

COMMITTENTE



Caltanissetta Solar S.r.l.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: caltanissettasolar@legalmail.it

CALTANISSETTA SOLAR S.r.l.
Via Durini, 9
20122 Milano (MI)
P. IVA 11875450964

Coordinatore del progetto: Arch. Luigi Giocondo

PROGETTISTI



ANTEX Group
Sede Legale: Via Sabotino, 8 - 96013 Carlentini (SR)
Uffici: Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR)
Web: www.antexgroup.it

Il tecnico: Ing. Antonino Signorello
Responsabile tecnico: Arch. Luigi Giocondo
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Catania n° A6105 Ordine degli Architetti della Prov. di Agrigento n° 133



REGIONE SICILIA



Libero Consorzio Comunale di Caltanissetta



COMUNE DI BUTERA

PROGETTO

Progetto di un impianto agrolvoltaico con soluzioni integrative innovative e sistemi di monitoraggio delle colture, realizzato su inseguitori solari, ai sensi del comma 5, art.31 della L.108/2021 e delle relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale, da realizzare nel Comune di Butera in C.da Pozzillo, di potenza nominale di 35.400 KW e di potenza del generatore di 39.606,84 KWp denominato "BUTIRAH"

ELABORATO

Titolo:

RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Doc:

BUT_PD_11

Codice elaborato:

Formato:

A4

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
0	Giugno 2022	Prima emissione	ANTEX	GR VALUE	GR VALUE

Indice

1. PREMESSA	3
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3. APPRONTAMENTO DEL CANTIERE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	4
4. GESTIONE MODULI FOTOVOLTAICI.....	4
5. GESTIONE STRUTTURE DI SOSTEGNO.....	4
6. GESTIONE MATERIALE ED APPARATI ELETTRICI ED ELETTRONICI.....	5
7. CABINE ELETTRICHE, POZZETTI PREFABBRICATI, PISTE E PIAZZOLE	5
8. TRASPORTO A SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA.....	5
9. OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE	6
10. OPERE DI COPERTURA E STABILIZZAZIONE.....	7
11. STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE	8
13. STIMA DELLA MANODOPERA IMPIEGATA	16
14. ENTITÀ UOMINI-GIORNO E STIMA DELLA DURATA DEI LAVORI.....	18

1. PREMESSA

Per conto della società proponente, Caltanissetta Solar S.r.l, è stato redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico denominato "BUTIRAH", risultato di una progettazione integrata di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di un impianto di produzione agricola. In particolare, la proposta progettuale è quella di un parco "agrovoltaiico" che adotta soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione, come previsto dall'art.31 della L. 108/2021.

L'impianto agrovoltaiico "Butirah" sarà realizzato nel territorio del Comune di Butera in C. da Pozzillo, nella Provincia di Caltanissetta. Il progetto prevede l'installazione di n. 67.704 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 585 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV su una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/150 kV della RTN denominata "Butera 2", da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Chiaromonte Gulfi - Favara". Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Come è noto, ai sensi dell'articolo 12 del d.Lgs 29 dicembre 2003, n. 387 e ss.mm.ii. vige "l'obbligo alla rimessa in ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto".

La vita attesa di impianti fotovoltaici è stimata in circa 35 anni senza necessità di rifacimento. E' evidente, in ragione della prevedibile evoluzione delle tecnologie fotovoltaiche in termini di efficienza dei moduli e della "parity grid" in termini di costi unitari del chilowattora prodotto, potrà esservi la possibilità di un rifacimento e non una dismissione dell'impianto; in questo caso si renderà necessario rimuovere le componenti tecnologiche dell'impianto stesso con la sostituzione, in particolare, dei moduli fotovoltaici e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, del trasformatore, nonché degli altri apparati elettrici ed elettronici dell'impianto e, se presenti, l'impianto di illuminazione, i sistemi elettronici di allarme e telecontrollo e, forse, per deperimento, la recinzione ed il cancello. Le linee di connessione elettrica alla rete ed interne all'impianto, nonché ai componenti in materiale cementizio o inerte (cabine, pozzetti, piste, ecc.) hanno una vita stimata in cinquant'anni. Quindi, è verosimile che non ci sarà un fine vita definito per l'impianto, potendo essere rifatto per intero per continuare la sua vita nel tempo e in maniera più efficiente.

Comunque ove si decida di smantellarlo per intero e ripristinare lo stato dei luoghi o farne oggetto di rifacimento totale o comunque, durante l'esercizio, per la sostituzione di alcuni componenti tecnologici non più efficienti, si pone sempre il problema della dismissione e della gestione, totale o parziale, dei rifiuti.

3. APPRONTAMENTO DEL CANTIERE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

A fine vita si procederà prima allo smantellamento dell'impianto e delle strutture accessorie presenti e dopo al ripristino e risistemazione dell'area dell'impianto. È previsto l'affidamento a ditta specializzata delle operazioni suddette, con l'apertura di un apposito cantiere. Si ritiene che l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto comprenda implicitamente anche l'autorizzazione alla messa in ripristino dello stato dei luoghi, previa dismissione dell'impianto medesimo. Per la costituzione del nuovo cantiere dovrà essere inviata apposita comunicazione alle autorità competenti, indicando le fasi operative, le aree di stoccaggio temporaneo previste e le modalità di gestione dei materiali di risulta (rifiuti speciali) nonché quelle preposte alla sicurezza sui cantieri. La dismissione prevede lo smantellamento dei moduli fotovoltaici avendo cura di non romperli, vetri in particolare, e di stocarli separatamente dalle strutture di sostegno in metallo. A questo punto si procederà con la raccolta dei cavi di collegamento e dei necessari scavi per lo scalzamento degli stessi. La fase successiva prevede la raccolta di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per poi passare alla fase di smantellamento di tutte le opere edili prefabbricate e no.

4. GESTIONE MODULI FOTOVOLTAICI

I pannelli fotovoltaici verranno gestiti in conformità al D.Lgs 25 luglio 2005, n. 151 relativo alla gestione dei rifiuti speciali apparecchiature ed apparati elettronici nei quali essi sono compresi (CER: 200136). In ogni caso, oltre la componentistica elettrica ed elettronica, anche i moduli fotovoltaici rientrano nell'ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) la cui gestione è disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU. Si è costituita a livello europeo l'Associazione "PV Cycle", costituita da principali operatori del settore, per la gestione dei pannelli fotovoltaici a fine vita utile ed esistono già alcuni impianti di gestione operativi, soprattutto in Germania. In Italia le imprese del settore stanno muovendo i primi passi. Per le diverse tipologie di pannelli (c-Si, p-Si, a-Si, CdTe, CIS), si sta mettendo a punto la migliore tecnologia per il recupero e riciclaggio dei materiali, soprattutto del silicio di grado solare o i metalli pregiati. I moduli fotovoltaici sono costituiti da materiali non pericolosi cioè silicio (che costituisce le celle), il vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico EVA (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice). La composizione in peso di un pannello fotovoltaico a Si cristallino è la seguente: vetro (CER 170202):74,16% (recupero:90%); alluminio (cornici) (CER 170402):10,30%; silicio (celle) (CER 10059) c-Si:3,48% (recupero 90%); Eva (tedlar) (CER 200139):10,75% (recupero 0.0%); altro (ribbon) (CER 170407):2,91% (recupero:95%). Il recupero complessivo in peso supera l'85%. I soli strati sottili dei moduli rappresentano il 50-60 per cento del valore dei materiali dell'intera unità.

5. GESTIONE STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno sono costituite prevalentemente di metallo. Tutti i materiali di risulta (ferro e acciaio CER 170405, e/o metalli misti 170407) saranno avviati a recupero secondo la normativa vigente.

6. GESTIONE MATERIALE ED APPARATI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Le linee elettriche, i quadri di campo e gli apparati e le strumentazioni elettroniche (inverter, trasformatori, ecc.) delle cabine, gli eventuali impianti di illuminazione e di videosorveglianza saranno rimossi ed avviate al recupero presso società specializzate autorizzate. La strumentazione e i macchinari ancora funzionanti verranno riutilizzati in altra sede ed i materiali non riutilizzabili, gestiti come rifiuti, saranno anch'essi inviati al recupero presso aziende specializzate, con recupero principalmente di ferro, materiale plastico e rame.

I materiali appartengono a diverse categorie dei codici CER (rottami elettrici ed elettronici quali apparati elettrici ed elettronici (CER: 200136), cavi di rame ricoperti (CER: 170401).

Il recupero è stimato in misura non inferiore all'80% (% superiore per i cavi elettrici).

7. CABINE ELETTRICHE, POZZETTI PREFABBRICATI, PISTE E PIAZZOLE

Le strutture prefabbricate delle cabine e dei pozzetti dei cavidotti, degli eventuali plinti dei pali di illuminazione e di sostegno dei paletti di recinzione e del cancello di ingresso, saranno rimosse, così come il rilevato costituito dai materiali inerti delle piste e piazzole e dell'area di accesso.

Tutti i materiali di risulta verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti principalmente i seguenti rifiuti:

- materiali edili (170101, 170102, 170103, 170107)
- ferro e acciaio (170405).

La rete di recinzione in maglia metallica, ove prevista, i paletti di sostegno e il cancello di accesso, i pali di illuminazione trattandosi di strutture totalmente amovibili, saranno rimosse ripristinando lo stato originario dei luoghi. Anche questi materiali verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti rottami ferrosi (cancello, recinzione, pali di sostegno rete recinzione e pali illuminazione) (CER 170405).

8. TRASPORTO A SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA

Durante le operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, di smantellamento delle strutture civili non rimovibili, nonché di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, saranno prodotti rifiuti solidi e/o liquidi, che dovranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore. I materiali provenienti dalla dismissione verranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Per quanto possibile si cercherà di privilegiare il riutilizzo/recupero dei materiali provenienti dalla dismissione, mentre lo smaltimento a discarica sarà considerato solo qualora non sarà possibile ricorrere ad altre alternative gestionali dei rifiuti. Verrà data particolare importanza alla valorizzazione dei materiali costituenti lo stallo (alluminio) ed i cavi elettrici (ramee/o alluminio). Qualora si dovesse fare ricorso allo smaltimento in discarica (ad esempio per il materiale scavato o proveniente dalle demolizioni dei basamenti degli edifici, ecc.), qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al

trasporto ed allo smaltimento saranno a carico della Società. Di seguito si riporta una tabella indicativa delle tipologie di rifiuti che si produrranno a seguito della dismissione dell'impianto.

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato

9. OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Terminate le operazioni di smobilizzo delle componenti l'impianto, nei casi in cui il sito non verrà più interessato da nuovi impianti o potenziamenti, si provvederà a riportare tutte le superfici interessate allo stato ante operam. Quindi le superfici occupate dalle pannellature e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto ed eventuali opere di regimentazione acque, una volta ripulite verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e operata l'idro-semina di essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituito alla funzione originaria.

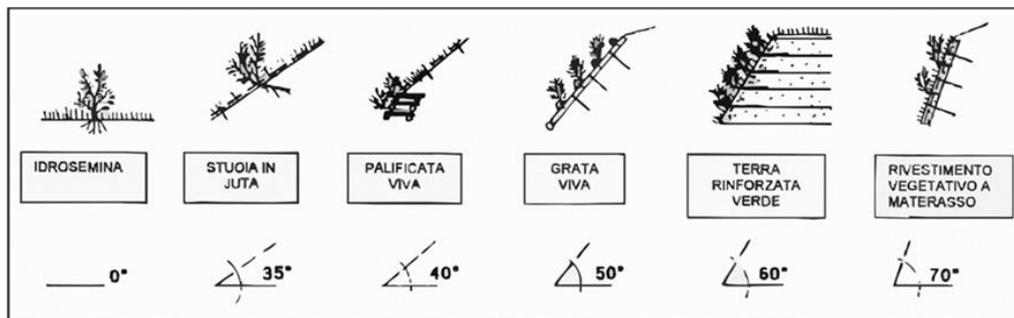
Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti. Pertanto, saranno riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali. Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state

in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale. Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ripristino degli impianti fotovoltaici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

10. OPERE DI COPERTURA E STABILIZZAZIONE

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.). Di seguito ne vengono schematizzati alcuni a seconda del dislivello da stabilizzare:



11. STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE

12. M = Lav. a Misura - C = Lav. a Corpo - E = Economia

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
1 Dism.01FV (M)	<p>Allestimento di cantiere temporaneo per gli interventi di dismissione del Parco Fotovoltaico e di tutti le opere connesse sia fuori che sotto terra, comprese le operazioni di rimozione di impianti, la macro attività comprende la fornitura ed il nolo per tutto il tempo necessario di barrecche, servizi igienici, locali di direzione completi di attrezzature informatiche e mobili necessaria, mezzi speciali e quant'altro necessario e indicato nei piani di sicurezza e nel progetto di organizzazione del cantiere o richiesto dall'ufficio di direzione lavori a supporto degli interventi e sempre in ottemperanza a quanto stabilito dal D.lgs 81/08. S'intende compresa nel costo la successiva dismissione dell'area e ripristino dello stato "ante operam", incluso i trasporti ed il conferimento in discarica di tutti i materiali di risulta.</p> <p>Cantiere Temporaneo per la dismissione impianto (suddiviso in n°4 aree)</p>							
	Sommano (corpo)	4,000				4,00	19.839,97 €	79.359,88 €
2 Dism.07FV (M)	<p>Demolizione e rimozione di opere di fondazione in calcestruzzo armato di qualunque forma e dimensione, eseguito con mezzo meccanico, compreso il carico del materiale sul cassone di raccolta ed il conferimento presso discarica autorizzata, per tutte le opere poste sopra o sotto il piano di campagna, incluso quota parte di scavo e ricolmo con terreno di scavo, ad esclusione della fornitura e posa in opera di terreno vegetale computato in altra voce.</p> <p><u>Fondazioni cabine</u></p> <p>AREA NORD</p> <p>Cabina Centrale</p> <p>Cabine di Campo</p> <p>AREA SUD</p> <p>Cabine di Campo</p> <p>AREA EST</p> <p>Cabine di Campo</p> <p>AREA OVEST</p>							
	Cabina Centrale	2,000	9,500	2,500	0,400	19,00		
	Cabine di Campo		6,200	3,200	0,400	7,94		
	Cabine di Campo	4,000	6,200	3,200	0,400	31,74		
	Cabine di Campo	2,000	6,200	3,200	0,400	15,87		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Cabina di campo		6,200	3,200	0,400	7,94		
	Parziale (mc)					82,49		13.137,36 €
	Fondazione SSEU							
	Fondazione SSEU		35,000	6,700	0,600	140,70		
	Fondazione elettromeccanica		22,000	12,000	0,150	39,60		
	Parziale (mc)					180,30		28.714,58 €
	Sommano (mc)					262,79	159,26 €	41.851,94 €
3 Dism.scFV (M)	Scavo di sbancamento eseguito con mezzi meccanici, in terreni sciolti compreso accatastamento nell'ambito del cantiere							
	RIMOZIONE RILEVATO STRADALE E FONDAZIONE (spessore di progetto 30 cm finito)					0,00		
	Strade di servizio interne al parco							
	AREA NORD strada perimetrale al lotto larg. 3,5		1286,000	3,500	0,300	1350,30		
	AREA SUD strada perimetrale al lotto larg. 3,5		5611,000	3,500	0,300	5891,55		
	AREA EST strada perimetrale al lotto larg. 3,50		2079,000	3,500	0,300	2182,95		
	AREA OVEST strada perimetrale al lotto larg. 3,50		1362,000	3,500	0,300	1430,10		
	Parziale (m³)					10854,90		48.521,40 €
	Sommano (m³)					10854,90	4,47 €	48.521,40 €
4 Dism.11FV (M)	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.							
	Rimozione di Geocell				30960,000	30960,00		
	Rimozione di Geotextile				30960,000	30960,00		
	Sommano (mq)					61920,00	0,80 €	49.536,00 €

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
5 Dism.10FV (M)	Rimozione di Cavidotto e cavi (cavo a fibra ottica e terna), compresa la rimozione per il successivo smaltimento del nastro di segnalazione e della piastra di protezione. Il costo comprende lo scavo a sezione obbligatoria, il recupero dei materiali da rifiuto, il tiraggio dei cavi, sono esclusi dalla voce il ricolmo del terreno da computare in altra voce. Sono compresi i costi per il carico sul cassone di raccolta e il trasporto presso area di deposito interna al cantiere o in zona esterna predisposta per il successivo conferimento presso centro autorizzato allo smaltimento e recupero dei materiali riciclabili.							
	CAVIDOTTO MT-BT-FIBRA OTTICA							
	DA CSE1 A CSE2 (1T)		293,000			293,00		
	DA CSE2 A N01 (1T)		1178,000			1178,00		
	DA N01 A N02 (1T)		326,000			326,00		
	DA N02 A CSS1 (2T)		16,500			16,50		
	DA N02 A N03 (1T)		280,000			280,00		
	DA N03 A CSS2 (2T)		651,000			651,00		
	DA N03 A CSS3 (1T)		85,000			85,00		
	DA CSS3 A CSS4 (1T)		439,000			439,00		
	DA N01 A N04 (2T)		381,000			381,00		
	DA N04 A CS01 (2T)		224,000			224,00		
	DA N04 A N05 (2T)		1325,000			1325,00		
	DA N05 A CC (2T)		85,000			85,00		
	CAVIDOTTO ESTERNO DA CC A RTN (2T)		1493,000			1493,00		
	CAVIDOTT BT		3159,000			3159,00		
		Parziale (ml)				9935,50		287.930,79 €
	Sommano (ml)				9935,50	28,98 €	287.930,79 €	
6 Dism.rsFV (M)	Riempimento di scavi o buche eseguito con mezzi meccanici con materiale proveniente da scavi.							
	DA CSE1 A CSE2 (1T)		293,000	0,220	0,850	54,79		
	DA CSE2 A N01 (1T)		1178,000	0,220	0,850	220,29		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	DA N01 A N02 (1T)		326,000	0,220	0,850	60,96		
	DA N02 A CSS1 (2T)		16,500	0,540	0,850	7,57		
	DA N02 A N03 (1T)		280,000	0,220	0,850	52,36		
	DA N03 A CSS2 (2T)		651,000	0,540	0,850	298,81		
	DA N03 A CSS3 (1T)		85,000	0,220	0,850	15,90		
	DA CSS3 A CSS4 (1T)		439,000	0,220	0,850	82,09		
	DA N01 A N04 (2T)		381,000	0,540	0,850	174,88		
	DA N04 A CS01 (2T)		224,000	0,540	0,850	102,82		
	DA N04 A N05 (2T)		1325,000	0,540	0,850	608,18		
	DA N05 A CC (2T)		85,000	0,540	0,850	39,02		
	CAVIDOTTO ESTERNO DA CC A RTN (2T)		1493,000	0,540	0,850	685,29		
	CAVIDOTT BT		3159,000	0,220	0,850	590,73		
	Sommano (m³)					2993,69	3,23 €	9.669,62 €
7	Sfilaggio cavi elettrici e trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. Sono compresi tutti gli oneri necessari per il carico ed il trasporto presso ditta autorizzata.							
Dism.11FV								
(M)								
	Sfilaggio illuminazione esterna (Lu=1286+5611+2079+1362)		10338,000			10338,00		
	Sfilaggio rete videosorveglianza (Lu=1286+5611+2079+1362)		10338,000			10338,00		
	Sommano (mq)					20676,00	0,80 €	16.540,80 €
8	Rimozione di opere in ferro. Rimozione di opere di ferro, quali ringhiere, grate, cancelli, travi di ferro, ecc.. compreso accatastamento all'interno dell'area di cantiere, carico del materiale sul cassone di raccolta ad esclusione del trasporto e conferimento presso discarica autorizzata per rifiuti speciali riciclabili.							
Dism.12FV								
(M)								
	Cancello carrabile (tot. n° 22)	22,000			450,000	9900,00		
	Recinzione peso medio ml 25 kg/ml		10784,000		25,000	269600,00		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Sommano (kg)					279500,00	0,25 €	69.875,00 €
9 Dism.17 FV (M)	Smontaggio sistemi accessori (antifurto, illuminazione, LPS), dismissione e pulizia delle aree temporanee di stoccaggio. Sono esclusi fondazioni, scavi e demolizioni, svilaggio di cavi, computati in altra voce.							
	Sommano (corpo)	4,000				4,00		
						4,00	30.000,00 €	120.000,00 €
10 Dism.13FV (M)	Rimozione dei locali tecnici (cabine di sottocampo e cabine primarie). prefabbricato 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.							
	Sommano (cad)	8,000				8,00		
						8,00	1.000,00 €	8.000,00 €
11 Dism.14FV (M)	Smontaggio apparecchiature elettriche quali quadri di parallelo in c.c., quadri elettrici in c.a., quadri di media tensione, inverter e trasformatore e trasporto a ditta specializzata per lo smaltimento. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio e lo smaltimento presso ditta autorizzata. QUADRI DA CAMPO							
	Sommano (cad)	192,000				192,00		
						192,00	100,00 €	19.200,00 €

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
12 Dism.18FV (M)	Smontaggio pannelli fotovoltaici e delle strutture di supporto con idonei mezzi meccanici quali gru semovente con ventose ed accatastamento in area dedicata del cantiere, estrazione delle strutture dal terreno, smontaggio e/o tagli, rimozione delle parti elettriche di movimento, distacco dei cablaggi. Sono comprese opere di protezione degli stessi dagli agenti atmosferici in attesa del ritiro da parte di ditte specializzate ed il conseguente smaltimento e tutti gli oneri necessari per lo smontaggio, il deposito presso il cantiere ed il trasporto a centri specializzati per la rigenerazione. smontaggio impianto FV				41000,000	41000,00		
		Sommano (kW)					41000,00	15,00 €
13 Dism.13bisFV (M)	Rimozione dei locali tecnici (cabinati e apparecchiature elettriche). prefabbricato 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 principali	2,000				2,00		
			Sommano (cad)					2,00
14 Terr.Veg.01 (M)	Fornitura e posa in opera con mezzo idoneo di terreno vegetale per rivestimento delle scarpate o riempimento di avvalamento. Fornitura e stesa di terreno vegetale per aiuolazione verde e per rivestimento scarpate in trincea, proveniente sia da depositi di proprietà dell'amministrazione che direttamente fornito dall'impresa, a qualsiasi distanza e miscelato con sostanze concimanti, pronto per la stesa anche in scarpata, sistemazione e semina da compensare con la voce di elenco sulla sistemazione in rilevato senza compattamento. Il terreno vegetale potrà provenire dagli scavi di scoticamento, qualora non sia stato possibile il diretto trasferimento dallo scavo al sito di collocazione definitiva. AREA NORD strada perimetrale al lotto larg. 3,5 AREA SUD strada perimetrale al lotto larg. 3,5							
			1286,000	3,500	0,200	900,20		
			5611,000	3,500	0,200	3927,70		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	AREA EST strada perimetrale al lotto larg. 3,50		2079,000	3,500	0,200	1455,30		
	AREA OVEST strada perimetrale al lotto larg. 3,50		1362,000	3,500	0,200	953,40		
	Sommano (mc)					7236,60	30,00 €	217.098,00 €
15 REC01FV (M)	Recupero materiali in acciaio dallo smantellamento di ringhiere, pali di recinzione, cancelli e strutture di sostegno. Il recupero dei materiali da riciclo è eseguito da parte della società di smaltimento.							
	Ringhiere perimetrali di chiusura stima 25 kg/ml (Np=-1)	-1,000	10784,000		25,000	-269600,00		
	Cancelli carrabili (Np=-22,000)	-22,000			450,000	-9900,00		
	Strutture di sostegno moduli fotovoltaici							
	STRUTTURE 1X24 (Peso stimato 1380 kg) n° tot. 2356 (Np=-2356)	-	2356,000		1380,000	-		
	STRUTTURE 1X12 (Peso stimato 694 kg) (Np=-330)	-330,000			694,000	-229020,00		
	Sommano (kg)					3759800,00	0,25 €	-939.950,00 €
16 REC02FV (M)	Recupero cavi elettrici. Il recupero dei materiali da riciclo è eseguito da parte della società di smaltimento, previa rimozione della protezione del cavo, recupero dei materiali di rifiuto e conferimento presso discarica autorizzata. Il costo finale del ricavo è decurtato dai costi necessari per il recupero del materiale ferroso.							
	<u>CORDA DI RAME 50 mmq 580 kg/km</u>							
	Corda di rame 50 mmq (Np=-1)	-1,000	10,338		0,580	-6,00		
	Parziale (kg)					-6,00		-8,82 €
	<u>CAVI 120 mmq peso teorico 1260 kg/km x 3</u>							
	120 mmq (Np=-3,000)	-3,000	3,301		1260,000	-12477,78		
	Parziale (kg)					-12477,78		-18.342,34 €
	<u>CAVI 150 mmq peso teorico 1526 kg/km x 3</u>							
	150 mmq (Np=-3)	-3,000	1,525		1526,000	-6981,45		
	Parziale (kg)					-6981,45		-10.262,73 €

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	<u>CAVI 185 mmq peso teorico 1869 kg/km x 3</u>							
	185 mmq (Np=-3)	-3,000	0,959		1869,000	-5377,11		
	Parziale (kg)					-5377,11		-7.904,35 €
	<u>CAVI 240 mmq peso teorico 2465 kg/km x 3</u>							
	240 mmq (Np=-3)	-3,000	0,445		2465,000	-3290,78		
	Parziale (kg)					-3290,78		-4.837,45 €
	<u>CAVI 300 mmq peso teorico 3081 kg/km x 3</u>							
	300 mmq (Np=-3)	-3,000	3,265		3081,000	-30178,40		
	Parziale (kg)					-30178,40		-44.362,25 €
	Sommano (kg)					-58311,52	1,47 €	-85.717,93 €
17 REC03FV (M)	Recupero per riciclo delle barre di armatura dalla demolizione dei plinti di fondazione.							
	Armatura piastre di base SOTTOSTAZIONE (Np=-1)	-1,000			12000,000	-12000,00		
	Sommano (kg)					-12000,00	0,20 €	-2.400,00 €
18 E.01.31 (M)	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie purché esente da amianto, anche se bagnato, fino ad una distanza di km 10, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato, con esclusione degli oneri di conferimento a discarica.							
	Rilevati stradali e area carrabile (Lu tot. 10,338)		10338,000	3,500	0,150	5427,45		
	Demolizione c.a.				262,790	262,79		
	Sommano (mc)					5690,24	12,50 €	71.128,00 €
19 Conf.Disc (M)	Oneri di conferimento in discarica per materiali da demolizione e rifiuti classificati non pericolosi.							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)	
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi				
	Sommano (mc)				5690,240	5690,24			
						5690,24	12,00 €	68.282,88 €	
QUADRO RIEPILOGATIVO GENERALE									
	Totale Lavorazioni								616.066,50 €
	Totale Sicurezza Speciale								79.359,88 €
	Totale progetto								695.426,38 €
QUADRO RIEPILOGO PER CAPITOLI E SOTTOCAPITOLI									
IMPIANTO FOTOVOLTAICO									
	001 SICUREZZA SPECIALE ---								79.359,88 €
	002 SCAVI, SBANCAMENTI INFRASTRUTTURE ---								139.909,34 €
	003 DISMISSIONE CAVI E CAVIDOTTI ---								297.600,41 €
	004 DISMISSIONE SISTEMI ACCESSORI E RECINZIONE ---								206.415,80 €
	006 DISMISSIONE LOCALI TECNICI, APARECCHIATURE ---								643.700,00 €
	007 RIPRISTINO DEI LUOGHI ---								217.098,00 €
	008 RECUPERO MATERIALI RICICLABILI ---								-
	009 TRASPORTO E CONFERIMENTO IN DISCARICA ---								139.410,88 €
	Totale Capitolo IMPIANTO FOTOVOLTAICO €								695.426,38

13. STIMA DELLA MANODOPERA IMPIEGATA

N.	Articolo e Descrizione	Unità di misura	Manodopera Costo unitario €	Quantità	Importo €
16 M	Conf.Disc Oneri di conferimento in discarica per materiali da demolizione e rifiuti classificati non pericolosi.	mc	0,00	5690,24	0,00
2 M	Dism.07FV Demolizione e rimozione di opere di fondazione in calcestruzzo armato di qualunque forma e dimension ... ncluso quota parte di scavo e ricolmo con terreno di scavo, ad esclusione della fornitura e posa in opera di terreno vegetale computato in altra voce.	mc	47,78	262,79	12.556,10
5 M	Dism.10FV Rimozione di Cavidotto e cavi (cavo a fibra ottica e terna), compresa la rimozione per il successivo ... antiere o in zona esterna predisposta per il successivo conferimento presso centro autorizzato allo smaltimento e recupero dei materiali riciclabili.	ml	7,77	9935,50	77.198,83
4 M	Dism.11FV	mq	0,20	61920,00	12.384,00

N.	Articolo e Descrizione	Unità di misura	Manodopera Costo unitario €	Quantità	Importo €
	Rimozione di teli impermeabili/tessuti, posti sul terreno per opere di drenaggio o consolidamento, a ... ell'area di cantiere, carico sul cassone di raccolta, escluso trasporto e conferimento presso discarica autorizzata al recupero di materiali speciali.				
7	Dism.11FV Sfilaggio cavi elettrici e trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. Sono compresi tutti gli oneri necessari per il carico ed il trasporto presso ditta autorizzata.	mq	0,20	20676,00	4.135,20
8	Dism.12FV Rimozione di opere in ferro. Rimozione di opere di ferro, quali ringhiere, grate, cancelli, travi di ... carico del materiale sul cassone di raccolta ad esclusione del trasporto e conferimento presso discarica autorizzata per rifiuti speciali riciclabili.	kg	0,09	279500,00	25.155,0
13	Dism.13bisFV Rimozione dei locali tecnici (cabinati e apparecchiature elettriche), prefabbricato e trasporto pres ... si e la successiva rimessa in opera presso altro sito. Sono compresi tutti gli oneri necessari per il carico ed il trasporto presso ditta autorizzata.	cad	270,00	2,00	540,00
10	Dism.13FV Rimozione dei locali tecnici (cabine di sottocampo e cabine primarie), prefabbricato e trasporto pre ... si e la successiva rimessa in opera presso altro sito. Sono compresi tutti gli oneri necessari per il carico ed il trasporto presso ditta autorizzata.	cad	450,00	8,00	3.600,00
11	Dism.14FV Smontaggio apparecchiature elettriche quali quadri di parallelo in c.c., quadri elettrici in c.a., q ... specializzata per lo smaltimento. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio e lo smaltimento presso ditta autorizzata. QUADRI DA CAMPO	cad	45,00	192,00	8.640,00
9	Dism.17 FV Smontaggio sistemi accessori (antifurto, illuminazione, LPS), dismissione e pulizia delle aree temporanee di stoccaggio. Sono esclusi fondazioni, scavi e demolizioni, svilaggio di cavi, computati in altra voce.	corpo	20.000,00	1,00	15.000,00
12	Dism.18FV Smontaggio pannelli fotovoltaici e delle strutture di supporto con idonei mezzi meccanici quali gru ... maltiment ei tutti gli oneri necessari per lo smontaggio, il deposito presso il cantiere ed il trasporto a centri specializzati per la rigenerazione.	kW	5,40	41000,00	221.400,00
6	Dism.rsFV Riempimento di scavi o buche eseguito con mezzi meccanici con materiale proveniente da scavi.	m³	1,61	2993,69	4.819,84
3	Dism.scFV Scavo di sbancamento eseguito con mezzi meccanici, in terreni sciolti compreso accatastamento nell'ambito del cantiere	m³	1,63	10854,90	17.693,48
15	E.01.31 Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e ... uale configurazione del materiale scaricato, con esclusione degli oneri di conferimento a discarica.	mc	1,00	5690,24	5.690,24
14	Terr.Veg.01 Fornitura e posa in opera con mezzo idoneo di terreno vegetale per rivestimento delle scarpate o rie ... potrà provenire dagli scavi di scoticamento, qualora non sia stato possibile il diretto trasferimento dallo scavo al sito di collocazione definitiva.	mc	4,50	7236,60	32.564,70

^ Manodopera lavorazioni

Importo

4.430.188,09 €

Incidenza

22,3595

14. ENTITÀ UOMINI-GIORNO E STIMA DELLA DURATA DEI LAVORI

Gli uomini-giorno sono il numero complessivo presunto delle giornate lavorative impiegate in un determinato cantiere.

Il calcolo viene effettuato sull'importo totale dei lavori che è stimato in 1.598.025,31 €. L'incidenza della manodopera è stata stimata ad un ammontare del 22,3595 % circa dell'importo totale, quindi:

$$\text{incidenza manodopera} = 357.310,46 \text{ €}$$

La squadra tipo per i lavori di dismissione sarà composta da:

- N.10 operai specializzati;
- N.10 operai qualificati;
- N.10 operai comuni.

Per un totale di 30 operai presenti contemporaneamente in cantiere. Il costo medio orario è di circa 28,00 €/h (è stata fatta una media tra il costo orario delle varie qualifiche degli operai), che per 8 ore lavorative di cui è composta una tipica giornata lavorativa otteniamo il valore di 224,00 €/giorno, da cui possiamo ottenere:

$$\text{uomini-giorno (UG) nel cantiere} = \text{incidenza manodopera} / \text{costo giornaliero medio operaio} = 357.310,46 \text{ €} / 224,00 = 1595 \text{ UG}$$

che corrisponde alle giornate che complessivamente servono nel cantiere per il compimento dei lavori di dismissione.

Da questi possiamo stimare la durata complessiva degli stessi attraverso la seguente:

$$\text{Durata dei lavori} = \text{UG} / \text{n. operai presenti in cantiere} = 1595 \text{ UG} / 30 = 53 \text{ gg}$$

Si prevede che le operazioni di dismissione a fine vita impiegheranno circa 53 giorni lavorativi come stimato. Per durata delle operazioni di dismissione si intende l'esecuzione di tutte le attività di smantellamento fino alla pulizia delle aree temporanee di stoccaggio dei materiali.