

**REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO
A TERRA DA 25 MW IN IMMISSIONE, CON
SISTEMA DI ACCUMULO - TIPO AD
INSEGUIMENTO MONOASSIALE
“MACCHIAREDDU 3”**

**AREA INDUSTRIALE DI MACCHIAREDDU
COMUNE DI UTA E ASSEMINI (CA)**

Studio Preliminare Ambientale

Piano di dismissione e ripristino ambientale

Committente: ENERGYMAC3 SRL

Località: Z.I Macchiareddu – ASSEMINI / UTA (CA)

CAGLIARI, 06/2022

STUDIO ALCHEMIST

Ing.Stefano Floris – Arch.Cinzia Nieddu

Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)

Via Simplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it

cinzia.nieddu@studioalchemist.it

www.studioalchemist.it



Sommario

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO DELL'OPERA.....	3
3. DISMISSIONE	6
4. STRUTTURE DI SOSTEGNO.....	10
5. IMPIANTO ELETTRICO	10
6. MANUFATTI PREFABBRICATI E CABINE DI CONSEGNA	10
7. BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM (BESS)	13
8. RIPRISTINO DEI LUOGHI	13
9. COSTO DI DISMISSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO	15
10. CRONOPROGRAMMA	17

1. PREMESSA

La presente relazione fa parte del progetto esecutivo **“REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DA 25 MW IN IMMISSIONE, CON SISTEMA DI ACCUMULO - TIPO AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE “MACCHIAREDDU 3” – AREA INDUSTRIALE DI MACCHIAREDDU - COMUNI DI UTA E ASSEMINI (CA)”**.

Il presente progetto è sottoposto a VIA – Valutazione di Impatto Ambientale.

La società proponente del progetto è la **ENERGYMAC3 SRL**, con sede legale Via Semplicio Scano 10, Olbia (SS), Codice Fiscale: 02842130904, partner tramite lo Studio Alchemist per la progettazione dell’impianto.

2. INQUADRAMENTO DELL’OPERA

Il sito che accoglie l’impianto fotovoltaico è distinto al N.C.T. del Comune di UTA e Assemini, ai Fogli 36-49.

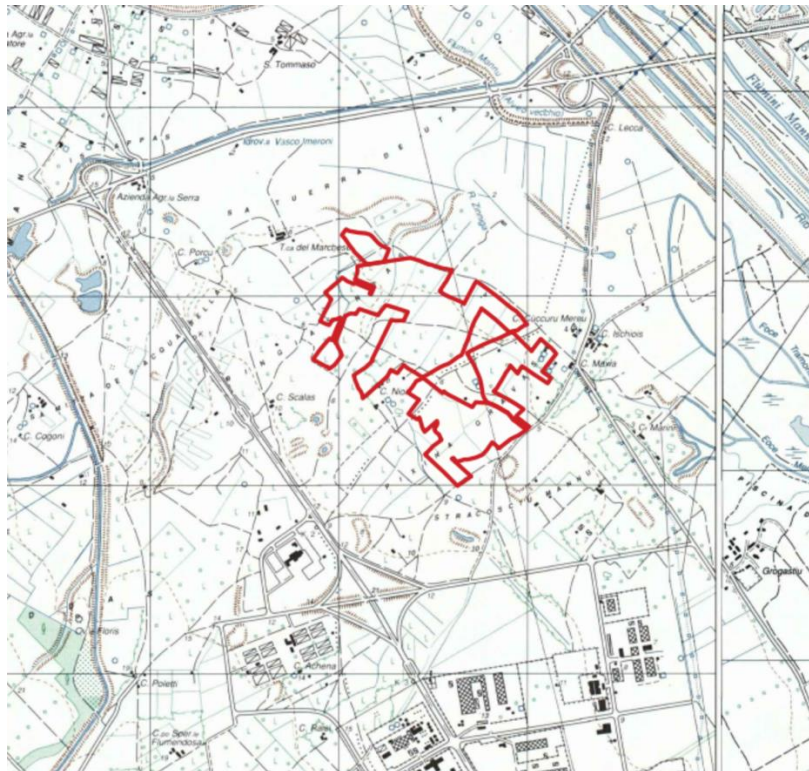


Fig. 1: Inquadramento sito di progetto su carta IGM



Fig. 2: Inquadramento sito di progetto su ortofoto

Il progetto per l'impianto fotovoltaico è stato progettato per una potenza nominale di 24.760,50 kW ed è composto da 58260 moduli fotovoltaici monocristallini di tipo bifacciale, che saranno installati su una struttura (tracker), con movimento a inseguimento monoassiale est/ovest, struttura interamente in acciaio, dotata di certificazione statica secondo la norma DIN EN 10346, impiantata nel terreno ad una profondità di 1 m. I cavi passano attraverso dei cavidotti interrati con pozzetti di ispezione.

L'energia prodotta dalle stringhe viene convogliata verso delle power station posizionate uniformemente, per un totale di 10.

Le parti in muratura prefabbricata dell'impianto sono:

- la cabina di raccolta e successiva consegna (punto di connessione con la rete del Distributore di Rete Locale TERNA);
- le cabine di trasformazione MT/BT;
- la sottostazione AT/MT;
- impianto BESS (Battery Energy Storage System).

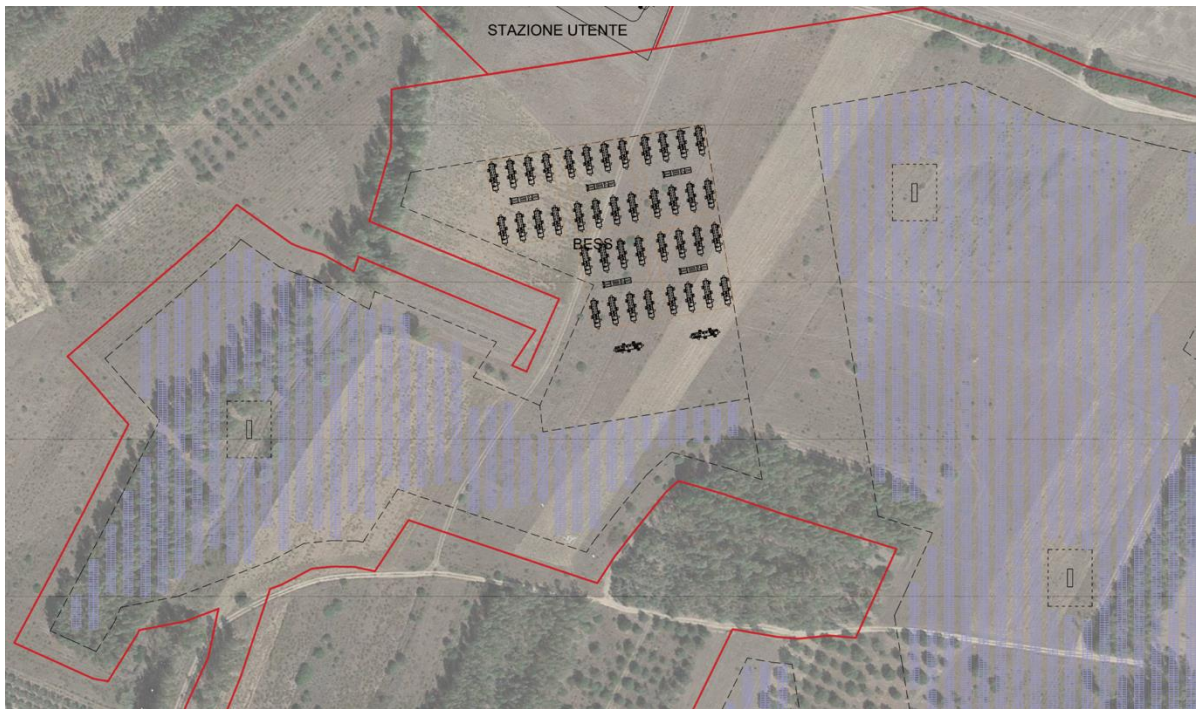


Fig. 3: Parte del layout di progetto su ortofoto

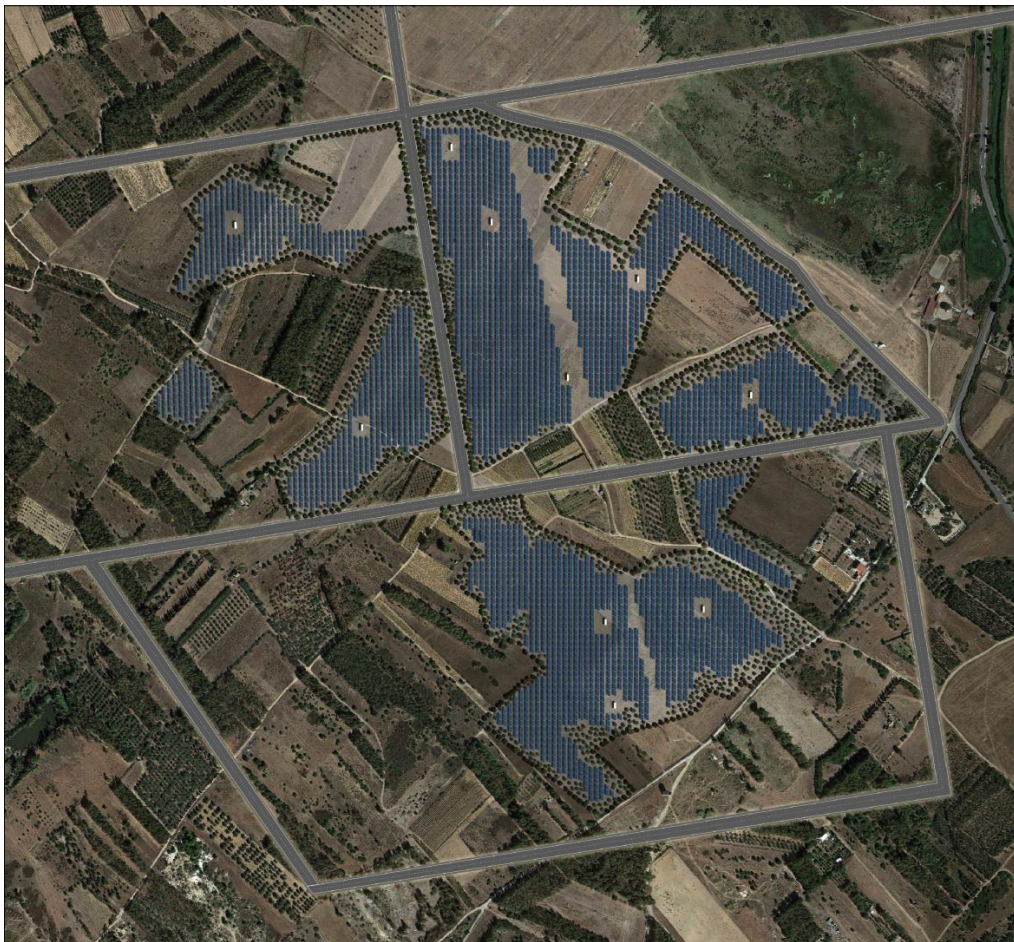


Fig. 4: Fotoinserimento progetto su ortofoto

Al termine dell'esercizio dell'impianto, ci sarà la fase di dismissione e demolizione delle strutture, che restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D.Lgs. 387/2003.

La dismissione di un impianto fotovoltaico è una operazione non entrata in uso comune data la capacità dell'impianto fotovoltaico a continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia.

3. DISMISSIONE

L'impianto sarà dismesso ipotizzando la vita di progetto in circa 30 anni dalla data di entrata in esercizio seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

1. Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore);
2. Sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
3. Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
4. Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
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 delle power station,
12. Smontaggio struttura metallica tracker;
13. Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
14. Rimozione manufatti prefabbricati;
15. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento

I codici C.E.R. (o Catalogo Europeo dei Rifiuti) sono delle sequenze numeriche, composte da cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato. I codici, in tutto 839, divisi in 'pericolosi' e 'non pericolosi' sono inseriti all'interno dell'"*Elenco dei rifiuti*" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE.

Il suddetto "*Elenco dei rifiuti della UE*" è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa.

L'elenco dei rifiuti riportato nella decisione 2000/532/CE è stato trasposto in Italia con 2 provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- il D.Lgs. 152/2006 (recante "*Norme in materia ambientale*"), allegato D, parte IV;
- il Decreto Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 ("*Istituzione dell'elenco dei rifiuti*") emanato in attuazione del D.Lgs. 152/2006;
- Legge 27 dicembre 2006, n. 296 (art.1, comma 1116): stabilisce la realizzazione di un sistema integrato per il controllo e la tracciabilità dei rifiuti, in funzione ed in rapporto alla sicurezza nazionale; alla prevenzione e repressione dei gravi fenomeni di criminalità organizzata in ambito di smaltimento illecito dei rifiuti;
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4 (art.2, comma 24): stabilisce l'obbligo per alcune categorie di soggetti di installazione ed utilizzo di apparecchiature elettroniche, ai fini della trasmissione e raccolta di informazioni su produzione, detenzione, trasporto, recupero e smaltimento di rifiuti;
- Legge 3 agosto 2009, n. 102 (art. 14-bis): affida al Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare la realizzazione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti speciali e di quelli urbani limitatamente alla Regione Campania, attraverso uno o più decreti che dovranno, tra l'altro, definirne:

1. tempi e modalità di attivazione;
2. data di operatività del sistema;
3. informazioni da fornire;
4. modalità di fornitura e di aggiornamento dei dati;
5. modalità di interconnessione ed interoperabilità con altri sistemi informativi;
6. modalità di elaborazione dei dati;
7. modalità con le quali le informazioni contenute nel sistema informatico dovranno essere detenute e messe a disposizione delle autorità di controllo;
8. entità dei contributi da porre a carico dei soggetti obbligati per la costituzione e funzionamento del sistema.

- Direttiva UE 2008/98/CE relativa ai rifiuti, attualmente in fase di recepimento, la quale, tra l'altro:
 - I. stabilisce l'obiettivo di ridurre al minimo le conseguenze della produzione e della gestione di rifiuti per la salute umana e per l'ambiente (art. 1);
 - II. riconosce il principio "chi inquina paga" (art.14);
 - III. obbliga gli Stati ad adottare misure affinché produzione, raccolta, trasporto, stoccaggio e trattamento dei rifiuti pericolosi siano eseguiti in condizioni da garantire protezione dell'ambiente e della salute umana; a tal fine prevede, tra l'altro, l'adozione di misure volte a garantire la tracciabilità dalla produzione alla destinazione finale ed il controllo dei rifiuti pericolosi, per soddisfare i requisiti informativi su quantità e qualità di rifiuti pericolosi prodotti o gestiti (art.17);
 - IV. stabilisce che le sanzioni debbano essere efficaci, proporzionate e dissuasive (art.36).

Le strutture presenti nell'area che dovranno essere smaltite sono le seguenti:

	Codice C.E.R.	Descrizione
2.1	17 04 05	Parti strutturali in acciaio di sostegno dei pannelli
2.2	16 02 16	Pannelli fotovoltaici
2.3	17 04 05	Recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali
2.4	17 09 04	Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
2.5	17 04 11	Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici
2.6	16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
2.7	17 04 05	Infissi delle cabine elettriche
2.8	16 06 05	Battery Energy Storage System

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, dalla determinazione della riutilizzabilità di detti materiali (vedi recinzione, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o del loro necessario smaltimento e/o recupero (vedi pannelli fotovoltaici, opere fondali in cls, ecc.).

In prima fase si procederà prima alla 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 rete di distribuzione del Gestore di riferimento. Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

I mezzi che in questa fase della progettazione sono stati valutati al fine del loro probabile utilizzo nelle operazioni di dismissione dell'impianto possono essere i seguenti:

1. Pala gommata = n. 1
2. Escavatore = n. 1
3. Bob-cat = n. 1
4. Automezzo dotato di grù = n. 2
5. Carrelloni trasporta mezzi meccanici = n. 1

Tutte le operazioni di dismissione potranno essere eseguite in un periodo presunto di circa 6 (sei) mesi dal distacco dell'impianto dalla linea ENEL, salvo eventi climatici sfavorevoli.

I rifiuti derivanti dalle diverse fasi d'intervento verranno smaltiti attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento.



Fig. 5: Fotoinserimento della dismissione del progetto su ortofoto

4. 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 delle parti infisse. I materiali ferrosi e legnosi 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.

5. IMPIANTO ELETTRICO

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. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

I cavidotti ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata, il quale verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

6. MANUFATTI PREFABBRICATI E CABINE DI CONSEGNA

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

Per quanto di concernente le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo, si prevedono una fase di frantumazione delle opere strutturali ed una successiva asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero di materiali inerti.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli Fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Difatti, la maggior parte dei materiali costituenti tali elementi è rappresentato da elementi riciclabili e riutilizzabili.

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:

o recupero cornice di alluminio;

o recupero vetro;

o recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;

o invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

Lo Stato italiano si sta dotando delle norme per garantire un completo smaltimento dei prodotti elettrici ed elettronici. E' comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte, quale il silicio, garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Energia (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.

La power station, altro elemento composto da materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno. L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di

funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (nullo non avendo parti in movimento).

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

I Moduli Fotovoltaici sono costituiti da materiale non pericoloso e dunque non necessariamente da smaltire. Nello specifico è possibile individuare:

o Celle Fotovoltaiche in Silicio (o altro materiale); o Uno strato di Tedlar;

o Uno strato di EVA;

o Cornice in alluminio anodizzato;

o Vetro Temperato.

Si tratta dunque di materiali assolutamente non pericolosi e non da smaltire con particolari accorgimenti imposti per legge.

Il Silicio è un materiale non pericoloso ed impiegato anche nell'industria dell'Hardware per Computer. Il Silicio non perde inoltre la sua capacità di trasformare l'irraggiamento in energia elettrica nel tempo. La

ragione per cui i moduli fotovoltaici perdono di efficienza nel tempo è da ricercare nei contatti elettrici, soggetti ad ossidazione ed usura. A questo scopo, e soprattutto in Germania, stanno nascendo dei consorzi per la raccolta dei moduli fotovoltaici e per il riciclo degli stessi.

Altro discorso vale per i moduli fotovoltaici in Ca-Te (Cadmio Tellurio). In questo caso lo smaltimento non è necessario ed in genere è lo stesso produttore che assicura il cliente dello smaltimento a fine ciclo gratuitamente.

Ad esempio, la First Solar, ha annunciato la costruzione di un impianto, il primo in Europa, per lo smaltimento dei pannelli, capace di recuperare il 90% dei materiali. L'impianto sarà realizzato in Germania, nei pressi di Francoforte, e sarà in grado di recuperare fino al 90% dei materiali di cui i moduli sono formati per utilizzarli per la fabbricazione di nuovi moduli o di altri prodotti.

E' dunque l'industria del Fotovoltaico a dare una risposta al recupero dei moduli da lei stessa prodotta.

Il consorzio PV CYCLE, nato nel 2007, è riuscito a coniugare lo slogan "*Energia fotovoltaica = Energia doppiamente verde*" con la consapevolezza che le industrie del settore, basate sulla compatibilità e sostenibilità ambientale, non potessero sottrarsi alla responsabilità sull'intero ciclo di vita dei loro prodotti.

Ad oggi sono ben 36 i produttori di pannelli membri di PV CYCLE e rappresentano circa il 70% dei produttori europei.

La missione che il consorzio si è data è stata la ripresa in carico su base volontaria da parte dell'industria ed il varo di un programma europeo di riciclo dei pannelli a fine vita.

L'impegno sottoscritto dai membri di PV CYCLE è di raccogliere almeno il 65% dei moduli fotovoltaici installati in Europa a partire dal 1990 e riciclarne l'85% dei materiali. "Dettaglio" che vale la pena sottolineare è che i costi dell'operazione di recupero saranno a carico dei produttori di pannelli.

Ad oggi si sta lavorando a mettere a punto l'ambizioso progetto che dovrà risolvere due grosse problematiche:

1. la logistica legata alla raccolta (censimento dei pannelli, trasporto, centri di raccolta, conferimento, smistamento, ecc.);
2. la tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali (attualmente sono operanti due tecnologie, quella di Deutsche Solar, valida per i pannelli a silicio cristallino, e quella di First Solar, valida per i moduli a base di tellururo di cadmio. Sono poi in fase di sviluppo processi per altre tecnologie).

Tuttavia, l'industria di PV sta lavorando per creare le soluzioni con più di 200 esperti nell'energia fotovoltaica, gestione dei rifiuti e riciclaggio che hanno partecipato alla prima conferenza internazionale sul riciclaggio del vero modulo sostenibile prendendo in considerazione gli impatti ambientali di tutte le fasi del ciclo di vita di prodotto, dal sourcing della materia prima attraverso la raccolta degli stessi e la rigenerazione dello stesso.

Sebbene l'industria di PV sia giovane, i principali produttori abbracciano il concetto della responsabilità di produzione e sono in accordo sullo stabilire un ritiro volontario su scala industriale del modulo e sul programma del riciclaggio.

Attraverso il PV Cycle, l'industria fotovoltaica vuole installare una gestione globale dei rifiuti e una politica del riciclaggio che raggiunge la più alta raccolta ed economicamente fattibile in considerazione del rispetto delle condizioni ambientali.

7. BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM (BESS)

Il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema BESS sarà in carico al fornitore dello stesso e verrà attuato in conformità alle leggi nazionali, europee ed internazionali vigenti (tra le quali European Directive on batteries and accumulators 2006/66/EC), assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni di quest'ultime dal momento in cui l'impianto verrà messo in esercizio.

Il fornitore del sistema BESS fornirà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e tecniche del processo di riciclaggio e smaltimento nonché le relative tempistiche e gli aspetti di sicurezza. Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D.Lgs. 188, datato 20 novembre 2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile e agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE.

A fine vita il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio.

8. RIPRISTINO DEI LUOGHI

La dismissione di un impianto fotovoltaico di tali dimensioni potrebbe provocare fenomeni di erosione superficiale e di squilibrio della vegetazione presente.

Tali inconvenienti saranno prevenuti mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento.

In questo senso, è possibile identificare una serie di obiettivi correlati al ripristino dei luoghi e della flora del sito:

- riabilitare 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 di tali obiettivi il piano di ripristino dovrà necessariamente prevedere:

- una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni;
- la selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Per quanto non descritto nella presente relazione e per qualsiasi ragguglio tecnico si rimanda alle tavole grafiche.



Fig. 5: Fotoinserimento della rinaturalizzazione dell'area di progetto su ortofoto

9. COSTO DI DISMISSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO

Nel seguito viene riportata una stima di massima dei costi di dismissione di un impianto fotovoltaico ad inseguimento solare per una potenza complessiva di 1MW.

Dettaglio Attività	Fasi	Costo (€)
Smontaggio e smaltimento pannelli:	Lavaggio vetri	1000
	Smontaggio: 160 ore operai a 30€/h + 80 ore autocarro con operatore a 45€/ora	8400
	Smaltimento	-
Smontaggio e smaltimento inseguitori e relativi ancoraggi	Smontaggio inseguitori: 80 ore di operai a 30€/h + 80 ore autocarro con operatore a 45€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	10000
	Smontaggio ancoraggi: 80 ore autocarro con operatore a 45€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	7600
	Smaltimento	-
Smontaggio e smaltimento parti elettriche	Smontaggio: 24 ore di operai a 30€/h + 40 ore autocarro con operatore a 45€/h + 40 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	4520
	Smaltimento	-
Demolizione e smaltimento cabine elettriche ed opere di fondazione	Demolizione: 8 ore autocarro con operatore a 45€/h + 8 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	760
	smaltimento di 50 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t	1000
Smantellamento e smaltimento recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza	Smontaggio: 24 ore autocarro con operatore a 45€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2280
	Smaltimento di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t.	200

	Smaltimento di altri materiali oltre al cemento armato	
Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto	Smantellamento: 24 ore autocarro con operatore a 60€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	3520
	Smaltimento in discarica per 750 t di stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto. Costo unitario 10€/t.	3750
Smontaggio e smaltimento parti elettriche in cabinati in acciaio BESS	Smontaggio: 24 ore di operai a 30 €/h + 40 ore autocarro con operatore a 45 €/h	2520
Disassemblamento e smaltimento cabine elettriche in cabinati in acciaio BESS	Disassemblamento: 8 ore con autocarro con operatore a 45 €/h	360
Smaltimento batterie, mediante conferimento a centro di riciclo	Smontaggio e trasporto: 24 ore di operai a 30 €/h e 40 ore di autocarro con operatore a 45€/h	2520
Aratura terreno e parziale sostituzione	A corpo	5000
Piantumazione con essenze mediterranee.	Fornitura e posa in opera: costo essenze 0.50 cadauna; 100 ore di operai a 30€/h 50 ore autocarro con operatore a 45€/h	12000
Costo Totale Smaltimento (euro)		65430

Per quanto di concernente le voci relative ai costi di smaltimento dei materiali è possibile affermare come:

1. da un'indagine di mercato sia emerso che se il vetro è pulito viene ritirato senza alcun costo così come i materiali elettrici;
2. si ritiene che gli oneri per lo smaltimento, siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali per i quali il recuperatore paga:
 - 150-200€/t per l'alluminio;

