



**REGIONE TOSCANA**  
**PROVINCIA DI GROSSETO**  
**COMUNE DI ORBETELLO**



**FV02\_ORBETELLO**

**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>DC</sub> 19,75 MW<sub>p</sub>**

**UBICAZIONE IMPIANTO:**

Strada vicinale del Guinzone, snc

58015 - Orbetello (GR)

Foglio 31-32, particelle 205-300-628; 139-148-149-150-340-341-358

**ITER AUTORIZZATIVO:**

VIA – Valutazione di Impatto Ambientale

D.Lgs. n. 152/2006 artt. 23

P.A.S. - Procedura Abilitativa Semplificata ai sensi dell'art. 6 comm. 9bis - D.Lgs. n.28 del 03-03-2011

TITOLO		PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO				
CODICE COMMESSA <i>Job Code</i>	TIPO PROG. <i>Proj. Type</i>	TIPO ELAB. <i>Design type</i>	ID ELAB. <i>Design ID</i>	CATEGORIA <i>Class</i>	LINGUA <i>Language</i>	REVISIONE <i>Revision</i>
FV02	PD	RE	13	AR	IT	01
REV. 2						
REV. 1			26/09/2023	I.PELLEGRINO	S. CIOTTA	A. COSTANTINI
REV. 0	EMISSIONE		14/07/2023	D. PROIETTI	S. CIOTTA	A. COSTANTINI
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

**COMMITTENTE:**

**ERMES S.p.A.**

Piazza Albania, 10 – 00153, Roma, Italia

Tel: + 39 06 94838941

www.ermesgroup.it

info@ermesgroup.it

ermes@pec.ermesgroup.it

C.F.: 12730811002

P.IVA: IT12730811002

**PROGETTISTA:**

**ERMES**  
SOLAR SOLUTION



 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>FV02_ORBETELLO</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>bc</sub> 19.75 MW</b> Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: <b>FV02_PD.RE.13.AR.IT.01</b>	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 2/9

## INDICE

<b>1.</b>	<b>SCOPO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>NORMATIVA APPLICABILE</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI</b> .....	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>DISMISSIONE E RICICLO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO</b> .....	<b>6</b>
	5.1 PERMANENZA DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE DELL'IMPIANTO ALLA RETE ELETTRICA .....	6
<b>6.</b>	<b>DISMISSIONE E RICICLO RECINZIONE, ILLUMINAZIONE, RILEVAMENTO INTRUSIONE</b> .....	<b>6</b>
<b>7.</b>	<b>CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DA DISMETTERE</b> .....	<b>6</b>
<b>8.</b>	<b>GESTIONE DEI RESIDUI DI CANTIERE</b> .....	<b>8</b>
<b>9.</b>	<b>DESTINO FINALE TIPOLOGIA RIFIUTO</b> .....	<b>8</b>
<b>10.</b>	<b>COMPUTO METRICO</b> .....	<b>8</b>
	10.1 DISMISSIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO .....	8

**ERMES** s.p.a.

Sede: Via Baldassarre Peruzzi, 16 – 00153 Roma, Italia  
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002  
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 100.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it  
 www.ermesgroup.it  
 Tel. +39 06 5757539

Certificazioni:  
 UNI EN ISO 9001:2015 CERT. N. 731536  
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>FV02_ORBETELLO</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>bc</sub> 19.75 MW</b> Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: <b>FV02_PD.RE.13.AR.IT.01</b>	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 3/9

## 1. SCOPO

Il presente documento ha lo scopo di fornire le valutazioni preliminari sulla dismissione di un impianto **Agrivoltaico** (successivamente denominato “impianto”) connesso alla Rete in grid parity, individuato dalla società **ERMES S.p.A.**, in qualità di proponente, e sito nel Comune di Orbetello, in provincia di Grosseto, nella regione Toscana ed il ripristino del suolo ante operam.

Si è determinato il costo per la dismissione ed il ripristino dell’impianto agrivoltaico in oggetto, della potenza nominale di circa 19,75 MW installato al suolo.

In particolare si sono considerate tutte le norme relative all’operazione in oggetto, gli aspetti tecnici e le operazioni da svolgere, al fine di determinare il costo della dismissione e ripristino dello stato dei luoghi, di cui al decreto ministeriale dello Sviluppo economico del 10.09.2010 recante le “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” punto 113, e quindi la relativa cauzione a garanzia dell’esecuzione dei relativi interventi da versare a favore dell’ Ente Preposto, mediante fideiussione bancaria o assicurativa.

Come verrà dettagliato nel corso della presente relazione, il valore complessivo da garantire è pari a euro 25.000 per ogni MW installato.

## 2. NORMATIVA APPLICABILE

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la dismissione degli impianti fotovoltaici sono:

- D.lgs. 152/2006: “Testo Unico Ambientale”;
- D.lgs. 49/2014: “Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)”;
- D.lgs. 221/2015: “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”;
- GSE: “Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati”;
- DPR 13/06/2017 n.120: “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”.

**ERMES S.p.A.**

 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>FV02_ORBETELLO</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>bc</sub> 19.75 MW</b> Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: <b>FV02_PD.RE.13.AR.IT.01</b>	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 4/9

### 3. PREMESSA

Un impianto agrivoltaico, come il semplice impianto fotovoltaico, oltre ad essere tra le più efficienti e pulite tecnologie per la generazione di energia permette, alla fine del suo ciclo di vita, di essere rimosso con estrema facilità, rapidità ed economicità, rendendo, per la natura poco invasiva della tecnologia di supporto prevista, estremamente veloce il ripristino del sito così come era precedentemente all'installazione dell'impianto stesso, sottolineato inoltre dalla contemporanea presenza di produzione elettrica e produzione agricola nel caso di impianti agrivoltaici. Nei paragrafi successivi verranno approfondite le caratteristiche e le metodologie di riciclo dei materiali e delle forniture impiegate.

Le opere di smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverranno attraverso una sequenza di fasi operative, sinteticamente riportate di seguito:

1. Sezionamento impianto lato DC e lato CA (dispositivo di generatore), sezionamento in MT (locale cabina di trasformazione)
2. Scollegamento serie moduli fotovoltaici
3. Scollegamento cavi BT/MT
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno (tavole/supporti)
5. Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno
6. Smontaggio sistema di videosorveglianza
7. Rimozione sistema antintrusione
8. Rimozione cavi da canali interrati
9. Rimozione parti elettriche dai prefabbricati
10. Smontaggio strutture metalliche di sostegno dei moduli
11. Rimozione del fissaggio al suolo
12. Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione
13. Rimozione manufatti prefabbricati
14. Rimozione recinzione
15. Rimozione eventuale ghiaia/pietrisco delle vie di servizio (se necessario)
16. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento

Le operazioni di ripristino del terreno riguarderanno invece due fasi principali:

1. Ripristino dell'aree di cabina e dei cavidotti, ad esclusione della connessione di rete di e-Distribuzione
2. Ripristino della vegetazione

**ERMES S.p.A.**

Sede: Via Baldassarre Peruzzi, 16 – 00153 Roma, Italia  
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002  
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 100.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it  
 www.ermesgroup.it  
 Tel. +39 06 5757539

Certificazioni:  
 UNI EN ISO 9001:2015 CERT. N. 731536  
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N. 711294



#### 4. DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Le materie prime recuperate durante lo smaltimento dei moduli fotovoltaici di un impianto vengono considerate una risorsa. Il sistema di riciclo dei principali operatori del settore (tra cui ad esempio ECO-PV) consente di recuperare la gran parte delle materie prime originariamente utilizzate per produrre il modulo fotovoltaico, le relative strutture di sostegno, i cavi e le apparecchiature elettriche e le cabine. In particolare, per i moduli fotovoltaici realizzati con celle in silicio cristallino, si ha:

- 74% di vetro (rivestimento, copertura del modulo, vetro di altissima qualità);
- 10% di plastica (supporto del modulo, viene riciclata in vasi o altro);
- 10% di alluminio (della cornice);
- 6% di altri componenti (polvere di silicio derivante dalle celle fotovoltaiche, rame per le connessioni elettriche, argento, metalli rari, EVA, Tedlar, adesivo in silicone).

Il processo del riciclo di un modulo fotovoltaico a fine vita si articola su tre fasi essenziali:

1. rimozione di cornice e cavi di collegamento elettrico;
2. triturazione;
3. processi di separazione delle materie prime.

I moduli fotovoltaici utilizzati, in silicio cristallino, a fine ciclo vita verranno ritirati e riciclati quasi integralmente. In particolare, in Germania è nato un consorzio nel 2007, il PV CYCLE, che raggruppa impianti per lo smaltimento dei pannelli, capaci di recuperare l'85% dei materiali. Questo permette alla tecnologia fotovoltaica di essere doppiamente ecologica.

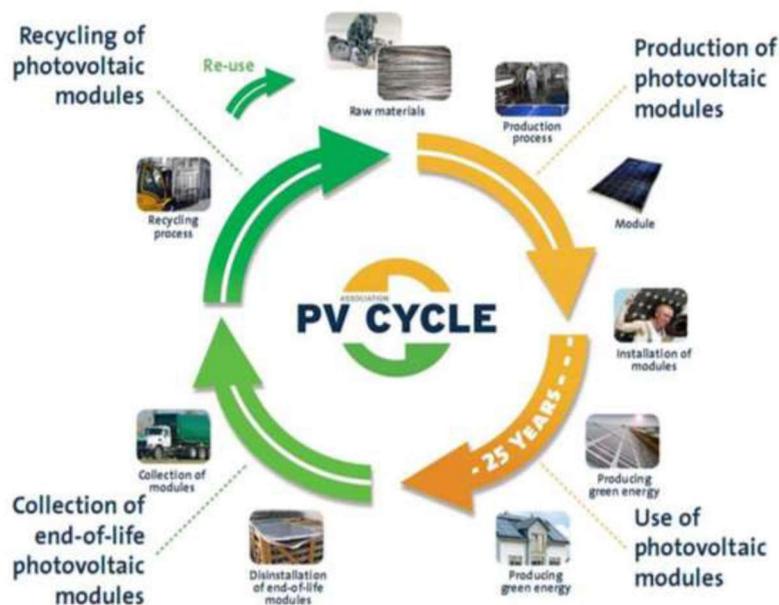


Figura 1- Ciclo di vita dei moduli fotovoltaici in silicio cristallino secondo il programma "Double Green" dell'associazione PV Cycle.

 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>FV02_ORBETELLO</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>bc</sub> 19.75 MW</b> Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: <b>FV02_PD.RE.13.AR.IT.01</b>	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 6/9

## 5. DISMISSIONE E RICICLO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture previste, essendo installate senza utilizzare calcestruzzo, possono essere smontate e riciclate completamente; viene utilizzato solo acciaio zincato a caldo per i pali di fondazione ed alluminio per tutto il resto. L'alluminio e l'acciaio possono essere venduti o smaltiti. I pali possono essere estratti dal terreno con delle macchine apposite ed il terreno viene con rapidità e facilità ripristinato come prima dell'intervento.

L'installazione dell'impianto non ha previsto la realizzazione di plinti di cemento, i quali hanno un costo molto elevato per lo smaltimento.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

### 5.1 PERMANENZA DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE DELL'IMPIANTO ALLA RETE ELETTRICA

Le opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete di e-Distribuzione (Cabine di Consegna e Cavidotti MT di connessione) saranno ricomprese negli impianti di e-Distribuzione (gestore di rete) e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione/trasmisione. Relativamente a tali opere per la connessione, non è prevista la rimozione delle stesse a fine ciclo operativo (dismissione) dell'impianto di produzione al fine del ripristino dei luoghi.

## 6. DISMISSIONE E RICICLO RECINZIONE, ILLUMINAZIONE, RILEVAMENTO INTRUSIONE

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero delle componenti metalliche.

Non sono previsti per i pali della recinzione opere di frantumazione/demolizioni.

Le fondazioni dei pali di illuminazione verranno, invece, demolite ed inviate presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi). Il materiale di acciaio zincato dei pali sarà recuperato e gestito in impianti autorizzati.

Gli apparati, le tubazioni e i vari componenti del sistema di rilevamento intrusione verranno smaltiti opportunamente secondo la normativa vigente.

## 7. CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DA DISMETTERE

Riportiamo nella seguente tabella riepilogativa dei materiali da dismettere con relativa destinazione finale.

<b>Materiale</b>	<b>Destinazione finale</b>
Acciaio / Acciaio Zincato	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita

**ERMES** s.p.A.

Sede: Via Baldassarre Peruzzi, 16 – 00153 Roma, Italia  
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002  
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. €. 100.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it  
 www.ermesgroup.it  
 Tel. +39 06 5757539

Certificazioni:  
 UNI EN ISO 9001:2015 CERT. N. 731536  
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N. 711294



 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>FV02_ORBETELLO</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>dc</sub> 19.75 MW</b> Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: <b>FV02_PD.RE.13.AR.IT.01</b>	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 7/9

Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Silicio	Riciclo
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali composti in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	In appositi impianti autorizzati avverrà la separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati; riciclo/vendita
Materiale plastico	Riciclo

L'impianto agrivoltaico è dunque costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- Cavi elettrici;
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;
- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti:

CODICE CER	DESCRIZIONE
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
17 04 11	Cavi
17 04 01	Rame
17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
16 02	Scarti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche
16 02 14	Apparecchiature fuori uso (inverter), diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13 16 02 16
Componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15	

**ERMES** s.p.a.

Sede: Via Baldassarre Peruzzi, 16 – 00153 Roma, Italia  
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002  
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 100.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it  
 www.ermesgroup.it  
 Tel. +39 06 5757539

Certificazioni:  
 UNI EN ISO 9001:2015 CERT. N. 731536  
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N. 711294



 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>FV02_ORBETELLO</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>bc</sub> 19.75 MW</b> Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: <b>FV02_PD.RE.13.AR.IT.01</b>	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 8/9

## 8. GESTIONE DEI RESIDUI DI CANTIERE

Nell'ambito della fase di cantiere saranno prodotti, come in ogni altro impianto del genere, le seguenti tipologie di materiali:

- Materiali assimilabili a rifiuti urbani;
- Materiale di demolizione e costruzione costituiti principalmente da cemento, materiali da costruzione vari, legno, vetro, plastica, metalli, cavi, materiali isolanti ed altri rifiuti misti di costruzione e materiali di scavo;
- Materiali speciali che potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo vari, tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia e per il diserbaggio; tali prodotti saranno quindi isolati e smaltiti come indicato per legge evitando in situ qualunque contaminazione di tipo ambientale.

Gli altri rifiuti speciali che possono essere prodotti in fase di costruzione sono imballaggi (Carta, cartone e plastica) e scarti di lavorazione di cantiere. Come ogni rifiuto industriale, tali rifiuti devono essere gestiti come rifiuto speciale e quindi ritirati da Aziende autorizzate al trasporto, smaltimento/trattamento dei rifiuti speciali.

## 9. DESTINO FINALE TIPOLOGIA RIFIUTO

RECUPERO	SMALTIMENTO
Cemento	Cavi
Ferro e acciaio	Materiali isolanti
Plastica	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione
Pannelli fotovoltaici	
Parti elettriche ed elettroniche	

## 10. COMPUTO METRICO

### 10.1 DISMISSIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Per la dismissione di 1 MW di impianto fotovoltaico, con le caratteristiche tecniche dell'impianto in oggetto, si calcola che la manodopera incida per circa il 60%. Si prevede una squadra di 5 elementi con un costo orario di 20€. Si riporta quindi nelle due tabelle successive la stima dei giorni uomo per ogni attività prevista e la stima dei costi totali per la dismissione ed il ripristino dei luoghi.

**ERMES S.p.A.**

Sede: Via Baldassarre Peruzzi, 16 – 00153 Roma, Italia  
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002  
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. €. 100.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it  
 www.ermesgroup.it  
 Tel. +39 06 5757539

Certificazioni:  
 UNI EN ISO 9001:2015 CERT. N. 731536  
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N. 711294



 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>FV02_ORBETELLO</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>bc</sub> 19.75 MW</b> Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: <b>FV02_PD.RE.13.AR.IT.01</b>	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 9/9

ATTIVITÀ	GIORNI UOMO	GIORNI CANTIERE
Distacco connessioni elettriche e messa in sicurezza del cantiere	3	1
Smontaggio moduli	30	5
Smontaggio strutture di supporto	20	3
Smontaggio forniture elettriche (inverter, trasformatori, quadri elettrici, ecc.) e asporto cabine prefabbricate	3	1
Smontaggio cavi	3	1
Ripristino del sito allo stato ante operam	8	2
<b>TOTALE</b>	<b>67</b>	<b>13</b>
ATTRIBUZIONE DEI COSTI FOTOVOLTAICO / MW	COSTI (€)	INCIDENZA PERCENTUALE
Manodopera (per tutte le attività di cantiere)	12.000,00	60 % circa
Spese tecniche	1.100,00	
Attrezzature e mezzi	2.000,00	40% circa
Smaltimenti	5.000,00	
<b>TOTALE</b>	<b>20.100,00</b>	<b>100%</b>

Considerando quindi la potenza totale installata MWp, il costo totale per lo smantellamento ed il ripristino dei luoghi per l'impianto in oggetto è di: 396.975,00 €.



Il Progettista

**ERMES** s.p.a.

Sede: Via Baldassarre Peruzzi, 16 – 00153 Roma, Italia  
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002  
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 100.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it  
 www.ermesgroup.it  
 Tel. +39 06 5757539

Certificazioni:  
 UNI EN ISO 9001:2015 CERT. N. 731536  
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N. 711294

