

PROPONENTE:**CUBICO CASALONE S.r.l.**

Via A. Manzoni 43
 20121 Milano (MI)
 c.f. e p.iva I3390000969
 cubicocasalone@legalmail.it




REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO
 E OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.
 DELLA POTENZA DI PICCOI MODULI FOTOVOLTAICI 36.287,68 kW_p
POTENZA NOMINALE INVERTER 34.240 kW
 POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE 29.000 kW

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CASALONE"
 COMUNE DI VITERBO (VT)
 REGIONE LAZIO

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO E COMPUTO DI DISMISSIONE

Codifica Elaborato: 45.PDI	Data: 19/06/24	Scala
 <p>GSR TECH srl via del casale della castelluccia 39 Roma 00123 info@gsrtech.it gsrtech@pec.it</p>	 <p>Ing. Giovanni Maria Giansanti Di Muzio ing.giansanti@gsrtech.com ing.giansanti@pec.ording.roma.it</p> <p>Ordine degli Ingegneri di Roma A34380</p>	
PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO	PROGETTAZIONE	

INDICE

Vita Utile dell'Impianto Agrivoltaico.....	3
Smaltimento dell'Impianto	3
La dismissione dell'impianto	6
Codici rifiuto dei materiali provenienti dalla dismissione dell'impianto in progetto.....	8
Piano di ripristino	9
Computo metrico di dismissione dell'impianto	11

Vita Utile dell'Impianto Fotovoltaico

Per l'impianto agrivoltaico di progetto si stima una vita utile di circa 40-45 anni. Questo periodo è quello che la tecnica riconosce come il giusto compromesso tra l'efficace funzionamento dei componenti, le loro prestazioni e la loro durabilità e integrità, salvo il deperimento per il normale uso.

Al termine di questo periodo, tecnicamente vi sarebbe la possibilità di un *revamping* ovvero l'adeguamento alle nuove tecnologie presenti sul mercato, con l'adeguamento/sostituzione dei suoi componenti (tipologia di pannelli, potenza, inverter ecc) al fine di aumentare il rendimento dell'impianto stesso a parità (o addirittura in diminuzione) della superficie interessata dall'involuppo del campo solare oppure il suo smantellamento e ripristino del sito allo status precedente.

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

In questa relazione viene effettuato uno studio di smantellamento ovvero dismissione dell'impianto di progetto, con l'individuazione della tipologia di rifiuto eventualmente scaturita, e un computo delle spese relative, tenendo presente che per molte delle apparecchiature un recupero tecnologico potrebbe essere fortemente consigliato.

Smaltimento dell'Impianto Fotovoltaico (C.E.R. 16.02.14)

I componenti dell'impianto oggetto di smaltimento sono:

MODULI FOTOVOLTAICI (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.)

Nell'uso consolidato, i produttori di moduli individuano come rifiuto speciale non pericoloso il modulo fotovoltaico (codice C.E.R. 16.02.14)

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. Invero l'ANIE (Federazione Italiana Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche) in una comunicazione del novembre 2005 (Ass. Energia, 2 Novembre 2005-Fonte EniPower), dichiara espressamente come: *"I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE perché sono installazioni fisse"*.

La direttiva RAEE si applica infatti ai prodotti finiti di bassa tensione elencati nelle categorie dell'allegato 1A.

La direttiva, recepita in Italia con Dlgs del 25/07/2005 n.151, prevede, in particolare, che i produttori s'incarichino dello smaltimento dei loro prodotti. Pertanto l'utente (acquirente dei moduli) è responsabile del conferimento dell'apparecchio a fine vita alle appropriate strutture di raccolta, pena le sanzioni previste dalla vigente legislazione sui rifiuti.

Peraltro nella stessa comunicazione, l'ANIE dichiara come: *“I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RoHS perché sono installazioni fisse”*. La Direttiva RoHS si applica ai prodotti che ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE su citata, con alcune eccezioni. La direttiva prevede che tali prodotti e tutti i loro componenti non debbano contenere le “sostanze pericolose” indicate nell'articolo 4 ad eccezione delle applicazioni elencate nell'allegato 1A.

E' comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20/25 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 Economico.

Del modulo fotovoltaico possono 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.

INVERTER (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)

Tale rifiuto viene classificato come rifiuto speciale non pericoloso al n.16.02.14 del C.E.R. e i costi medi di mercato per il conferimento sono di circa 35 - 40 c/Kg.

L'inverter è il secondo componente di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente selezionato, in quanto al suo interno vi è la presenza di moltissime componenti elettroniche che possono essere riutilizzate, oppure recuperate per essere avviate al riciclo.

E' questo il caso della copiosa componente (cavetteria) in rame che può essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno dei pannelli (tracker).

STRUTTURE DI SOSTEGNO (CODICE C.E.R. 17.04.02 Alluminio-c.e.r. 17.04.04 ferro e acciaio)

Le strutture di sostegno dei pannelli sono rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali infissi. I materiali metallici ricavati vengono inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno

non è necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in conglomerato cementizio.

IMPIANTO ELETTRICO (CODICE 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 e delle cabine di predisposizione per lo storage saranno smantellate e conferito il materiale riveniente agli impianti autorizzati allo smaltimento. 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 saranno asportati tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi colmato con lo stesso terreno escavato ed eventualmente compensato con terra proveniente dallo stesso sito di progetto. I manufatti estratti saranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

MANUFATTI PREFABBRICATI - CABINE INVERTER – STORAGE E CONSEGNA (CODICE C.E.R. 17.01.01 Cemento)

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

RECINZIONE (CODICE C.E.R. 17.04.02 Alluminio – C.E.R. 17.04.04 Ferro e Acciaio)

La recinzione del lotto eseguita in paletti metallici di tipo zincato, rete elettrosaldata ovvero maglia metallica, compresi 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. o in profilati metallici, di supporto dei cancelli vengono demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA (C.E.R 17.01.07 Miscuglio scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche)

La pavimentazione in pietrisco o altro materiale inerte, incoerente e permeabile, della strada perimetrale sarà rimossa tramite scavo superficiale e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione. La superficie dello scavo viene raccordata e livellata col terreno circostante, e lasciata rinverdire naturalmente.

SIEPI E PIANTE DI MITIGAZIONE (CODICE C.E.R. 20.02.00 Rifiuti biodegradabili)

In fase di smantellamento dell'impianto si valuterà se rimuovere o mantenere le essenze vegetali oggetto della mitigazione dell'impatto visivo, avendo anche una funzione agricola in addizione a quella di schermatura visiva. In caso di rimozione si opterà per il riutilizzo delle essenze a fusto tramite cessione a vivai e sfalcio delle essenze di minor pregio o possibilità di riattaccamento come le siepi.

La dismissione dell'impianto fotovoltaico

Fatto salvo quanto già scritto nell'introduzione, ai fini della dismissione dell'impianto in progetto si procederà per fasi:

- 1) Rimozione della recinzione perimetrale, smontaggio del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
- 2) Smontaggio dei moduli e conferimento ad enti per il recupero o riciclo degli stessi (si vedano le procedure RAEE pertinenti salvo eventuali futuri aggiornamenti normativi) previa cernita dei materiali costituenti i moduli e loro raggruppamento per tipologia (cornice di alluminio, vetri di protezione) con separazione degli elementi riutilizzabili (cablaggi, connettori,...); recupero/riciclo dei materiali così selezionati; triturazione delle parti non smontabili o separabili; selezione automatica e manuale dei materiali ottenuti; smaltimento o recupero. Attualmente i produttori di moduli fv hanno studiato delle pratiche di recupero dei loro prodotti, con il riutilizzo delle materie prima quali ad esempio il silicio che ha dei valori di mercato particolarmente elevati;
- 3) Smantellamento e rimozione dei cavidotti interrati con recupero dei metalli e delle plastiche. Il terreno sovrastante i cavidotti verrà steso sulla stessa sede e rimodulato;
- 4) Rimozione degli inverter, trasformatori, quadri, motori tracker, che saranno conferiti a ditte che si occupano di rigenerazione di componentistica elettrica ai fini del loro aggiornamento tecnologico propedeutico alla loro ricommercializzazione. In caso contrario, saranno ritirate da ditte terze autorizzate al trattamento di questa particolare categoria di rifiuto (RAEE);
- 5) Smontaggio dei sostegni dei moduli in acciaio zincato. Le parti saranno preferibilmente riutilizzate per altri campi solari oppure avviate al recupero-riciclo. Il terreno sottostante verrà ricompattato con mezzi meccanici alla fine delle operazioni.;
- 6) Rimozione delle cabine prefabbricate e del basamento eseguito con mezzi meccanici. Il materiale di risulta sarà inviato a discariche autorizzate per lo smaltimento di inerti. Le cabine verranno smontate ed a loro volta trasportate a discarica.
- 7) Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a demolizioni di fondazioni

- in quanto le strutture sono direttamente infisse nel terreno e pertanto facilmente rimovibili;
- 8) Rimozione del materiale permeabile costituente la finitura della viabilità interna ed esterna ed invio a discarica del materiale di risulta. Le operazioni saranno effettuate con l'ausilio di mezzi meccanici quali escavatori e benne.
 - 9) Ripristino e rimodellamento del terreno con l'utilizzo soltanto di terreno proveniente dall'area di progetto e successivo inerbimento naturale.

Durante le operazioni di smantellamento e ripristino del sito, i materiali saranno prevalentemente ritirati e portati direttamente fuori dell'area di progetto per le successive operazioni di recupero/riciclo o di smaltimento presso impianti terzi. Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori. I mezzi che verranno probabilmente utilizzati per l'operazione di *decommissioning* dell'impianto, saranno del tipo di pale gommate, escavatori, mini escavatori, gru o sollevatori telescopici, rullo, camion con cassone, martelli pneumatici.

Si prevede una durata delle operazioni di dismissione pari a 150 giorni, da operare preferibilmente in periodi asciutti o poveri di precipitazioni.

Si allega in fondo al presente studio un computo di dismissione elaborato secondo i valori di mercato attuali. Si specifica che tale computo dovrà essere attualizzato secondo gli indici ISTAT e/o secondo gli eventuali scenari di mercato al momento della futura dismissione.

Codici rifiuto dei materiali provenienti dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)
CER 16 06 01*	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 17 02 02	Vetro

CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose : Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

I rifiuti generati nelle varie fasi saranno sempre ritirati e gestiti da ditte terze incaricate, regolarmente autorizzate alle operazioni di smaltimento e/o di recupero previste per i vari CER. Con * sono stati indicati i rifiuti classificati come pericolosi.

Piano di ripristino

Alla fine delle operazioni di rimozione, l'area di progetto verrà lasciata allo stato naturale ai fini di un rinverdimento spontaneo che si presume possa essere completato nel giro di tre trimestri.

In alternativa verranno effettuate lavorazioni agricole di aratura e successiva semina tali da ripristinare l'attività agricola ante-operam.

Come già specificato, ad eccezione eventualmente di alcune essenze vegetali costituenti la fascia di mitigazione visiva (ed eventualmente della cabina di connessione costituente le opere di rete secondo i dettami del distributore elettrico) alcun manufatto, aereo o interrato sarà lasciato nell'area dell'impianto.

Eventuali parti di terreno smosse dalle operazioni di rimozione dell'impianto, saranno rimodellate tramite ricarica e riparto del terreno vegetale presente. Potranno essere puntualmente individuate aree da sottoporsi ad operazioni di rizollatura, ovvero di rivoltamento delle zolle vegetali, ed eventualmente seminatura polifita, al fine di accelerare le operazioni di inerbimento.

Per quanto suesposto si prevede che il sito sarà tornato allo stato attuale praticamente senza evidenze del progetto fotovoltaico realizzato.

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Computo metrico estimativo delle opere di demolizione, dismissione e ripristino di un impianto agri-fotovoltaico di potenza 36,3 MW

COMMITTENTE: CUBICO CASALONE srl

Viterbo, 19/06/2024

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
1 DIS 0 ELE	Disconnessione delle dorsali elettriche dell'impianto, cablaggi e ogni altro collegamento elettrico ad opera di manodopera specializzata				36,300	36,30		
	SOMMANO MW					36,30	1'800,00	65'340,00
2 DIS 0 CAB	Rimozione dei locali tecnici (cabine elettriche e /o volumi tecnici) e trasporto presso deposito per la rigenerazione degli stessi e la successiva rimessa in opera presso altro sito. Sono compresi tutti gli oneri necessari per il carico ed il trasporto presso ditta autorizzata							
	Cabine e volumi tecnici				10,000	10,00		
	SOMMANO cadauno					10,00	3'600,00	36'000,00
3 DIS 2	Compenso per conferimento a discarica del materiale di risulta proveniente dagli scavi, demolizioni e costruzioni, non riutilizzabile in cantiere nè in altri lavori per le caratteristiche intrinseche dei materiali, valutato a mc per il volume effettivamente conferito, escluso il trasporto Geotessile	0,01		4880,000	5,000	244,00		
		0,01		5260,000	3,500	184,10		
	SOMMANO t					428,10	8,23	3'523,26
4 DIS 1	Compenso per lo smaltimento delle infrastrutture d impianto come previsto dal piano di dismissione valutato per kg di struttura compresi eventuali oneri per il conferimento a discarica ... costituente, escluso l'onere per lo smantellamento di tubazioni, e demolizione di strutture in c.a. da valutarsi a parte							
	Cabine prefabbricate e campo				1500000,00	1'500'000,00		
	Recinzione e cancello				45000,000	45'000,00		
	SOMMANO kg					1'545'000,00	0,30	463'500,00
5 DIS 3	Trasporto ad impianto autorizzato di materiale di risulta, proveniente dagli scavi, demolizioni e costruzioni, eseguito con autocarro di portata fino a 100 qli, compresi il carico con mezzi meccanici e lo scarico secondo le modalità previste dall'impianto							
	Platea Cabine prefabbricate	0,30	7,00	10,000	4,000	84,00		
	Platea Cabine prefabbricate	0,30	1,00	15,000	5,000	22,50		
	Locali tecnici	0,30	2,00	6,000	2,440	8,78		
	SOMMANO m3					115,28	26,51	3'056,07
6 DIS 4	Disfacimento di strutture in conglomerato cementizio, eseguito a mano o con mezzi meccanici, compreso trasporto delle macerie alle discariche (distanza massima dal cantiere Km. 75), valutato per il Volume effettivo di struttura da demolire							
	Platea Cabine prefabbricate e rinfianco cavidotti				6000,000	6'000,00		
	SOMMANO mc					6'000,00	60,00	360'000,00
7 DIS 6	Smontaggio e rimozione di impianto di videosorveglianza composta da telecamere fissate a pali di sostegno di altezza=3 m e sensori antintrusione...comprensivo di manodopera e trasporto a punto di smaltimento autorizzato.							
					4880,000	4'880,00		
	SOMMANO ml					4'880,00	20,00	97'600,00
	A RIPORTARE							1'029'019,33

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							1'029'019,33
8 DIS 5	Scavo a sezione larga per fondazioni e manufatti in genere, canali o simili, anche in presenza d'acqua, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, compreso lo spianamento e la configurazione e la rimozione di eventuali rampe provvisorie, compreso il carico su automezzo, fino alla profondità di due metri Strade interne Strade interne Elettrodotto		0,40 0,40	4880,000 5260,000	5,000 3,500	9'760,00 7'364,00 16'735,00		
	SOMMANO m3					33'859,00	3,87	131'034,33
9 DIS GEO	Rimozione di teli impermeabili/tessuti, posti sul terreno per opere di drenaggio o consolidamento, accatastamento nell'area di cantiere, carico sul cassone di raccolta, escluso trasporto e conferimento presso discarica autorizzata al recupero di materiali speciali. Geotessile			4880,000 5260,000	5,000 3,500	24'400,00 18'410,00		
	SOMMANO m2					42'810,00	0,80	34'248,00
10 DIS 7	Fresatura di pavimentazione stradale, carico e trasporto a discarica di binder comprensivo degli oneri di smaltimento, rifacimento di pavimentazione stradale con binder normale, compresi oneri di sicurezza: per opere svolte di giorno e spessore della pavimentazione 4 cm Elettrodotto		13800,00	0,650		8'970,00		
	SOMMANO m2					8'970,00	30,90	277'173,00
11 RIP 2	Rinterro di scavi a sezione stretta per fondazioni e manufatti in genere, eseguito con materiale proveniente dagli scavi, compreso il riempimento a stati spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti Strade interne Strade interne Elettrodotto			4880,000 5260,000	5,000 3,500	24'400,00 18'410,00 16'735,00		
	SOMMANO m2					59'545,00	2,06	122'662,70
12 SIC	Oneri per la sicurezza per la dismissione dell'impianto fotovoltaico, compreso eventuale predisposizione di approntamenti temporanei				1,000	1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	25'000,00	25'000,00
13 DIS IVA	Imposta sul valore aggiunto 22 % del totale lavori (1.619.137 €)		356210,00			356'210,00		
	SOMMANO a corpo					356'210,00	1,00	356'210,00
	Parziale LAVORI A MISURA euro							1'975'347,36
	TOTALE euro							1'975'347,36
	Viterbo, 19/06/2024 Il Tecnico ----- ----- ----- -----							
	A RIPORTARE							