



OTTOBRE 2021

TS ENERGY 3 S.r.L.

IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 20 MW

COMUNE DI SAN SEVERO (FG)

Montagna

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Piano di dismissione

Progettisti (o coordinamento)

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

2748_4499_SSCAP_PD_R16_Rev0_Piano-di-dismissione



Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2748_4499_SSCAP_PD_R16_Rev0_Piano-di-dismissione	10/2021	Prima emissione	ML	PM	L. Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726
Corrado Pluchino	Project Manager	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico competente in acustica ambientale n. 71
Daniele Crespi	Coordinamento SIA	
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale	
Elena Comi	Esperto Ambientale	Ordine Nazionale dei Biologi n. 60746
Marco Corrà	Architetto	
Lia Buvoli	Biologa	
Massimo Busnelli	Geologo	
Mauro Aires	Ingegnere strutturista	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 9583J
Sergio Alifano	Architetto	
Andrea Fronteddu	Ingegnere Elettrico	Ordine degli Ingegneri di Cagliari n. 8788
Matteo Lana	Ingegnere Ambientale	
Vincenzo Gionti	Ingegnere Ambientale	
Lorenzo Griso	Geologo	

Impianto Agrivoltaico Collegato alla RTN 20 MW

Piano di dismissione



Nazzario d'Errico	Agronomo	Ordine professionale Degli Agronomi di Foggia n. 382
Marianna Denora	Studio Previsionale Impatto Acustico	Ordine degli Architetti della Provincia di Bari, Sez. A n. 2521
Giovanni Cis	Progetto di Connessione	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. 28287
Antonio Acito	Rilievo Topografico	
Antonio Bruscella	Archeologo	Elenco dei professionisti abilitati alla redazione del documento di valutazione archeologica n. 4124
Michele Pecorelli (Studio Geodue)	Geologo – Indagini Geotecniche Geodue	Ordine dei Geologi della Regione Puglia n. 327

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





INDICE

1. PREMESSA	5
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
3. DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO IN DISMISSIONE.....	10
3.1 STRUTTURA DI SUPPORTO.....	10
3.2 STRUTTURE DI SOSTEGNO (TRACKER MONOASSIALE)	11
4. DISMISSIONE CAMPO FOTOVOLTAICO	12
4.1 DISMISSIONE STRUTTURE TECNOLOGICHE.....	12
4.1.1 Rimozione moduli fotovoltaici e cablaggi fra stringhe.....	12
4.1.2 Rimozione strutture di sostegno.....	13
4.1.3 Rimozione cabine e locali tecnici	13
4.1.4 Smantellamento recinzioni ed ausiliari.....	13
4.1.5 Smantellamento e rimozione opere civili	13
4.1.6 Smantellamento cavi e canalette passacavi	14
4.1.7 Classificazione dei rifiuti	14
5. COMPUTO SPESE	15
6. CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	16



1. PREMESSA

Nel presente documento è descritto il piano di dismissione e ripristino dell'area destinata alla realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra integrato ad un impianto olivico superintensivo, denominato "Capobianco" con una potenza di picco stimata di 20 MWp.

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile, prevista di 30 anni dall'entrata in esercizio, l'area sarà restituita come si presenta allo stato di fatto attuale.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà quindi la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi.

I restanti rifiuti che non potranno essere né riciclati né riutilizzati, stimati in un quantitativo dell'ordine dell'1%, verranno inviati alle discariche autorizzate.

Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento dei materiali di risulta e le operazioni necessarie a ricostituire la superficie alle medesime condizioni esistenti prima dell'intervento di installazione dell'impianto.

In particolare, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta verranno eseguite applicando le migliori e più evolute metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di S. Severo, Provincia di Foggia, a circa 8 km a sud rispetto a S. Severo e a circa 13 km a nord-est rispetto al centro abitato di Lucera. L'area confina con la SP13 1500 m a Nord dell'incrocio di quest'ultima con la SP20.

L'area di intervento risulta essere pari a circa 28.56 ettari complessivi di cui 25.89 ha recintati.

Il sito è tipico del Tavoliere, caratterizzato da ampie aree pianeggianti ulteriormente modellate dall'azione regolarizzante della coltivazione. La connessione dell'impianto avrà un tratto di cavo interrato in MT dalla cabina di trasformazione, posta all'interno dell'impianto, fino alla Stazione di Elevazione MT/AT posta nelle immediate vicinanze della SSE denominata "S. Severo". Dalla Stazione di Elevazione con elettrodotto interrato in AT lungo un centinaio di metri, si arriverà al punto di allaccio finale nella sottostazione di trasformazione della RTN 380 kV ubicata a circa 10 km a N-E di Lucera. Complessivamente la connessione avrà una lunghezza di circa 5 km fino alla Stazione di Elevazione.

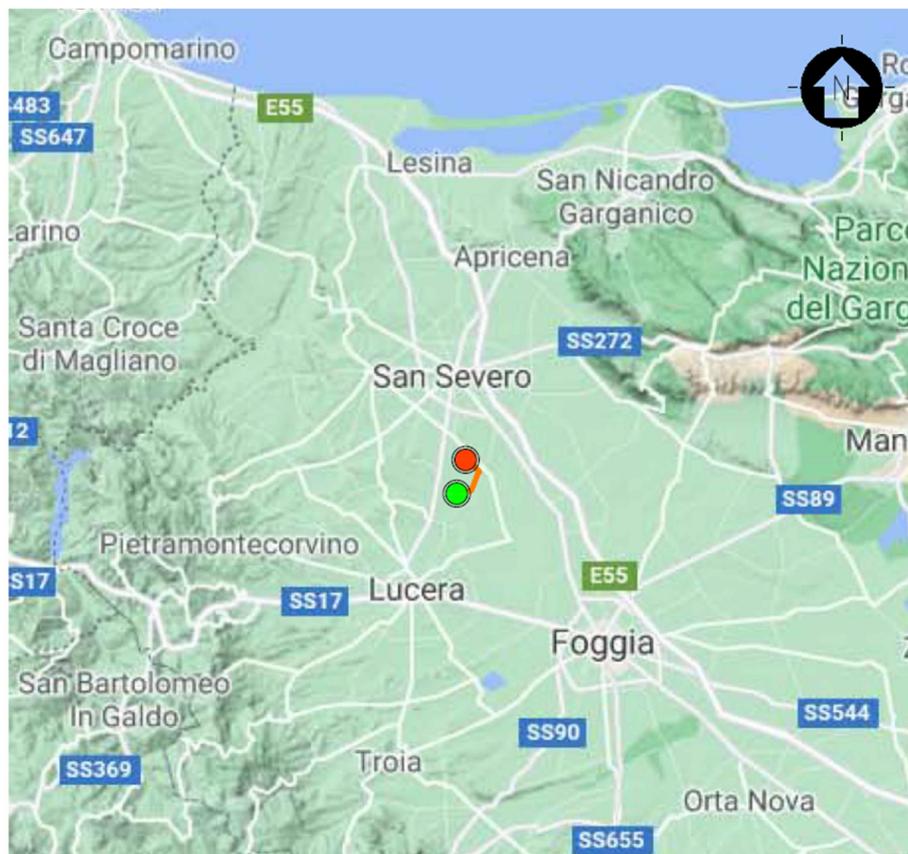


Figura 2.1: Inquadramento territoriale



Figura 2.2: Localizzazione dell'area di intervento (CIANO: impianto; ROSSO: connessione)

Dal riferimento del Catasto Terreni del Comune di San Severo, l'impianto occupa le aree riferite ai Fogli 108 e 109.

Si riporta di seguito la tabella Fogli e Particelle, ed uno stralcio dell'inquadramento catastale.



Tabella 2.1: Particelle catastali

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
San Severo	108	8
San Severo	108	190
San Severo	108	190
San Severo	108	190
San Severo	108	191
San Severo	108	195
San Severo	108	196
San Severo	108	196
San Severo	108	196
San Severo	108	197
San Severo	108	197
San Severo	108	197
San Severo	108	203
San Severo	108	204
San Severo	109	15
San Severo	109	281
San Severo	109	281
San Severo	109	281
San Severo	109	282
San Severo	109	282
San Severo	109	282
San Severo	109	283
San Severo	109	369
San Severo	109	371
San Severo	109	373
San Severo	109	375
San Severo	109	426
San Severo	109	427



3. DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO IN DISMISSIONE

L'impianto è di tipo grid-connected ed è collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase in alta tensione.

Ha una potenza pari a 20 MWp, derivante da 36712 moduli bifacciali che occupano una superficie di circa 93837 m², l'occupazione catastale dell'impianto è di circa 28.56 ha, mentre la superficie totale contrattualizzata è di circa 25.89 ha con un totale di n. 5 cabine installate; di seguito una tabella con i dati generali di impianto.

Tabella 3.1: Dati di progetto

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	TS ENERGY 3 S.r.L.
Luogo di installazione:	San Severo (FG)
Denominazione impianto:	Capobianco
Potenza di picco (MW _p):	20 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker fissate a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli:	+55° - 55°
Azimut di installazione:	0°
Caratterizzazione urbanistico vincolistica:	Il PUG del Comune di San Severo colloca l'area di intervento in zona E – agricola
Cabine PS:	n. 5 cabine distribuite in campo
Cabina elettrica di smistamento:	n. 1 cabina interna al campo FV da cui esce linea MT
Stazione Utenza:	n.1 cabina di trasformazione MT/AT nelle immediate vicinanze della SSE di consegna
Rete di collegamento:	Alta tensione 150 kV
Coordinate (punto di allaccio cavidotto MT):	41.617138° N 15,45398° E Altitudine media 60 m s.l.m.

Il parco fotovoltaico è con tracker monoassiali in grado di far ruotare intorno al loro asse, disposto lungo la direzione Nord-Sud, il piano dei moduli che si trova così orizzontale rispetto al terreno di posa, inseguendo il percorso del sole da Est verso Ovest, allo scopo di massimizzare la radiazione captata.

I moduli e gli inverter hanno tensione massima di esercizio di 1500 V del tipo centralizzato, in quanto rappresentano l'attuale stato dell'arte e comportano i seguenti vantaggi.

Le tipologie di sottofondazione dei trackers sono costituite da pali prefabbricati infissi tramite battipalo.

3.1 STRUTTURA DI SUPPORTO

Sono state installate strutture ad inseguimento tracker: con palo infisso:

- struttura infissa

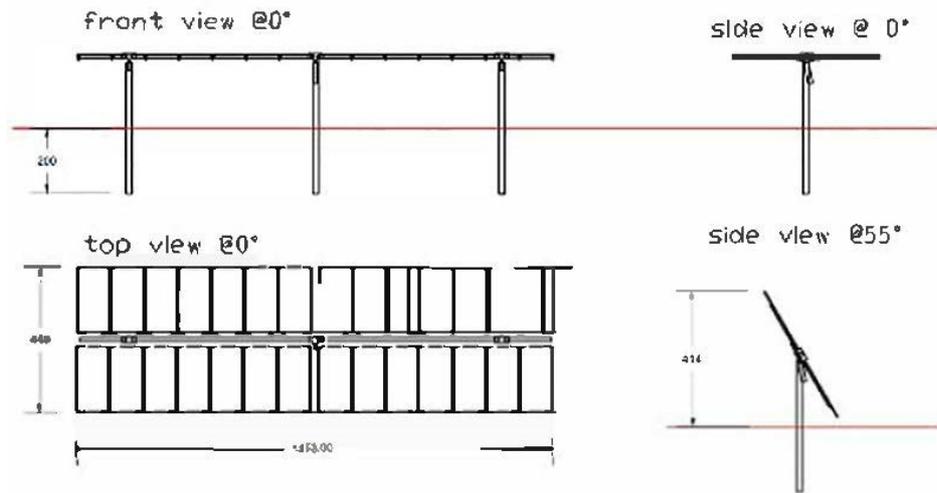


Figura 3.1 struttura di sostegno fissa

Il portale tipo è costituito dalla una stringa di 26 moduli montati con una disposizione 2 file di moduli in posizione verticale. Elettricamente le strutture sono collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici.

3.2 STRUTTURE DI SOSTEGNO (TRACKER MONOASSIALE)

Le struttura utilizzate per il sostegno delle due file di moduli in configurazione “portrait” consiste in un sistema ad inseguimento con asse orizzontale, del tipo mostrato in foto.



Figura 3.2: Esempio di struttura a tracker monoassiale.



4. DISMISSIONE CAMPO FOTOVOLTAICO

Nel presente paragrafo vengono descritte le attività che si intendono attuare dopo il previsto fine ciclo produttivo dell'impianto fotovoltaico.

In considerazione della tipologia di strutture da smantellare, il piano di dismissione a fine ciclo produttivo, procederà per fasi sequenziali ognuna delle quali prevederà opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali.

Verranno smantellate tutte le strutture del campo fotovoltaico in modo che ogni volta che si attuerà la dismissione di un componente si possano creare le condizioni idonee per la fase di dismissione successiva.

La rimozione sequenziale delle strutture sarà concordata in fase operativa con la ditta esecutrice dei lavori; non si prevede comunque all'interno dell'area d'impianto lo stoccaggio delle strutture dismesse, esse infatti verranno inviate direttamente dopo lo smontaggio ad idoneo smaltimento e/o recupero in impianti autorizzati.

Durante tutte le fasi operative sarà cura degli addetti e responsabilità della direzione lavori adottare tutte le misure atte a salvaguardare lo stato delle aree e ad evitare fenomeni di contaminazione indotti dalle operazioni di smontaggio degli impianti.

Per la realizzazione della dismissione completa sono previste diverse fasi di lavoro per un totale di circa 10 mesi di lavoro (Cfr. cronoprogramma dei lavori).

Le fasi previste sono:

- smontaggio dei moduli fotovoltaici e rimozione dei cablaggi fra le stringhe di moduli;
- rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione dei locali tecnici;
- rimozione della recinzione;
- rimozione opere civili;
- smantellamento di cavi e di canalette porta servizi in C.A.V e tubazioni passacavi;
- sistemazione delle mitigazioni a verde;
- messa a coltura del terreno.

4.1 DISMISSIONE STRUTTURE TECNOLOGICHE

4.1.1 Rimozione moduli fotovoltaici e cablaggi fra stringhe

Dopo aver interrotto il collegamento di cessione alla rete elettrica ed aver isolato le stringhe, i moduli fotovoltaici verranno dapprima disconnessi dai cablaggi, poi saranno smontati dai sostegni, infine saranno accatastati lungo la viabilità affinché ne sia agevole la movimentazione con l'ausilio di forche idrauliche ai fini dell'invio a idoneo smaltimento e/o recupero delle materie seconde.

Dovranno essere smantellati 36712 moduli (≈ 32.3 kg/modulo) per un peso complessivo di 1186 t circa delle quali circa l'80% costituito da vetro, alluminio e polimeri e circa il 20% da materiale elettrico e celle fotovoltaiche. In ogni caso, a prescindere dalla consistenza dei vari materiali smantellati, i moduli di cui è prevista l'utilizzazione e di cui si riportano le schede tecniche in allegato saranno inviati a smaltimento/recupero specializzato senza effettuare ulteriori opere di smontaggio in loco.

Infatti, per la tipologia di pannello fotovoltaico utilizzato la gestione del ciclo di vita dei moduli prevede un programma prefinanziato che garantisce al proprietario il ritiro ed il riciclaggio gratuito dei moduli al termine della loro durata di vita (30 anni). In tal senso l'azienda proponente si riserva di presentare tutte le garanzie rilasciate dal produttore all'acquisto del prodotto.



I cablaggi fra i pannelli, invece, essendo costituiti da normali cavi conduttori di rame rivestito con resina isolante, una volta rimossi dalle apposite sedi sui sostegni, verranno inviati a recupero in appositi impianti autorizzati. Trattandosi attualmente di metallo prezioso, e considerando che il mercato delle materie prime è costantemente in crescita, pur non essendo prevedibile la quotazione di mercato, che attualmente si attesta sui 5000-6000, Euro/ton anche tra 30 anni è da prevedersi un ingente ricavo dal recupero dello stesso.

4.1.2 Rimozione strutture di sostegno

Le strutture di sostegno verranno dapprima smontate separate dalle fondazioni esterne presenti, dalle palificazioni metalliche e miste cls/metalliche, successivamente si procederà alla rimozione delle fondazioni interrate (pali).

Con questa lavorazione si potrà così da ottenere una prima divisione fra parti in metallo e le parti in cls.

I telai in alluminio saranno smantellati e ridotti in porzioni di profilato idonee alla movimentazione con forche o bracci idraulici e inviati verso lo smaltimento così come il resto dei profilati. In ogni caso tutti i materiali di smantellamento saranno inviati a un impianto autorizzato al recupero metalli. Anche in questo caso si può facilmente ritenere che il mercato dei rottami metallici, che negli ultimi 10 anni ha subito una variabilità compresa tra 200 e 600 Euro/ton, possa avere una quotazione di mercato in crescita tra 30 anni.

Successivamente si smonteranno le parti elettriche motrici dei tracker, che verranno separate e gestite contestualmente alle altre lavorazioni di smontaggio elettrico di tutto l'impianto.

4.1.3 Rimozione cabine e locali tecnici

In un primo momento saranno smontati gli apparati elettronici (trasformatori, inverter, quadri elettrici, quadro comandi, quadro ausiliari e strutture di sicurezza), che saranno avviati a smaltimento come rifiuti elettrici (RAEE). Successivamente i 10 prefabbricati delle power Station saranno rimossi dalla loro sede, con l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici, ed inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero. In tal senso si prevede cautelativamente che questa possa essere una voce di costo a corpo stimata decisamente per eccesso in quanto vi sarà presenza di materiali attualmente non facilmente recuperabili quali ad esempio parti di cemento, plastica di tubazioni, parti in resina (portaquadri, scatole elettriche, ecc.).

4.1.4 Smantellamento recinzioni ed ausiliari

In base alle esigenze finali della proprietà, la recinzione e gli elementi ausiliari verranno smantellati con l'ausilio di adeguata attrezzatura meccanica in modo che vengano suddivisi i vari materiali di risulta per tipologia. Saranno divise le reti elettrosaldate dai montanti ed i pilastri degli ausiliari dai dispositivi di illuminazione e controllo. Infine, verranno smaltiti i materiali secondo le più idonee destinazioni.

4.1.5 Smantellamento e rimozione opere civili

Le opere in C.A. verranno smantellate con l'ausilio di idonei escavatori dotati di benne/pinze demolitrici e il materiale di risulta sarà inviato allo smaltimento come materiale inerte.

Nella fattispecie verranno rimossi:

- N. 9 platee di fondazione;
- Fondazioni tracker e strutture fisse: pali infissi;
- Platee di rinforzo passaggio cavi e altri manufatti in CA.



4.1.6 Smantellamento cavi e canalette passacavi

I cavi elettrici saranno recuperati e saranno rimossi gli eventuali pozzetti e/o canaline in calcestruzzo. Tutti i materiali risultanti saranno divisi per tipologia (cavi elettrici, plastica e inerti) e saranno inviati a idoneo smaltimento e/o recupero come precedentemente descritto, ovvero con un recupero economico per la vendita del rame e smaltimento come materiale inerte per le canalette.

4.1.7 Classificazione dei rifiuti

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali provenienti dalle fasi di “decommissioning”:

Tabella 4.1: Tabella rifiuti e CER relativo

MATERIALE	CODICE CER
Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)	20.01.36
Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)	17.01.01
Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)	17.02.03
Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)	17.04.05
Cavi	17.04.11
Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità e le piazzole)	17.05.08
Pannelli rotti accidentalmente durante lo smontaggio (RAE e Vetro)	16.02.14

Saranno effettuate le analisi per ammissibilità in discarica secondo quanto previsto dal D.Lgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i..



5. COMPUTO SPESE

Le attività di dismissione sono computate sulla base del prospetto costi di seguito riportato. Il costo totale per la rimozione dell'impianto e il ripristino dell'area è pari a € 773.073,23.

TS ENERGY 3 S.r.L. - 20 MWp						
COMPUTO DI DISMISSIONE						
	VOCE	DESCRIZIONE	UNITA'	TOT.	IMPORTO UNITARIO	IMPORTO TOTALE
1	ALLESTIMENTO ED ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE					
1.1	Allestimento e organizzazione delle aree di cantiere	Allestimento del cantiere in area facilmente accessibile e individuazione di zone idonee allo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta della dismissione prima dell'invio a smaltimento/recupero	a corpo	1	€ 51.785,19	€ 51.785,19
2	SMONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI DALLA STRUTTURA DI SOSTEGNO					
2,1	Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno		a corpo	1	€ 91.780,00	€ 91.780,00
3	SMONTAGGIO STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI E RIMOZIONE DEL FISSAGGIO AL SUOLO					
3,1	Smontaggio strutture di sostegno moduli e rimozione del fissaggio al suolo		a corpo	1	€ 254.160,00	€ 254.160,00
4	RIMOZIONE LINEE ELETTRICHE INTERNE ALL'IMPIANTO					
4,1	Rimozione canalette, materiale elettrico, pozzetti, smaltimento materiali		a corpo	1	€ 20.008,04	€ 20.008,04
5	RIMOZIONE LOCALI PREFABBRICATI E CABINE ELETTRICHE					
5,1	Rimozione locali prefabbricati e cabine elettriche		a corpo	1	€ 80.000,00	€ 80.000,00
6	INVIO DEI MATERIALI DI RISULTA A RECUPERO/SMALTIMENTO					
6,1	Invio dei materiali di risulta a recupero/smaltimento		a corpo	1	€ 275.340,00	€ 275.340,00
TOTALE CAPITOLO						€ 773.073,23



6. CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

La attività di dismissione e ripristino dell’impianto dureranno circa 6 mesi secondo quanto riportato nel crono programma riportato in allegato.

Rimozione - Impianto	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6
Approntamento cantiere	■					
Preparazione area stoccaggio rifiuti differenziati	■					
Smontaggio e smaltimento pannelli FV	■	■	■			
Smontaggio e smaltimento strutture metalliche		■	■			
Rimozione pali e demolizioni fondazioni in cls			■	■		
Rimozione delle piante di ulivo			■	■		
Rimozione cablabggi				■	■	
Rimozione locali tecnici				■	■	
Smaltimenti				■	■	■