

Comuni di Serracapriola, Torremaggiore
Provincia di Foggia, Regione Puglia

ARNG SOLAR VIII S.R.L.

Sede legale: Viale Giorgio Ribotta 21

ROMA (RM), 00144

PEC: arngsolar8@pec.it

Impianto Agrivoltaico "SERRACAPRIOLA 51.5"

PD02_28 – PIANO DI DISMISSIONE, RIFIUTI E RIPRISTINO DELLO STATO DEI
LUOGHI

PROGETTISTI		IL PROPONENTE
Coordinamento tecnico di progetto		ARNG SOLAR VIII S.R.L. Sede legale: Viale Giorgio Ribotta 21 ROMA (RM), 00144 P. IVA 02355840683 PEC: arngsolar8@pec.it
Michele Di stefano Ordine Ingegneri della Provincia di Chieti - n. 1463 mdistefano@nrgplus.global		
Supporto tecnico di progetto		
Alessandro Milella amilella@nrgplus.global		
RESPONSABILE TECNICO NRG+		
Maurizio DE DONNO Ordine Ingegneri della Provincia di Torino - n. 10258 H madedonno@nrgplus.global		

FEBBRAIO 2024

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 2 di 17

INDICE

1. PREMESSA		3
2. LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO		3
3. FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE		5
4. SMONTAGGIO/SMANTELLAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE ELETTRICHE E CIVILI		6
4.1 DISMISSIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO		6
4.1.1 RIMOZIONE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI		6
4.1.2 RIMOZIONE DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO		6
4.1.3 RIMOZIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE		7
4.1.4 RIMOZIONE DEI LOCALI PREFABBRICATI: CABINE DI TRASFORMAZIONE, CABINA DI SMISTAMENTO, CABINA DI STOCCAGGIO E CABINA DI RICEZIONE		7
4.1.5 RIMOZIONE DELLA RECINZIONE PERIMETRALE		7
4.1.6 RIMOZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA AL CAMPO		8
4.1.7 RIMOZIONE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE PERIMETRALE		8
4.2 DISMISSIONE OPERE CONNESSIONE		8
4.2.1 RECUPERO DEI CONDUTTORI		8
5. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI		9
6. INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO		11
7. CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI		12
7.1 CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI ALL'UOPO DEPUTATI DALLA NORMATIVA DI SETTORE PER LO SMALTIMENTO OVVERO PER IL RECUPERO		12
7.2 DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI		14
8. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE		16
9. COSTO MEDIO ORARIO PER I DIPENDENTI DELLE IMPRESE EDILI ED AFFINI		17

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 3 di 17

1. PREMESSA

La presente relazione è di supporto agli interventi di realizzazione del campo fotovoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Serracapriola 51.5" e costituisce il piano documento di Dismissione dell'impianto, Gestione dei rifiuti e Rispristino dello stato dei luoghi occupati dalla realizzazione del progetto.

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 64.532,16 kWp, in agro di Serracapriola e Torremaggiore in provincia di Foggia, realizzato con moduli fotovoltaici con celle TOPCon, aventi una potenza di picco di 720Wp posizionati su inseguitori solari (tracker) ed inverter distribuiti con potenza nominale di 330kVA (300kW @40°C) con cabine di trasformazione AT/BT da 3300kVA.

Le varie cabine di trasformazione BT/AT saranno raggruppate in dorsali AT che confluiranno nella cabina di utente 36 kV, per mezzo di linee elettriche in cavo interrato elettrificate a 36 kV.

La STMG (C.P. 202302890) prevede che l'impianto verrà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) denominata "Torremaggiore 36 kV".

2. LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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 (praticamente nullo non avendo parti in movimento).

Ogni singola parte dell'impianto fotovoltaico avrà dei componenti riciclabili e degli altri che saranno classificati come rifiuti.

Le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 25-30 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 funzionanti). I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo quali vetro (che ingiallisce) fogli di EVA e Tedlar. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 4 di 17

elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame o alluminio, materiali in acciaio e ferrosi delle strutture e recinzioni, così come diversi inerti da costruzione possono essere recuperati.

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.

L'Italia si è dotata di un D. Lgs n.151 del 25 luglio 2005 entrato in vigore il 12 novembre 2007, 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) e 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003). Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno 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. Ad oggi non tutti i Comuni si sono organizzati con le isole ecologiche. Il 29 febbraio 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la legge 31/2008 di conversione del DL 248/2007 ("milleproroghe") che conferma le proroghe in materia di RAEE. Il 6 marzo 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la "legge Comunitaria 2007" (legge 34/2008) contenente la delega al Governo per la riformulazione del D.Lgs 25 Luglio 2005, n. 151 al fine di dare accoglimento alle censure mosse dall'Ue, con la procedura d'infrazione 12 ottobre 2006 per la non corretta trasposizione delle regole comunitarie sulla gestione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche ricevute dai distributori all'atto dell'acquisto di nuovi prodotti da parte dei consumatori.

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 5 di 17

3. FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE

La dismissione dell'impianto fotovoltaico a fine vita di esercizio prevede lo smontaggio/smantellamento delle infrastrutture elettriche e civili di cui è costituito il progetto nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, ed il ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam ove necessario.

Le operazioni di rimozione e demolizione, nonché il recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite applicando le migliori e le più evolute metodologie di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

Il piano di dismissione prevede le seguenti fasi:

1) Smontaggio di tutte le apparecchiature e attrezzature elettriche e smantellamento delle infrastrutture civili:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- operazioni di messa in sicurezza (sezionamento lato DC, AC, disconnessione delle serie moduli e dei cavi);
- smontaggio di moduli fotovoltaici, degli inverter e delle strutture di sostegno;
- rimozione dei cavidotti interrati e pozzetti, previa apertura degli scavi;
- rimozione delle cabine e manufatti prefabbricati;
- rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
- demolizione della viabilità interna;
- rimozione della recinzione e del cancello;
- rimozione piantumazioni perimetrali;
- rimozione opere di connessione (elettrodotto);

2) Ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam della sola porzione di impianto occupata dalle strutture di supporto dei moduli, dalle cabine elettriche, dai pozzetti e dai cavidotti. Trattandosi di un impianto agrivoltaico, la maggior parte del terreno oggetto di intervento continuerà ad essere lavorato.

3) Interventi di ripristino della fertilità del suolo con interventi mirati a riattivare il ciclo della fertilità della totalità del suolo.

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 6 di 17

4. SMONTAGGIO/SMANTELLAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE ELETTRICHE E CIVILI

4.1 DISMISSIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

4.1.1 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 ad 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.

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un programma per il recupero dei moduli e prevede di attivare un impianto di riciclo entro il 2015, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali e IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

4.1.2 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

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 7 di 17

nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

4.1.3 RIMOZIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE APPARECCHIATURE

ELETTRICHE

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione AT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uso 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 polifere 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.

Gli elementi costituenti i sistemi di illuminazione, videosorveglianza e di antintrusione, quali pali di illuminazione, telecamere e eventuali fotocellule saranno smontati e separati tra i diversi componenti del sistema (acciaio, cavi, materiali elettrici).

4.1.4 RIMOZIONE DEI LOCALI PREFABBRICATI: CABINE DI

TRASFORMAZIONE, CABINA DI SMISTAMENTO, CABINA DI STOCCAGGIO E CABINA DI RICEZIONE

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.

4.1.5 RIMOZIONE DELLA RECINZIONE PERIMETRALE

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 basamenti verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 8 di 17

4.1.6 RIMOZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA AL CAMPO

Tale demolizione sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per la profondità di ca. 20-50 cm, per la larghezza della strada per la viabilità interna e l'area di pertinenza delle cabile elettriche. Il materiale così raccolto sarà caricato su apposito mezzo e conferito a presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

4.1.7 RIMOZIONE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE PERIMETRALE

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della mitigazione perimetrale, si opterà per il mantenimento in situ (salvo eventuale richiesta del proprietario del sito di prevederne la rimozione) oppure espantate e rivendute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo. A seguito della dismissione di tutti gli elementi costituenti l'impianto, le aree verranno preparate per il successivo utilizzo agricolo mediante aratura, fresatura, erpicatura e concimazione, eseguita con l'utilizzo di mezzi agricoli meccanici.

4.2 DISMISSIONE OPERE CONNESSIONE

Gli elettrodotti, sia per la tipologia di costruzione che per le continue azioni di manutenzione preventiva, hanno una durata di vita tecnica estremamente superiore rispetto a quella economica, considerata pari a 45 anni per le linee, nei programmi di ammortamento previsti dal TIT dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente - ARERA. Nel caso di demolizione, gli impatti in termini ambientali risultano estremamente contenuti.

4.2.1 RECUPERO DEI CONDUTTORI

I conduttori in lega di alluminio verranno riutilizzati, ovvero avviati al riciclo del materiale metallico. I cavi di segnale e di potenza verranno avviati al riciclo del metallo conduttore. Qualora ciò non fosse possibile, detti componenti saranno quindi conferiti in discarica secondo la normativa di riferimento. L'unico impatto atteso è anche qui di emissioni sonore ma di bassa intensità.

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 9 di 17

5. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Terminate le operazioni di rimozione e smantellamento di tutti gli elementi costituenti l'impianto, si procederà al ripristino dello stato dei luoghi con una serie di attività di riabilitazione eseguite da personale tecnico specializzato.

Trattandosi di un impianto agrivoltaico, la maggior parte del terreno oggetto di intervento continuerà ad essere lavorato, verranno favoriti i processi più importanti come l'arieggiamento per i microrganismi (batteri, ecc.) e la penetrazione dell'acqua negli strati profondi.

Le azioni necessarie per il ripristino dello stato dei luoghi saranno le seguenti:

- opere di trattamento del suolo: gli scavi derivanti dalla rimozione dei cavidotti interrati, dei pozzetti e delle cabine, e i fori risultanti dall'estrazione delle strutture di sostegno dei moduli e dei profilati di recinzione e cancello, saranno riempiti con terreno vegetale con la preparazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza con pala meccanica e camion da basso carico, che la scaricheranno nelle opportune zone d'uso. È prevista una leggera movimentazione della terra al fine di raccordare il terreno riportato con quello circostante. Qualora le condizioni del terreno lo permettono e si renda necessario sgretolare eventuali ammassi di suolo, si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina.
- opere di rinverdimento (semina di specie erbacee): terminati i lavori di trattamento del suolo si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da consentire una adeguata stabilizzazione del suolo, al fine di proteggere le superfici rese più sensibili dai lavori di cantiere e consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga a ricostituire un orizzonte organico superficiale che permetta successivamente la ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

Per l'esecuzione della semina è possibile adottare la tecnica dell'idro-semina, in periodi umidi (autunno), di miscugli pronti composti da sementi, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua. La scelta delle specie da adottare per la semina dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone e già presenti nell'area di studio e devono essere preferite le specie caratterizzate da rapida crescita, capacità di rigenerazione elevata, alta proliferazione, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica. La miscela deve prevedere differenti dosi per ettaro adeguatamente essere scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento e occorrerà adottare misure di

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 10 di 17

delimitazione delle aree di semina e divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. Qualora si osservi una crescita troppo lenta, rada o nulla si dovrà procedere ad un nuovo trattamento in modo da evitare una eccessiva presenza delle aree di radura.

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) a beneficio della flora autoctona può avvenire eventualmente in tempi medio-lunghi per mezzo di piantumazione con particolare attenzione alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare.

Con le due attività sopra descritte si conseguono i due obiettivi principali del ripristino dello stato dei luoghi che sono riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse e permettere una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Tuttavia, la dismissione dell'impianto può provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, ma 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 porrà nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- si procederà inoltre alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 11 di 17

6. INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO

Per quanto riguarda la porzione di terreno da ripristinare, gli interventi proposti saranno mirati a riattivare il ciclo della fertilità del suolo e creare condizioni favorevoli all'impianto e allo sviluppo iniziale della vegetazione nonché favorire l'evoluzione dell'ecosistema ricostruito, nel breve e medio periodo. Si possono organizzare in:

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

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

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

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

- gli aspetti fisici,
- gli aspetti chimici,
- gli aspetti biologici, tutti elementi che caratterizzano la fertilità del suolo stesso.

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 12 di 17

7. CLASSIFICAZIONE DEI 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 identificati (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 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.

Per "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.

7.1 CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI ALL'UOPO DEPUTATI DALLA NORMATIVA DI SETTORE PER LO SMALTIMENTO OVVERO PER IL RECUPERO

Procedendo all'attribuzione preliminare dei singoli codici CER dei rifiuti autoprodotti dalla dismissione del progetto, si possono descrivere come appartenenti alle seguenti categorie (con l'asterisco * sono evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 13 di 17

CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)
CER 16 06 01*	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 04 01	Rame
CER 17 04 02	Alluminio
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose: Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 14 di 17

Tabella - Codici CER dei rifiuti prodotti dalla dismissione del progetto

7.2 DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Provenienza	Destinazione finale
Acciaio	Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio, profili di acciaio o alluminio, pali recinzione, pali illuminazione / videosorveglianza, cancello	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio, profili di acciaio o alluminio, recinzione in fili zincati, porte/finestre di aerazione della cabina elettrica	Riciclo in appositi impianti
Rame	Cavi elettrici	Riciclo e vendita
Alluminio	Cavi elettrici	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Cabine elettriche prefabbricate con fondazioni in cemento armato vibrato, fondazione cancello	Riciclo in appositi impianti
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Pietrisco o ghiaia per la realizzazione della viabilità interna	Recupero e riciclaggio inerti da demolizione
Materiale plastico	Tubazioni in PVC/HDPE per il passaggio dei cavi elettrici, cassette dei quadri elettrici,	Conferimento a discarica autorizzata

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 15 di 17

	guaine cavi, pozzetti plastici	
Materiali compositi in fibre di vetro		Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, illuminazione, videosorveglianza	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 fotovoltaico

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 16 di 17

8. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

I costi relativi alla dismissione e smaltimento dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione, possono essere riferiti all'analisi di seguito riportata:

7		Dismissione impianto							
7a	N.P._1	Allestimento del cantiere in area facilmente accessibile e individuazione di zone idonee allo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta della dismissione prima dell'invio a smaltimento/recupero.	ha	74,7			74,7	€ 2.000,47	€ 149.368,65
7b	N.P._2	Smontaggio e smaltimento pannelli (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 64,53 MWp	MWp	64,5			64,5	€ 6.030,00	€ 389.128,92
7c	N.P._3	Smontaggio e smaltimento strutture di sostegno moduli (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 64,53 MWp	MWp	64,5			64,5	€ 7.300,00	€ 471.084,77
7d	N.P._4	Smontaggio e smaltimento parti elettriche (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 64,53 MWp	MWp	64,5			64,5	€ 3.460,00	€ 223.281,27
7e	N.P._5	Demolizione e smaltimento cabine c.a. (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 64,53 MWp	MWp	64,5			64,5	€ 2.135,00	€ 137.776,16
7f	N.P._6	Smontaggio recinzione, impianto di videosorveglianza e di illuminazione e relativo smaltimento (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 64,53 MWp	MWp	64,5			64,5	€ 2.540,00	€ 163.911,69
7g	N.P._7	Smantellamento e recupero fondazione stradale utilizzata per la viabilità interna ai campi	m3	37.300		0,5	18650	€ 18,00	€ 335.700,00
7h	OF.001.011	Lavorazione andante del terreno in prima classe di pendenza (0-20%), eseguita con mezzo meccanico di adeguata potenza attrezzato con aratro da scasso di tipo forestale o con ripper a tre ancore (a seconda della natura del terreno), a profondità non inferiore a 60 cm, compreso eventuale amminutamento del terreno ed ogni altro onere. Su terreno agricolo o ex agricolo.	ha	68,17			68	€ 1.021,92	€ 69.666,55
7i	N.P._8	Costi per la demolizione e lo smaltimento a fine vita delle opere di connessione, al lordo del ricavato per il recupero ed i materiali riutilizzabili	a corpo	1			1	€ 1.544.827,25	€ 1.639.961,73
SOMMANO			€ 3.579.879,75						

ARNG SOLAR VIII S.R.L. C.F e P.IVA: 02355840683 Viale Giorgio Ribotta 21 00144 - Roma (RM) PEC: arngsolar8@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SERRACAPRIOLA 51.5		
PROGETTO DEFINITIVO	SERRACAPRIOLA, TORREMAGGIORE FOGGIA- PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 17 di 17

9. COSTO MEDIO ORARIO PER I DIPENDENTI DELLE IMPRESE EDILI ED AFFINI

MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI
Direzione Generale dei Rapporti di Lavoro e delle Relazioni Industriali - Div. III

COSTO MEDIO ORARIO PER I DIPENDENTI DELLE IMPRESE EDILI ED AFFINI

FOGGIA	OPERAII		DICEMBRE 2022	
	1° liv	2° liv.	3° liv.	4° liv.
A-Elementi retributivi orari				
Minimo	5,48	6,41	7,12	7,67
Ind. contingenza	2,96	2,99	3,00	3,01
E.D.R. - ex prot.23/7/1993	0,06	0,06	0,06	0,06
Elemento Variabile della Retribuzione(1)	0,19	0,22	0,25	0,26
Indennità di settore ITS	1,09	1,28	1,45	1,60
TOTALE "A"	9,78	10,96	11,88	12,60
B-Oneri aggiuntivi				
Retribuzione 12 festività	0,60	0,67	0,72	0,77
Retribuzione 4 novembre	0,05	0,06	0,06	0,06
Riposi annui (4,95%)	0,50	0,56	0,61	0,65
Accantonamento Cassa Edile per GNF (18,50%)	1,89	2,11	2,28	2,43
Indennità di trasporto				
Retribuzione assemblee, diritto allo studio e formazione	0,19	0,21	0,23	0,25
Accantonamento Cassa Edile per malattia e infortunio e riposi annui	0,22	0,25	0,27	0,29
Fondo incentivo all'occupazione (0,10%)	0,01	0,01	0,01	0,01
TOTALE "B"	3,46	3,87	4,18	4,46
C-Oneri previd. e assist.				
Inps (34,28%) (15-50 dipendenti) (2)	4,54	5,08	5,51	5,85
Inail (11,00%) (3)	1,46	1,63	1,77	1,88
Contributi Cassa Edile (6,98%)	0,71	0,80	0,86	0,92
Maggiorazione contributiva Inps/Inail su contributi Cassa Edile e Fondo incentivo all'occupazione	0,05	0,06	0,06	0,06
TOTALE "C"	6,76	7,57	8,20	8,71
Indennità sostitutiva di mensa	0,21	0,21	0,21	0,21
Trattamento fine rapporto	0,97	1,08	1,17	1,24
Rivalutazione T.F.R. (4,359238%)	0,08	0,10	0,10	0,10
Oneri vari: trasferte , prev. complementare, indennità di disagio 50%	3,41	3,82	4,13	4,39
Contributo contrattuale previdenza complementare	0,08	0,09	0,10	0,11
Fondo Sanitario (Sanedil)	0,06	0,07	0,08	0,08
COSTO MEDIO ORARIO(4)	24,81	27,77	30,05	31,90

(1) Voce quantificata pur avendo natura variabile (territoriale e/o aziendale); non incide sul calcolo degli altri elementi di costo ad eccezione degli oneri contributivi (INPS) ed assicurativi (INAIL).

(2) Aliquota variabile in base alla classe di occupazione dell'azienda

(3) Aliquota media nazionale del settore

(4) Ai contratti a tempo determinato indicati al comma 28 art.2 legge 92/2012 si applica il contributo aggiuntivo pari al 1,4% della retribuzione

Ore annue teoriche	2.088
Ore annue mediamente non lavorate così suddivise:	
Ferie (4 settimane di calendario, escluse le festività)	160
Festività	96
Riposi annui mediante permessi individuali	88
Assemblee	10
Permessi sindacali	18
Diritto allo studio	5
Malattie ed infortuni, maternità	152
Formazione, permessi D.L.vo 626/94 e succ. mod.(2 giorni)	16
Totale ore non lavorate	545
Ore annue mediamente lavorate	1.543