Documento n° MAG-IE-028

Comune di MAGLIOLO

Provincia di SAVONA

GENERATORE ELETTRICO FOTOVOLTAICO NELLA DISCARICA DISMESSA IN LOC. CASEI



PROGETTO DEFINITIVO

D.L.gs. 12/4/2006 n° 163

SHEMA DISMISSIONE IMPIANTO

Collaboratrice: Arch. Laura PABA

Progetto paesaggistico

STUDIOd'INGEGNERIA
Calvo Delfino & Associati

17043 CARCARE (SV)
P.zza S. Pertini 6
Tel. 019 518 655
Fax 019 510 193
C.F./P.IVA 00829170091
info@calvodelfino.it
www.calvodelfino.it

Data: Giugno 2013
Rev. 0

Progettista dell'opera: Ing. Bruno MENGHI

STUDIO D'INGEGNERIA ING. B. MENGHI E ASSOCIATI

Ing. B. MENGHI, Per. Ind. A. BARLOCCO, Per. Ind. S. PERRONE, Per. Ind. A. GIORDANO

Piazza S. Pertini n° 6, 17043 CARCARE (SV)
Tel 019.511.527, Fax 019.514.33.42, E-mail studio.ing.menghi@virgilio.it
C.F./P. IVA 01361180092

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SAVONA
Dott. Ing. MENGHI BRUNO N. 583

1) OGGETTO E SCOPO

La presente relazione ha lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione alla cessione dell'attività dell'impianto fotovoltaico (FV) della potenza di picco di 1.700 kWp da installare a terra nel sito ubicato in Località Casei, Comune di Magliolo, Provincia di Savona, nonché di fornire una identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni secondo la classificazione CER o Codice Europeo dei Rifiuti, introdotto con la Decisione 2000/532/CE dell'Unione Europea.

2) ELEMENTI DESCRITTIVI DEL PROGETTO

Il generatore fotovoltaico (FV) sarà formato da n. 6.800 moduli, di potenza unitaria 250 Wp (0,25 kWp), per un totale di 6.800x0,25 = 1.700 kWp.

L'impianto FV sarà diviso in n. 2 zone (A e B); la zona A interesserà la parte della discarica più vecchia, dove saranno presenti n. 2.171 moduli FV, corrispondenti ad una potenza di 542,75 kWp. La zona B è quella di maggiori dimensioni e riguarderà la parte più recente della discarica; nella zona B saranno installati n. 4.629 moduli per una potenza di 1.157,25 kWp.

I moduli FV saranno posizionati per file classiche nei tratti di terreno pianeggianti e per gruppi, denominati "pannelli", nelle fasce in pendenza: un "pannello" sarà un insieme di più moduli (9, 12, 15 moduli) organizzati in strisce verticali opportunamente distanziate di 3, 4 o 5 pezzi. Il fissaggio dei moduli verrà realizzato mediante zavorre in blocchi di calcestruzzo semplicemente appoggiate al suolo, con sovrastante struttura portante in profili normalizzati di alluminio imbullonati.

I moduli FV producono energia elettrica in corrente continua c.c. tramite la conversione della radiazione solare. I moduli saranno costituiti da n. 60 celle in silicio policristallino ed avranno una dimensione standard in pianta di 1,7x1 m circa. La conversione dell'energia da corrente continua a corrente alternata verrà effettuata mediante inverter locali multistringa con uscita in c.a. trifase 400 V + neutro. Ad ogni inverter saranno collegati più moduli FV organizzati in apposite stringhe. Ad ogni

inverter corrisponderà un campo fotovoltaico. Nell'impianto in progetto sono previsti n. 180 inverter c.c./c.a. di varie potenze, di cui 61 nella zona A e 119 nella zona B. In corrispondenza di ogni inverter sarà installato un piccolo centralino elettrico contenente le protezioni delle stringhe ed i sezionatori richiesti dalla normativa.

Le linee elettriche in uscita da ogni inverter transiteranno in cavidotti interrati fino ai quadri elettrici di giunzione denominati JB dove saranno presenti gli interruttori di protezione automatici.

Da ogni quadro JB uscirà una linea elettrica dorsale, di sezione maggiore, che terminerà in un quadro elettrico di grandi dimensioni installato all'interno di un locale tecnico apposito (container metallico). I container saranno suddivisi in n. 3 scomparti interni con accesso da porte apribili verso l'esterno, dotati di opportune superfici di aerazione con rete di protezione.

Quindi saranno presenti, sempre all'interno dei container, trasformatori elevatori BT/MT che porteranno la tensione di rete da 400 a 15.000 V; in tal modo si ridurranno notevolmente le correnti di impiego sulle linee, le sezioni dei cavi e le perdite di energia per effetto Joule.

I trasformatori BT/MT avranno potenza di 800 kVA (zona A) e 1.600 kVA (zona B), saranno del tipo con isolamento in resina e saranno protetti da interruttori automatici lato MT in quadri di tipo normalizzato con isolamento in SF6. Il collegamento di potenza dai trasformatori ai rispettivi quadri di distribuzione BT (rispettivamente di 1.600 e 2.000 A) verranno realizzati, anziché in cavo, in condotti sbarre prefabbricati con conduttori in rame rigido e grado di protezione non inferiore ad IP55.

Le 2 linee MT avranno percorso interrato e si collegheranno in corrispondenza del punto di consegna a 15 kV dell'Ente erogatore, in una cabina elettrica con possibilità di accesso dall'esterno della recinzione dell'area della discarica. All'interno della cabina di consegna saranno presenti il quadro elettrico generale MT ed il contatore per la misura dell'energia prelevata e immessa in rete (energia scambiata).

Tale manufatto sarà realizzato in opera con strutture in muratura classiche e rivestimento esterno in pietra.

E' previsto l'impianto di monitoraggio e misura delle grandezze elettriche, l'impianto di videosorveglianza con telecamere e l'antifurto sui moduli FV.

3) DESCRIZIONE DEL PIANO DI DISMISSIONE

L'impianto sarà dismesso quando cesserà di funzionare, almeno dopo 25 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:

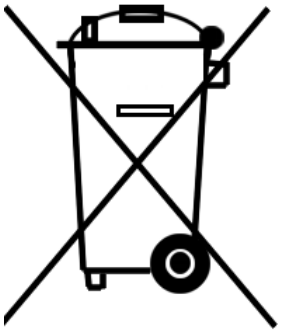
1. sezionamento impianto lato DC e lato CA (dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locali cabine di trasformazione)
2. scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact
3. scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.
4. smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno
5. impacchettamento moduli mediante contenitori di raccolta
6. smontaggio sistema monitoraggio e controllo
7. smontaggio sistema di videosorveglianza di servizio
8. rimozione cavi
9. rimozione pozzetti di ispezione
10. rimozione parti elettriche dai locali tecnici per alloggiamento inverter
11. smontaggio strutture metalliche di sostegno moduli e inverter
12. rimozione dei piedistalli
13. rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione.
14. rimozione manufatti in calcestruzzo e locali tecnici in acciaio
15. consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono di circa 3 mesi.

4) NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI APPARTENENTI ALLA CATEGORIA RAEE

L'Italia si è dotata del D.Lgs n. 151 del 25 Luglio 2005, entrato in vigore il 12 Novembre 2007, in recepimento della Direttiva Europea WEEE-RAEE RoHS; sono state quindi recepite le direttive dell'Unione Europea 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 gennaio 2003) e 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003).

Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche):



Tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento.

Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

I Decreti interministeriali del 5 Maggio 2011 (Quarto Conto Energia) e del 5 Luglio 2012 (Quinto Conto Energia) stabiliscono che, per impianti entrati in esercizio a decorrere dal 1° Luglio 2012, il produttore dei moduli fotovoltaici debba aderire a un Sistema/Consorzio che ne garantisca il riciclo a fine vita. Le regole applicative dei decreti, poi, sono state ampliate ed integrate dal GSE (il Gestore Servizi Energetici) mediante un proprio “Disciplinare tecnico per la definizione e verifica dei requisiti tecnici dei Sistemi/Consorzi per il recupero e riciclo dei moduli fotovoltaici a fine vita”, pubblicato il 21 Dicembre 2012.

Il GSE ha dunque pubblicato un elenco, con 11 Sistemi/Consorzi abilitati. La definizione dell'elenco dei soggetti idonei allo smaltimento dei moduli fotovoltaici a fine vita è un passaggio importante: come previsto dalle Regole Applicative emesse da GSE, infatti, entro il 31 Marzo 2013 i Produttori/Importatori di moduli fotovoltaici installati su impianti entrati in esercizio dal'1 luglio 2012 al 31 marzo 2013 dovranno aderire ad uno dei soggetti abilitati.

5) ANALISI LCA DEI MODULI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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 (son infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora funzionanti).

I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo quali vetro (che ingiallisce) fogli di EVA e Tedlar. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica 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.

Per quanto attiene ai principali componenti la procedura da seguire sarà:

Moduli FV:

Per quanto riguarda lo smaltimento dei moduli 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 vetro;
• recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
• invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;

Strutture di sostegno:

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite rimozione dei basamenti dei singoli pannelli.

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 cis gettati in opera, bensì semplicemente appoggiati.

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 manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in

accordo alle vigenti disposizioni normative.

Cabine elettriche di trasformazione:

Per quanto attiene alle struttura dei locali tecnici dei trasformatori si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione metallici (rifiuti speciali non pericolosi). Non si prevede la demolizione delle cabine di consegna in muratura e rivestimento in pietra, anche perchè esterne all'aerea della discarica.

6) CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- cabine elettriche prefabbricate container metallici e basamenti in cls;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- cavi elettrici;
- tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici.

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti:

codice CER	
2001 36	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
1701 01	cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiano le apparecchiature elettriche)
170203	plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
1704	metalli (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
1704 11	cavi elettrici