

REGIONE ABRUZZO

PROVINCIA DE L'AQUILA

COMUNE DI SULMONA

Impianto fotovoltaico ad inseguitori monoassiali per la produzione di energia elettrica, con sistema di accumulo (energy storage system), sito nel Comune di Sulmona (AQ) in Località Acetone, avente potenza nominale di 3.934,72 kWp e potenza richiesta in immissione di 2.990,00 kW alla tensione rete 20 kV, comprensivo delle opere di rete per la connessione ricadenti nello stesso Comune di Sulmona.

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI, DISMISSIONE E RIPRISTINO

DATA: GIUGNO 2021

SCALA : ---

PROPONENTE NextPower Development Italia S.r.l.
Via San Marco n° 21, 20121 Milano (MI)
Partita IVA 11091860962
PEC: npditalia@legalmail.it

NextPower Development Italia S.r.l.
Via San Marco n° 21
20121 Milano
P. IVA - C. F. 11091860962

ELABORATO DA:

Entrope SRL
Dott. Sc. Amb. Enrico Forcucci
Via per Vittorito Zona PIP
65026 Popoli (PE)
Tel/Fax 085986763
PIVA 01819520683



Arch. Pasqualino Grifone
Villaggio UNRRA 44
66023 - Francavilla al Mare



revisione	descrizione	DOC R02
A		
B		
C		

Sommario

1	PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI	2
1.1	GESTIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI DI RISULTA	3
2	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	8
2.1	Generalità sugli Impatti	8
2.2	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	9
3	COSTI DI DISMISSIONE	12
4	FASI OPERAZIONALI	14
4.1	Pannelli Fotovoltaici	14
4.2	Strutture di Sostegno	15
4.3	Impianto Elettrico	15
4.4	Locale Prefabbricato Cabine Produttore, Cabine di Consegna, Cabina locale O&M, Cabine per locale tecnico.	15
4.5	Container Alloggiamento Inverter, Sistemi di Accumulo	15
4.6	Batterie al Litio dispositivi ESS	15
4.7	Recinzione Area	16
4.8	Viabilità Interna ed Esterna	16
4.9	Vegetazione Perimetrale	16
5	RIPRISTINO	16
6	ACCORGIMENTI PREDISPOSTI PER TUTELARE LA MATRICE ACQUA SOTTERRANEA	17
6.1	Rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici	17
6.2	Lavaggio Dei Moduli Fotovoltaici	18
6.3	Manutenzione Dei Terreni	19
6.4	Movimentazione Dei Moduli Fotovoltaici	19
7	ACCORGIMENTI PREDISPOSTI PER LE EMISSIONI DI POLVERI -	20
7.1	MISURE DI MITIGAZIONE/CONTENIMENTO	21

1 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Durante il processo produttivo non abbiamo produzione di rifiuti in quanto l'unica fonte energetica utilizzata è quella solare. I moduli fotovoltaici che si prevede vengano utilizzati nell'impianto si possono riciclare attraverso diversi processi tecnologici, è possibile recuperare parte dei moduli dopo il loro periodo di utilizzo o in caso di danneggiamento precoce. Le componenti non deteriorabili, quali le celle fotovoltaiche, la copertura di vetro e le cornici di alluminio possono essere riutilizzate o riciclate.

Per la realizzazione dell'opera gli unici rifiuti che potrebbero essere prodotti sono quelli derivanti dagli scavi per la realizzazione delle piazzole di fondazione delle cabine e per la posa dei cavidotti.

Detti scavi comporteranno la produzione di terre e rocce da scavo che nel caso specifico verranno in gran parte riutilizzati nel sito di produzione; a tal fine si prevede l'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti attraverso l'applicazione del Titolo IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti" del DPR 13 Giugno 2017, n.120 *"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164"*.

Le terre e rocce da scavo che si intende riutilizzare in sito dovranno, pertanto, essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Per la gestione dei rifiuti da scavo si rimanda all'elaborato dedicato: Piano di utilizzo materiale da scavo.

Per le altre tipologie di rifiuto eventualmente prodotti presso l'area di cantiere verranno predisposti idonei recipienti o appositi cassonetti o cassoni scarrabili atti a una raccolta differenziata.

A cura della Direzione Lavori dovranno essere impartite apposite procedure atte ad assicurare il divieto di interrimento e combustione dei rifiuti.

Gestione Inerti da costruzione

La normativa di settore auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

In particolare, gli inerti potranno essere utilizzati per la formazione di sottofondo per strada e piazzola di montaggio.

Al termine dei lavori è previsto il restringimento delle aree e degli allargamenti viari non necessari alla gestione dell'impianto e la dismissione delle aree di cantiere. Se necessario, la massicciata che deriverà da tale operazione verrà utilizzata per il ricarico delle strade e piazzole di regime, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica.

Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio

Per l'installazione delle componenti tecnologiche di impianto si produrranno modeste quantità di rifiuti costituiti per lo più dagli imballaggi con cui le componenti vengono trasportate al sito d'installazione.

Per la predisposizione dei collegamenti elettrici si produrranno piccole quantità di sfridi di cavo. Questi saranno eventualmente smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse, o come quasi sempre accade saranno riutilizzati dallo stesso appaltatore.

Per quanto riguarda le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, queste verranno totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto.

Sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente eventualmente prodotte in cantiere (ad esempio taniche e latte metalliche contenenti vernici, olii lubrificanti etc.) dovranno essere stoccate temporaneamente in appositi contenitori che impediscano la fuoriuscita nell'ambiente delle sostanze in esse contenute e avviare presso centri di raccolta e smaltimento autorizzati. In presenza di una eventuale produzione di oli usati (per esempio oli per lubrificazione delle attrezzature e dei mezzi di cantiere), in base al Dlgs n. 152 del 3 Aprile 2006 – art. 236 – deve

essere assicurato l'adeguato trattamento degli stessi e lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli Oli Esausti". Nel caso specifico gli oli impiegati sono per lo più da riferirsi ai quantitativi impiegati per la manutenzione dei mezzi in fase di cantiere e delle varie attrezzature. E' tuttavia previsto che la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati su cantiere venga effettuata presso officine esterne per cui, considerate le ridotte quantità e gli accorgimenti adottati per l'impiego di tali prodotti, appare minimo l'impatto possibile da generazione di rifiuti pericolosi e dal possibile sversamento e contaminazione di aree dai medesimi rifiuti.

Imballaggi

Gli imballaggi andranno destinati preferibilmente al recupero e al riciclaggio prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tali obiettivi (tipo nel caso in cui gli imballaggi saranno contaminati o imbrattati da altre sostanze).

Materiali plastici

Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato, gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti, e gli avanzi di eventuali geotessuti, sono destinati preferibilmente al riciclaggio.

Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo (tipo nel caso in cui i materiali siano contaminati o imbrattati da altre sostanze).

Tali materiali verranno smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato alle operazioni ripristino finale delle aree di cantiere.

Sversamento accidentale di liquidi

Conseguentemente alle attività di cantiere possono verificarsi rilasci accidentali di liquidi, derivanti da sversamenti accidentali sul suolo di oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, etc.; si possono pertanto verificare contaminazioni derivanti da rifiuti liquidi di vario genere; in via prioritaria verranno effettuati stoccaggi di liquidi potenzialmente dannosi all'interno di vasche di contenimento aventi la funzione di evitare il rilascio nell'ambiente di questo tipo di inquinanti.

Complessivamente, nei riguardi della produzione di rifiuti liquidi anche pericolosi, l'esecuzione delle opere in progetto tenderà a ridurre al minimo i rischi di contaminazione e a proporre misure di estrema sicurezza. Si è pertanto in grado di poter valutare preliminarmente come non significativo tale tipo di impatto ambientale.

1.1 GESTIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI DI RISULTA

In genere, nelle attività di demolizione e costruzione di edifici e di infrastrutture si producono dei rifiuti che possono essere suddivisi in:

- Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione - aventi codici CER 17 XX XX;
- Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio) aventi codici CER 15 XX XX;
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso in esame sostanzialmente cavi elettrici) che, pertanto, non sono rifiuti.
- Pannelli fotovoltaici che potrebbero rompersi durante le fasi di montaggio, appartenenti alla categoria Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche RAEE. I pannelli fotovoltaici rientrano nella classificazione dei "RAEE". Con il D.Lgs n. 49 del 14 marzo 2014 "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)" che sostituisce in parte il D.Lgs. 151/2005, i pannelli fotovoltaici dismessi entrano a far parte delle tipologie di RAEE domestici e professionali.

Alcune quantità che derivano dalle attività di cantiere non sono necessariamente rifiuti. Gli sfridi di cavi elettrici e le bobine di avvolgimento ad esse relativi verranno totalmente recuperati o riutilizzati, per cui tali materiali non sono da considerarsi

rifiuto.

Il terreno escavato proveniente dalla attività di cantiere verrà riutilizzato quasi totalmente in sito, prevedendo il conferimento a discarica delle sole eventuali eccedenze e mai del terreno vegetale.

In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi saranno perseguiti gli obiettivi di “riciclaggio e recupero”, prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di imballaggi contaminati).

Di seguito viene resa la categoria dei materiali/rifiuti che saranno prodotti nel cantiere, sia in relazione all’attività di costruzione che relativamente agli imballaggi.

Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione codice CER

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
170101	<i>Cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche</i>	Cemento
170201	<i>Legno, vetro e plastica</i>	Legno
170203		Plastica
170401	<i>Metalli (incluse le loro leghe)</i>	Rame, Bronzo, Ottone
170402		Alluminio
170405		Ferro e Acciaio
170411		Cavi diversi da quelli di cui alla voce 170410
170504	Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503

Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
150101	<i>Imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)</i>	Imballaggi in carta e cartone
150102		Imballaggi in plastica
150203		Imballaggi in legno
150202*	<i>Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi</i>	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
150203		Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi diversi da quelli di cui alla voce 150202
020104	<i>Rifiuti di plastica (esclusi gli imballaggi)</i>	Tubi per irrigazioni, manichette deterioranti (PE; PVC; PRFV)

Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche RAEE

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
160214	<i>Pannelli fotovoltaici e solari</i>	Pannelli a Celle solari di silicio monocristallino, Celle solari di silicio policristallino, Celle solari String Ribbon, Celle solari a film sottile (TFSC), Silicio amorfo (a-Si)

PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI- Fase di cantiere: in relazione ai lavori da realizzare per la messa in opera dell'impianto fotovoltaico si prevede una produzione trascurabile di rifiuti inerti derivanti dalle opere di scavo necessarie; una produzione sicuramente più consistente derivante dall'insieme degli imballaggi (carta; cartone; plastica; legno) costituenti gli involucri di protezione delle risorse finite o delle materie prime grezze, una produzione limitata di sfrido di materiale elettrico (cavi e cavidotti) derivante dall'insieme delle opere di cablaggio necessarie.

Tutte le tipologie di rifiuti prodotte saranno smaltite nel rispetto delle vigenti normative di settore e, ove possibile, attivando le filiere di riciclo e/o recupero. Si precisa che la gestione dei rifiuti sarà condotta in regime di deposito temporaneo utilizzando appositi contenitori disposti a margine dell'area di cantiere (durante l'installazione e la dismissione dell'impianto).

PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI -Fase di esercizio: in relazione alla fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico la produzione di rifiuti sarà relativa alle attività di gestione e manutenzione che in caso di manutenzione straordinaria può prevedere la sostituzione dei principali componenti di impianto (moduli, inverter, quadri elettrici, ecc) tutti appartenenti alla categoria dei RAEE. Di seguito si riporta un elenco dei principali CER prodotti durante le attività di O&M. I CODICI CER contrassegnati dall'asterisco * indicano Rifiuti PERICOLOSI

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	CODICE CER	ESEMPI
<i>Computer portatili e fissi</i>	160214	Sistema di monitoraggio e controllo impianto
<i>Schede elettroniche</i>	160216	
<i>Monitor LCD/PLASMA/LED</i>	160213*	
<i>UPS, gruppi di continuità per pc e server</i>	160213*	
<i>Climatizzatori unità interna</i>	160214	Impianti di climatizzazione cabine elettriche
<i>Climatizzatori unità esterna</i>	160211*	
<i>Filtri per climatizzatori</i>	150203	
<i>Neon (solo integri)</i>	160213* o 200121*	Sistema di illuminazione perimetrale e delle cabine
<i>Faretti e lampade LED</i>	200121*	
<i>Pannelli fotovoltaici</i>	160214	Pannelli a Celle solari di silicio monocristallino, Celle solari di silicio policristallino, Celle solari String Ribbon, Celle solari a film sottile (TFSC), Silicio amorfo (a-Si)
<i>Inverter</i>	160214	Inverter cc/CA
<i>Pile, batterie di ogni tipo al litio</i>	160605	Altre batterie e accumulatori
<i>ESTINTORI da sistemi antincendio contenenti HALON, MISCELE (azoto, argon), NAFSIII (GAS-HCFC), R23</i>	160604*	Impianto antincendio cabine elettriche
<i>ESTINTORI da sistemi antincendio A POLVERE, A CO2, A SCHIUMA</i>	160505	
<i>Cassette medicali primo soccorso</i>	180109 o 200132	Cassette, valigette medicali e armadietti
<i>Strumenti elettrici ed elettronici (ad eccezione delle macchine utensili industriali fisse di grandi dimensioni);</i>	/	Impiantistica Industriale, motori elettrici ed avvolgimenti, inverter, quadri elettrici, trasformatori e condensatori. Da valutare per singolo componente.

PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI Fase di dismissione: in relazione alla fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico si prevede una produzione consistente di Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (R.A.E.E.) costituiti da moduli fotovoltaici, inverter, accumuli e cabling.

Di seguito si riporta un elenco dei principali CER prodotti durante le attività di SMALTIMENTO.

Pannelli FV: C.E.R 16.02.14 Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi). Nella prassi consolidata dei produttori di moduli questi classificano il "modulo fotovoltaico" come Rifiuto Speciale non Pericoloso con il codice C.E.R. 16.02.14 (Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi). Pertanto, al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici ma va consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche, per il trattamento, il recupero e il riciclaggio corretti, in conformità alle Normative Nazionali.

Inverter: C.E.R 16.02.14 Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi). Per quanto riguarda l'inverter, tale rifiuto viene classificato come Rifiuto Speciale non Pericoloso al n. 16.02.14 del C.E.R.

Cabine ISO20. Strutture di sostegno: C.E.R 17.04.02 Alluminio – 17.04.05 Ferro e Acciaio 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 in alluminio 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 cls gettati in opera.

Impianto elettrico: C.E.R 17.04.01 Rame – 17.00.00 Operazioni di demolizione. 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. Le polifere 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.

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

Locale prefabbricato QE e cabina di consegna: C.E.R 17.01.01 Cemento. Per quanto attiene alla struttura prefabbricata alloggiante la cabina elettrica si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Recinzione area: C.E.R 17.04.02 Alluminio – 17.04.05 Ferro e Acciaio. La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Viabilità esterna piazzola di manovra: C.E.R 17.01.07 Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche. Le opere esterne si baseranno sulla rimozione e conferimento in discarica del materiale inerte (stabilizzato) usato per la realizzazione della piazzola di accesso all'impianto.

Siepe a mitigazione della cabina: C.E.R 20.02.00 rifiuti biodegradabili. Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della siepe a mitigazione delle cabine, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo.

1.2 DEPOSITI E GESTIONE DEI MATERIALI

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare, è opportuno:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

1.3 RIFIUTI DEL CANTIERE

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo, da descrivere all'interno dell'eventuale Piano ambientale di cantierizzazione (PAC).

All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero).

Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica.

I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

Si ricorda che costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/ 20 06, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.

Le acque meteoriche di dilavamento dei rifiuti costituiscono acque di lavorazione e come tale devono essere trattate.

Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno dei cantieri devono essere messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione.

In presenza di ditte in subappalto le stesse dovranno essere rese edotte delle modalità di gestione dei rifiuti all'interno dei cantieri. E' opportuno inoltre che i contratti di subappalto chiariscano la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema, mediante l'inserimento di specifiche previsioni in merito.

Dovrà essere fornito l'elenco delle ditte che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni, provvedendo al necessario aggiornamento.

2 PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Il presente documento costituisce il Piano di Dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto. Scopo delle operazioni di dismissione è quello di provvedere al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam. In detta fase di dismissione dovrà essere evitato qualsiasi rischio di inquinamento; i rifiuti originati dallo smantellamento dell'impianto - previa classificazione - dovranno essere avviati preferibilmente al recupero o, in subordine, allo smaltimento presso impianti debitamente autorizzati, nel rispetto della vigente normativa in materia.

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 25-30 anni.

Al termine di detto periodo è previsto alternativamente, lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente recuperato alla iniziale destinazione d'uso, o in alternativa il revamping dell'impianto.

Nel primo caso si procederà alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero. Nel secondo caso nel caso in cui si decidesse di procedere al rinnovamento integrale delle componenti tecnologiche, si procederà alla sola dismissione dei moduli fotovoltaici ed all'installazione di nuovi componenti tecnologicamente avanzati ed efficienti.

I principali componenti dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente piano sono:

- il generatore fotovoltaico costituito da moduli fotovoltaici
- il sistema di conversione corrente continua/corrente alternata (inverter);
- i cablaggi (lato CC e lato CA);
- i quadri elettrici: quadro di campo lato CC, quadro CA (interno) e quadro generale (esterno);
- i dispositivi di manovra e protezione (RCD-interruttori differenziali, sezionatori, interruttori automatici, scaricatori di sovratensione, scheda di interfaccia integrata nell'inverter, ecc.);
- il sistema per il monitoraggio dell'impianto costituito da un datalogger e dai cablaggi (cavo dati tra l'inverter ed il sistema di acquisizione e trasmissione dati);
- le cabine prefabbricate con le loro rispettive opere di fondazione;
- i sistemi di accumulo comprensivi di batterie al litio;
- opere edili in genere quali cavidotti, pozzetti e corrugati oltre alle platee di fondazioni delle cabine.

2.1 Generalità sugli Impatti

Gli impatti in fase di dismissione sono relativi alla produzione di rifiuti essenzialmente dovuti a:

- dismissione dei pannelli fotovoltaici in silicio cristallino;
- dismissione della struttura di supporto;
- dismissione delle parti in calcestruzzo (basamenti delle cabine prefabbricate)
- dismissione degli accumulatori ESS.

Ciascuna parte dell'impianto dovrà essere separata in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio, vetro e silicio, presso ditte di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti dovranno essere inviati in discariche autorizzate. I moduli cristallini hanno una quantità di silicio considerevole che può essere riciclato sia nell'industria solare, se il silicio sarà ancora competitivo, oppure nell'industria elettronica.

L'alluminio dei telai viene riciclato nell'industria dell'alluminio come già avviene per questo metallo ed il vetro viene

avviato alla rifusione. La plastica costituirà verosimilmente l'unico materiale da smaltire in quanto anche il rame dei cablaggi è già entrato nel circuito delle materie seconde.

Per quanto riguarda lo smaltimento della struttura, nel nostro caso gli impatti sono ridotti, in quanto la struttura è costituita da inserti inseriti nel terreno; In generale si evidenzia che un pannello fotovoltaico ha una vita trentennale ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento.

La casa costruttrice dei moduli fotovoltaici sarà comunque selezionata tra le aderenti al consorzio europeo PV CYCLE che prevede il ritiro e lo smaltimento dei moduli a fine ciclo vita.

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), quindi comprendendo tutti gli elementi costituenti il BOS è di circa 30 anni. Al termine di detto periodo può essere previsto quindi il sistematico smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà tornare all'iniziale destinazione d'uso o un eventuale aggiornamento tecnologico in termini di manutenzione straordinaria volta al ripristino della centrale elettrica al pari delle tecnologie che saranno presenti al momento.

In questo trattato si analizzerà l'eventuale dismissione dell'officina elettrica. Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero. In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi.

2.2 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

Ai sensi dell'articolo 6 del preventivo di connessione alla rete MT di e-distribuzione (STMG) si precisa che:

- le opere di rete necessarie alla connessione saranno realizzate dal produttore e saranno cedute al gestore competente prima della messa in esercizio
- a costruzione avvenuta, le opere di rete per la connessione saranno ricomprese negli impianti del gestore di rete e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione/trasmissione; Conseguentemente il titolare dell'autorizzazione all'esercizio di tali opere non potrà che essere e-distribuzione e, limitatamente alle opere RTN, Terna.
- relativamente alle opere di rete per la connessione, non è previsto per il caso di dismissione dell'impianto di produzione, l'obbligo di rimozione delle stesse e di ripristino dei luoghi.

2.3 RIPRISTINO DELLE AREE UTILIZZATE COME CANTIERE E CAMPI BASE

Il ripristino dovrà avvenire tramite:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo.

Durante la dismissione del cantiere e dei campi base (compresi la manutenzione della viabilità esistente e la dismissione di strade di servizio) ai fini del ripristino ambientale, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione (a meno di previsioni diverse del progetto).

La gestione di tali materiali dovrà avvenire secondo normativa; al proposito si ricorda l'importanza di perseguire se possibile la logica di massimizzarne il riutilizzo.

3 FASI OPERAZIONALI

3.1 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. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi a 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.

3.2 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 quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

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

3.4 Locale Prefabbricato Cabine Produttore, Cabine di Consegna, Cabina locale O&M, Cabine per locale tecnico.

Per quanto attiene alla struttura prefabbricata alloggiante le cabine elettriche e le cabine per la gestione e manutenzione e ospitanti i locali tecnici si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

3.5 Container Alloggiamento Inverter, Sistemi di Accumulo

Le strutture in lamiera saranno bonificate ed inviate al recupero dei materiali ferrosi presso trattamentisti specializzati nel trattamento e loro riciclo.

3.6 Batterie al Litio dispositivi ESS

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.

Il D.Lgs. 188/08 introduce il principio (ormai diffuso nella normativa comunitaria) che i costi di raccolta e riciclo vengano posti a carico dei produttori di pile e accumulatori, che dovranno organizzarsi in Consorzi o Sistemi collettivi, il Decreto ha infatti previsto la costituzione di un Centro di coordinamento Pile ed Accumulatori (CdcPA) che avrà il compito di garantire l'efficacia e l'efficienza dell'intero sistema. Il Cdcpa non ha fini di lucro e avrà il compito di ottimizzare le attività dei sistemi collettivi dei produttori di pile e accumulatori per incrementare costantemente le percentuali di raccolta e di

riciclo di pile e accumulatori a fine vita; dovrà dare inoltre garanzia dell'obiettivo primario di tutela ambientale, salvaguardando l'economicità del servizio per tutti i soggetti coinvolti, dai cittadini, agli operatori ecologici, dalle imprese alle istituzioni tutte.

Il litio degli accumulatori ha un forte impatto in fase di estrazione e produzione, e necessita di adeguato trattamento quando le batterie sono "esaurite". Al riguardo è da sottolineare che le batterie al litio sono soggette alle stesse normative per lo smaltimento e il riciclaggio degli altri accumulatori che impongono il trattamento in appositi impianti.

La legislazione prevede un tasso di recupero del materiale "non inferiore al 50%" che, al momento, riguarda prevalentemente il cobalto, elemento scarso in natura e costoso. Più contenuto il riutilizzo del litio, ancora economicamente poco vantaggioso considerate le riserve mondiali abbondanti. C'è comunque da tenere conto che le batterie non più adatte all'uso su un impianto fotovoltaico, dopo la durata di vita stimata pari a 10 anni, possono essere utilizzate per molti anni in ambito domestico o industriale, per immagazzinare e ridistribuire la corrente proveniente da rete elettrica stessa, ottimizzandone l'uso in base alle fasce orarie e alle necessità, accusando solamente una riduzione di rendimento totale. La strada del riuso in applicazioni quali quelle della rete di distribuzione elettrica saranno affiancate da ricerca di soluzioni diverse per valutare tutti i possibili ambiti di riutilizzo degli accumulatori rigenerati. Il secondo ciclo di vita determinerà molto probabilmente una riduzione considerevole dei loro costi di trattamento e recupero finali.

3.7 Recinzione Area

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

3.8 Viabilità Interna ed Esterna

Non sono previste opere esterne di protezione dell'impianto quali guardrail, pavimentazione stradale permeabile o altro; non sono previsti quindi successivi smaltimenti e trasporto di alcun materiale presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

3.9 Vegetazione Perimetrale

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della fascia arborea perimetrale, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo

4 RIMOZIONE DELLA VEGETAZIONE

Propedeutica alla costruzione del suddetto campo fotovoltaico, vi è la rimozione della vegetazione esistente nell'area d'intervento, parte della quale verrà ripiantumata in alcune zone lungo la recinzione perimetrale (arbusti o alberi di piccola taglia), la restante verrà tagliata e conferita alle apposite aree e centri di discarica autorizzati al loro smaltimento.

5 COSTI DI DISMISSIONE – da aggiornare con nuovo computo se corretto

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 30 anni. Al termine di detto periodo può essere previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente recuperato alla iniziale destinazione d'uso, oppure un revamping dell'impianto, nel caso in cui si decidesse di procedere al rinnovamento integrale delle componenti tecnologiche.

Il ripristino della funzionalità originaria del suolo sarà ottenuto attraverso la movimentazione meccanica dello stesso e eventuale necessaria aggiunta di elementi organici e minerali. Eventualmente si riporterà del terreno vegetale, al fine di restituire l'area all'utilizzo precedente. Saranno rimossi i manufatti in cemento.

Di seguito si riporta tabella con costi di dismissione e ripristino dell'impianto:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1 ND1	Rimozione di cancelli, ringhiere, cancellate, ecc. in ferro pieno, inclusa l'eventuale parte vetrata, compreso telaio, controtelaio, smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi. Compreso l'onere per carico trasporto e accatastamento dei materiali riutilizzabili e/o di risulta . <i>Pali e saette recinzione, recinzione in rete metallica, cancello, pali cancello [kg]</i>	11513,8				11.513,75		
	SOMMANO kg					11.513,75	0,80 €	9.211,00 €
2 ND2	Demolizione di massetti di malta, calcestruzzi magri, gretonati e simili, di qualsiasi spessore, compreso il carico del materiale di risulta sul cassone di raccolta, escluso il trasporto a rifiuto.- per ogni m³ di platea <i>Fondazioni cabine</i>	27,4				27,40		
	SOMMANO m³					27,40	80,00 €	2.192,00 €
3 ND3	Dismissione supporto moduli. Rimozione di opere in ferro quali travi, mensole e simili, compreso l'accatastamento del materiale utilizzabile ed il carico del materiale di risulta sul cassone di raccolta, escluso il trasporto a rifiuto. <i>trackers [cad]</i>	424,0				424,00		

	SOMMANO cad					424,00	100,00 €	42.400,00 €
4 ND4	Dismissione componenti elettrici. Smontaggio ed imballaggio dei trasformatori e delle apparecchiature elettriche interne al cabinato. Dismissione pannelli fotovoltaici, sfilaggio cavi elettrici e trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio ed il trasporto presso la discarica autorizzata <i>Moduli fotovoltaici</i>	6784,0				6.784,00		
	SOMMANO cad					6.784,00	2,50 €	16.960,00 €
5 ND5	Dismissione componenti elettrici. Smontaggio ed imballaggio dei trasformatori e delle apparecchiature elettriche interne al cabinato. Dismissione cavi, quadri, batterie, sfilaggio cavi elettrici e trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio ed il trasporto presso la discarica autorizzata. <i>Inverter – cavi e quadri [kg] - trasformatori</i> <i>Batterie Accumuli</i> <i>Cavi, quadri, ecc</i>	2,0 2,0 1,0			14.000,00 31.000,00 2.000,00	28.000,00 62.000,00 2.000,00		
	SOMMANO Kg					92.000,00	0,60 €	55.200,00 €
6 ND6	Trasporto alle pubbliche discariche del comune in cui si eseguono i lavori o nella discarica del comprensorio di cui fa parte il comune medesimo o su aree autorizzate al conferimento, di sfabbricidi classificabili non inquinanti provenienti da lavori eseguiti all'interno del perimetro del centro edificato, per mezzo di autocarri a cassone scarrabile, compreso il nolo del cassone, esclusi gli oneri di conferimento a discarica. - per ogni m3 di materiale trasportato misurato sul mezzo <i>Trasporto materiale demolizione massetti fondazione cabina</i>	27,4				27,40		
	SOMMANO m ³					27,40	21,80 €	597,32 €
7 ND7	Compenso per il conferimento di materia di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti inerti presso impianti di recupero ed eventualmente c/o le discariche autorizzate e comprensivo di tutti gli oneri, tasse e contributi. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La quarta copia del formulario completa della sottoscrizione del soggetto autorizzato al recupero/smaltimento dei rifiuti una volta restituita all'impresa produttrice del rifiuto e da questa trasmessa in copia a committente tramite la D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri.							

	C.E.R 17 01 01 - Cemento	27,4			2,60	71,24		
	C.E.R 01 04 08 - Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	1845,4			1,50	2.768,10		
	SOMMANO t					2.839,34	19,00 €	53.947,46 €
8 ND8	Ripristino ambientale del sito. Rimodellamento a superficie piana.	73920,0				73.920,00		
	SOMMANO m ²					73.920,00	0,40 €	29.568,00 €
9 ND9	Valorizzazione del materiale alluminio presente nei cavi rimossi							
	Cavi in alluminio di campo MT	1	1056,00		4,50	4752,0		
	SOMMANO Kg					4752,0	1,20 €	-5.702,40 €
10 ND10	Valorizzazione del materiale rame presente nei cavi rimossi							
	Cavi in rame unipolari bt - campo1	1	1615,00		1,30	2099,5		
	Cavi in rame unipolari bt - campo2	1	854,00		1,30	1110,2		
	SOMMANO Kg					3209,7	1,60 €	-5.135,52 €
11 ND11	Valorizzazione dei materiali ferrosi recuperati dalla rimozione di opere in ferro							
	Pali e saette recinzione, recinzione in rete metallica, cancello, pali cancello [kg]	1			11513,75	11513,8		
	Tracker	424			430,00	182320,0		
	cabine ISO"20	4			2200,00	8800,0		
	SOMMANO Kg					202633,8	0,20 €	-40.526,75 €

6 FASI OPERAZIONALI

6.1 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. 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.

6.2 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 quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

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

6.4 Locale Prefabbricato Cabine Produttore, Cabine di Consegna, Cabina locale O&M, Cabine per locale tecnico.

Per quanto attiene alla struttura prefabbricata alloggiante le cabine elettriche e le cabine per la gestione e manutenzione e ospitanti i locali tecnici si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

6.5 Container Alloggiamento Inverter, Sistemi di Accumulo

Le strutture in lamiera saranno bonificate ed inviate al recupero dei materiali ferrosi presso trattamentisti specializzati nel trattamento e loro riciclo.

6.6 Batterie al Litio dispositivi ESS

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.

Il D.Lgs. 188/08 introduce il principio (ormai diffuso nella normativa comunitaria) che i costi di raccolta e riciclo vengano posti a carico dei produttori di pile e accumulatori, che dovranno organizzarsi in Consorzi o Sistemi collettivi, il Decreto ha infatti previsto la costituzione di un Centro di coordinamento Pile ed Accumulatori (CdcPA) che avrà il compito di garantire l'efficacia e l'efficienza dell'intero sistema. Il Cdcpa non ha fini di lucro e avrà il compito di ottimizzare le attività dei sistemi collettivi dei produttori di pile ed accumulatori per incrementare costantemente le percentuali di raccolta e di riciclo di pile e accumulatori a fine vita; dovrà dare inoltre garanzia dell'obiettivo primario di tutela ambientale, salvaguardando l'economicità del servizio per tutti i soggetti coinvolti, dai cittadini, agli operatori ecologici, dalle imprese alle istituzioni tutte.

Il litio degli accumulatori ha un forte impatto in fase di estrazione e produzione, e necessita di adeguato trattamento quando le batterie sono "esaurite". Al riguardo è da sottolineare che le batterie al litio sono soggette alle stesse normative per lo smaltimento e il riciclaggio degli altri accumulatori che impongono il trattamento in appositi impianti. La legislazione prevede un tasso di recupero del materiale "non inferiore al 50%" che, al momento, riguarda prevalentemente il cobalto, elemento scarso in natura e costoso. Più contenuto il riutilizzo del litio, ancora economicamente poco vantaggioso considerate le riserve mondiali abbondanti. C'è comunque da tenere conto che le batterie non più adatte all'uso su un impianto fotovoltaico, dopo la durata di vita stimata pari a 10 anni, possono essere utilizzate per molti anni in ambito domestico o industriale, per immagazzinare e ridistribuire la corrente proveniente da

rete elettrica stessa, ottimizzandone l'uso in base alle fasce orarie e alle necessità, accusando solamente una riduzione di rendimento totale. La strada del riuso in applicazioni quali quelle della rete di distribuzione elettrica saranno affiancate da ricerca di soluzioni diverse per valutare tutti i possibili ambiti di riutilizzo degli accumulatori rigenerati. Il secondo ciclo di vita determinerà molto probabilmente una riduzione considerevole dei loro costi di trattamento e recupero finali.

6.7 Recinzione Area

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

6.8 Viabilità Interna ed Esterna

Non sono previste opere esterne di protezione dell'impianto quali guardrail, pavimentazione stradale permeabile o altro; non sono previsti quindi successivi smaltimenti e trasporto di alcun materiale presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

6.9 Vegetazione Perimetrale

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della fascia arborea perimetrale, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo

7 RIPRISTINO

A fine vita dell'impianto fotovoltaico ed in seguito alla dismissione di tutti i componenti sopra citati, si prevede una verifica della consistenza del terreno e si sottoporrà il terreno ad un'analisi chimica per verificare eventuali carenze chimico/organiche dello stesso.

In tal caso si provvederà con l'aggiunta di apporti nutrienti organici e chimici secondo i principi del Codice di Buona Pratica Agricola per riportare il sito alla sua natura originale agricola.

8 ACCORGIMENTI PREDISPOSTI PER TUTELARE LA MATRICE ACQUA SOTTERRANEA

Al fine di tutelare la matrice acque meteoriche si riporta un elenco di procedure operative ed interventi per assicurare la tutela del sistema idrico superficiale e sotterraneo in fase di cantiere, in fase di esercizio ed in fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico.

La tutela della matrice acqua sotterranea è correlata alle attività che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le acque profonde quali le attività di gestione dei rifiuti, di realizzazione e dismissione e di manutenzione dell'impianto fotovoltaico.

Quali accorgimenti predisposti per tutelare la matrice acqua sotterranea si prevede di individuare le aree di deposito dei rifiuti, all'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero). Dovranno pertanto essere predisposti contenitori coperti (in modo da evitare che la pioggia possa creare del percolato) destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica.



*Esempio di contenitore per la raccolta dei rifiuti coperto.
Fonte delle immagini: Progettare secondo criteri di sostenibilità ambientale: protocolli di certificazione e Green Public Procurement - Venezia 26 maggio 2017*

8.1 Rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici

Fase di cantiere: Data l'attività svolta dal cantiere è presumibile supporre un incremento di traffico di veicoli pesanti lungo le vie di accesso al cantiere per il trasporto di materiale necessario alla realizzazione dell'opera e per la movimentazione del materiale di risulta degli scavi. Inoltre, è da stimare il traffico di veicoli leggeri per lavoro e dei veicoli dei dipendenti che lavorano nel cantiere.

Fase di esercizio: Il traffico indotto dalla presenza dell'impianto è praticamente inesistente, legato solo a interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto. A cantiere ultimato, i movimenti da e per la centrale elettrica fotovoltaica saranno ridotti a un paio di autovetture al mese per i normali interventi di controllo e manutenzione.

Fase di dismissione: Durante la fase di dismissione valgono le considerazioni di quanto già riportato per la fase di cantiere.

Quali accorgimenti predisposti per tutelare la matrice acqua sotterranea si prevede di:

- controllo giornaliero dei circuiti oleodinamici e dei mezzi operativi al fine di evitare sversamenti di oli o carburante durante le lavorazioni; eventuali perdite di fluidi verranno gestite secondo normativa.
- utilizzo esclusivo della rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto esecutivo.
- Divieto di rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici all'interno dell'area di cantiere.



Esempio di rifornimento nell'area di cantiere: da evitare

Fonte delle immagini: Progettare secondo criteri di sostenibilità ambientale: protocolli di certificazione e Green Public Procurement - Venezia 26 maggio 2017

8.2 Lavaggio Dei Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici durante la fase di esercizio necessitano di una pulizia periodica per evitare perdite di efficienza legate alla presenza di polvere o sporcizia sulla loro superficie.

Quali accorgimenti predisposti per tutelare la matrice acqua sotterranea si prevede di lavare i moduli fotovoltaici tramite macchina dotata di un braccio idraulico con gruppo di lavaggio composto da una spazzola e file di ugelli che spruzzano solo acqua vaporizzata trattata calda ad altissima pressione senza l'aggiunta di detersivi.



Esempio di sistema di lavaggio moduli fotovoltaici.

Fonte delle immagini: sito <https://www.tecnostrutturerl.eu/>

Fonte

8.3 Manutenzione Dei Terreni

Durante la fase di esercizio si provvederà alla manutenzione attraverso il regolare sfalcio delle erbe spontanee e comunque non si prevede l'uso di diserbanti o altri prodotti di sintesi.

L'irrigazione delle aree verdi piantumate avverrà tramite uso di autobotti con acqua priva di prodotti chimici.



Esempio di zona a verde perimetrale all'impianto fotovoltaico

8.4 Movimentazione Dei Moduli Fotovoltaici

La movimentazione dei moduli fotovoltaici avverrà tramite sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest a fila singola. Tali sistemi di movimentazione sono dotati di motori elettrici dotati di appositi motoriduttori; non si prevede, pertanto, l'uso di sistemi oleodinamici che potrebbero essere causa di sversamenti di olii nel terreno.



Esempio di sistema ad inseguimento
Fonte delle immagini: soltigua.com

9 ACCORGIMENTI PREDISPOSTI PER LE EMISSIONI DI POLVERI -

L'emissione delle polveri in un impianto fotovoltaico si verifica durante le sole fasi di cantiere e di dismissione.

Tali fasi sono molto limitate nel tempo e le emissioni in atmosfera che si potranno generare sono relative esclusivamente alle polveri provenienti dalla sistemazione del suolo e dalla movimentazione dei mezzi. Si tratta in entrambi i casi di emissioni diffuse molto contenute e di difficile quantificazione.

Si prevede, comunque, di adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri prodotte durante le fasi di cui sopra.

In linea generale le principali attività connesse alla generazione di emissioni di polveri nella fase di cantiere di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto possono essere così schematizzate:

SCOTICO DEL MATERIALE SUPERFICIALE: consiste nello scotico del terreno vegetale e del cappellaccio e/o terreno di copertura, ovvero nella rimozione dei primi centimetri di materiale superficiale mediante l'uso di ruspe o escavatori a benna liscia; questa operazione può avvenire anche essere eseguita a più riprese nel tempo.

CARICO E TRASPORTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE SU CAMION: Il materiale superficiale rimosso viene caricato su camion telonati che percorrono piste e rampe interne al cantiere, rendendosi così responsabili del sollevamento di polveri. Il caricamento avviene a mezzo di escavatore meccanico durante la fase di scavo.

TRASPORTO DEL MATERIALE INERTE PER LA FORMAZIONE DELLA FONDAZIONE STRADALE: Il potenziale sollevamento di polveri legato al transito mezzi è associato esclusivamente al transito sulle piste non pavimentate. L'aereodispersione è proporzionale alla lunghezza dei percorsi, al contenuto percentuale di limo nel materiale costituente la pista e al peso del camion transitante sulla strada non pavimentata, ossia alla pressione esercitata dalle ruote del veicolo sulla stessa.

SCARICO E SPANDIMENTO DEL MATERIALE PER LA FONDAZIONE STRADALE: Il potenziale sollevamento di polveri è associato esclusivamente allo scarico del materiale dai camion ed al suo spandimento tramite mezzo meccanico tipo pala meccanica gommata.

EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI DI MATERIALE SUPERFICIALE: Il materiale superficiale stoccato in cumuli, soggetti o meno a movimentazione, è responsabile dell'emissione diffusa di polveri inerti a seguito dell'azione di erosione da parte di venti intensi. Tale fenomeno è comunque limitato nel tempo.

SCAVI per la realizzazione dei cavidotti interni ed esterni al campo e per fondazioni cabine: Il potenziale sollevamento di polveri è associato esclusivamente al transito dei mezzi adibiti allo scavo ed all'esecuzione dello scavo stesso tramite mezzi quali trencher ed escavatori. Il materiale scavato verrà posato lungo il bordo dello scavo per poi essere riutilizzato in sito per riempire lo scavo stesso, il terreno in esubero verrà steso sulle aree contigue.

GETTO CALCESTRUZZO PER PLATEE FONDAZIONI CABINE Non si prevedono emissioni di polveri dovute all'impasto di inerti e leganti in quanto il calcestruzzo per le opere di fondazione (platee cabine) verrà fornito direttamente tramite autobetoniera con pompa. Il potenziale sollevamento di polveri legato al transito mezzi è associato esclusivamente al transito sulle piste non pavimentate.

9.1 MISURE DI MITIGAZIONE/CONTENIMENTO

Durante la fase di cantiere si provvederà ad evitare di inquinare l'aria con polveri o particolati (in particolare, nelle attività di movimentazione di terra, di realizzazione di strade o altre infrastrutture, di spostamento di mezzi e macchinari, di trasporto/carico/scarico/ deposito dei materiali, di impasto di inerti e leganti oppure di altre lavorazioni che provocano polveri o particelle solide in sospensione ed emissioni di gas di scarico), attraverso i seguenti accorgimenti:

- **interventi periodici di irrorazione delle aree di lavorazione con acqua.**



Esempio di Irrorazione delle aree di cantiere

Fonte delle immagini: Progettare secondo criteri di sostenibilità ambientale: protocolli di certificazione e Green Public Procurement - Venezia 26 maggio 2017

- **Posizionamento, sui percorsi di accesso al cantiere, di pietrisco per ridurre la quantità di fango e polvere sollevata al passaggio dei mezzi.**



Esempio di Irrorazione delle aree di cantiere

Fonte delle immagini: Progettare secondo criteri di sostenibilità ambientale: protocolli di certificazione e Green Public Procurement - Venezia 26 maggio 2017

- **Copertura dei materiali polverulenti trasportati con appositi teloni;**



Esempio di camion con telone

Fonte delle immagini: www.padano.it

- **Copertura con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;**



Esempio di copertura dei cumuli di materiale stoccato

Fonte delle immagini: Progettare secondo criteri di sostenibilità ambientale: protocolli di certificazione e Green Public Procurement - Venezia 26 maggio 2017

- **limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);**
- **innalzamento di barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;** nello specifico tale barriera sarà realizzata con rete antipolvere in HDPE posizionata lungo il confine sud dell'area in modo da tutelare le vicine abitazioni dalle emissioni di polveri.