

COMUNI DI BRINDISI - MESAGNE

PROVINCIA DI BRINDISI

PROGETTO AGROVOLTAICO "CLUSTER LOPEZ"



PROGETTO

Ingveprogetti s.r.l.s.

via Geofilo n.7-72023, Mesagne (BR)
email: info@ingveprogetti.it

RESPONSABILE DEL PROGETTO
Ing. Giorgio Vece

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER LOPEZ" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI E MESAGNE (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 30.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 34.639,92 kW.

Oggetto: Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi

PROGETTISTA: Ing. Giorgio Vece

TIMBRI E FIRME:

NOME FILE:
8XPD7W3_Disciplinare_03

SCALA:



N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	OTTOBRE 2021	PRIMA EMISSIONE	ING. GIORGIO VECE	ING. GIORGIO VECE	
01					
02					
03					



Powertis

LUMINORA LOPEZ S.R.L.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - “CLUSTER LOPEZ” Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	-----------------------------------

Sommario

1. OGGETTO E SCOPO.....	3
2. DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO.....	6
3. PIANO DI DISMISSIONE.....	9
4. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE.....	11
4.1 Rimozione dei pannelli fotovoltaici.....	11
4.2 Rimozione delle strutture di sostegno.....	12
4.3 Impianto ed apparecchiature elettriche.....	12
4.4 Locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabina di impianto.....	13
4.5 Viabilità interna.....	13
5. SMALTIMENTO DEI COMPONENTI.....	13
6. RIPRISTINO AMBIENTALE.....	14
6.1 Generalità circa gli interventi necessari al ripristino vegetazionale.....	14
6.2 Trattamento dei suoli.....	16
6.3 Semina.....	17
6.4 Criteri di scelta delle specie.....	17
7. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE.....	19
8. CRONOPROGRAMMA.....	21

1. OGGETTO E SCOPO

Il documento ha lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione alla cessazione dell'attività e delle opere connesse all'impianto integrato di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e l'impianto agricolo di tipo biologico denominato "CLUSTER LOPEZ". Il progetto interessa i comuni di Mesagne (BR) e Brindisi. L'impianto agrovoltaico denominato "CLUSTER LOPEZ" è articolato in cinque lotti di impianto, denominati "lotto LP_1, lotto LP_2, lotto LP_3, lotto LP_4, lotto LP_5" ognuno dei quali converge in un'unica linea di connessione alla RTN. L'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV con il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Brindisi come da preventivo di connessione del Gestore di Rete di cui al codice pratica n. 202000882.

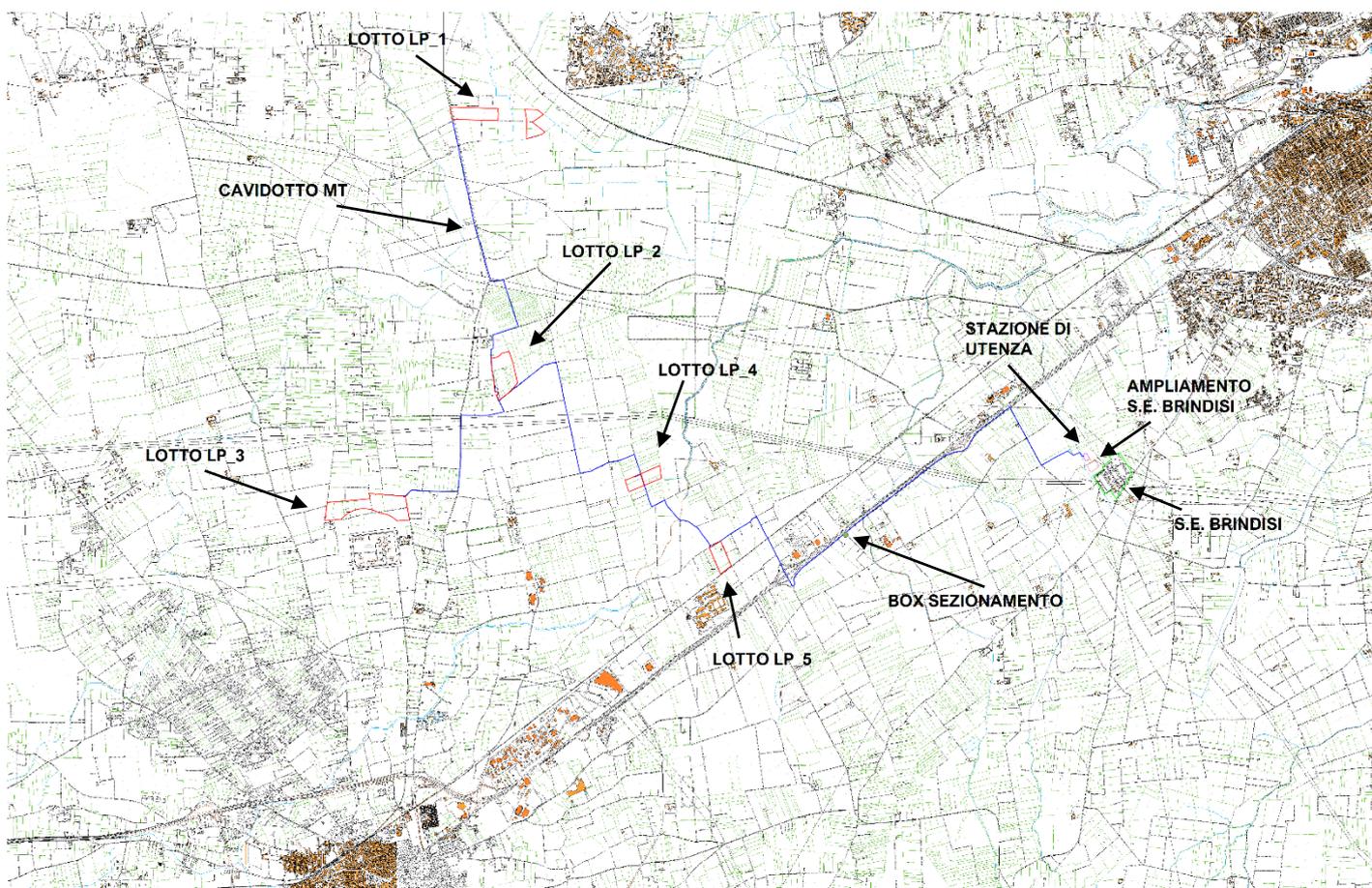


Fig. 1 – Inquadramento intervento su CTR

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	---

I singoli lotti di impianto sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche di produzione elettrica:

- Il lotto LP_1 è di potenza elettrica DC pari a 7.861,32 kWp e potenza AC pari a 6.800,00 kWn;
- il lotto LP_2 è di potenza elettrica DC pari a 8.174,53 kWp e potenza AC pari a 7.100,00 kWn;
- il lotto LP_3 è di potenza elettrica DC pari a 12.653,28 kWp e potenza AC pari a 11.000,00 kWn;
- il lotto LP_4 è di potenza elettrica DC pari a 3.132,00 kWp e potenza AC pari a 2.700,00 kWn;
- il lotto LP_5 è di potenza elettrica DC pari a 2.818,80 kWp e potenza AC pari a 2.400,00 Kwn.

Pertanto, la potenza elettrica DC complessiva è pari a 34.639,92 kWp mentre la potenza elettrica AC complessiva è pari a 30.000,00 kWn.

Il parco agrovoltaico si estende per una superficie di circa 489.647,00 mq.

Il lotto LP_1 occupa un'area di 208.985,00 mq, distinta al catasto del comune di Brindisi secondo i seguenti fogli e particelle:

Città	Lotto di impianto	Foglio	Particelle
Brindisi	Lotto LP_1	40	44,401,404,406,408,410,412

Il lotto LP_2 occupa un'area di 104.967,00 mq, distinta al catasto del comune di Brindisi secondo i seguenti fogli e particelle:

Comune	Lotto di impianto	Foglio	Particelle
Brindisi	Lotto LP_2	97	33,169,170
		121	4,125,126,128,129

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
--	---	----------------------------------

Il lotto LP_3 occupa un'area di 266.877,00 mq, distinta al catasto del comune di Mesagne (BR) secondo i seguenti fogli e particelle:

Comune	Lotto di impianto	Foglio	Particelle
Brindisi	Lotto LP_3	97	33,169,170
		121	4,125,126,128,129

Il lotto LP_4 occupa un'area di 54.388,00 mq, distinta al catasto del comune di Brindisi secondo il seguente foglio e particelle:

Comune	Lotto di impianto	Foglio	Particelle
Brindisi	Lotto LP_4	122	43,44,67,45,46,47,70,107,71,66,68,69 105,106,108,109

Il lotto ERV_5 occupa un'area di 45.241,00 mq, distinta al catasto del comune di Brindisi secondo i seguenti fogli e particelle:

Comune	Lotto di impianto	Foglio	Particelle
Brindisi	Lotto LP_5	124	119,115,120

L'intera area occupata dal parco agrovoltico, che come riportato nelle tabelle precedenti ricade nei territori comunali di Mesagne e Brindisi, è inquadrata come Area Agricola ai sensi dei rispettivi strumenti urbanistici di territori di appartenenza.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	------------------------------

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Gli impianti sono realizzati con il sistema ad inseguimento solare monoassiale.

Una recinzione racchiude ciascuno dei lotti di impianto; adiacente alla recinzione è collocato il sistema di illuminazione necessario alla videosorveglianza. Lungo le recinzioni si sviluppano, inoltre, le strade di servizio in macadam di larghezza di circa 4 m. Tra le file di strutture, lungo l'asse N-S, su cui sono fissati i moduli fotovoltaici si svilupperà l'attività agricola.

Gli impianti si compongono dei seguenti componenti principali

1. Lotto LP 1

- 13.554 moduli in silicio da 580 Wp, installati su strutture fisse per una potenza complessiva di 7.861,32 kWp;
- n. 3 cabine con vano trasformatore da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria di impianto;
- n. 2 cabina per gestione e controllo impianti ausiliari;
- n. 1 cabina di raccolta;
- n. 30 inverter di stringa SUNGROW SG 250 HX;
- n. 3 trasformatori ad olio da 2.350 kVA;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- Aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT (30 kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina di raccolta e da quest'ultima fino alla stazione di utenza;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea Telefonica;
- Recinzione metallica;
- Sistema di videosorveglianza;

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	---

2. Lotto LP 2

- 14.094 moduli in silicio da 580 Wp, installati su strutture fisse per una potenza complessiva di 8.174,52 kWp;
- n. 3 cabina con vano trasformatore da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria di impianto;
- n. 1 cabina per gestione e controllo impianti ausiliari;
- n. 1 cabina di raccolta;
- n. 33 inverter di stringa SUNGROW SG 250 HX
- n. 3 trasformatori ad olio da 2.900 kVA;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- Aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT (30 kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina di raccolta e da quest'ultima fino alla stazione di utenza;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea Telefonica;
- Recinzione metallica;
- Sistema di videosorveglianza;

3. Lotto LP 3

- 21.816 moduli in silicio da 580 Wp, installati su strutture fisse per una potenza complessiva di 12.653,28 kWp;
- n. 4 cabine con vano trasformatore da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria di impianto;
- n. 1 cabina per gestione e controllo impianti ausiliari;
- n. 1 cabina di raccolta;
- n. 48 inverter di stringa SUNGROW SG 250 HX;
- n. 4 trasformatori ad olio da 3.100 kVA;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	------------------------------

e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;

- Aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT (30 kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina di raccolta e da quest'ultima fino alla stazione di utenza;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea Telefonica;
- Recinzione metallica;
- Sistema di videosorveglianza;

4. Lotto LP 4

- 5.400 moduli in silicio da 580 Wp, installati su strutture fisse per una potenza complessiva di 3.132,00 kWp;
- n. 2 cabine con vano trasformatore da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria di impianto;
- n. 1 cabina per gestione e controllo impianti ausiliari;
- n. 12 inverter di stringa SUNGROW SG 250 HX;
- n. 1 trasformatori ad olio da 2.900 kVA;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- Aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT (30 kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina di raccolta e da quest'ultima fino alla stazione di utenza;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea Telefonica;
- Recinzione metallica;
- Sistema di videosorveglianza;

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	--

5. Lotto LP 5

- 4.860 moduli in silicio da 580 Wp, installati su strutture fisse per una potenza complessiva di 2.818,80 kWp;
- n. 1 cabina con vano trasformatore da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria di impianto;
- n. 1 cabina per gestione e controllo impianti ausiliari;
- n. 1 cabina di raccolta;
- n. 11 inverter di stringa SUNGROW SG 250 HX;
- n. 1 trasformatore ad olio da 2.600 kVA;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- Aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT (30 kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina di raccolta e da quest'ultima fino alla stazione di utenza;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea Telefonica;
- Recinzione metallica;
- Sistema di videosorveglianza;

I moduli dei generatori fotovoltaici sono collegati elettricamente in stringhe; meccanicamente tali stringhe sono posate su strutture di supporto metalliche vibro-infisse nel terreno.

Le parti in muratura prefabbricata dell'impianto sono:

- i prefabbricati di servizio;
- i prefabbricati di alloggiamento dei trasformatori MT/BT.

La struttura metallica di supporto dei pannelli fotovoltaici (tracker) sarà dotata di certificazione statica secondo la norma DIN 1055 Parte IV; le fondamenta saranno del tipo vibro-infisse.

Tale tipologia di fissaggio a terra consente di evitare l'uso di plinti o fondazioni. I cavi passano da cavidotti interrati con pozzetti di ispezione. Il supporto dei moduli è realizzato con profilati di acciaio zincato a caldo.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	------------------------------

3. PIANO DI DISMISSIONE

Si prevede una vita utile dell'impianto non inferiore ai 30 anni. La dismissione dell'impianto sarà effettuata seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Le fasi principali del piano di dismissione per ciascun lotto di impianto sono riassumibili in:

1. disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
2. messa in sicurezza dei generatori PV;
3. smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
4. smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
5. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
6. Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
7. Smontaggio sistema di illuminazione;
8. Smontaggio sistema di videosorveglianza;
9. Rimozione cavi da canali interrati;
10. Rimozione pozzetti di ispezione;
11. Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
12. Smontaggio struttura metallica;
13. Rimozione del fissaggio al suolo;
14. Rimozione manufatti prefabbricati;
15. Rimozione recinzione;
16. Rimozione ghiaia dalle strade;
17. Ripristino dell'area generatori PV, cavidotto e stazione di utenza;
18. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
19. Sistemazione del terreno e preparazione del terreno alla coltivazione.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata.

I materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo direttiva Europea 2012/19/CE– recepita in Italia con il Dlgs 49/2014

Il prodotto più tecnologicamente sviluppato e maggiormente presente in peso nel campo è il modulo fotovoltaico: è stata istituita un'associazione/progetto di produttori di celle e moduli fotovoltaici, chiamata PV-Cycle. L'associazione consta al momento di circa 40 membri tra i maggiori paesi industrializzati, tra cui TOTAL, SHARP, REC e molti altri giganti del settore. Il progetto si propone di riciclare ogni modulo a fine vita. Sono attualmente attive 2 linee di riciclaggio sperimentale avviate dalle società First Solar e SolarWorld. Il costo dell'operazione è previsto da sostenersi a cura dei

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	--

produttori facenti parte dell'associazione.

Maggiori informazioni sono disponibili all'URL: <http://www.pvcycle.org/>

Per le ragioni esposte lo smaltimento/riciclaggio dei moduli non rappresenterà un futuro problema.

Prodotti quali gli inverter, il trasformatore BT/MT, ecc., verranno ritirati e smaltiti a cura del produttore.

I materiali edili (i plinti di pali di videosorveglianza, i prefabbricati delle cabine), verranno frantumati e i detriti verranno riciclati come inerti da ditte specializzate.

Essendo prevista la completa sfilabilità dei cavi, a fine vita ne verrà recuperato il rame e smaltiti i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche.

Le opere metalliche quali i pali di sostegno delle strutture, la recinzione, i pali perimetrali e le strutture in acciaio e Fe zincato verranno recuperate.

Non sarà assoggettato a dismissione l'impianto agrario del progetto integrato.

4. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

4.1 Rimozione dei pannelli fotovoltaici

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Infatti, circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro;

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi a idonea piattaforma 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.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
--	---	----------------------------------

4.2 Rimozione delle 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. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

4.3 Impianto ed apparecchiature elettriche

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. Per gli inverter e i trasformatori è previsto il ritiro e smaltimento a cura del produttore. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche. Le polifore ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
--	---	----------------------------------

4.4 Locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabina di impianto

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

4.5 Viabilità interna

Qualora si dovesse procedere alla rimozione della pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato), questa, verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo; lo smaltimento del materiale rimosso avverrà presso impianti di recupero e riciclaggio di inerti da demolizione.

5. SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

Nella fase di dismissione si producono rifiuti catalogabili come:

- Carta
- Legno
- Plastica
- Sostanze organiche
- Cavi
- Vetro
- Ferro

Per i rifiuti di tipo riciclabile saranno organizzate apposite aree di stoccaggio per singoli materiale prodotto. Sarà incaricata una o più ditte autorizzate al prelievo e allo smaltimento dei rifiuti. Alla stessa maniera per i rifiuti non riciclabili.

Sarà vietato produrre incendi per eliminare i rifiuti di qualsiasi natura.

Lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
--	---	----------------------------------

Materiale	Destinazione finale
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 eolico

Per quel che riguarda i costi legati alle operazioni di dismissione si rimanda al computo metrico delle Operazioni di Dismissione dei singoli lotti di impianto.

6. RIPRISTINO AMBIENTALE

6.1 Generalità circa gli interventi necessari al ripristino vegetazionale

Per quelle parti dell'impianto fotovoltaico, per le quali si procederà allo smantellamento, (viabilità e piazzole) 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;
- proteggere le superfici contro l'erosione
- consentire una migliore re-integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
--	---	----------------------------------

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;
- definizioni dei materiali ed azioni 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:

- a) **Trattamento 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. Il rullaggio prima della semina è indispensabile per mettere la terra in contatto stretto con il seme e favorire il flusso di acqua intorno ad essa. In pratica, semina e rullaggio sono due lavori frequentemente alternati. 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. Tutte queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.
- b) **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), 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:
 - ✓ Rigenerare il suolo, costituendo un substrato umido che possa permettere la

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - “CLUSTER LOPEZ” Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	------------------------------

- ✓ successiva colonizzazione naturale senza manutenzione;
- ✓ proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
- ✓ consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo

L'obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura erbacea del 50-60%; in questo modo 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.

6.2 Trattamento dei suoli

In funzione dei condizionamenti descritti, le soluzioni generali che si adotteranno durante l'esecuzione delle attività di dismissione 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 per mettere la terra in contatto stretto con il seme e favorire il flusso di acqua intorno ad essa. Sarà importante realizzare queste due

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	------------------------------

operazioni con criterio, ossia in funzione delle condizioni del suolo, delle coltivazioni e del clima, per aumentare le possibilità di accrescimento delle specie proposte.

6.3 Semina

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, la semina di specie erbacee con grande capacità di attecchimento 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 e adattabilità su suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l'attecchimento e la resistenza alla siccità.

6.4 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

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
--	---	----------------------------------

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.

Si interverrà per associazioni di essenze; tali associazioni dovranno rispondere inoltre alle seguenti caratteristiche:

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

In relazione a quanto fin qui riportato e alla zona fitoclimatica di appartenenza delle aree oggetto di intervento, il Lauretum, sottozona media, per la messa a dimora delle specie si farà ricorso alle essenze del tipo di seguito riportate

Specie erbacee

- ✓ *Trifolium incarnatum*;
- ✓ *Trifolium rubens*;
- ✓ *Trifolium pratense*;
- ✓ *Trifolium hybridum*,
- ✓ *Petasites hybridus*;
- ✓ *Petasites .albus*;
- ✓ *Petasite paradoxus*;
- ✓ *Calamagrostis varia*
- ✓ *Calamagrostis villosa*;
- ✓ *Calamagrostis arundinacea*;
- ✓ *Calamagrostis lanceolata*

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
--	---	----------------------------------

7. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Di seguito si riporta il computo metrico della dismissione raggruppato per macro voci; il computo metrico analitico è riportato nell'elaborato "Computo Metrico Dismissione" allegato al presente progetto.

Le voci dell'elenco prezzo fanno riferimento al prezziario della Regione Puglia; per quelle non riportate in esso sono stati valutati nuovi prezzi.

Nei rispettivi elaborati "Computo Metrico Dismissione" per ciascun lotto di impianto sono riportati i nuovi prezzi e la relativa analisi.

Di seguito si sintetizza quanto riportato nell'elaborato "Quadro Economico" dei rispettivi lotti di impianto e si rinvia ai Computo Metrici Dismissioni per l'analisi di dettaglio dei costi.

Attività	Tipologia	Costo euro
Dismissione	OPERE CIVILI IN FERRO	79'043,15
Dismissione	ALTRE OPERE CIVILI	12'619,00
Dismissione	MATERIALE RAEE	42'630,10
Ripristino	OPERE DI RIPRISTINO	91'301,48

Si precisa che tale analisi dei costi è il frutto delle seguenti assunzioni:

- ❖ Lo smaltimento dei moduli fotovoltaici è stato considerato a costo zero in quanto il recupero dei moduli sarà demandato ai produttori di moduli fotovoltaici che potranno riciclarne pressoché totalmente i materiali e soprattutto il wafer in silicio (che potrà essere rigenerato ed utilizzato per la realizzazione di nuove celle).
- ❖ Lo smaltimento dell'acciaio derivante dallo smantellamento delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e viti di fondazione, dei pali da illuminazione, di recinzione e cancelli è stato considerato a costo zero in quanto, essendo materiale differenziato al 100%, potrà essere venduto a fonderie per il suo completo riciclaggio. Anche in questo caso, non

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO AGROVOLTAICO - "CLUSTER LOPEZ" Mesagne (BR), Brindisi (BR) – Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	LUMINORA LOPEZ S.R.L.
---	---	---

essendo ad oggi esattamente computabile l'eventuale ricavo derivabile dalla vendita dell'acciaio usato si sceglie in via cautelativa di trascurare l'eventuale ricavato relativo.

- ❖ Lo stesso discorso fatto per l'acciaio vale anche per i cavi elettrici in rame usati, tipologia di "rifiuto" già oggi di alto pregio e facilmente rivendibile sul mercato.

Si sottolinea nuovamente come tale costo sia una stima del tutto cautelativa in quanto non tiene conto dei ricavi ottenibili dalla vendita dei moduli fotovoltaici a fine vita dei cavi di rame e dell'acciaio.

8. CRONOPROGRAMMA

Di seguito si riporta il cronoprogramma complessivo della dismissione.

Cronoprogramma dismissione -progetto integrato CLUSTER LOPEZ (tempo espresso in settimane)																							
N.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	lotto LP_1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	lotto LP_2						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	lotto LP_3							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	lotto LP_4								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	lotto LP_5																■	■	■	■	■	■	■
6	Stazione di Utenza																					■	■

Mesagne 17-09-2021

Il tecnico
 Ing. Giorgio Vece