

REGIONE: SARDEGNA

PROVINCIA: SASSARI

COMUNI: Sassari

ELABORATO:

074.22.01.R10

OGGETTO:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO

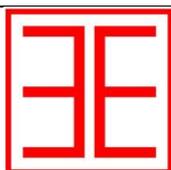
"Sassari 2" 37,800 MWp

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE:

ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L.
VIA G.P. DA PALESTRINA 63
CAP 00193 ROMA
P.IVA: 17048561009
[PEC: elementsgreenatenasrl@legalmail.it](mailto:elementsgreenatenasrl@legalmail.it)

**PROGETTO
DEFINITIVO**



**E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G**

3E Ingegneria S.r.l.
Via G. Volpe n.92 – cap 56121 – Pisa (PI)
3eingegneria@pec.it
www.3eingegneria.it
info@3eingegneria.it

Relazione e stima dismissione impianto



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Lug. 23	0	Emissione	3E Ingegneria Srl	Elements Green Atena S.R.L.

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Impianto Agrivoltaico "Sassari 2" da 37,800 MWp Relazione e stima dismissione impianto OGGETTO / SUBJECT	ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L. CLIENTE / CUSTOMER
--	--	--

S O M M A R I O

1	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
1.1	Premessa: analisi del ciclo di vita di un Impianto Agrivoltaico	3
2	MODALITA' OPERATIVE E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	5
3	ANALISI DEI POSSIBILI IMPATTI AMBIENTALI RELATIVI ALLA FASE DI DISMISSIONE.....	8
3.1	Rifiuti solidi di impianto in fase di dismissione	8
3.2	Emissioni in atmosfera in fase di dismissione	9
3.3	Polveri di terra in fase di dismissione	9
3.4	Impatti sulle altre componenti ambientali.....	10
3.4.1	Reflui di impianto in fase di dismissione	10
3.4.2	Impatti elettromagnetici in fase di dismissione	10
3.4.3	Impatti acustici in fase di dismissione	10
4	COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	12

074.22.01.R10	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Luglio 2023	2	15

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Impianto Agrivoltaico "Sassari 2" da 37,800 MWp Relazione e stima dismissione impianto OGGETTO / SUBJECT	ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L. CLIENTE / CUSTOMER
--	--	--

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Nel presente documento si analizzano gli aspetti relativi alla "fase di dismissione" dell'Impianto agrivoltaico "Sassari" di Elements Green Atena Srl.

1.1 Premessa: analisi del ciclo di vita di un Impianto Agrivoltaico

La durata di vita dell'Impianto Agrivoltaico, in condizioni di corretto esercizio e manutenzione, risulta non inferiore ai 35 anni.

In sede di analisi previsionale della "data di inizio dismissione dell'impianto" non si può non tenere conto dei seguenti fattori:

1. Gli studi relativi al settore energetico dimostrano come il valore economico della energia elettrica prodotta sia in costante crescita.
2. Gli studi relativi al settore Agrivoltaico mostrano come il costo della tecnologia fotovoltaica avrà una ulteriore riduzione. Inoltre, a parità di potenza installata, la produzione di energia elettrica sarà sensibilmente superiore in virtù delle migliorie tecnologiche apportate.
3. L'energia solare fotovoltaica rappresenta la fonte energetica più pulita ed a minore impatto ambientale.

In base a queste osservazioni ed a considerazioni di carattere sia ambientale che economico (dato l'alto valore intrinseco della energia fotovoltaica), è prevedibile ipotizzare come fra 30 anni, pertanto allo scadere della vita tecnologica delle apparecchiature elettriche dell'Impianto Agrivoltaico in oggetto, l'Impianto Agrivoltaico stesso verrà destinato ad un completo rifacimento: il rifacimento suddetto consisterà nella completa sostituzione dei pannelli fotovoltaici (con pannelli a maggiore efficienza), e delle eventuali apparecchiature elettriche usurate e consentirà pertanto di proseguire l'attività di produzione di energia elettrica da fonte solare.

Nota: a parità di superficie utilizzata il rifacimento dell'impianto Agrivoltaico comporterà un minore costo, una maggiore potenza e produzione di energia elettrica, un maggior valore economico della energia elettrica prodotta.

Nella ipotesi di attivazione del rifacimento dell'impianto, la rimozione/smaltimento delle apparecchiature da sostituire verrà effettuato a cura di ditte abilitate/specializzate. I componenti elettrici e le apparecchiature usurate di impianto destinate alla rimozione/smaltimento (quali pannelli, cavi, inverter, quadri, etc.) saranno destinate in

074.22.01.R10	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Luglio 2023	3	15

 E N E R G Y ENVIRONMENT ENGINEERING	Impianto Agrivoltaico "Sassari 2" da 37,800 MWp Relazione e stima dismissione impianto OGGETTO / SUBJECT	ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L. CLIENTE / CUSTOMER
--	--	--

massima parte al recupero dei materiali e delle parti riciclabili in modo analogo a quanto descritto nel successivo capitolo 2 al punto 3.

Una grandissima parte dei materiali/apparecchiature di impianto saranno pertanto riciclati, e solo una piccola parte (che si stima inferiore al 10-15% del totale) rappresenterà a tutti gli effetti un rifiuto.

Tutti i materiali/componenti non riciclabili verranno destinati allo smaltimento in discariche autorizzate in base alle normative vigenti.

074.22.01.R10	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Luglio 2023	4	15

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Impianto Agrivoltaico “Sassari 2” da 37,800 MWp Relazione e stima dismissione impianto OGGETTO / SUBJECT	ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L. CLIENTE / CUSTOMER
--	--	--

2 MODALITA' OPERATIVE E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Nella eventualità in cui al termine della durata di vita dell'impianto non si effettui il rinnovo/rifacimento delle apparecchiature di impianto, ma si proceda alla dismissione dell'Impianto Agrivoltaico, la società Elements Green Atena Srl provvederà al ripristino dello stato

ante-operam per l'area di realizzazione.

Le operazioni di dismissione/ripristino di cui al presente paragrafo avverranno in piena sicurezza, nel completo rispetto delle disposizioni della legge 626/94 e del D.Lgs 81/2008 e delle loro successive modificazioni e/o integrazioni.

I lavoratori, in linea con le disposizioni della legge 626/94 e del D.Lgs 81/2008 e delle loro successive modificazioni e/o integrazioni, saranno informati-formati ed eventualmente corredati dei necessari D.P.I.

La dismissione dell'impianto ed il ripristino dei luoghi allo stato ante-operam avverrà con le seguenti modalità operative:

1. scollegamento in sicurezza dell'impianto dalla rete elettrica nazionale ed operazioni propedeutiche alla fase di rimozione delle apparecchiature di impianto;
2. rimozione e smaltimento, a cura di ditte abilitate/specializzate, dei componenti elettrici di impianto quali cavi, inverter, quadri, etc.; le apparecchiature rimosse saranno destinate in massima parte al recupero dei materiali e delle parti riciclabili (in particolare si evidenzia la possibilità di recuperare il rame, l'alluminio, ed i materiali ferrosi, nonché i componenti ancora funzionanti); tutti i materiali/componenti non riciclabili (si stima un quantitativo inferiore al 15% del totale) verranno destinati allo smaltimento in idonee discariche autorizzate;
3. rimozione e smaltimento, a cura di ditte abilitate/specializzate, dei pannelli fotovoltaici; i pannelli rimossi, ed in particolare il silicio in essi contenuto, saranno destinati al recupero (si sottolinea come allo stato attuale la soluzione più probabile sia la ricostituzione del pannello attraverso tecniche in via di perfezionamento); tutti i materiali non riciclabili costituiscono un rifiuto non pericoloso e verranno destinati allo smaltimento in discariche autorizzate;
4. rimozione e smaltimento, a cura di ditte abilitate/specializzate, delle strutture di sostegno/ancoraggio dei pannelli fotovoltaici e della recinzione perimetrale; le

074.22.01.R10	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Luglio 2023	5	15



strutture rimosse saranno destinate in massima parte al recupero dei materiali e delle parti riciclabili (esse sono composte interamente da materiali ferrosi riciclabili); tutti i materiali non riciclabili verranno destinati allo smaltimento in idonee discariche autorizzate;

Nota: effettuate le rimozioni previste ai precedenti punti il terreno risulterà completamente libero, privo di qualsiasi elemento od apparecchiatura.

- opere di aratura e scasso finalizzate al ripristino completo dello stato ante – operam; i solchi/buchi presenti sul terreno a seguito della rimozione delle strutture di sostegno/ancoraggio dei pannelli fotovoltaici verranno riempiti attraverso semplici operazioni di movimentazione del terreno.

Alla fine delle operazioni descritte il terreno tornerà integralmente allo stato ante – operam, con il ripristino pertanto dello stato agricolo originale.

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle fasi di dismissione e ripristino:

OPERAZIONI DI DISMISSIONE										
ATTIVITA' LAVORATIVE	1mese	2mese	3mese	4mese	5mese	6mese	7mese	8mese	9mese	10mese
SMONTAGGIO DEI PANNELLI	■	■	■	■	■	■	■	■		
SMONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO				■	■	■	■	■		
SFILAGGIO DELLE FONDAZIONI				■	■	■	■	■		
DEMOLIZIONE DEI MANUFATTI CABINE DI TRASFORMAZIONE					■	■	■			
DEMOLIZIONE DEL MANUFATTO CABINA DI CAMPO						■	■			
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA DELLE CABINE							■			
SFILAGGIO CAVI	■	■	■	■	■					
OPERE STRADALI: SMANTELLAMENTO DELLA VIABILITA' INTERNA AL PARCO PV				■	■	■	■	■	■	
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA						■	■	■	■	
RIMODELLAMENTO E STESA DI TERRENO DA COLTIVO						■	■	■	■	■
INERBIMENTO CON PIANTUMAZIONE DI ARBUSTI E SEMINA DI PIANTE ERBACEE									■	■



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

**Impianto Agrivoltaico
"Sassari 2" da 37,800 MWp
Relazione e stima dismissione impianto**

OGGETTO / SUBJECT

**ELEMENTS GREEN ATENA
S.R.L.**

CLIENTE / CUSTOMER

074.22.01.R10	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Luglio 2023	7	15



3 ANALISI DEI POSSIBILI IMPATTI AMBIENTALI RELATIVI ALLA FASE DI DISMISSIONE

Durante la fase di dismissione, in modo analogo a qualsiasi altro cantiere civile, vi sarà la presenza sull'area di impianto di camion per il trasporto dei materiali e delle macchine per la movimentazione della terra e delle apparecchiature, assolutamente indispensabili per la rimozione e dismissione dello stesso impianto.

Si sottolinea come gli impatti ambientali, in considerazione del numero e della frequenza dell'utilizzo delle suddette macchine/apparecchiature/camion, saranno di modesta entità e di durata temporale assolutamente limitata.

Come di seguito descritto gli impatti ambientali relativi alla fase di dismissione, in base a quanto precedentemente sottolineato, saranno assolutamente marginali/trascurabili sia in senso assoluto sia in rapporto all'incidenza sulla popolazione (per fattori quali distanza/densità abitativa/caratteristiche del luogo).

Le operazioni di dismissione/ripristino di cui al presente paragrafo avverranno in piena sicurezza, nel completo rispetto delle disposizioni della legge 626/94 e del D.Lgs 81/2008 e delle loro successive modificazioni e/o integrazioni.

I lavoratori, in linea con le disposizioni della legge 626/94 e del D.Lgs 81/2008 e delle loro successive modificazioni e/o integrazioni, saranno informati-formati ed eventualmente corredati dei necessari D.P.I.

3.1 Rifiuti solidi di impianto in fase di dismissione

Tutte le apparecchiature e i componenti di impianto, come precedentemente descritto e dettagliato, sono composti in parte rilevante da metalli/materiali (rame, alluminio, materiali ferrosi, silicio, etc.) interamente riciclabili.

Tutte le apparecchiature ed i componenti di impianto sono rappresentati da materiali inerti e non pericolosi.

Parte delle apparecchiature di impianto possono essere riutilizzati/venduti in quanto ancora funzionanti al termine del ciclo di vita dell'impianto stesso (ad es. i cavi elettrici). I pannelli fotovoltaici infine saranno inviati alle apposite linee di riciclo/ricostituzione (le tecnologie idonee alla ricostituzione sono allo stato attuale in fase di perfezionamento), oppure ceduti a terzi interessati al loro utilizzo (al 30° anno di vita i pannelli fotovoltaici garantiscono una producibilità pari all'80% di quanto attestato al 1° anno, pertanto una producibilità ancora interessante).

074.22.01.R10	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Luglio 2023	8	15

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Impianto Agrivoltaico "Sassari 2" da 37,800 MWp Relazione e stima dismissione impianto OGGETTO / SUBJECT	ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L. CLIENTE / CUSTOMER
--	--	--

Pertanto una grandissima parte dei materiali/apparecchiature di impianto saranno riciclati, e solo una piccola parte (che si stima inferiore al 10-15% del totale) rappresenterà a tutti gli effetti un "rifiuto di natura solida".

I rifiuti di natura solida verranno destinati allo smaltimento in idonee discariche autorizzate sulla base delle normative vigenti al momento della dismissione.

3.2 Emissioni in atmosfera in fase di dismissione

Durante la fase di dismissioni gli impatti relativi alle emissioni in atmosfera saranno assolutamente trascurabili.

3.3 Polveri di terra in fase di dismissione

Le polveri di terra in fase di dismissione sono quelle eventualmente sollevate dai camion per il trasporto dei materiali e delle macchine per la movimentazione della terra e delle apparecchiature, assolutamente indispensabili per la rimozione delle apparecchiature stesse.

In base ai seguenti fattori:

1. le polveri di terra non subiranno una dispersione nella atmosfera, ma ricadranno sul terreno dell'area di impianto;
2. lo stato vegetale del terreno al momento della dismissione, non essendo prevista una completa decorticazione, consisterà in una piccola vegetazione in terra (erba verde);
3. la natura del terreno (terreno morbido);
4. il numero e la frequenza dell'utilizzo delle suddette macchine/apparecchiature/camion;

si può senza dubbio affermare come le polveri sollevate durante la fase di dismissione, sia in senso assoluto sia in rapporto all'incidenza sulla popolazione, saranno assolutamente marginali/trascurabili.

Nella eventualità in cui le polveri sollevate arrechino disturbo ai lavoratori, essi saranno corredati dei necessari D.P.I.

074.22.01.R10	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Luglio 2023	9	15

 E N E R G Y ENVIRONMENT ENGINEERING	Impianto Agrivoltaico "Sassari 2" da 37,800 MWp Relazione e stima dismissione impianto OGGETTO / SUBJECT	ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L. CLIENTE / CUSTOMER
--	--	--

3.4 Impatti sulle altre componenti ambientali

Nel presente paragrafo analizzeremo gli impatti sugli altri diversi componenti ambientali durante la fase di dismissione, quali:

1. i reflui;
2. le emissioni acustiche;
3. le emissioni elettromagnetiche.

3.4.1 Reflui di impianto in fase di dismissione

Nessun reflu è prodotto dall'impianto in fase di dismissione.

3.4.2 Impatti elettromagnetici in fase di dismissione

Nessun impatto elettromagnetico è prodotto durante la fase di dismissione, essendo scollegate e sconnesse tutte le apparecchiature di impianto.

3.4.3 Impatti acustici in fase di dismissione

Gli impatti acustici relativi alla fase di dismissione saranno rappresentati esclusivamente dalle emissioni acustiche dei camion e delle macchine/apparecchiature per il carico e trasporto dei materiali.

Si sottolinea come verranno integralmente rispettati all'esterno dell'area di impianto, e pertanto al di fuori della recinzione perimetrale, i limiti di emissione acustica imposti dalla normativa vigente.

Gli impatti acustici, in considerazione del numero e della frequenza dell'utilizzo delle suddette macchine/apparecchiature/camion, saranno di modesta entità e di durata temporale assolutamente limitata. Inoltre tali operazioni avverranno esclusivamente nei corretti orari lavorativi diurni.

Si sottolinea inoltre che sulla base dei seguenti elementi:

1. l'estensione del terreno e le rilevanti distanze tra gli elementi dell'Impianto Agrivoltaico e l'esterno;
2. la presenza della recinzione perimetrale, e della piantumazione perimetrale, oltre che della vegetazione locale preesistente assolutamente intaccata, elementi che garantiscono un ampio fono-assorbimento;

si può senza dubbio affermare che le emissioni acustiche relative alla fase di dismissione avvertibili all'esterno dell'Impianto Agrivoltaico saranno assolutamente contenute.

074.22.01.R10	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Luglio 2023	10	15

 E N E R G Y ENVIRONMENT ENGINEERING	<p align="center">Impianto Agrivoltaico "Sassari 2" da 37,800 MWp Relazione e stima dismissione impianto</p> <p align="center">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p align="center">ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L.</p> <p align="center">CLIENTE / CUSTOMER</p>
--	---	---

Nella eventualità in cui le emissioni acustiche arrechino disturbo ai lavoratori, essi saranno corredati dei necessari D.P.I.

074.22.01.R10	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Luglio 2023	11	15



4 COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

La stima dei costi per la dismissione e lo smaltimento di seguito riportati sono riferiti ad un impianto agrovoltivo della potenza di circa 1 MWp.

Tali costi possono essere calcolati come di seguito:

Dettaglio Attività	Dettaglio Fasi	Costo (euro)
Smontaggio e smaltimento pannelli:	Lavaggio vetri	1000
	Smontaggio: 160 ore operai a 30€/h + 80 ore autocarro con operatore a 45€/ora	8400
	Smaltimento	0 (1) (2)
Smontaggio e smaltimento inseguitori e relativi ancoraggi	Smontaggio inseguitori: 80 ore di operai a 30€/h + 80 ore autocarro con operatore a 45€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	10000
	Smontaggio ancoraggi: 80 ore autocarro con operatore a 45€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	7600



	smaltimento	0 (2)
Smontaggio e Smaltimento parti elettriche	Smontaggio: 24 ore di operai a 30€/h + 40 ore autocarro con operatore a 45€/h + 40 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	4520
	smaltimento	0 (2)
Demolizione e smaltimento cabine c.a.	Demolizione: 8 ore autocarro con operatore a 45€/h + 8 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	760
	smaltimento di 50 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t	1000



Smantellamento recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza e relativo smaltimento	Smontaggio: 24 ore autocarro con operatore a 45€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2280
	smaltimento di 10 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t.	200
	Smaltimento di altri materiali oltre al cemento armato	0 (2)
Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto	Smantellamento: 24 ore autocarro con operatore a 60€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	3520



	Smaltimento in discarica per 750 t di stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto. Costo unitario 10€/t.	3750
Costo Totale Smaltimento (euro)		43030
Note 1) da un indagine di mercato è emerso che se il vetro è pulito viene ritirato senza alcun costo così come i materiali elettrici 2) Si ritiene che gli oneri per lo smaltimento, siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali per i quali il recuperatore paga: 150-200€/t per l'alluminio 130 €/h per i materiali ferrosi 3000 €/t per cavi in rame scoperti e 1000 €/t per cavi in rame ricoperti		

In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto agrovoltaico della potenza di circa 1 MWp è di circa €43.000, rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è tuttavia suscettibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala, come sembra essere procinto di realizzarsi a livello europeo, oltre che per il fattore di scala dovuto alla potenza crescente degli impianti. Quindi nel caso in oggetto, dato che l'impianto ha una potenza di circa 37.800 MWp, il costo totale della dismissione è di circa € 1.625.400, considerando un abbattimento del costo unitario di poco meno del 90%.