rotazione Nord-Sud, in grado di ruotare il piano dei moduli solari durante il giorno in maniera tale da aumentare la captazione dei raggi solari ed in grado di seguire l’orografia dei suoli. Gli inseguitori saranno realizzati mediante strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno mediante apposita macchina “battipalo” senza l’impiego di calcestruzzo.

La soluzione tecnica prevede l’utilizzo di moduli fotovoltaici in silicio cristallino della potenza unitaria indicativa di 650 Wp. Intorno all’area in oggetto sarà realizzata una recinzione a rete metallica con  $h_{min}=2.0$  m, in modo tale da rendere l’impianto fotovoltaico non accessibile agli utenti. E’ previsto il mascheramento dell’impianto mediante l’utilizzo di essenze vegetali caratteristiche dei luoghi mediante una fascia arborea di larghezza di almeno 10 m lungo tutto il perimetro. In particolare il progetto prevede l’utilizzo di 2455 strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale da 28 moduli bifacciali della potenza unitaria di 650 Wp, per complessivi 68.740 moduli fotovoltaici bifacciali della potenza unitaria di 650 Wp. La potenza complessiva in corrente continua risulta di 44.681 MW di picco, in modo tale da avere una potenza totale, in corrente alternata, di 40 MW.

Il posizionamento del lato lungo delle strutture di sostegno avverrà lungo la direttrice N-S, ciò al fine di garantire un corretto inseguimento dei raggi solari lungo la superficie piana dei moduli fotovoltaici. L’impianto sarà collegato alla RTN nazionale tramite collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV “Chiaramonte Gulfi - Paternò”.

### 3. Riferimenti Normativi

Tutte le lavorazioni verranno svolte nel rispetto di quanto indicato all'interno del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e pubblicato in G.U n. 101 del 30 aprile 2008 e ss.mm.ii..

#### 3.1 Classificazione Dei Rifiuti Prodotti

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche quali inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- cabine elettriche prefabbricate con fondazioni in CAP;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici quali bulloni in acciaio, pali di fondazione in acciaio, profilati metallici a sezione aperta o scatolare;
- cavi elettrici;
- tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici;
- pietrisco di varia pezzatura per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.

Tali materiali costituenti l'impianto, nel momento in cui “il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi” (art.1 direttiva 75/442/CEE) sono definiti "rifiuti" e catalogati grazie ad un codice a 6 cifre.

CODICE CER	RIFIUTO	RIFIUTO CORRISPONDENTE NELL'IMPIANTO FV
17 01 01	Cemento	derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiano le apparecchiature elettriche
17 02 03	Plastica	derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici
17 04 05	Ferro e acciaio	derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici
17 04 11	Cavi (diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10)	derivanti dalla rimozione dei collegamenti tra le cabine
17 05 08	Pietrisco	derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità
20 01 36	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso	inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici

Figura 1 - Codice CER relativo ai materiali provenienti dalla dismissione/smantellamento dell'impianto fotovoltaico in oggetto

Tali codici sono elencati nel Catalogo Europeo dei Rifiuti, e per questo definiti CER. Essi sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato. I codici sono inseriti all'interno dell'“Elenco dei rifiuti” istituito dall'Unione Europea con la Decisione

2000/532/CE (entrato in vigore il 1° gennaio 2002 così come modificato e integrato dalla Decisione 2001/118/CE, 2001/119/CE, 2001/573/CE). Il suddetto “Elenco dei rifiuti” della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa.

### 3.2 Smaltimento Dei Rifiuti Appartenenti Alla Categoria RAEE

Per rifiuti RAEE si intende “apparecchiature che dipendono per un corretto funzionamento da correnti elettriche o da campi elettromagnetici [...] progettate per essere usate con una tensione non superiore a 1.000 Volt per la corrente alternata e a 1.500 Volt per la corrente continua”. L’Italia ha emanato il D. L. n.151 del 25 luglio 2005 entrato in vigore il 12 novembre 2007, in recepimento della Direttiva Europea WEEE-RAEE RoHS; sono state quindi recepite le direttive dell’Unione Europea 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 gennaio 2003), 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003). Il seguente simbolo, previsto dalla Norma EN 50419, indica l'appartenenza di un prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche):

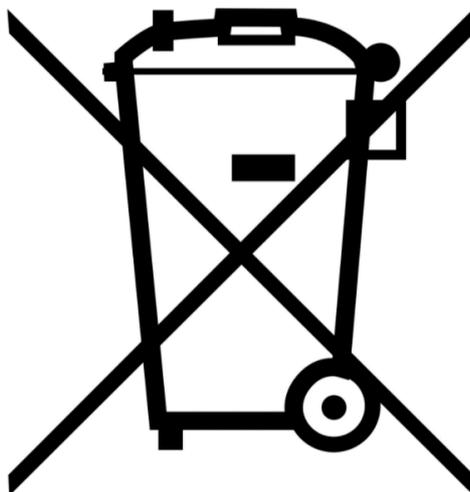


Figura 2 - Simbolo RAEE

Tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento previsto. Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

#### **4. Introduzione e Scopo del Documento**

Il presente documento è stato redatto allo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione e smantellamento dell'impianto di generazione elettrica prodotta da fonte rinnovabile solare fotovoltaica, nonché di fornire una identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni di dismissione secondo la classificazione CER o Codice Europeo dei Rifiuti, introdotto con la Decisione 2000/532/CE dell'Unione Europea, e stimarne il costo dello smaltimento. Infine verranno illustrate le modalità di recupero dei terreni nella fase di post-dismissione dell'impianto.

In generale gli impianti fotovoltaici non producono emissioni di nessun tipo e non emettono gas aventi effetto serra né durante la fase di esercizio, né in fase di dismissione. La produzione di un kWh di energia elettrica da fonte solare, se confrontata con pari produzione energetica da fonti fossili, consente di evitare l'emissione in atmosfera di 0,53 kg di anidride carbonica che è uno tra i principali gas responsabili dell'effetto serra. La produzione di energia da fonte fotovoltaica presenta un impatto sull'ambiente molto basso, limitato agli aspetti di occupazione del territorio o di impatto visivo. La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 25-30 anni. Al termine di detto periodo è previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente recuperato alla iniziale destinazione d'uso. Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero. In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi.

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 44,681 MW<sub>p</sub> in corrente continua da installarsi in Contrada Finocchiara nel comune di Belpasso (CT). Il presente documento, redatto ai sensi del D.Lgs. 387/03, è parte integrante del progetto dell'impianto fotovoltaico denominato “La Rosa”.

## 5. Inquadramento dell’opera

L’impianto fotovoltaico “La Rosa” si svilupperà su tre appezzamenti di terreno posti ad un’altitudine compresa tra i 22 e i 24 metri s.l.m. denominati: PLOT NORD, PLOT OVEST e PLOT SUD in base alla conformazione del terreno.



Figura 3 – Layout impianto

L’impianto risulta facilmente raggiungibile percorrendo da nord o da ovest la SP 106 e da sud la SS 417 (Strada statale di Caltagirone), entrambe le strade confluiscono infatti alla SP105, che costeggia l’impianto sul lato ovest, dove verrà realizzato un ingresso. Inoltre, a meno di 5 km sul lato nord, è presente la più vicina uscita autostradale della A19. Nel complesso, la rete viaria presenta buone caratteristiche geometriche e risulta pertanto idonea a sostenere il modesto traffico indotto dalle attività di installazione, manutenzione e smantellamento dell’impianto fotovoltaico.

L’area d’impianto ha una estensione complessiva pari a circa 67,41 Ha ed è composta da tre aree recintate aventi le seguenti coordinate geografiche:

Latitudine	Longitudine
37°25'52.7" N	14°54'42.5" E

Esaminando la documentazione relativa al sito in oggetto, si evince che il sito risulta classificato, in base al piano regolatore del comune di Belpasso, come area destinata a verde agricolo Zona “E” (Verde Agricolo).

## PIANO DI DISMISSIONE

---

La costruzione dell’impianto, tramite l’installazione delle strutture che fungeranno da supporto dei pannelli fotovoltaici in sito, avverrà senza modificare in modo considerevole la morfologia del suolo, il territorio e il paesaggio e non introdurrà interazioni con la flora e la fauna suscettibili di svolgere potenzialmente un'azione alterante degli equilibri.

## 6. Dismissione e Smantellamento

### 6.1 Smantellamento

Al termine dell’esercizio dell’impianto, si provvederà al ripristino di luoghi con una fase di dismissione e demolizione delle strutture e dei tralicci (ove previsti), come previsto anche nel comma 4 dell’art.12 del D. Lgs. 387/2003. L’impianto sarà dismesso quando cesserà di funzionare, dopo circa 20 – 25 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 dell’impianto lato DC e lato AC (dispositivo di generatore) e lato BT e MT (locali cabine di trasformazione);
2. Scollegamento moduli fotovoltaici mediante connettori MC4;
3. Scollegamento cavi lato DC e lato AC;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. Impacchettamento moduli all’interno di contenitori dedicati;
6. Smontaggio sistema di illuminazione, ove previsto;
7. Smontaggio sistema di videosorveglianza (CCTV);
8. Rimozione cavi da canali interrati;
9. Rimozione pozzetti di ispezione;
10. Rimozione parti elettriche dai prefabbricati (cabina di consegna, cabine di trasformazione e deposito materiale);
11. Smontaggio struttura di sostegno metallica;
12. Rimozione del fissaggio al suolo (sistema a pali infissi nel terreno);
13. Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
14. Rimozione manufatti prefabbricati;
15. Rimozione recinzione;
16. Rimozione materiale aggregato e geotessile dalle strade;
17. Consegna dei materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

## 6.2 Rimozione delle varie parti dell'impianto

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, edifici e quant'altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, dal fatto se detti materiali potranno essere riutilizzati (vedi recinzione, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (vedi pannelli fotovoltaici, ecc.). Quindi si procederà prima all'eliminazione di tutte le parti (apparecchiature, macchinari, cavidotti, ecc.) riutilizzabili, con loro allontanamento e collocamento in magazzino; poi si procederà alla demolizione delle altre parti non riutilizzabili. Questa operazione avverrà tramite operai specializzati, dove preventivamente si sarà provveduto al distacco di tutto l'impianto dalla linea ENEL di riferimento. Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

## 6.3 Smaltimento dei materiali utilizzati

La produzione di rifiuti che derivano dalle diverse fasi di intervento verrà smaltita attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento. 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, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (nullo non avendo parti in movimento).

A seguire le modalità di smaltimento dei principali materiali usati nella costruzione dell'impianto.

**Pannelli FV.** Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli Fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di 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.

**Inverter di stringa.** Tali apparecchiature contengono buone quantità di materiali pregiati (componentistica elettronica) e costituiscono tra gli elementi di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovranno essere maggiormente attenzionati per ciò che ne concerne lo smaltimento. Tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno su cui poggiano, nel caso in cui non siano direttamente fissati alla struttura di sostegno dei pannelli.

**Strutture di sostegno.** Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

PIANO DI DISMISSIONE

**Impianto elettrico.** Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle unità di trasformazione MT/BT saranno rimosse, 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 manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch’esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

**Locale prefabbricato QE e cabina di consegna.** Per quanto attiene alla struttura prefabbricata alloggiante la cabina elettrica si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

**Recinzione area.** La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

**Viabilità interna ed esterna.** Le opere esterne di protezione dell’impianto (se previsti) saranno smantellati e conferiti a centri per il recupero ed il riciclaggio dei materiali ferrosi. La pavimentazione stradale permeabile (se prevista) verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

**Mitigazione Perimetrale.** La fascia di mitigazione, costituita da specie storicamente caratterizzanti il territorio in questione, verranno mantenute in sito, concorrendo al mantenimento dell’habitat e contenendo le modifiche a carico dell’area, nel pieno rispetto e consolidamento della biodiversità esistente.

Per riassumere, nell’ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

<b>Materiale</b>	<b>Destinazione finale</b>
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco

Figura 4 - Smaltimento componenti impianto.

## PIANO DI DISMISSIONE

---

### 6.4 Ripristino dello stato dei luoghi

Al termine della fase di dismissione e demolizione delle strutture, si provvederà quindi al ripristino di luoghi utilizzati, come previsto anche nel comma 4 dell’art.12 del D. Lgs. 387/2003. Sarà assicurato quindi il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc.

Per quanto attiene al ripristino del terreno sarà necessario procedere alla demolizione delle fondazioni di elementi in calcestruzzo gettati in opera quali unità di trasformazione e cabina di consegna ed inviarne i materiali derivanti ad apposito smaltimento tramite il supporto di ditte specializzate. Le prolifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

### 6.5 Recupero Terreni nella fase di Post-Dismissione

Il recupero del terreno avverrà tramite la lavorazione dello stesso per riconvertirlo a scopi agricoli. Tale processo prevede diverse fasi in quanto la dismissione dell’impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche. Questa possibile situazione sarà gestita mediante l’utilizzo di tecniche agricole specifiche abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento. Gli obiettivi principali del recupero 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;

Le azioni necessarie per l’attuazione di tali obiettivi sono il trattamento dei suoli e la successiva semina.

- **Trattamento dei suoli necessaria per la Rinaturalizzazione dell’area d’Impianto:**

Le soluzioni da adottare riguardano la pulizia del suolo da residui vegetali e dai vari residui ferrosi o da altro materiale, livellamento del suolo tramite pala meccanica, ove necessario si procederà con apporto di terreno. 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 interessate. Quando le condizioni del suolo lo consentiranno si procederà a consolidare debolmente le zone interessate tramite l’utilizzo di un rullo compattatore, così da favorire l’attecchimento delle piante che andranno seminate. Effettuato lo spianamento si procederà con la preparazione del letto di semina, effettuando una erpicatura, così da avere una minima lavorazione (*minimum tillage*) evitando il calpestio del suolo. Tale lavorazione verrà effettuata con un erpice pneumatico trainato da una macchina agricola gommata di piccole dimensioni tale da ottenere un letto di semina non zoloso, ben livellato, in cui il seme possa trovare le condizioni ottimali per germinare e

## PIANO DI DISMISSIONE

---

la piantina per emergere dal terreno e crescere al meglio, cioè una lavorazione molto superficiale, a una profondità variabile tra 10 e 15 cm, il minimo necessario a creare uno strato di terreno lavorato adatto alla semina.

- **Opere di semina di specie erbacee:**

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina delle specie erbacee: l’obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura del 50-60%. Inoltre, la zona interessata si arricchirà celermente con i semi provenienti dalle zone limitrofe e l’evoluzione naturale farà scomparire la maggior parte delle specie seminate a vantaggio della flora autoctona. 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 avvenga una ricolonizzazione naturale senza l’intervento dell’uomo;
- d) preparare il terreno ad ospitare negli anni successivi nuove coltivazioni agricole.

L’evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione 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 una 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.

Per le modalità di messa a dimora si rimanda all’elaborato **“RS07RELO010A0 - Misure di mitigazione interna ed esterna e piano di manutenzione”**.

- **Disposizione delle specie vegetali**

Specie vegetali della famiglia delle *Leguminose* verranno seminate su tutta la superficie considerata in progetto, esclusa quella destinata alla piantumazione di soggetti arborei.



Figura 5 – Esempio disposizione specie erbacee

- **Messa a dimora di esemplari arborei:** Si tratta della messa a dimora di giovani alberi autoctoni, con tronco di altezza minima pari ad 1.5 metri di produzione vivaistica. La messa a dimora avviene in buche appositamente predisposte e di dimensioni opportune ad accogliere l'intera zolla o tutto il volume radicale della pianta. La piantagione deve avvenire secondo un sesto d'impianto e con specie arboree disposte a mosaico. Per i primi

PIANO DI DISMISSIONE

anni le piante devono essere dotate di palo tutore, pacciamatura alla base per ridurre la concorrenza con le specie erbacee e cilindro in rete per protezione dalla fauna.

Scelta della disposizione delle specie vegetali ed arboree:

Per la rivegetazione è ipotizzata una doppia soluzione:

- Il primo schema prevede la piantumazione di alberi d’olivo unitamente alla semina di specie vegetali di tipo *Leguminose*;
  - Il secondo schema prevede la piantumazione di più specie facenti parte della macchia mediterranea (Ulivi, Carrubi o Mandorli) sempre unita alla semina di specie vegetali del tipo *Leguminose*.
- **Disposizione delle specie arboree:** Per la disposizione delle specie arboree, sia per la prima che per la seconda soluzione, si è optato per il sesto di impianto di forma quadrata 15 x 15, così come rappresentato in figura:

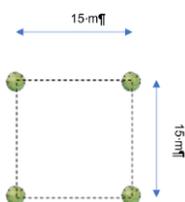


Figura 6 - Sesto 15x15 Specie arboree

Il sesto di impianto, così configurato, è sicuramente sufficiente per evitare interferenze radicali e della chioma dei soggetti arborei, nonché idoneo a consentire lo svolgimento di eventuali operazioni meccaniche agevolmente ed in sicurezza.



Figura 7 – Sesto d’impianto a sezione quadrata

Di seguito, la formula per il calcolo del numero di piante per ettaro disposte secondo sesto di impianto:

$$N = \frac{10'000}{d \times D}$$

PIANO DI DISMISSIONE

dove:

- N = numero di piante per ettaro
- d = distanza verticale tra gli alberi = 15 m
- D = distanza orizzontale tra gli alberi = 15 m

Essendo la superficie unitaria sesto di impianto pari a 225 m<sup>2</sup>, è possibile calcolare il numero di soggetti arborei necessari per ettaro:

$$N = \frac{10'000}{225} = 44\text{¶}$$

Successivamente, moltiplicando tale valore per il numero di ettari componenti la superficie oggetto di studio 24 ha, si ottiene:

$$N_{TOT} = 44 \times 10,8 = 475$$

- **Messa a dimora e piano di Manutenzione delle Specie Arboree:**

Per quanto concerne le tecniche di messa a dimora, manutenzione e monitoraggio dell’attecchimento si rimanda agli elaborati esecutivi “*RS07RELO010A0 - Misure di mitigazione interna ed esterna e piano di manutenzione*” e “*RS07RELO011A0 - Piano delle colture*”.

**6.6 Cronoprogramma delle Fasi di Dismissione**

Si riporta di seguito una ipotesi di cronoprogramma delle fasi di dismissione:

OPERAZIONI DI DISMISSIONE		1mese	2mese	3mese	4mese	5mese	6mese	7mese	8mese	9mese	10mese
ATTIVITA' LAVORATIVE											
SMONTAGGIO DEI PANNELLI		■	■	■	■	■	■	■			
SMONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO					■	■	■	■	■		
SFILAGGIO DELLE FONDAZIONI					■	■	■	■	■	■	
DEMOLIZIONE DEI MANUFATTI CABINE DI TRASFORMAZIONE						■	■	■			
DEMOLIZIONE DEL MANUFATTO CABINA DI CAMPO							■	■			
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA DELLE CABINE								■			
SFILAGGIO CAVI		■	■	■	■	■					
OPERE STRADALI: SMANTELLAMENTO DELLA VIABILITA' INTERNA AL PARCO PV					■	■	■	■	■	■	
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA							■	■	■	■	■
RIMODELLAMENTO E STESA DI TERRENO DA COLTIVO							■	■	■	■	■
INERBIMENTO CON PIANTUMANZIONE DI ARBUSTI E SEMINA DI PIANTE ERBACEE										■	■

Figura 8 – Cronoprogramma dismissione impianto.

PIANO DI DISMISSIONE

ATTIVITA' LAVORATIVE	OPERAZIONI DI RIPRISTINO AMBIENTALE												
	2 mese	4 mese	6 mese	8 mese	10 mese	12 mese	14 mese	16 mese	18 mese	20 mese	22 mese	24 mese	
RIMODELLAMENTO E STESA DI TERRENO DA COLTIVO	■	■											
FERTILIZZAZIONE DEL TERRENO		■	■	■	■								
PIANTAMENTO CON PIANTUMAZIONE DI ARBUSTI E SEMINA DI PIANTE ERBA				■	■	■	■	■					
IRRIGAZIONE					■	■	■	■		■	■	■	■
TRATTAMENTO ANTINFESTANTE						■	■	■			■	■	■
POTATURA							■	■	■	■		■	■
MONITORAGGIO FOTOGRAFICO						■	■	■	■	■	■	■	■

Figura 9 – Cronoprogramma Operazioni di Rispristino Ambientale

## 7. Costi di Dismissione e Smaltimento

I costi di dismissione e smaltimento sono stati valutati come somma di:

- Costi della manodopera per lo smantellamento dell’impianto;
- Costi dello smaltimento dei materiali di risulta mediante ditte specializzate;
- Costi per i trasporti ed il noleggio dei mezzi necessari per lo svolgimento delle attività.

Ne risulta la seguente analisi dei costi:

PIANO DI DISMISSIONE

---

Si precisa che lo smaltimento dei moduli fotovoltaici, potrebbe, essere considerato a costo zero in quanto, i materiali utilizzati potrebbero essere riciclati dalla ditta di produzione degli stessi. Non essendo ad oggi computabile, si sceglie dunque di trascurare l'eventuale ricavo derivabile dalla vendita dei moduli fotovoltaici usati e dei cavi elettrici in rame. In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto fotovoltaico della potenza di 44,681 MWp è di circa € 634.730,00.

Num. ORD TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI €	
		par. ug.	lung.	larg.	H/peso		Prezzo	Totale
1 1 (C)	-- Smontaggio di pannello ancorato alla struttura in profilati di alluminio, compreso l'onere di posizionamento su articolato numero pannelli	68.740,0 00				68.740,00		
	Sommano cad					68.740,00	2,00	137.480,00
2 3 (C)	Smontaggio delle strutture, accatastamento a bordo campo e carico su mezzo di trasporto numero strutture	2.455,00 0				2.455,00		
	Sommano cad					2.455,00	50,00	122.750,00
3 2 (C)	Trasporto fino all'azienda di smaltimento	1,000				1,00		
	Sommano corpo					1,00	125.000,00	125.000,00
4 4 (C)	Rimozione di tutti i componenti elettrici quali cavi, quadri e cabine prefabbricate (compreso le platee in calcestruzzo) compreso di trasporto fino ad azienda di recupero e smaltimento ed eventuale onere di smaltimento	1,000				1,00		
	Sommano corpo					1,00	120.000,00	120.000,00
5 5 (C)	Smaltimento recinzione e impianto di videosorveglianza	1,000				1,00		
	Sommano corpo					1,00	30.000,00	30.000,00
6 6 (C)	Smantellamento e recupero stabilizzato per le strade interne all'impianto	1,000				1,00		
	Sommano corpo					1,00	20.000,00	20.000,00
7 7 (C)	Demolizione sistema trattamento acque / fossa imhoff - rimozione del sistema di trattamento acque; - rimozione della fossa imhoff; - trasporto del materiale di risulta in discarica autorizzata.	1,000				1,00		
	Sommano corpo					1,00	2.500,00	2.500,00
8 8 (C)	Lavori di ripristino per riportare l'area allo stato ante operam.							
	A RIPORTARE							557.730,00

Num. ORD TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI €	
		par. ug.	lung.	larg.	H/peso		Prezzo	Totale
	RIPORTO							557.730,00
	Sommano corpo	1,000				1,00		
						1,00	45.000,00	45.000,00
9	Rimozione di strutture prefabbricate e conferimento alle							
9	discariche							
(C)	power station	7,000				7,00		
	cabina di raccolta	1,000				1,00		
	Sommano cad					8,00	4.000,00	32.000,00
	<b>Totale -</b>							<b>634.730,00</b>
	<b>TOTALE</b>							<b>634.730,00</b>
	Data 20/02/2024							
	Il Tecnico							
	_____							