




**Impianto di produzione di energia elettrica da fonte
solare e relative opere connesse della potenza di
24,586 MWp**


**Provincia di Piacenza
Comune di Cortemaggiore, Località Morlenzo**

RELAZIONE SULLA GESTIONE POST - OPERATIVA

Firmato digitalmente da
BIZZARRI GIACOMO
Data: 05/12/2024 14:25:28





01/10/2024	00	Emissione finale	L. Ferrari	L. Marabeti G. D'amico	F. Boni Castagnetti
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale			ID Documento Committente		
			Cod055_FV_00009_BGR- RELAZIONE SULLA GESTIONE POST-OPERATIVA		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale			ID Documento Appaltatore		
Futuro Solare 1 S.r.L.					

	ID Documento Committente Cod055_FV_00009_BGR	Pagina 2 / 11
		Numero Revisione
		00

Sommario

1	Introduzione	4
2	La fase post – operativa dell’impianto fotovoltaico.....	6
2.1	Finalità	6
2.2	Le operazioni di smaltimento.....	6
2.3	Costi di smaltimento	9
2.4	Sintesi.....	9
3	Bibliografia	11

	ID Documento Committente		Pagina 3 / 11
	Cod055_FV_00009_BGR		Numero Revisione
			00

	ID Documento Committente		Pagina 4 / 11
	Cod055_FV_00009_BGR		Numero Revisione
			00

1 Introduzione

Questa relazione fa parte della documentazione del progetto definitivo dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse, siti nel Comune di Cortemaggiore (PC) in località Morlenzo, nella titolarità di IREN GREEN GENERATION TECH s.r.l.

L'impianto viene sottoposto al Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale ai sensi dell'art. 27-bis del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., nonché ad Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs. 387/2003 e s.m.i.

Si prevede di realizzare il parco fotovoltaico alloggiando i moduli su apposite strutture di sostegno che andranno a loro volta infisse nel terreno, in modo da fornire un adeguato supporto sia a fronte dei carichi propri che accidentali, mantenendo al contempo inalterate le caratteristiche di permeabilità dell'area. L'impianto occuperà una parte della vasta area situata a nord-ovest del centro abitato di Cortemaggiore, in prossimità del sedime della esistente Autostrada A21-Diramazione Fiorenzuola D'Arda.

Si ritiene che l'impianto fotovoltaico di progetto sia ubicato in area idonea per l'installazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 20, comma 8, lettera c-ter) del D.Lgs. n.199/2021 e s.m.i.. In particolare, l'impianto ricade nella seguente casistica:


C-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.:

3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

Per completezza di documentazione gli atti sopra richiamati si rimanda alla documentazione di progetto CoD055_FV_00017_BPR_Analisi Della Coerenza Normativa, Pianificatoria E Urbanistica.

Il collegamento alla rete elettrica nazionale avverrà in AT tramite connessione alla vicina Cabina Primaria CORTEMAGGIORE, tramite realizzazione di un nuovo stallo all'interno della stessa.

Al fine di ottemperare alle specifiche richieste dal Distributore, l'impianto fotovoltaico sarà dotato di una Sottostazione di elevazione MT/AT, la quale rimarrà nella disponibilità del Produttore e che sarà localizzata in prossimità della stessa Cabina Primaria.


	ID Documento Committente Cod055_FV_00009_BGR	Pagina 5 / 11
		Numero Revisione
		00

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di n.2 cabine di raccolta, localizzate all'interno dell'area di impianto, dalle quali sono previsti cavidotti MT interamente interrati per il collegamento alla sottostazione in progetto; qui l'energia prodotta sarà elevata da MT ad AT e confluirà all'interno della Cabina Primaria CORTEMAGGIORE tramite un breve cavo AT interrato.

Si prevede di installare 36.696 moduli bifacciali con potenza nominale pari 670 W, per una potenza complessiva installata pari a 24.586,32 kW.

Per l'alloggiamento dei moduli fotovoltaici si prevede l'utilizzo di strutture ad inseguimento, c.d. "tracker" ai fine di ottimizzare l'irraggiamento presente in sito; una ulteriore ottimizzazione dell'area disponibile si ha tramite l'utilizzo di strutture di differenti taglie: da 12 o 24 moduli.

L'area interessata dal sedime del parco fotovoltaico sarà pari a circa 33,75 ettari.

	ID Documento Committente Cod055_FV_00009_BGR	Pagina 6 / 11
		Numero Revisione
		00

2 La fase post – operativa dell’impianto fotovoltaico

2.1 Finalità

La presente relazione fornisce indicazioni circa la vita utile di impianto, descrivendo le modalità di dismissione dello stesso con particolare riferimento allo smaltimento del materiale utilizzato.

Sono inoltre descritte le attività finalizzate a ripristinare i luoghi nel rispetto della vocazione propria del territorio con alcune ipotesi di recupero ambientale dell’area a fine vita utile.

2.2 Le operazioni di smaltimento


La vita utile di un impianto, come indicato in letteratura, è variabile e in continua evoluzione, può aggirarsi attorno ai 30-35 anni dal momento della sua messa in opera. La variabilità della stima è data dal fatto che intervengono numerosi fattori, che vanno dalla temperatura di esercizio dell’impianto al tasso di degrado annuo dei componenti.

È possibile affermare che un impianto fotovoltaico ben mantenuto possa avere una vita utile di almeno 30 anni, alla fine dei quali, il sito sarà integralmente ripristinato nelle sue condizioni ante-operam.

Sulla stessa area si provvederà alla risistemazione del terreno in prossimità delle porzioni di suolo interessate dall’infissione dei pali di fondazione che compongono le strutture di sostegno dei moduli, e al conseguente suo ricoprimento con cotica erbosa, provvedendo eventualmente alla piantumazione di essenze arboree autoctone lungo il perimetro dello stesso sito, con relativa valorizzazione ambientale del terreno.

Durante lo smantellamento dell’impianto sarà prevista la disinstallazione di ognuna delle unità produttive, al disaccoppiamento delle diverse componenti di impianto (moduli, strutture di sostegno, cabine, *etc*). Saranno selezionati i componenti riutilizzabili, quelli riciclabili e quelli da rottamare che saranno trattati secondo le normative vigenti.

Le operazioni di smaltimento consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma di riciclaggio che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

	ID Documento Committente		Pagina 7 / 11
	Cod055_FV_00009_BGR		Numero Revisione
			00

- i moduli cristallini hanno una quantità di silicio considerevole che può essere riciclato sia nell'industria solare (se il silicio sarà ancora competitivo in futuro) oppure nell'industria elettronica;
- la plastica costituirà verosimilmente l'unico materiale da smaltire, in quanto anche il rame dei cablaggi è già entrato nel circuito delle materie seconde.


Anche in virtù delle scelte progettuali adottate, i sistemi fotovoltaici, comprese le strutture di alloggiamento e le fondazioni, e le cabine elettriche prefabbricate sono agevolmente rimovibili senza necessità di alcun intervento strutturale e dimensionale sulle aree a disposizione. Le strutture di sostegno dei pannelli, essendo in acciaio, vengono riciclate nell'industria dell'acciaio come già avviene usualmente per questo metallo.

Gli edifici civili che saranno eventualmente realizzati in opera saranno demoliti e smaltiti presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi). In linea generale, si prevede l'installazione di edifici civili prefabbricati (e.g. cabine di trasformazione in campo, cabina di raccolta, cabina di controllo...) per i quali unicamente le fondazioni saranno posate in opera, e che quindi subiranno un processo di smantellamento a fine vita dell'impianto di produzione. I sistemi di comando saranno riciclati o in ultima istanza smaltiti in conformità alle normative sui rottami di apparecchi elettrici.


Le linee di connessione elettrica saranno preferibilmente smantellate, il rame e l'alluminio degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Essendo le stesse tutte interrate, può essere considerata anche l'opzione di un loro mantenimento in sede.

Le misure di ripristino interesseranno anche i vialetti perimetrali dell'impianto e le piazzole in prossimità delle cabine. Esse potranno essere lasciate a ricoprirsi naturalmente oppure potranno essere rilavorate con trattamenti addizionali finalizzati ad un più rapido riadattamento all'habitat naturale ed al paesaggio. In tutte le fasi di ripristino ambientale saranno adottate tecniche di ingegneria naturalistica, sempre preferendo l'utilizzo di specie vegetali autoctone.

Analogo intervento sarà previsto per l'area occupata dalla sottostazione elettrica, per la quale si prevede lo smontaggio e il recupero sia delle apparecchiature elettriche presenti all'interno della sottostazione (tra queste conduttori, sostegni e trasformatori), sia lo smontaggio e rimozione del cavidotto AT di collegamento alla Cabina Primaria. Le fondazioni in c.a. saranno rimosse e il sito

	ID Documento Committente Cod055_FV_00009_BGR	Pagina 8 / 11
		Numero Revisione
		00

sarà integralmente ripristinato allo stato ante-operam; a seguito di tale ripristino, qualora necessario, saranno inoltre piantumate essenze arboree autoctone.

	ID Documento Committente Cod055_FV_00009_BGR	Pagina 9 / 11
		Numero Revisione
		00

2.3 Costi di smaltimento

Esistono numerosi riferimenti di letteratura [6-7] che evidenziano come lo smaltimento dell'impianto a fine vita utile non rappresenti assolutamente una operazione problematica e consenta un riuso quasi completo dei materiali e delle diverse componenti di impianto. I moduli fotovoltaici sono infatti costituiti prevalentemente da celle in silicio cristallino ad elevata purezza per cui esiste un mercato caratterizzato da crescente richiesta. Il tema dell'ottimizzazione delle fasi di recupero delle stesse celle risulta peraltro essere particolarmente vivo. A testimonianza di questo fatto può essere citato il vivace dibattito di ricerca teso a determinare le procedure più efficaci e meno energivore per recuperare il silicio di grado elettronico o solare dai dispositivi di microelettronica e, negli ultimi anni, dalle prime celle solari giunte a fine vita utile. I costi di smaltimento delle parti solari dell'impianto (moduli) sono peraltro normalmente compensati dalle entrate scaturenti dal riciclo dei materiali silicei dei pannelli.

Lo smaltimento degli altri materiali segue invece le normali fasi di lavorazione che caratterizzano la demolizione controllata delle opere civili: durante lo smantellamento dell'impianto, effettuate la disinstallazione delle unità produttive, si procederà al disaccoppiamento delle diverse componenti di impianto (moduli, strutture di sostegno, cabine, *etc*), selezionando i componenti riutilizzabili, da quelli riciclabili e quelli da rottamare che saranno trattati secondo le normative vigenti.


2.4 Sintesi

Con particolare riferimento alle finalità enunciate al primo paragrafo si può riassumere quanto segue:

_ Vita utile di impianto: 30 anni (possibile 35-40 anni) [1-5]

_ Modalità di dismissione dell'impianto:


- 1) disinstallazione di ognuna delle unità produttive,

	ID Documento Committente Cod055_FV_00009_BGR	Pagina 10 / 11
		Numero Revisione
		00

- 2) disaccoppiamento delle diverse componenti di impianto (moduli, strutture di sostegno, cabine, *etc*)
- 3) demolizione degli edifici civili che saranno eventualmente realizzati in opera saranno demoliti;
- 4) selezione dei componenti riutilizzabili, quelli riciclabili e quelli da rottamare che saranno trattati secondo le normative vigenti;
- 5) riciclo o smaltimento dei sistemi di comando in conformità alle normative sui rottami di apparecchi elettrici.

_ Attività di ripristino dei luoghi nel rispetto della vocazione propria del territorio:

- 1) integrale ripristino del sito nelle sue condizioni *ante operam*;
- 2) risistemazione del terreno in prossimità delle porzioni di suolo interessate degli elementi di fondazione;
- 3) ripristino *ante operam* dei vialetti perimetrali dell'impianto e delle piazzole in prossimità delle cabine secondo due possibili opzioni: spontaneo ricoprimento naturale oppure rilavorazione con trattamenti addizionali finalizzati ad un più rapido riadattamento all'habitat naturale ed al paesaggio;
- 4) piantumazione eventuale di essenze arboree autoctone lungo il perimetro dello stesso sito, con relativa valorizzazione ambientale del terreno;
- 5) adozione di tecniche di ingegneria naturalistica, sempre preferendo l'utilizzo di specie vegetali autoctone.

	ID Documento Committente Cod055_FV_00009_BGR	Pagina 11 / 11
		Numero Revisione
		00

3 Bibliografia

- [1] G. Bizzarri, G.L. Morini: *A Life Cycle Analysis of roof integrated photovoltaic systems* International Journal of Environmental Technology and Management - Issue: Volume 7, Number 1-2 / 2007 –pp. 134 - 146
- [2] B. Maish, C. Atcitty, S. Hester, D. Greenberg, D.Osborn, D. Collier, *Photovoltaic System Reliability*, 26th IEEE PVSC, 1997, pp. 1049-1054.
- [3] W. Bower, Inverters – *Critical Photovoltaic Balance-of-system Components: Status, Issues, and New-Millennium Opportunities*, Progress in Photovoltaics: Research and Applications 2000; 8(1)-pp. 113-126.
- [4] M. Begovic, A. Pregelj, A. Rohatgi, *Four-year Performance Assessment of the 342 kW PV System at Georgia Tech*, 28th IEEE PVSC, 2000, pp. 1575- 1578.
- [5] Alsema, E.A.; Wild - Scholten, M.J. de; Fthenakis, V.M. - *Environmental impacts of PV electricity generation - a critical comparison of energy supply options* - ECN, September 2006; Presented at the 21st European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, Dresden, Germany, 4-8 September 2006.
- [6] Kazuhiko K. - *Recycling and Waste Management of Photovoltaic Cell Module* - ECP Newsletter 2001-05
- [7] Fthenakis Vasilis M. - *End-of-life management and recycling of PV modules* - Energy Policy. Volume (Year): 28 (2000) - Issue: 14 (November) - Pp: 1051-1058