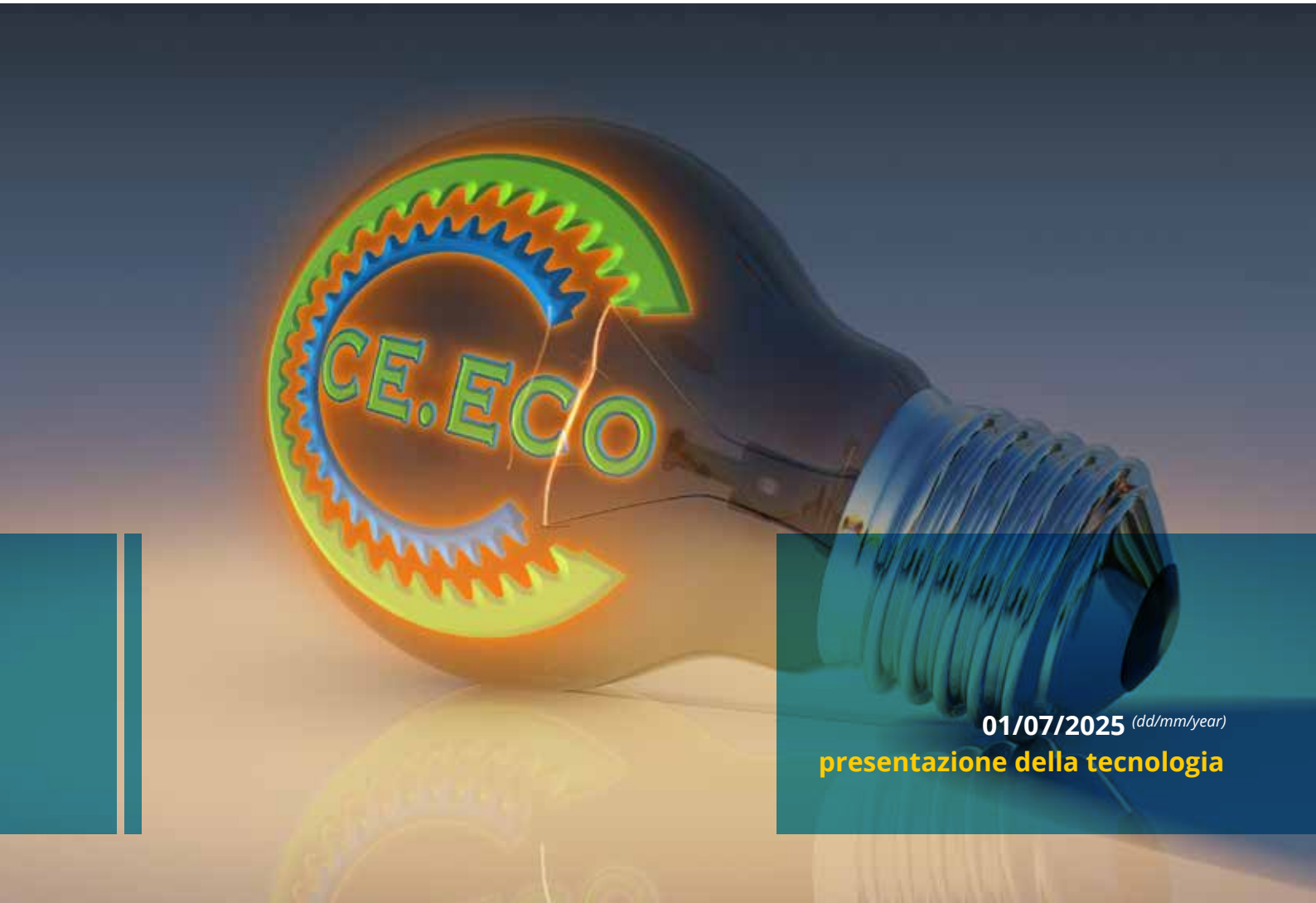
www.ce.eco
info@ce.eco

rifiuti elettrici ed elettronici

RAEE

Dai nostri rifiuti elettronici l'unica miniera a cielo aperto capace di salvare l'ambiente con il suo sfruttamento!



01/07/2025 *(dd/mm/year)*

presentazione della tecnologia

su di noi

Noi studiamo e sviluppiamo, su scala industriale, sistemi in grado di trasformare le cause dell'inquinamento in una fonte di ricchezza.
I nostri brevetti spaziano dalla denaturazione dell'amianto al trattamento di pressocché ogni tipologia di rifiuto, dalla depurazione dell'acqua alla produzione dell'alluminio senza scorie.
Che senso ha devastare l'ambiente che ci circonda per raccogliere qualche briciola di risorsa quando possiamo utilizzare le nostre tecnologie per vivere alla grande ottenendo, in maniera sostenibile, qualsiasi cosa ci necessita?

Il nostro obbiettivo

Dato che non abbiamo una seconda casa dove andare, dobbiamo rendere più vivibile il nostro pianeta senza però fermare lo sviluppo tecnologico!
Il nostro obbiettivo è quello di rendere più vivibile il nostro pianeta senza fermare lo sviluppo. Per questo abbiamo messo a punto dei sistemi industriali che trasformino le cause di inquinamento in una fonte di opportunità immediatamente fruibile: materie prime a basso prezzo pronte ad essere riutilizzate mediante ulteriori processi sempre sostenibili.
Tuteliamo la natura ma senza fermare il progresso!

Missione:

- Progresso sociale
- Tutela dell'ambiente
- Produzione di ricchezza
- Sviluppo sostenibile

La sostenibilità intelligente

presentazione

su di noi	1
presentazione	2
chi siamo...	3
... e cosa facciamo	4
la nostra squadra	5
come recuperiamo i RAEE	8
mercato potenziale	9
sistemi tradizionali	10
la torcia al plasma	11
i nostri servizi	14

La raccolta di rifiuti elettrici ed elettronici cresce di anno in anno in tutto il mondo, un chiaro segno che la loro gestione, da un punto di vista marginale, sta prendendo i contorni di un grave problema a causa dell'aumento esponenziale dei materiali da smaltire, spesso pericolosi, componenti che possono rappresentare una vera miniera di metalli preziosi. Questi devono quindi essere smaltiti con una procedura specifica che eviti qualsiasi danno ambientale, devastante, e che consenta invece il riciclaggio. I rifiuti elettronici o RAEE (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche), definiti a livello internazionale come rifiuti elettronici, sono ciò che resta delle apparecchiature elettriche ed elettroniche che sono state utilizzate e poi scartate: smartphone, computer, stampanti, fax, televisori, video macchine fotografiche, elettrodomestici e giocattoli e molti altri strumenti elettrici di uso quotidiano. Dato il rapido progresso della tecnologia, i prodotti di uso quotidiano vengono talvolta sostituiti anche dopo pochi mesi, sebbene ancora funzionanti, generando rapidamente grandi quantità di rifiuti elettronici. I rischi per l'ambiente e la salute degli esseri umani, dovuti allo smaltimento o all'abbandono errati di questi rifiuti, sono molto elevati in quanto viene generata una dispersione incontrollata di sostanze tossiche e inquinanti come mercurio e clorofluorocarburi.Un corretto riciclaggio dei RAEE, attraverso il recupero di materiali come vetro, rame, alluminio, acciaio, ferro e altri metalli, consente di produrre nuovi apparecchi senza dover trovare nuove risorse e con un impatto minimo sull'ambiente poiché, dopo tutte le procedure di trasformazione previste, otteniamo materiali finiti e semilavorati che possono essere utilizzati nel mercato industriale tanto per scopi di lavorazione che di produzione.

- Vengono ridotti i gas responsabili dell'effetto serra e dell'inquinamento, poiché le sostanze contenute vengono eliminate in modo sicuro.
- Vengono recuperate materie prime, perché alluminio, vetro, rame, plastica possono essere ampiamente riciclati per oltre il 90 percento del loro peso.

chi siamo...

Siamo nati a ridosso della pandemia COVID. Fin da subito siamo diventati un polo aggregante per numerosi professionisti, enti di ricerca, fondi di investimento e realtà produttive. Tutto questo è iniziato in Italia ed ora si sta estendendo ad altri paesi.

Spesso i nostri progetti precorrono i tempi anche di diversi anni.

La nostra tecnologia proprietaria è totalmente innovativa **ma consolidata** e si basa essenzialmente su: cavitazione, gassificazione ed effetto Coanda.

Dopo aver implementato e reso più efficace quanto sopra, lo abbiamo adattato alla vita di tutti i giorni creando processi completi la cui applicazione aumenta sia la quantità che la qualità dei prodotti ottenuti diminuendo il fabbisogno energetico ma ponendo grande attenzione alla realizzazione di un maggior numero di posti di lavoro rispetto a quelli eliminati dalla meccanizzazione.

Oltre alle vere e proprie innovazioni, siamo specializzati nell'ingegnerizzare e quindi applicare miglioramenti di tecnologie, mature nel loro ambito, ad altri ambiti determinando spesso in questo modo dei veri e propri salti tecnologici semplicemente perché abbiamo avuto il coraggio di fare quanto era davanti agli occhi di tutti ma nessuno osava metterlo in pratica.

Sviluppiamo tecnologia sia autonomamente che in collaborazione con Università (Sassari, Perugia, Amsterdam, Algarve, ecc.) o con altre Istituzioni pubbliche (ad esempio il Centro Nazionale per le Ricerche – CNR, Fundación Circe, ecc.).

Vantiamo un portafoglio prodotti proprietari vasto con diversi piloti visionabili, su appuntamento, e diverse linee di processo del tutto innovative.

Alcuni nostri prodotti sono stati definiti estremamente innovativi e promettenti in occasione di avvenimenti internazionali da panel composti da scienziati provenienti da tutto il mondo. La nostra tecnologia ed il nostro demo site sono stati ritenuti validi ed utilizzabili in progetti Horizon Europe.

I nostri brevetti ed innovazioni ci hanno fatto designare immediatamente come membri fornitori di tecnologia all'interno del Consorzio Italiano Biogas.

Siamo detentori di un accordo quadro con il RINA Consulting – Centro Sviluppo Materiali S.p.A. che ci permette di richiedere la loro supervisione e quindi di far certificare anche la fase produttiva e di ingegnerizzazione dei nostri prodotti ovunque scegliamo di produrli. Pertanto, scegliendo noi si accede anche a tutto il bagaglio di esperienza e tecnologia maturata in oltre 70 anni dal Centro Sviluppo Materiali che, ricordiamo, ha costituito fin dalla sua nascita il reparto ricerca e sviluppo dell'IRI (Istituto per la Ricostruzione Industriale Italiana, fra le prime 10 società al mondo per fatturato fino al 1992).

Numerosi stabilimenti industriali specializzati e di eccellenza ci hanno messo a disposizine gli slot di produzione di cui necessitiamo; ci stiamo dotando di stabilimenti di proprietà per eseguire l'assemblaggio finale e per avviare produzioni specifiche.

Siamo presenti con società in numerosi paesi europei. Stiamo aprendo società in diversi paesi africani ed in Asia. Abbiamo progetti in realizzazione in diversi paesi euopei, africani ed asiatici. Il nostro staff internazionale rappresenta la nostra essenza: persone motivate con un grande bagaglio di esperienza personale che credono in quello che stanno facendo e che provengono da numerosi paesi differenti. In ogni nazione nella quale ci affacciamo rispettiamo usi e tradizioni locali portando un po di italianietà sul posto e "*rubando*" parte della loro cultura per far si che nessuno sia ***Straniero in terra straniera***.

Dr Bruno Vaccari

… e cosa facciamo

- BIOZIMMI
- EMPOWERING DEVICE
- ZEB
- BIODIGESTORI
- FROM HEAT TO ENERGY
- PANNELLI TERMOELETTRICI
- DENATURAZIONE AMIANTO
- GASSIFICAZIONE & PLASMA
- RAEE
- UREA & AMMONIACA
- PROCESSI ALIMENTARI
- ATTREZZATURE OSPEDALIERE
- SOIL WASHING
- TRATTAMENTO ACQUE
- WTE & WTC
- DESALINIZZAZIONE

OBIETTIVO PRIMARIO: rispetto dell'ambiente e dei lavoratori

la nostra squadra

Bruno Vaccari

CEO

Sabrina saccomanni

LAWYER

Fabrizio Di Gennaro

CMO

Antonio Demarcus

CTO

Paolo Guastalvino

CIVIL WORKS

Gianni Deveronico

LEAD ELECTRICAL ENGINEERS

Faris Alwasity

ENGINEERING

Massimiliano Magni

ENGINEERING

Antonio Piserchia

COMMUNICATIONS EXPERT

Barbara Spelta

LAB

Papa Ndiamé Sylla

COO Senegal

Noel Sciberras

COO Malta

Appiah Fofie Kwasi

COO Ghana

Eugen Raducanu

COO Romania

Awa Khady Ndiaye Grenier

COO Guiné-Bissau

Giorgio Masserini

Marketing

Pantaleo Pedone

Italian energy-intensive

Gianluca Baroni

Hospital Stuff

Diambu Nkazi

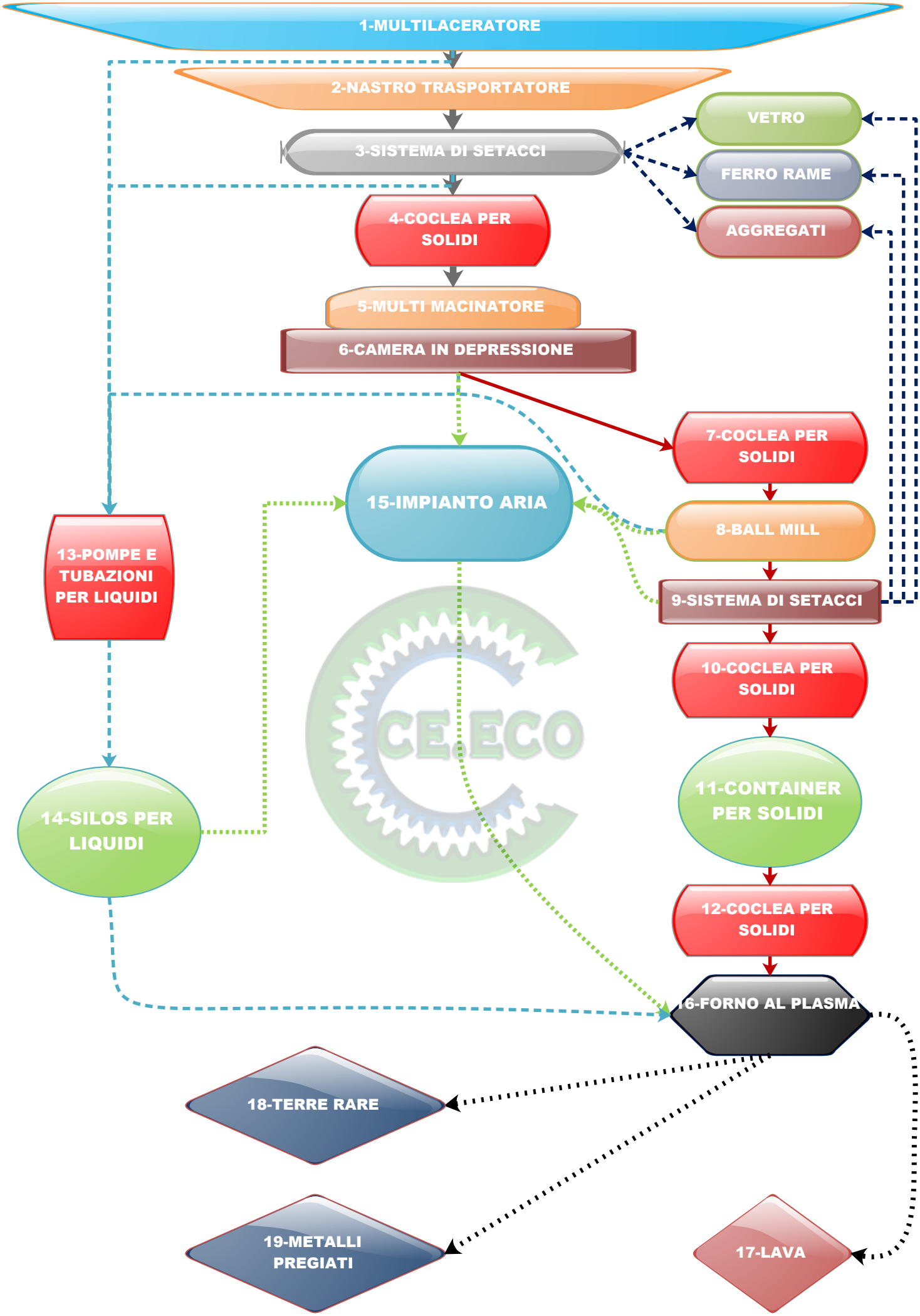
Marketing

Sarr Alioune Badara

Marketing

Jérémie Saltokod

CCIMRDC Italie


1-MULTILACERATORE
2-NASTRO TRASPORTATORE
3-SISTEMA DI SETACCI
VETRO
FERRO RAME
AGGREGATI
4-COCLEA PER SOLIDI
5-MULTI MACINATORE
6-CAMERA IN DEPRESSIONE
7-COCLEA PER SOLIDI
8-BALL MILL
9-SISTEMA DI SETACCI
10-COCLEA PER SOLIDI
11-CONTAINER PER SOLIDI
12-COCLEA PER SOLIDI
13-POMPE E TUBAZIONI PER LIQUIDI
14-SILOS PER LIQUIDI
15-IMPIANTO ARIA
16-FORNO AL PLASMA
17-LAVA
18-TERRE RARE
19-METALLI PREGIATI
CE.ECO

come recuperiamo i RAEE

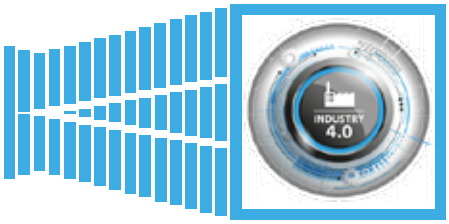
Per evitare i problemi comuni dei processi di trattamento tradizionali, abbiamo optato per un sistema in depressione in grado di triturare finemente ogni componente dei RAEE e, allo stesso tempo, catturare eventuali emissioni gassose e recuperare qualsiasi parte liquida.
Alcuni metalli verranno selezionati dopo le fasi di triturazione, così come i componenti in plastica raccolti e separati potranno essere inviati in un altro impianto dedicato al trattamento di questo tipo di materiale o collocati in un apparato idoneo al recupero di energia.
Inoltre, il vetro verrà rimosso per mezzo di vibro vagli e separato per essere riciclato.
Il resto delle matrici, in media una massa variabile intorno al 20/25% di quanto era inizialmente immesso, è inserito in uno speciale forno al plasma appositamente progettato per il recupero di metalli preziosi e terre rare. Gli archi al plasma contengono una regione estremamente calda, ma piuttosto piccola, posizionata di fronte alla punta dell'elettrodo, prodotta in Italia da uno dei nostri partner e specificamente progettata per la lavorazione e il recupero di metalli preziosi.
L'intero sistema è completamente integrato nel sistema **BIOZIMMI** e ogni modulo è in grado di elaborare circa trenta tonnellate di RAEE in entrata al giorno, ovvero circa sei tonnellate al giorno di matrici destinate allo speciale forno al plasma.

La frazione inorganica diventa completamente inerte e forma un materiale vetrificato. Quindi, versandolo dal reattore in forma fusa (lava), si raffredda solidificando in un materiale che può essere plasmato e utilizzato per scopi utili senza rischi ambientali come:

- superficie stradale o ferroviaria;
- Piastrelle per pavimenti;
- oggetti comuni (souvenir, statue, ecc.).

La reazione termica estremamente veloce e il trattamento a temperature estremamente elevate consentono la distruzione totale di composti organici tossici e la vetrificazione e l'incapsulamento complessivi di qualsiasi composto. Le emissioni in atmosfera grazie all'utilizzo dei nostri sistemi.

mercato potenziale



A titolo di esempio, nel 2017 sono state raccolte in totale 296.000 tonnellate di RAEE nella sola Italia, il che equivale a circa 5 kg per abitante, con enormi benefici che il Pianeta ottiene semplicemente da un comportamento consapevole. In realtà, tuttavia, i RAEE prodotti in questo paese sono più di 4 volte e toccano il milione di tonnellate.
Nel mondo, nel 2014 sono state prodotte 41.800.000 tonnellate di RAEE.
In Svizzera, l'Ufficio dei rifiuti e dei siti inquinati, in collaborazione con l'Ufficio cantonale di statistica, pubblica annualmente i risultati del censimento dei rifiuti e nel 2017 è emerso che solo il Canton Ticino ha smaltito 1.170 tonnellate di RAEE contro ulteriori 3.851 tonnellate spedite allo smaltimento nell'entroterra svizzero. Ciò implica che nel solo 2017 sono state prodotte circa 5.021 tonnellate di RAEE.
Le dimensioni del modulo dell'impianto sono pari a 1.971 tonnellate all'anno, quindi le matrici trattabili sono più che abbondanti e facilmente reperibili in qualsiasi paese del mondo, tralasciando gli enormi mercati potenziali dei Paesi altamente tecnologici e sviluppati.
Inoltre, la torcia al plasma presente nell'impianto può anche trattare convertitori catalitici, dato che mostra che il potenziale mercato a cui è indirizzato questo impianto industriale è praticamente infinito e privo di concorrenza significativa.
Il passaggio dai combustibili fossili all'elettricità renderà anche questo impianto industriale ancora più competitivo rispetto agli impianti di smaltimento che utilizzano tecnologie tradizionali, poiché questo impianto è stato creato per gestire lo smaltimento di batterie, sistemi di stoccaggio e recupero dei metalli dai RAEE e non dovrà quindi subire adattamenti di qualsiasi tipo.

ESEMPIO PRATICO

96% dei materiali che compongono un telefono cellulare può essere facilmente riciclato. I circuiti interni del telefono cellulare, ad esempio, contengono 10 grammi di rame. Riutilizzato, viene utilizzato per produrre cavi elettrici, aspirapolvere, asciugacapelli e parti di automobili. Lo schermo a cristalli liquidi nasconde 1 grammo di terra rara, metalli preziosi e poco conosciuti: cerio, lantanio, terbio e disprosio, ecc ... Sono molto costosi, oltre che rari, e una volta recuperati possono essere riutilizzati nei circuiti di produzione di apparecchiature ad alta tecnologia o per realizzare schermi di batterie. Nei circuiti interni non manca l'oro: 0,024 grammi, che viene utilizzato in gioielleria o rivenduto sotto forma di lingotti. E 11 grammi di ferro possono essere recuperati dalla schede elettroniche, da fornire all'industria siderurgica e alle aziende che producono materiali per pavimentazione. Inoltre sulle stesse schede ci sono 0,30 grammi di argento: può essere riciclato per unguenti medici, in gioielleria e nell'industria metallurgica. Infine, la batteria contiene 3,5 grammi di cobalto e 0,6 di litio, da utilizzare per produrre nuove batterie. E il 50 percento di un telefono cellulare è in plastica, pari a 65 grammi, che, una volta riciclato, ad esempio, potrebbe avere una seconda vita nel settore dell'edilizia sotto forma di tubi e guaine.

sistemi tradizionali

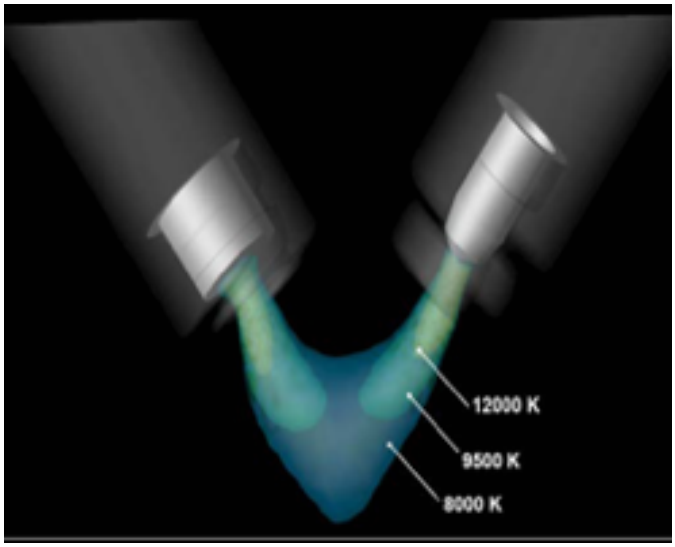
Per evitare che i RAEE vengano dispersi nell'ambiente o smaltiti in modo errato, l'Unione Europea ha emanato una direttiva specifica (ad esempio in Italia è stata implementata e convertita in un decreto legge nel 2005, successivamente aggiornato nel 2014). L'attuale legislazione fornisce strumenti semplici ed efficaci per il corretto smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici:
• trasferimento in un centro di raccolta comunale o isola ecologica;
• è possibile usufruire del servizio "One on One", in base al quale quando si acquista un nuovo prodotto elettrico o elettronico, si ha il diritto legale di ritirare il vecchio prodotto;
• oppure dal 22 luglio 2016 è possibile utilizzare il servizio "Uno contro zero" che consente a tutti i cittadini di consegnare i propri rifiuti RAEE, anche di piccola entità, ai centri di raccolta presso i negozi di elettronica con un'area di vendita superiore a 400 mq.

Normalmente, i RAEE dismessi, dopo essere stati raccolti e trasferiti nelle piattaforme di trattamento, sono sottoposti a una serie di operazioni di trasformazione al fine di ricavarne componenti o materiali riutilizzabili o smaltibili correttamente comprese le sostanze pericolose.
Tra questi:
• sicurezza o riparazione o rimozione di componenti pericolosi
• smontaggio di sottogruppi e separazione preliminare dei materiali
• lavorazione meccanica per il recupero di materiali.
Grazie alle fasi di trattamento, riciclaggio e recupero, infatti, è possibile ottenere materie prime secondarie che possono essere riutilizzate nel ciclo produttivo di altri beni.
Fangxing Yang, un ricercatore dell'Università di Zehjiang, ha condotto uno studio per verificare se l'aria che circonda Taizhou, uno dei più grandi impianti di smaltimento in Cina, fosse dannosa per la salute e, soprattutto, fino a che livello lo fosse. Durante i processi di smaltimento, infatti, possono venire rilasciati composti organici e metalli pesanti; respirando l'aria contaminata, questi inquinanti possono accumularsi nel corpo portando a seri problemi di salute, per tutta la collettività. Yang quindi ha raccolto campioni d'aria nei dintorni dell'impianto, per poi purificare gli inquinanti presenti e quindi metterli a contatto con cellule umane polmonari. Yang ha poi analizzato gli effetti delle sostanze sulla produzione di interleuchina-8 (un mediatore dell'infiammazione), sulla formazione di specie reattive dell'ossigeno (responsabili di danni ossidativi alle cellule) e sui livelli di espressione del gene p53, coinvolto nello sviluppo dei tumori
I risultati sono stati molto chiari: infiammazione e stress ossidativo aumentano così come i livelli di p53 a causa di tutti gli inquinanti esaminati. Tutti questi fattori possono causare danni al DNA, mutazioni, tumori e malattie cardiovascolari.
Deve essere assolutamente proibito, spiega Yang, lo smaltimento all'aperto di tali rifiuti e la protezione inadeguata dei lavoratori negli impianti di trattamento e smaltimento.
Pertanto, i tradizionali sistemi di smaltimento e recupero sono da considerarsi estremamente pericolosi per la salute non solo degli operatori ma anche di coloro che vivono o lavorano nelle vicinanze.

la torcia al plasma

A differenza di quanto avviene in altri sistemi utilizzati, dal momento che la dissociazione dei prodotti sottoposti a trattamento avviene in assenza di ossigeno, l'applicazione della tecnologia del plasma non comporta emissioni di sostanze volatili quali gas di combustione o sostanze nocive come furani e diossine.
Con questo processo si possono trattare mescolati oppure singolarmente – tutti i rifiuti solidi e liquidi di natura tossico-nociva. Non vi è necessità di una selezione preventiva dei rifiuti ma dovrà essere eseguito preventivamente uno Studio di Fattibilità per il sistema da adottare per convogliare ermeticamente alla torcia i prodotti da trattare.
Un impianto che utilizzi tale tecnologia al plasma è composto da un reattore comprensivo di torcia al plasma, dalle apparecchiature richieste per il suo funzionamento e dal sistema di pulizia del gas combustibile prodotto. Tale gas verrà impiegato per la produzione combinata di energia elettrica e termica in impianti di cogenerazione.
Il sistema proposto è, essenzialmente, costituito da un reattore su cui è connessa la torcia al plasma. Nella parte superiore del reattore avviene principalmente la trasformazione termica della componente organica dei rifiuti generando un gas combustibile: il syngas. Nella parte inferiore del reattore avviene sia una trasformazione termica che una trasformazione cinetica dovuta alle particelle di plasma con energia superiore alla termica. La componente organica non dissociata, insieme alla componente inorganica cade per gravità nella zona del plasma. Qui la parte organica si dissocia completamente generando altro syngas, mentre la parte inorganica si miscela in un bagno fuso eventualmente arricchito con un fluidificante per migliorarne la colabilità.
La scoria fusa è estratta dal fondo del reattore mentre i gas prodotti escono dalla sommità del reattore: la formazione di diossine e furani ed altri composti tossici risultanti dalla dissociazione e ricombinazione molecolare viene praticamente annullata e, in ogni caso, qualora fossero presenti, rien-

tra ampliamente nei limiti di legge.
I metalli pesanti nel reattore e quelli provenienti dalle sezioni di abbattimento del syngas sono inertizzati formando un materiale vetrificato. Anche la frazione non combusta del rifiuto, dopo la sua rimozione dal reattore in forma fusa (slag), viene raffreddata solidificando in un materiale che può essere destinato ad impieghi utili senza rischi ambientali (massicciate di strade e/o ferrovie, oggettistica, ripascimento di arenili ecc.).
In generale, la reazione termica estremamente veloce ed il trattamento a temperature estremamente alte permettono la distruzione totale dei composti organici tossici e la vetrificazione nonché l'incapsulamento dei composti inorganici.

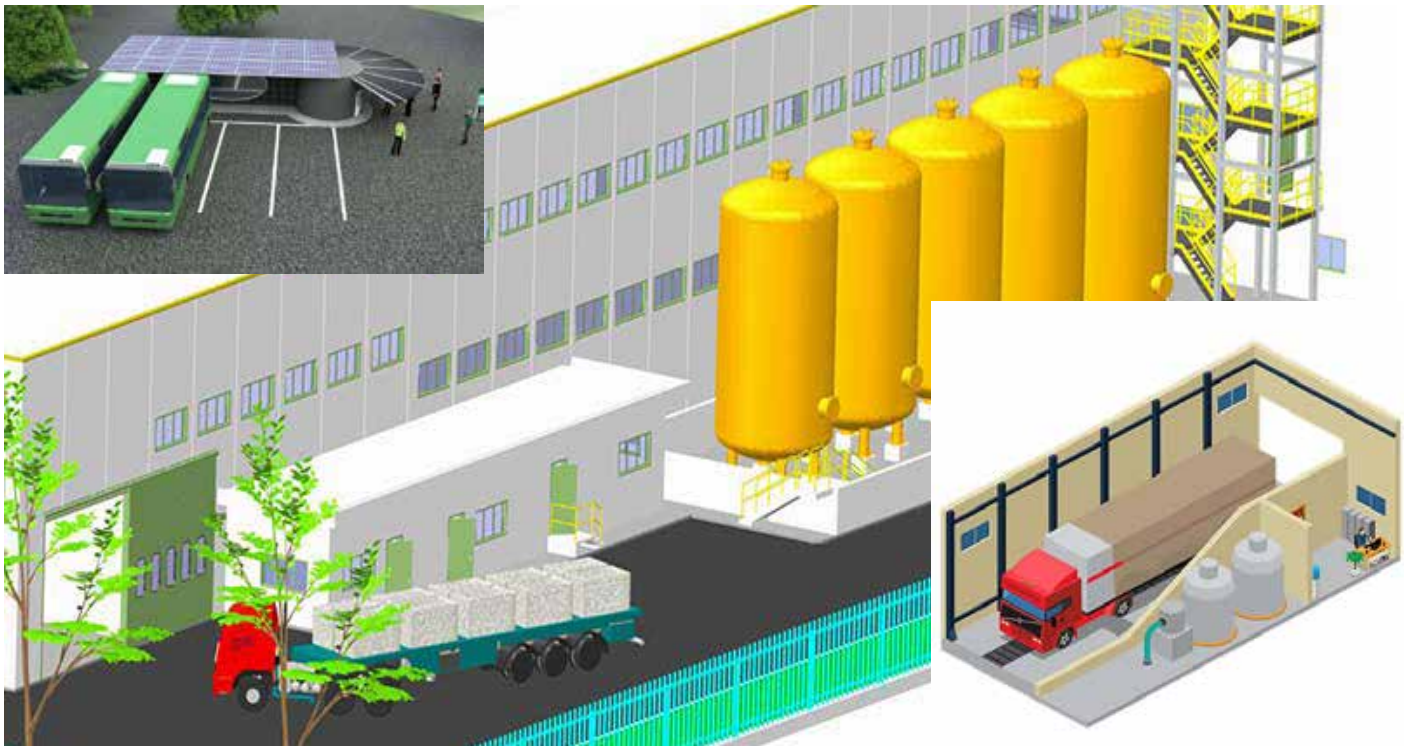


In sintesi, con il sistema proposto, si può ottenere il recupero energetico dal rifiuto con produzione di energia elettrica oltre ad un materiale inertizzato adatto a molteplici utilizzi.
Il gas di sintesi generato, costituendo una potenziale fonte di energia, può contribuire a ridurre sensibilmente i costi di utilizzazione per cui l'uso di impianti al plasma per il trattamento dei rifiuti rappresenta la soluzione vincente rispetto ai tradizionali termovalorizzatori.

Le principali reazioni che si verificano durante il processo all'interno del nostro apparato sono:

1. **disgregazione delle componenti:** essa permette la dissociazione dei componenti organici che vengono trasformati in gas di sintesi. Tutti gli idrocarburi presenti nei rifiuti trattati vengono gassificati e formano un gas di sintesi composto essenzialmente da idrogeno e monossido di carbonio. Questa miscela è altamente energetica e viene fatta reagire per produrre energia elettrica o distillata per produrre metanolo ed etanolo. Inoltre, le alte temperature raggiunte evitano la formazione di composti tossici quali diossine e furani.
2. **fusione:** essa comporta la fusione di tutti i composti inorganici e la formazione di un materiale inerte e non lisciviabile (slag). Tutti gli elementi tossici contenuti nei rifiuti trattati sono soggetti a trasformazioni fisico - chimiche che consentono la loro totale inertizzazione.

CE.ECO
CHEMICAL
EMPOWERING



i nostri servizi

ANALISI DI PROCESSO

Siamo in grado di analizzare qualsiasi processo industriale esistente nonché di progettarne di nuovi

...cosa fare

ANALISI DELLE MATRICI

Analizziamo le vostre matrici per comprendere come meglio soddisfare le vostre aspettative

...su cosa farlo

STUDIO DI FATTIBILITÀ

Eseguiamo un attento studio per farvi sapere esattamente cosa aspettarvi dotandovi dei nostri sistemi

...se farlo

PROGETTAZIONE IMPIANTI

Possiamo realizzare il progetto di qualsiasi tipo di impianto chimico o industriale ...

...come farlo

REALIZZAZIONE IMPIANTI

...esattamente come siamo in grado di costruirlo aiutandovi anche con le pratiche burocratiche

...realizzarlo

ASSISTENZA POST-VENDITA

Vogliamo che il nostro rapporto duri a lungo e che i nostri impianti siano sempre efficienti!

...mantenerlo

WWW.CE.ECO

Chemical Empowering © 2018-2025

Via La Louviere 4, 06034 Foligno (PG) — Italy — IVA: IT11188490962