



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNE DI VILLASOR**



Provincia del Sud Sardegna (SU)

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO DENOMINATO VILLASOR**

Loc. "Su Pranu", Villasor (SU) - 09034, Sardegna, Italia

Potenza Nominale 72'063,68 kWp + Sistema di accumulo di Potenza Nominale 26'340 kW

	<p>Coordinamento Progettisti INNOVA SERVICE S.r.l. Via Santa Margherita n. 4 - 09124 Cagliari (CA) P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it</p>	<p>Gruppo di lavoro VIA (S.I.G.E.A. S.r.l.) Dott. Geol. Luigi Maccioni - Coordinamento VIA Ing. Manuela Maccioni - Paesaggio Dr. Nat. Roberto Cogoni - Fauna Flora Vegetazione Dott.ssa Cristiana Cilla - Archeologia Dott. Geol. Stefano Demontis – Georisorse Dott. Geol. Valentino Demurtas – Georisorse</p> <p>Gruppo di lavoro Progettazione Agronomica Agr.Stefano Atzeni – Agronomo</p> <p>Gruppo di lavoro Progettazione Elettrica Ing. Silvio Matta – Ing. Elettrico</p> <p>Altri Progettisti Ing. Luca Marmocchi – Strutturista Arch. Giorgio Roberto Porpiglia – Progettista</p>
	<p>Coordinamento gruppo di lavoro VIA S.I.G.E.A. S.r.l. Via Cavalcanti n. 1 - 09047 Selargius (CA) P.IVA 02698620925, PEC: sigeamaccioni@pec.it</p>	
	<p>Committente - Sviluppo progetto FV: ALFA ARIETE S.r.l Via Mercato n. 3/5 - 20121 Milano (MI) P.IVA 11850890960, PEC: alfaarietesrl@lamiapec.it</p>	
	<p>Sviluppo progetto Agricolo: Azienda Agricola Lotta Marco Michele Via Ponti sa Murta n. 21 - 09097 San Nicolò D'Arcidano (OR) P.IVA 01134970951, PEC: marcomichelelotta@pec.it</p>	

Elaborato

PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Codice elaborato REL_SP_DISM			Scala	Formato
REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Giugno 2023	Ing. Silvio Matta		ALFA ARIETE S.r.l.

Note

**PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO
FOTOVOLTAICO**

SOMMARIO

1) <u>PREMESSA</u>	5
2) <u>PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO</u>	6
▪ 2.1. TIPOLOGIA DEI MATERIALI	7
▪ 2.2. MODALITÀ DI RECUPERO E SMALTIMENTO DEI MATERIALI	8
▪ PANNELLI FOTOVOLTAICI	9
▪ STRUTTURE DI SOSTEGNO	10
▪ IMPIANTO ELETTRICO	10
▪ CABINE DI RACCOLTA DI AREA E CABINA DI RACCOLTA GENERALE	11
▪ SISTEMA DI STORAGE	12
▪ RECINZIONE AREE	13
▪ VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA	13
▪ RIPRISTINO DEI LUOGHI	13
▪ PRODUZIONE DI RIFIUTI	13
▪ AREE DI CANTIERE	14
3) <u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO (¿?)</u>	14

1) PREMESSA

La presente relazione descrive il piano di dismissione e ripristino dell'area destinata alla realizzazione di un impianto di tipo solare **fotovoltaico agrivoltaico**, con potenza complessiva di **72'063,680 kWp** , potenza in Immissione su RTN (P.O.I.) pari a **64'450,00 kW**, e un sistema di Accumulo di energia di tipo Elettrochimico (BESS) della potenza di 26,34 MW e capacità di immagazzinamento di energia pari a 99,00 MWh (3 ore e 45 minuti alla massima potenza), ubicato in Località "Su Pranu", nel territorio del Comune di Villasor (SU).

La vita attesa dell'impianto, intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto, è stimata in oltre 30 anni. Successivamente è verosimile pensare che dopo tale periodo l'impianto non venga smantellato, bensì mantenuto in esercizio attraverso opere di manutenzione che prevedono la totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, ecc.), così da farlo funzionare per un periodo complessivo che si stima in 40 anni. Nel caso e nel momento in cui, per ragioni puramente gestionali o diverse, si dovesse optare per lo smantellamento completo, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo direttiva 2002/96/EC: WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) – direttiva RAEE – recepita in Italia con il D.Lgs 151/05. Per la produzione di energia verde e rinnovabile, i moduli esausti devono essere recuperati e riciclati. Questo processo ridurrà al minimo lo spreco e permetterà il riutilizzo di preziose materie prime per la produzione di nuovi moduli.

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile, **prevista in 40 anni dall'entrata in esercizio**, l'area sarà restituita come si presenta allo stato di fatto attuale. A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà quindi la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, al fine di poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi. I restanti rifiuti che non potranno essere né riciclati né riutilizzati, stimati in un quantitativo dell'ordine dell'1%, verranno inviati alle discariche autorizzate.

Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento dei materiali di risulta e le operazioni necessarie a ricostituire la superficie alle medesime condizioni esistenti prima dell'intervento di installazione dell'impianto.

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

2) PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Gli impianti fotovoltaici non producono emissioni di nessun tipo, e non emettono gas aventi effetto serra né durante la fase di esercizio, né in fase di dismissione.

La produzione di un kWh di energia elettrica da fonte solare, se confrontata con pari produzioni energetiche da fonti fossili, consente di evitare l'emissione in atmosfera di 0,53 kg di anidride carbonica che è uno tra i principali gas responsabili dell'effetto serra. La produzione di energia da fonte fotovoltaica presenta un impatto sull'ambiente molto basso, limitato agli aspetti di occupazione del territorio o di impatto visivo.

La vita attesa dell'impianto come già anticipato precedentemente è fissata in 30 anni. Al termine di detto periodo è previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente recuperato alla iniziale destinazione d'uso. Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte i suoi elementi, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero. In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo.

Per tale dettaglio si rimanda all'elaborato del computo metrico estimativo.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori PV (Sconnessione delle stringhe);
- smontaggio delle apparecchiature elettriche disposte in campo aperto (inverter e varie);
- rimozione delle cabine di trasformazione (Cabine di Raccolta di Area) dislocate all'interno dell'impianto;
- dismissione delle apparecchiature interne della cabina di Raccolta Generale;
- rimozione della Cabina di Raccolta Generale (a bordo lotto);
- recupero dei cavi elettrici BT di collegamento tra i moduli e gli inverter (cavi solari);
- recupero dei cavi elettrici BT di collegamento tra gli inverter e le Cabine di Raccolta di Area;
- recupero dei cavi elettrici AT dai cavidotti interrati (collegamento tra le Cabine di campo);
- recupero dei cavi elettrici BT dai cavidotti interrati (collegamento tra le Cabine di campo);
- recupero delle canalette metalliche sui tracker (collegamento tra stringhe e inverter);
- dismissione dei moduli PV nell'ordine seguente:
 - smontaggio dei pannelli dalle strutture di supporto (Tracker);
 - smontaggio delle strutture di supporto (Tracket);
 - rimozione dei pali (elementi di fissaggio a terra) di sostegno per i Tracker;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto;
- rimozione delle "vasche di fondazione" posizionate sotto le Cabine di Raccolta di Area;
- ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotti.

- - Dismissione della recinzione metallica perimetrale;
- - Opere a verde di ripristino del sito.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

3) TIPOLOGIA DEI MATERIALI

In linea generale ma esaustiva, i materiali che dovranno essere smaltiti durante la dismissione dell'impianto appartengono alle seguenti tipologie e identificazione C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti):

Cod. C.E.R.	Descrizione
16 02 16	pannelli fotovoltaici
16 02 16	macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
17 04 05	parti strutturali in acciaio di sostegno dei pannelli
17 04 05	recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli
17 04 11	linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici
17 09 04	opere fondali in cls a plinti della recinzione

I codici C.E.R., che classificano i rifiuti in 'pericolosi' e 'non pericolosi', sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE, recepito in Italia dal D.Lgs. 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegato D, parte IV e dal Decreto Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 ("Istituzione dell'elenco dei rifiuti") emanato in attuazione del D.Lgs. 152/2006.

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).

Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati certamente 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 elettronica), costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Inoltre, tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

4) MODALITÀ DI RECUPERO E SMALTIMENTO DEI MATERIALI

Per le specifiche modalità di rimozione, recupero, smaltimento e conferimento ad opportune discariche/centri di recupero dei materiali costituenti l'impianto si procederà quindi alla rimozione dell'intero campo fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti di smaltimento e/o recupero in base alla classificazione del materiale stesso.

I materiali, una volta smontati, saranno accatastati, separati per tipologia e successivamente smaltiti nei centri autorizzati. Come già evidenziato nei capitoli precedenti, i componenti dell'impianto sono studiati in maniera da raggiungere l'obiettivo sopra evidenziato del totale recupero dei terreni allo status precedente all'intervento.

Il piano di dismissione dell'impianto sarà svolto in tre step:

- rimozione degli elementi con cernita di quelli riutilizzabili e di quelli da smaltire;
- smaltimento e/o recupero dei materiali;
- ripristino dei luoghi allo stato ante operam.

Si procederà quindi per prima cosa allo smontaggio meccanico delle strutture e dei tracker, con separazione delle componenti principali. Viste le modalità di realizzazione, i tracker saranno completamente rimovibili e non vi saranno parti in demolizione (calcestruzzo). I pannelli fotovoltaici, considerati come rifiuto speciale non pericoloso, vanno consegnati ai punti di raccolta appropriati per il riciclaggio delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, al fine del trattamento, recupero e riciclaggio appropriato dei componenti.

In particolare si potranno recuperare: cornici metalliche, vetro, celle in silicio, rame dei cavi. Le strutture di sostegno saranno recuperate e smontate, separando i componenti per materiale (alluminio, acciaio, plastica), e avviate ai relativi impianti di recupero.

Per le parti d'impianto di maggior impatto (quadri elettrici, trasformatori, ecc.), la cui vita utile è generalmente superiore ai 25 anni, si valuterà la possibilità di riutilizzo in altro impianto e/o sito; qualora ciò non fosse possibile si procederà allo smantellamento degli stessi, tramite invio a centro autorizzato per la separazione e recupero delle singole componenti. Tutti i componenti elettrici non riutilizzabili delle varie sezioni dell'impianto fotovoltaico saranno rimossi e il materiale di risulta sarà conferito agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

I locali prefabbricati (cabine di campo, guardiania, depositi) saranno rimossi. In base alle loro condizioni di conservazione, potranno essere recuperati e utilizzati in altro luogo oppure smontati e smaltiti nelle loro singole componenti.

Le platee in cemento armato saranno demolite ed avviate ad un idoneo impianto di riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

I cavi elettrici saranno recuperati mediante scavo e ritombamento delle terre rimosse, con ripristino delle superfici.

Il recupero dei siti allo status ante operam prevede i seguenti step: - Demolizione delle platee in calcestruzzo dei locali prefabbricati - Rimozione dei cavi interrati e ripristino delle superfici esistenti

Rimozione dello strato di misto stabilizzato e del sottostante geotessuto in corrispondenza delle strade interne - Rimozione, ove richiesto, delle piantumazioni di arbusti e loro eventuale ricollocazione - Ripristino delle superfici in terra vegetale. Sarà quindi necessario procedere semplicemente ad una lavorazione agraria del terreno, senza movimenti sostanziali di materiali. Tutte le operazioni avverranno tramite operai specializzati nei settori di competenza. Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori e smaltimento rifiuti.

2.1. 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;
- Alluminio;
- Vetro;

Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

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

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.

In merito alla dismissione dei moduli fotovoltaici, ad oggi in Italia esistono realtà aziendali che si occupano del loro recupero e riciclaggio, come il consorzio ECO-PV o COBAT che rientrano tra i Consorzi/Sistemi di raccolta idonei per lo smaltimento dei moduli fotovoltaici a fine vita come riconosciuto dal GSE; le parti metalliche verranno rivendute mentre i cavi saranno destinati ad impianti di recupero. Dal punto di vista dei costi per il recupero dei moduli fotovoltaici, i consorzi sono orientati per un ritiro presso un punto di raccolta concordato ed il trattamento dei rifiuti sarà gratuito per gli utenti finali. Il costo dello smaltimento del fotovoltaico nell'economia generale è trascurabile in termini energetici e di emissione di gas serra con un'incidenza dell'0,1% sul totale dell'energia consumata dall'impianto nella sua vita.

2.2. 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 i motori del sistema di movimento dei Tracker vale quanto indicato nel punto successivo, essendo i motori composti da avvolgimenti elettrici (generalmente rame) e da carcassa e lamierini di rotore e statore in materiale metallico. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls.

Le demolizioni di strutture di carpenteria metallica verranno eseguite con l'ausilio di particolari mezzi e attrezzature come per esempio miniscavatori cingolati/gommati muniti di cesoia idraulica.

Per effettuare le operazioni di demolizione delle strutture metalliche con questi mezzi particolari, verranno impiegati degli addetti al settore qualificati e specializzati, in grado di svolgere le operazioni di demolizione delle strutture di carpenteria metallica con la maggiore attenzione e professionalità possibile.

La rimozione della platea di fondazione, dei pali di illuminazione e della recinzione metallica, verranno eseguite con l'ausilio di escavatori idraulici muniti di frantumatori e martelli pneumatici. Per effettuare tali operazioni con questi mezzi particolari, verranno impiegati degli addetti al settore qualificati e specializzati, in grado di svolgere le operazioni di rimozione delle strutture con la maggiore attenzione e professionalità possibile. Questa fase comprende anche il servizio

2.3. Impianto elettrico

Le linee elettriche, l'impianto di terra dell'intero impianto e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione BT/AT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. In maniera analoga saranno dismessi gli impianti di illuminazione, con recupero dei pali, dei cavi e dei corpi illuminanti da avviare ad apposita sede di smaltimento, e gli impianti di trasmissione dati (cavi ethernet, fibre

ottiche) e di videosorveglianza, in cui le videocamere e i pezzi speciali saranno avviati ad apposite sedi di recupero/smaltimento.

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

In merito alla dismissione delle apparecchiature elettriche/elettroniche, essendo le apparecchiature elettriche dell'impianto agrofotovoltaico, quali Quadri Elettrici, Gruppi di Conversione DC/AC, Trasformatori, Sistemi di Monitoraggio e Telecontrollo, ecc., classificate secondo il decreto legge 151 del 2005, come "Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (in sigla RAEE)", », si procederà principalmente con la dismissione, il loro carico e trasporto a punti di raccolta autorizzati al recupero, reimpiego o riciclo dei materiali. Questi apparecchi pur rappresentando un piccolo volume rispetto al complesso dei rifiuti, sono tra i più inquinanti e pericolosi per l'ambiente, essendo costituiti anche da materiali pericolosi e difficili da trattare, come CFC, cadmio e mercurio.

2.4. Cabine di Raccolta di Area

Per quanto attiene alle cabine di Raccolta di Area, essendo esse degli shelter compatti e già arrivati in cantiere precablati, si procederà alla loro rimozione tramite autogrù per il conferimento ad apposito centro autorizzato ed attrezzato per poterne effettuare il recupero e/o lo smaltimento a norma di legge.

allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi). Per le parti elettriche che possono essere estratte prima della movimentazione della cabina, saranno valide le considerazioni fatte nei punti precedenti.

2.5.e Cabina di Raccolta Generale (locale prefabbricato)

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le apparecchiature elettriche si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi), dopo aver svuotato le strutture stesse degli apparati e componenti e impianti in esse contenuti, al fine di recuperarli e/o smaltirli nelle appropriate sedi.

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.

2.6. Sistema di Storage

lo smaltimento dei Sistemi di Accumulo in oggetto, particolare attenzione vanno poste per i rifiuti di tipo “Speciale” e “Tossico-nocivo”:

Rifiuti di tipo speciale: in questa categoria sono compresi tutti quei rifiuti derivanti da lavorazioni dell’industria di trasformazione (industria chimica, raffinerie, concerie, ecc.), da attività artigianali (autofficine, laboratori artigianali, ecc.), attività agricole (allevamenti di animali, mangimifici, ecc.) che per quantità e qualità non si possano considerare assimilabili ai rifiuti urbani.

Rifiuti di tipo tossico-nocivo: in questa categoria sono compresi tutti quei rifiuti tossici o nocivi che sono contaminati o contengono in parte tutte le sostanze elencate nel DPR 915/82.

Lo smaltimento di questi rifiuti deve essere eseguito secondo le direttive vigenti nel paese dell’utilizzatore in ambito di tutela dell’ambiente e devono obbligatoriamente essere affidati solo ed esclusivamente a ditte autorizzate e specializzate per il trattamento specifico della sostanza stessa.

Riepilogo aspetti relativi allo smaltimento/ambientali per tecnologia di accumulatori elettrochimici:

TECNOLOGIA	Aspetti relativi allo smaltimento / Ambientali
Piombo acido	Contengono materiali parzialmente inquinanti, per cui lo smaltimento deve essere gestito da ditte autorizzate e specializzate. Dal 1998 è stato istituito il COBAI, Consorzio Obbligatorio per le Batterie al piombo esauste e rifiuti piombosi, che assicura la raccolta e il riciclaggio delle batterie esauste. Attualmente il metallo riciclato delle batterie esauste rappresenta il 40% della produzione italiana di piombo.
Nichel/cadmio	Il maggiore problema ambientale è legato all’apresenza dell’elettrodo di cadmio, un metallo pesante e tossico. Per tale ragione gli accumulatori nichel/cadmio sono classificati come rifiuti pericolosi. La Direttiva Europea 2006/66/EC stabilisce che le batterie nichel/cadmio per applicazioni industriali devono essere raccolte dal produttore e riciclate in strutture specializzate. Dal processo di riciclaggio è possibile recuperare il 99% dei metalli contenuti, e il cadmio derivante da questo processo è destinato alla realizzazione di nuovi accumulatori.
Litio / ioni	Non presentano problemi di inquinamento ambientale dato il ridotto livello di tossicità dei componenti costituenti le batterie. L’unico elemento che può presentare problemi ambientali è rappresentato dai solventi utilizzati all’interno degli elettroliti liquidi, i quali risultano infiammabili, irritanti e corrosivi.
Sodio / cloruro	Non presentano problemi dal punto di vista ambientale dato il carattere poco inquinante dei due elettroliti.

I trattamenti a cui le batterie verranno sottoposte al momento del riciclo e dello smaltimento dovranno rispettare le norme vigenti in materia di rispetto ambientale e sfruttamento del lavoro. A disciplinare gran parte delle attività industriali legate al trattamento dei rifiuti è la direttiva 2010/75/UE.

Tuttavia, nel caso ci siano attività legate al trattamento dei rifiuti non previste o non contemplate dalle norme e dalle direttive europee, la proposta di legge delega alla Commissione il potere di adottare atti conformemente all’articolo 290 del TFUE11

Il ciclo di vita convenzionale dei sistemi a batteria è stato fissato in 12 anni.

2.7. Recinzione aree

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. Gli eventuali pilastri in c.a. di supporto dei cancelli (in alternativa possono essere previsti appositi montanti metallici) verranno demoliti ed inviati ad impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

2.8. Viabilità interna ed esterna

Le opere esterne di protezione dell'impianto (guardrail) saranno smantellati e conferiti a centri per il recupero ed il riciclaggio dei materiali ferrosi. La pavimentazione stradale, ove presente e on in ghiaia e/o in battuto, verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

5) RIPRISTINO DEI LUOGHI

Al termine della vita utile dell'impianto a seguito della sua dismissione completa, verranno eseguite una serie di azioni finalizzate al ripristino ambientale del sito ovvero il ripristino delle condizioni analoghe allo stato originario. Nel caso specifico l'andamento morfologico pianeggiante e/o leggermente in declivio, la situazione geologica- stratigrafica dei terreni presenti (sciolti di natura alluvionale/eluvio-colluviale) non rappresenta alcun problema per la sistemazione finale dell'area che consisterà essenzialmente nel movimento terra e reinterro dove necessario per la ricostituzione topografica dell'area nella situazione ante operam.

Non saranno necessarie valutazioni in merito alla stabilità dell'area, né particolari opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche se non un mantenimento della rete di canali scolanti presenti o una ricostituzione ove necessario per il collegamento alla linea principale. Data la natura dei terreni e la conformazione del paesaggio verrà riportata l'area alle sue condizioni originarie per un suo inserimento nel contesto circostante. Le aree così sistemate verranno dotate di adeguata viabilità per una loro miglior fruizione e manutenzione.

Al momento della dismissione, le piante della siepe perimetrale saranno mantenute in sito. I luoghi saranno ripristinati complessivamente attraverso una sistemazione a verde dell'intero comparto previa pulizia dell'area e smaltimento di eventuali residui.

6) PRODUZIONE DI RIFIUTI

In fase di cantiere i possibili impatti sono legati in parte alla produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti dell'impianto, e dai materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o dagli eventuali splateamenti, o dagli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti.

I rifiuti generati, saranno opportunamente separati a seconda della classe, come previsto dal D.Lgs. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati; in particolare, laddove possibile, le terre di scavo potranno essere riutilizzate in cantiere come reinterri e le eventuali eccedenze inviate in discarica; il legno degli imballaggi (cartoneria, pallets e bobine dei cavi elettrici) ed i materiali plastici (cellophane, reggette e sacchi) saranno raccolti e destinati, ove possibile, a raccolta differenziata, ovvero potranno essere ceduti a ditte fornitrici o smaltiti in discarica. Di seguito si riportano i Codici CER dei rifiuti che verranno prodotti in fase di cantiere, conformemente all'articolo 1, lettera a) della direttiva 75/442/Cee relativa ai rifiuti.

7) AREE DI CANTIERE

La zona di intervento sarà recintata e delimitata dalle cabine di trasformazione AT/BT e/o locali Quadri/Inverter e dall'impianto fotovoltaico stesso. Sarà comunque posta in opera la dovuta segnaletica in grado per evitare l'accesso ai mezzi e persone non autorizzate. All'interno dell'area di lavoro verranno individuate e delimitate tutte le aree necessarie per la posa dei baraccamenti di cantiere e per i depositi provvisori delle materie prime e dei materiali di risulta.

8) NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la dismissione di un impianto fotovoltaico occorre fare riferimento alle procedure indicate dal **Gestore dei Servizi Energetici** (GSE). A seconda della modalità di connessione e dell'eventuale meccanismo incentivante le opzioni sono diverse. In tutti i casi le procedure sono descritte sul sito GSE al seguente link: <https://www.gse.it/servizi-per-te/supporto>.

E inoltre si farà riferimento anche ai seguenti:

- D.L. 6 novembre 2021 n. 152 – G.U. 265 del 06.11.2021(Gesione di fine vita degli impianti fotovoltaici);
- D.L. 14 marzo 2014 n. 49 – Decreto RAEE;
- Legge 29 dicembre 2021 n. 233, in vigore dal 1° gennaio 2022.

Cagliari, 28/06/2023