CAMEC®



PATENTED
SYSTEM TECHNOLOGY

SOLUZIONI PER IL RICICLO
E IMPIANTI CHIAVI IN MANO

IMPIANTO DI RICICLO PER PANNELLI FOTOVOLTAICI

CON SISTEMA BREVETTATO DI RIMOZIONE DEL VETRO

Recupero e valorizzazione ad alta purezza di vetro, silicio e metalli provenienti da pannelli fotovoltaici mono e bifacciali

Impianto di Trattamento Pannelli Fotovoltaici

N°2 CONFIGURAZIONI DI CAPACITÀ (60 / 120 PPH)

L'impianto CAMEC per il riciclo dei pannelli fotovoltaici è disponibile in due configurazioni industriali, progettate per garantire: elevata produttività, bassi costi operativi, funzionamento continuo e affidabile.
La tecnologia brevettata consente il trattamento di pannelli mono e bifacciali, inclusi moduli vetro/vetro, garantendo recupero e valorizzazione dei materiali ad alta purezza.

I nostri punti di forza:

- Metodo brevettato per la rimozione del vetro al 100%
- Riduzione del consumo energetico fino al 40%*
- Riduzione dello spazio richiesto fino al 20%*
- Riduzione dei costi operativi fino al 30%*
- Payback dell'investimento: 1–2 anni
- Ricambi a basso costo
- Manutenzione ridotta
- Sicurezza dell'operatore
- Tracciabilità completa
- Marcatura CE, conforme alle normative UE
- Recupero ad alta purezza di materie prime quali vetro, silicio e metalli

Sviluppato in collaborazione con

ECOPROGETTI
SPECIALIST IN PHOTOVOLTAIC PRODUCTION PROCESS

LINEA DI RICICLO PANNELLI FOTOVOLTAICI

2 OPERATORI PER TURNO

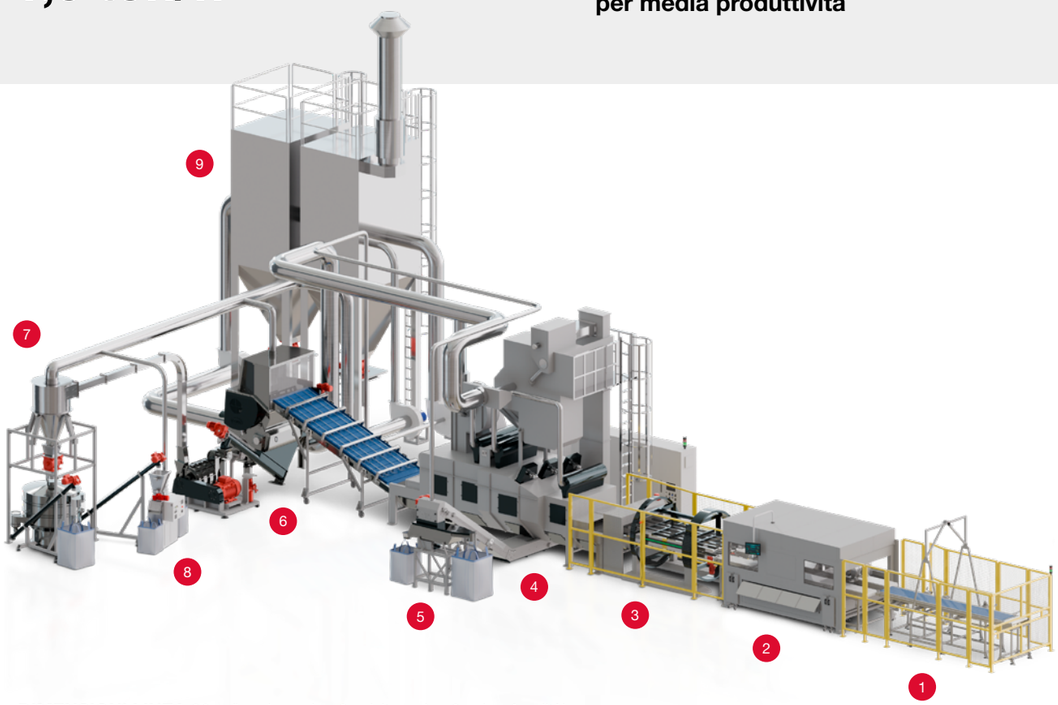
130 kW POTENZA MEDIA

500 m² SUPERFICIE LINEA

ZERO EMISSIONI E SOSTANZE CHIMICHE

60 pannelli/ora
1,5 ton/h

Linea completamente automatica per media produttività



DIMENSIONI LINEA 30m (lunghezza) × 6m (altezza) × 9m (profondità)

ELENCO MACCHINARI

1. Sistema ottico pannelli fotovoltaici
2. Rimozione J-box e Rimozione telaio
3. Ribaltamento modulo
4. Rimozione vetro
5. Vagliatura vetro
6. Triturazione materiale
7. Separazione materiali
8. Raccolta materiali
9. Sistema di trattamento aria

LINEA DI RICICLO PANNELLI FOTOVOLTAICI

2 OPERATORI PER TURNO

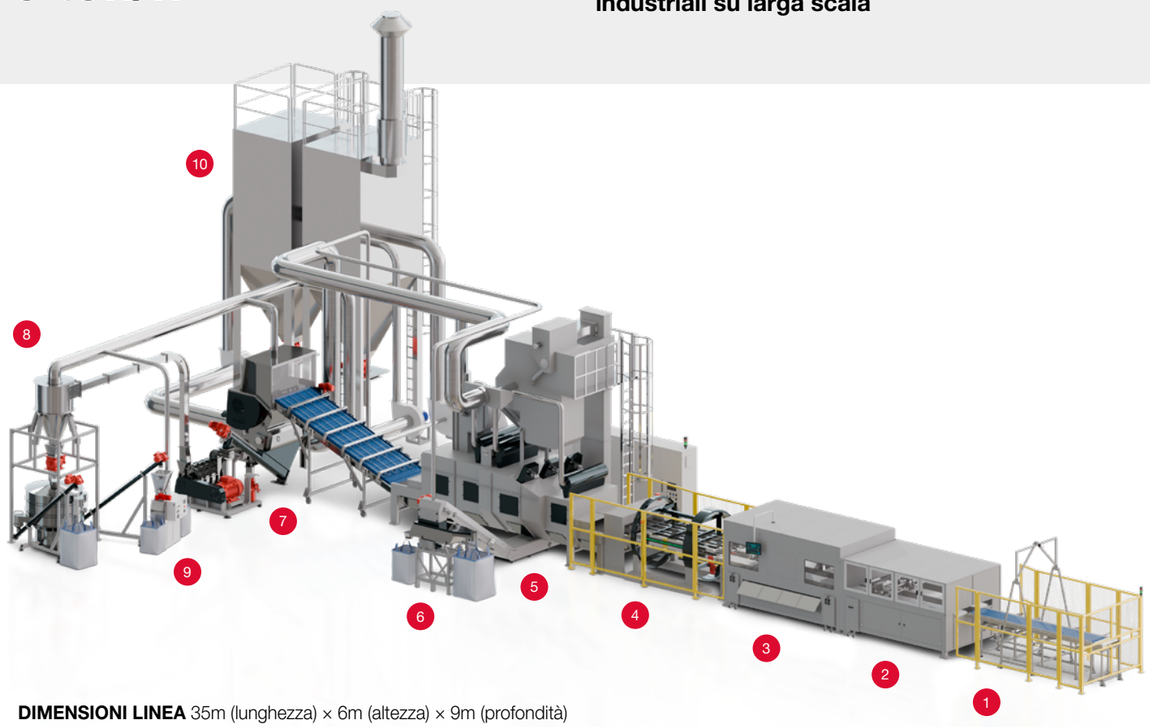
160 kW POTENZA MEDIA

600 m² SUPERFICIE LINEA

ZERO EMISSIONI E SOSTANZE CHIMICHE

120 pannelli/ora
3 ton/h

Linea ad alta capacità per applicazioni industriali su larga scala



DIMENSIONI LINEA 35m (lunghezza) × 6m (altezza) × 9m (profondità)

ELENCO MACCHINARI

1. Sistema ottico pannelli fotovoltaici
2. Rimozione J-box
3. Rimozione telaio
4. Ribaltamento modulo
5. Rimozione vetro
6. Vagliatura vetro
7. Triturazione materiale
8. Separazione materiali
9. Raccolta materiali
10. Sistema di trattamento aria

*I valori riportati sono stimati sulla base di un confronto con dati dei principali competitor e possono variare.

DESCRIZIONE FUNZIONALE

Sistema ottico pannelli fotovoltaici

1



Identifica le dimensioni del pannello e la posizione della J-box. Gestisce sia configurazioni con J-box singola decentrata sia con tre scatole di giunzione centralizzate (moduli di nuova generazione).

Rimozione J-box

2



Rimuove automaticamente le scatole di giunzione (J-box) dai pannelli fotovoltaici. Gestisce sia configurazioni con J-box singola sia con tripla J-box centralizzata, integrandosi facilmente nelle linee di riciclo dei pannelli fotovoltaici.

Rimozione telaio

3



Rimuove i telai in alluminio dai moduli fotovoltaici. Si adatta a diverse dimensioni di pannello. Include lo scarico automatico dei telai tramite nastro trasportatore per garantire maggiore efficienza.

Ribaltamento modulo

4



Ribalta il modulo fotovoltaico prima della rimozione del vetro, con allineamento automatico che garantisce stabilità, movimentazione precisa e integrazione fluida nel processo di riciclo.

Sistema brevettato di rimozione del vetro

5



Separa completamente il vetro frontale dal laminato fotovoltaico. Il vetro recuperato viene scaricato su un nastro trasportatore, mentre il laminato restante prosegue nel processo di trattamento.

Il **sistema brevettato di rimozione del vetro** rappresenta la tecnologia centrale dell'impianto di riciclo dei pannelli fotovoltaici. Dopo la rimozione delle scatole di giunzione (J-box) e del telaio in alluminio, il modulo fotovoltaico viene convogliato all'unità di rimozione del vetro, dove il vetro frontale viene completamente separato dal laminato fotovoltaico.

Il processo elettromeccanico garantisce:

- **rimozione completa del vetro**
- **separazione controllata e sicura**
- **assenza di combustione e di qualsiasi trattamento chimico**

Vagliatura vetro

6



Vaglio vibrante di classificazione granulometrica per la separazione del vetro in tre frazioni dimensionali (fine, media e grossa), con tre scarichi indipendenti dedicati.

Triturazione materiale

7



Il laminato viene sottoposto a triturazione primaria tramite monorotore Camec GRR280, seguita da un secondo passaggio in turbina per ulteriore riduzione granulometrica e separazione delle frazioni plastiche e metalliche, ottimizzando il recupero dei componenti.

Separazione materiali

8



Il materiale triturato viene convogliato, tramite ciclone, al vibrovaglio circolare, dove i materiali vengono separati per dimensione e indirizzati verso l'uscita per lo scarico.

Raccolta materiali

9



Le frazioni leggere (silicio ed EVA) vengono scaricate in big bag tramite coclee dedicate, mentre la tavola densimetrica separa rame, metalli e granulo plastico.

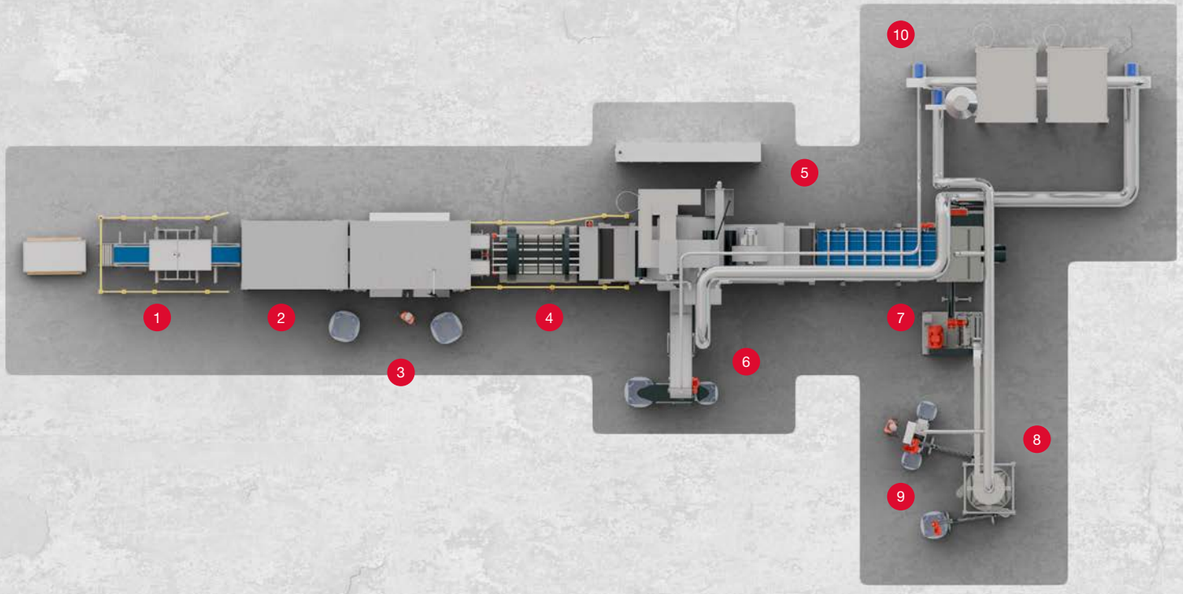


Sistema di trattamento aria

10



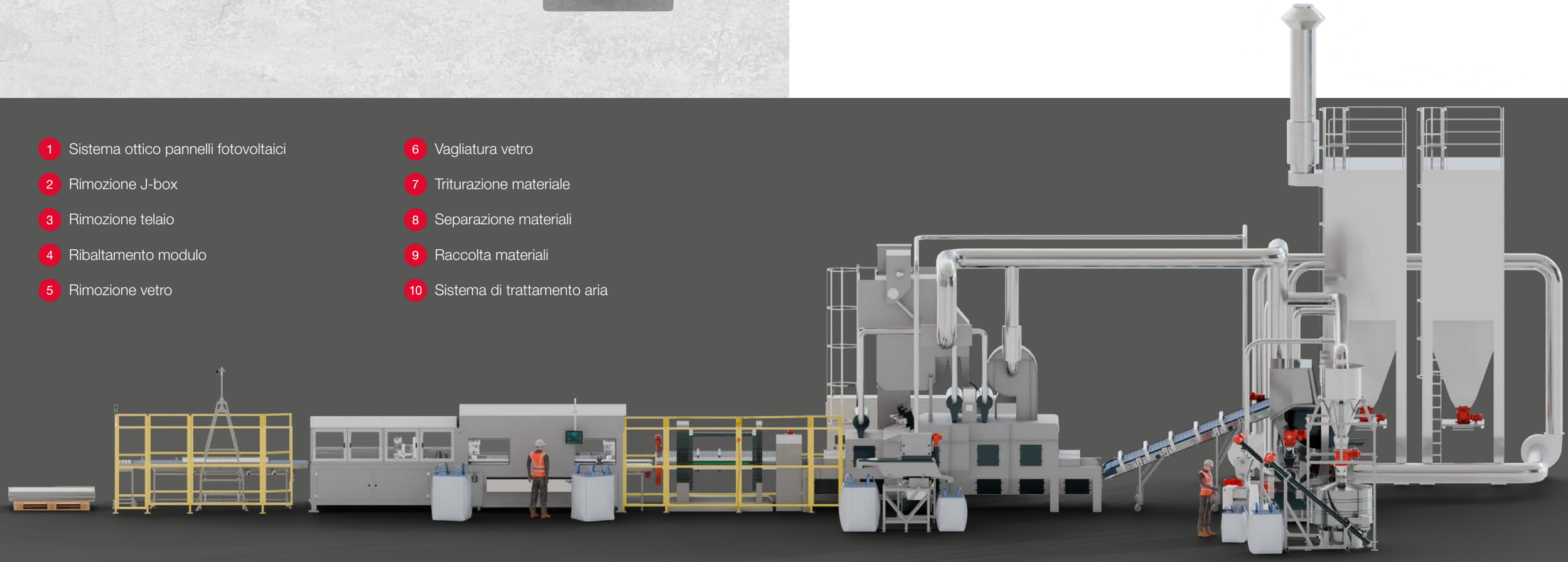
Un filtro a maniche rimuove le polveri fini generate durante il processo di riciclo dei pannelli fotovoltaici. Cattura le particelle in sospensione mediante maniche filtranti in tessuto, garantendo un ambiente di lavoro più pulito e sicuro.



Riciclo automatico dei pannelli fotovoltaici



1. Sistema ottico pannelli fotovoltaici
2. Rimozione J-box
3. Rimozione telaio
4. Ribaltamento modulo
5. Rimozione vetro
6. Vagliatura vetro
7. Triturazione materiale
8. Separazione materiali
9. Raccolta materiali
10. Sistema di trattamento aria

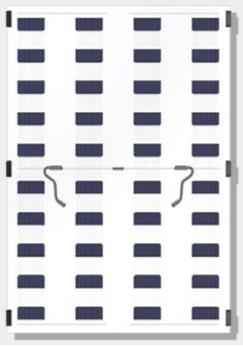


PANNELLI RICICLABILI

I pannelli riciclabili con le linee CAMEC sono pannelli in silicio cristallino

- ✓ **Monocristallino e Policristallino**
- ✓ **Vetro/vetro (bifacciali)**
- ✓ **Vetro + backsheet**







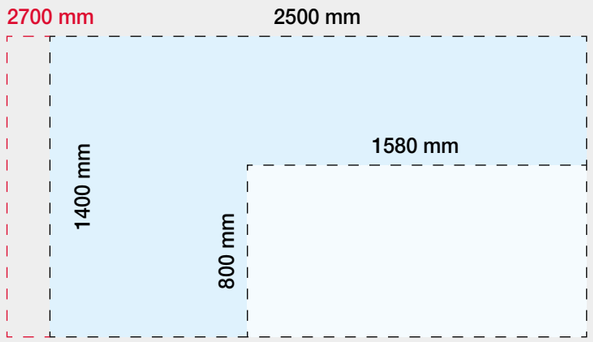
- ✗ **Film sottile / Amorfo**



- ✗ **Fotovoltaico a concentrazione**



99% Il 99% delle dimensioni attualmente presenti sul mercato è trattabile con le linee di riciclo CAMEC



MIN 1580 mm x 780 mm
MAX 2500 mm x 1400 mm
Disponibile su richiesta fino a 2700 mm

ALTRI FORMATI POSSONO ESSERE RICHIESTI IN FASE DI ORDINE.

RICICLO PANNELLI IN QUALSIASI CONDIZIONE

- Danneggiati da grandine o incendio
- Con vetro rotto/crepato
- Con parti mancanti
- Sporchi o arrugginiti
- Obsoleti o molto vecchi
- Corrosi o delaminati
- Senza telaio
- Pannelli con deformazioni fino a 80 mm







RISULTATI

Riciclo automatico dei pannelli fotovoltaici

DI COSA È FATTO UN PANNELLO FOTOVOLTAICO?

PESO MEDIO DI UN PANNELLO		20 kg
VETRO	73%	14,5 kg
PLASTICA	12%	2,5 kg
ALLUMINIO	10%	2,1 kg
SILICIO	3%	0,6 kg
METALLI	2%	0,3 kg

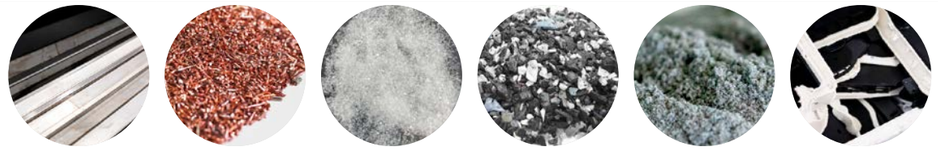
I dati presentati sono valori medi di mercato.



100% Ricicliamo l'intero pannello

Recuperiamo fino al **99%** dei materiali

RISULTATO DEL NOSTRO SISTEMA DI RICICLO



MATERIALI OTTENUTI	1 ALLUMINIO	2 RAME	3 VETRO	4 PLASTICA	5 SILICIO	6 J-BOX
PUREZZA	100%	98%	99%	88%	98%	100%
TASSO DI CONVERSIONE	100%	99%	99%	98,5%	95%	100%
RIUTILIZZO	Fonderia alluminio	Fonderia rame	Industria vetro	Edilizia	Settore semiconduttori	—

Tasso di conversione: percentuale di materiale in ingresso che viene trasformata con successo in materiale riciclato riutilizzabile*.

1



2



3



4



5



6



*Le percentuali riportate sono indicative e possono variare in funzione del materiale trattato e delle condizioni operative.

AUTOMAZIONE AVANZATA
Integra sistemi di automazione per migliorare l'efficienza del processo e ridurre l'intervento manuale.

NESSUNA COMBUSTIONE
Nessuna combustione o fusione delle plastiche.

NESSUN RESIDUO DA SMALTIRE
Riciclo al 100%.

BASSO CONSUMO ENERGETICO
Processo di riciclo semplice ed efficiente.

NESSUNA EMISSIONE IN ATMOSFERA
Nessuna emissione di fumi, nessuna acqua di scarico.

NESSUN TRATTAMENTO CHIMICO
Separazione pulita di vetro, polimeri e metalli.

MATERIALI IN USCITA AD ALTA PUREZZA
Riutilizzabili come materie prime seconde.

ECO-COMPATIBILE
Nessuna emissione di fumi, nessuna acqua di scarico, nessuna gestione di sostanze chimiche.

SISTEMA COMPLETO DI RICICLO J-BOX
Triturazione e separazione ad alta efficienza delle J-box

La linea può essere equipaggiata con un trituratore quadri-albero dedicato alle J-box, progettato per garantire una riduzione dimensionale controllata e un'efficace separazione dei componenti plastici e dei metalli ferrosi e non ferrosi. La linea supporta tecnologie avanzate di separazione, inclusi sistemi a correnti parassite per il recupero dei metalli non ferrosi, assicurando materiali in uscita ad alta purezza.





SISTEMA COMPLETO DI RICICLO PROFILI IN ALLUMINIO
Triturazione e separazione ad alta efficienza dei profili in alluminio

La linea può essere equipaggiata con un trituratore quadri-albero dedicato ai profili in alluminio, progettato per garantire una riduzione dimensionale controllata e un'efficace separazione dei componenti in alluminio. Il sistema include inoltre un dispositivo di ribaltamento appositamente progettato, studiato per caricare in sicurezza i profili in alluminio e scaricarli direttamente nella tramoggia del trituratore quadri-albero, assicurando una movimentazione del materiale sicura e controllata. La linea supporta tecnologie avanzate di separazione, inclusi sistemi a correnti parassite per il recupero dei metalli non ferrosi, garantendo frazioni in uscita ad alta purezza.





COMPATIBILITÀ MODULI VETRO/VETRO*
Rimozione del secondo strato di vetro

- Consente la rimozione sicura e precisa del secondo strato di vetro nei moduli fotovoltaici vetro/vetro.
- Progettato per garantire piena compatibilità con configurazioni vetro/vetro, minimizzando le sollecitazioni meccaniche durante la separazione.
- Adattabile a diverse dimensioni e spessori del vetro.



100%
RIMOZIONE COMPLETA VETRO/VETRO

*In collaborazione con
ECOPROGETTI
SPECIALIST IN PHOTOVOLTAIC PRODUCTION PROCESS

SISTEMA DI CARICO SEMI-AUTOMATICO E AUTOMATICO*
Consigliato per linee ad alta capacità e in presenza di elevati costi di manodopera

Sistema di carico industriale a pantografo

Progettato per il carico sicuro e assistito dei materiali sul nastro trasportatore.
Garantisce movimenti controllati e riduce lo sforzo dell'operatore durante la fase di carico.



Pick & Place semi-automatico

Manipolatore a gravità zero con sistema a vuoto ad alta potenza, progettato per la movimentazione sicura e il carico dei pannelli fotovoltaici sul nastro trasportatore.



Sistema di carico robotizzato

Sistema robotizzato per il trasferimento dei pannelli fotovoltaici dal pallet al nastro trasportatore, con doppia posizione pallet per garantire la continuità del processo di riciclo.



SISTEMA MOBILE PER IL RICICLO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI*
Attrezzatura complementare ECOMOVE

Linea mobile containerizzata per il riciclo in sito dei pannelli fotovoltaici, con rimozione delle J-box e dei telai per ridurre i volumi e semplificare il trasporto verso i centri di riciclo.

Include:
- Rimozione J-box
- Rimozione telaio
- Compressore d'aria integrato
- Sistema di batterie integrato
- Pannelli fotovoltaici per l'alimentazione
- Container da 6 metri

PATENTED
SYSTEM TECHNOLOGY



Divisione Impianti per il Riciclaggio

Gli impianti completi CAMEC per il trattamento e la trasformazione dei rifiuti solidi sono soluzioni tecnologiche funzionali, create su misura per rispondere alle esigenze del cliente, per ottenere il recupero di materie prime secondarie con un elevato grado di qualità e purezza.

Progettazione e costruzione di impianti per il riciclaggio chiavi in mano.

REduce
REuse
REcycling

Lavoriamo con una vasta gamma di materiali, garantendo risultati di alta qualità e rendendo la nostra tecnologia adatta a diverse esigenze industriali.

- Tetra Pak®
- Alluminio
- Scarti tessili
- Scarti alimentari
- Rifiuti ospedalieri
- Carta e cartone
- Rifiuto solido urbano
- RAEE
- Scarti di pulper
- Cavi di rame
- Profili in PVC
- Pneumatici
- Plastica
- Ingombranti e rifiuti industriali
- Materiale ferroso
- Legno
- Gomma
- Filtri olio
- Pannelli fotovoltaici
- Toner

Il tuo materiale non è in elenco? CAMEC fornisce soluzioni customizzate, pertanto, spiegaci di cosa hai bisogno e che tipo di materiale necessiti di triturare.

Noi ti offriremo sempre la migliore soluzione possibile.

Guarda la lista completa sul nostro sito

Le Nostre Certificazioni

Le certificazioni aziendali che possediamo rappresentano una testimonianza della qualità dei nostri processi di produzione.
Le consideriamo come autentici riconoscimenti del nostro impegno nel rispettare le norme di riferimento, sia a livello nazionale che internazionale. Queste certificazioni costituiscono un valore aggiunto per te, in quanto cliente, quando scegli i nostri prodotti e servizi. Rappresentano la garanzia che ci adoperiamo per offrirti prodotti conformi agli standard di qualità e sicurezza più elevati.

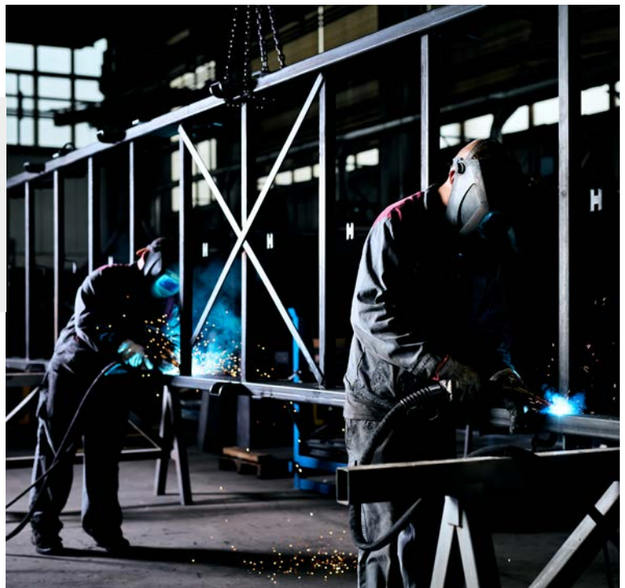
Per offrirti un servizio sempre più accurato e meticoloso, Noi di CAMEC abbiamo ottenuto certificazioni ufficiali per attestare la qualità dei nostri prodotti.

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV ISO 9001
FPC CERTIFICATION DNV EN 1090-1
ENVIRONMENTAL SYSTEM CERTIFICATION DNV ISO 14001
CQOP SOA Costruttori Qualificati Opere Pubbliche

Personalizzazione su Misura del Cliente

La personalizzazione su misura rappresenta il nucleo distintivo del nostro approccio aziendale.
Riconosciamo che ogni cliente ha esigenze diverse e uniche, quindi ci impegniamo a creare soluzioni personalizzate che riflettano la loro visione e necessità.

Dalla progettazione degli impianti alla messa in opera, ogni fase è guidata da un processo collaborativo e flessibile, che tiene conto delle specifiche richieste dei nostri clienti.



My CAMEC and After-Sale Service

Analisi di vita residua e revamping, assistenza post-vendita, anche da remoto, fornitura di ricambi, manutenzione ordinaria, opportunistica e straordinaria: il programma MY CAMEC è tutto questo e molto di più. Oltre ad essere un obbligo di legge, una corretta e approfondita manutenzione è essenziale per garantire un funzionamento ottimale del macchinario o impianto.

CAMEC ha sviluppato questo programma di assistenza per rispondere in modo accurato e continuativo alle esigenze dei clienti offrendo programmi personalizzati di manutenzione annuali, biennali o triennali con condizioni speciali e sconti sui ricambi.

- **Manutenzione Ordinaria**
- **Manutenzione Straordinaria**
- **Manutenzione Opportunistica**
- **Revamping**
- **Ricambi**

Poiché CAMEC opera un continuo processo di miglioramento sui propri prodotti, basato anche sul feedback dei clienti, i dati, le descrizioni e le immagini contenute nel presente catalogo sono indicativi.



Rev. 1.1

CAMEC S.r.l.

Via Borgo Vicenza, 128
35013 Cittadella (PD)
Italy

+39 049 552 115

info@camec.net

www.camec.net

CAMEC IBÉRICA, S.L.

Calle Gutenberg, 3 - 13
1ª Planta locales 5 y 6
08224 Terrassa - Barcelona
España

+34 937 606 814

info@camec.es

www.camec.es

www.camec.net