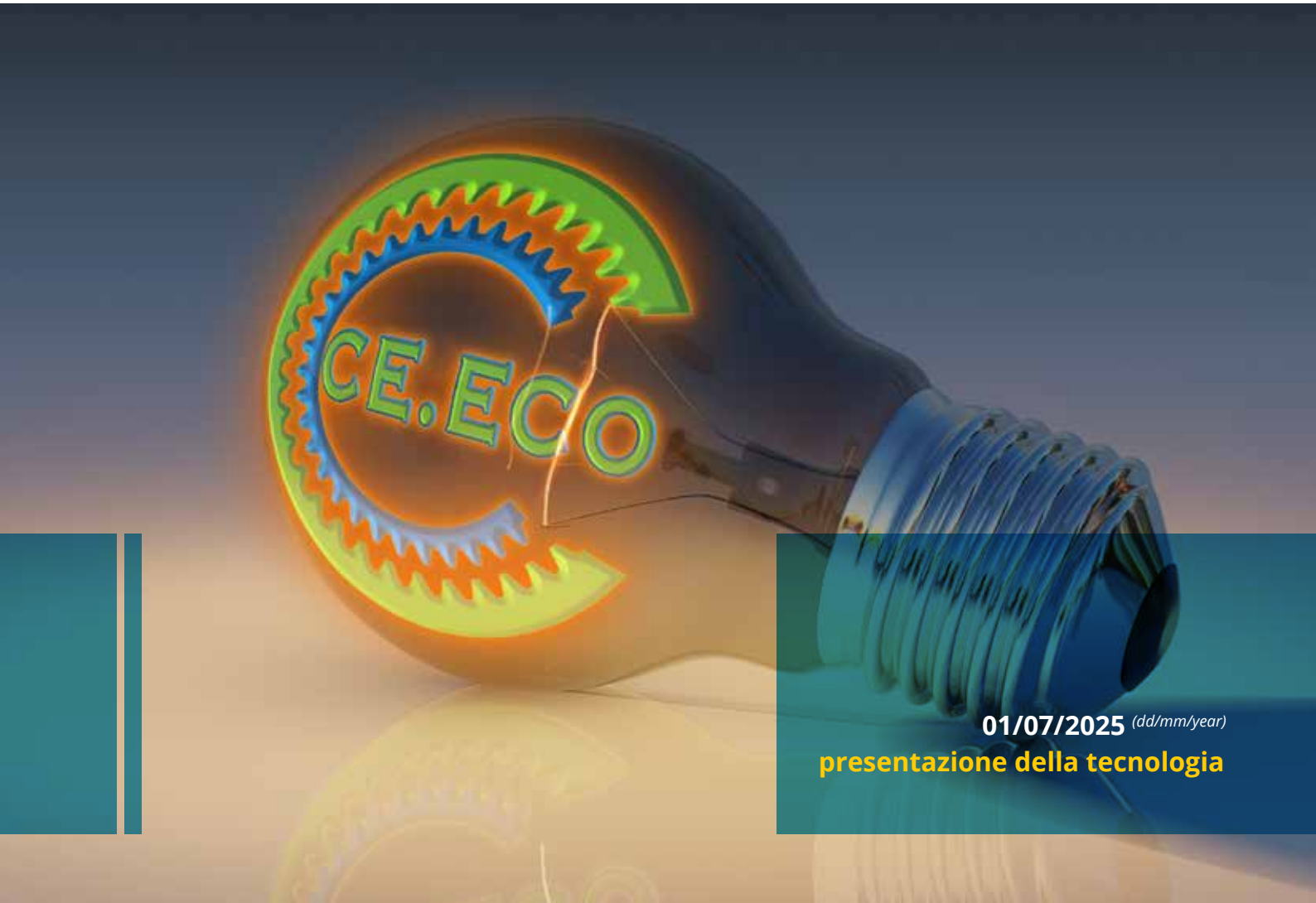
www.ce.eco
info@ce.eco

Zero Impact Multi-Matrix Inertizer

BIOZIMMI

PNEUMATICI

Come trasformare un problema costoso in una soluzione sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico



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
il processo 7
gli altri processi 10
gli pneumatici 11
polipropilene 12
obbiettivo “zero emissioni” 13
energia ottenibile 14
i gassificatori 16
la cavitazione 20
l’EMPOWERING DEVICE 21

Composti essenzialmente da gomma, ferro/acciaio e fibre tessili, gli pneumatici non sono a tutti gli effetti considerati rifiuti pericolosi ma, se bruciati, sprigionano nell’atmosfera sostanze cancerogene e gas tossici altamente inquinanti per l’uomo e per l’ambiente. Inoltre, in caso di abbandono all’aperto, data la loro natura all’interno delle carcasse si possono formano dei ristagni di acqua piovana che rappresentano l’ambiente ideale per il proliferare di zanzare e altri insetti portatori di malattie. Per ultimo, vista la loro composizione, la biodegradazione è estremamente lenta rendendoli di fatto assimilabili alla plastica.
Quindi, secondo la normativa vigente in molti paesi avanzati, sono rifiuti speciali e come tali non possono essere conferiti in discarica né bruciati all’aperto e l’abbandono in natura è considerato un reato.
Di norma non risultano essere recuperabili per un successivo ciclo di vita rigenerando il battistrada 5 pneumatici su 6. Pertanto l’86% degli pneumatici sono destinati allo smaltimento per essere reinseriti nei processi di produzione industriale, sotto forma di granulato o polverino di gomma, in quanto dagli stessi possono essere estratte materie prime seconde molto importanti per essere riutilizzate in altri contesti in chiave di economia circolare.
Fino ad oggi, il loro recupero anche energetico era un processo estremamente inquinante, con il nostro processo possiamo utilizzare il 100% degli pneumatici, senza emissioni, destinandoli al recupero energetico, metallico (0/15%) e al riciclo (fino al 50/60%).

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

IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII

OBIETTIVO PRIMARIO: rispetto dell'ambiente e dei lavoratori

- **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**

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

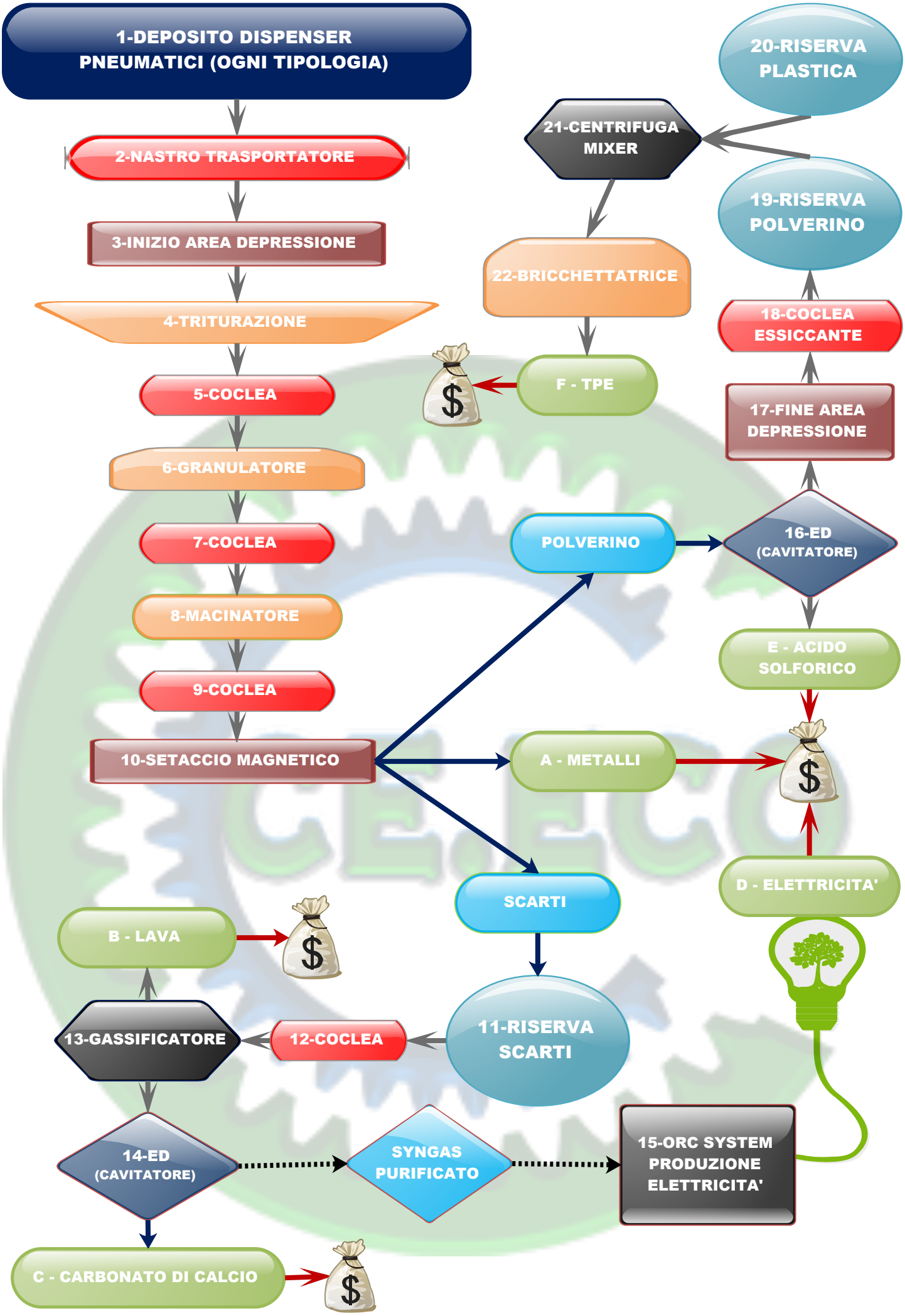
Marketing

Jérémie Saltokod

CCIMRDC Italie

il processo

Il sistema che proponiamo è altamente automatizzato, **ad emissioni zero e capace di produrre l'energia necessaria per la sua conduzione**.
Ovviamente gli pneumatici devono essere preventivamente privati del cerchione metallico.
Una volta impilati in uno specifico container **(1)**, un sistema a nastro trasportatore **(2)** li guiderà, uno ad uno, verso l'ingresso **(3)** al processo che avverrà in un ambiente in "depressione": un ambiente chiuso che impedisce all'aria che viene a contatto con il trattamento di fuoriuscire all'esterno prima di essere a sua volta trattata e purificata.
A differenza degli altri sistemi di trattamento, il nostro, come già detto, avviene in un ambiente isolato dall'esterno, utilizzando anche delle speciali coclee per trasportare il materiale da una sezione all'altra, ma sempre a temperatura ambientale.
Una volta fatti cadere sul nastro trasportatore gli pneumatici vengono sottoposti ad un ciclo di triturazione **(4)**, ad un ciclo di granulazione **(6)**, ad un ciclo di macinatura **(8)** ed ad una rigorosa vagliatura con separazione magnetica e volumetrica **(10)**.
Con la triturazione si ottengono pezzi grossolani di circa 5 centimetri di lunghezza.
Con la granulazione e la successiva macinatura i pezzi raggiungono dimensioni tali da permettere una completa separazione delle componenti gli pneumatici.
Dopo questi trattamenti, una volta rimosse la parte metallica e le fibre tessili, la pezzatura rimanente sarà ridotta a granulometrie uniforme e quindi facilmente separabile: 0÷0,7 mm per il polverino e 1÷4 mm per tutto il rimanente ovvero la frazione da destinarsi alla produzione di energia.
Dal momento che, come già accennato, tutto il processo sopra descritto avverrà in depressione, l'aria venuta a contatto con il polverino e le altre sostanze contenute negli pneumatici non si disperderà nell'ambiente circostante ma, attraverso gorgogliamento, verrà completamente trattata con il nostro sistema di cavitazione **(14)** che ne permetterà la flottazione e la sedimentazione di ogni impurità presente.
L'acqua trattata in uscita dal cavitatore verrà filtrata mediante degli speciali filtri autopulenti al grafene di nostra ideazione che tratterranno tutte le componenti precipitate o flottate durante la permanenza nel cavitatore. I resti
Quindi finirà in serbatoi esterni che verranno anche utilizzati dal sistema anti incendio, nel pieno rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza.
Il materiale polverizzato verrà lavato tramite un secondo sistema a cavitazione **(16)** sempre da noi ideato e, mediante anche attivazione con ozono e raggi UV C, avverrà una completa desolforazione del polverino stesso.
Il liquido di lavorazione concentrato sarà composto unicamente da acido solforico **(E)** e potrà essere venduto, ad esempio, alle aziende che effettuano la zincatura.
L'acqua di risulta verrà riutilizzata per ulteriori processi mentre l'acido solforico rappresenterà circa il 5% del peso totale degli pneumatici trattati.
Il polverino, composto prevalentemente di gomma, rappresenta circa dal 45% al 65% del materiale trattato, dal 40% al 60% dopo il lavaggio. Il quantitativo preciso dipende dalle caratteristiche di partenza del pneumatico.
Questo potrà essere facilmente miscelato con plastiche riciclate **(21)** come PET o PVC al fine di ottenere un Elastomero Termoplastico (TPE) **(F)** nelle mescole, caratteristiche e forme deside-


1-DEPOSITO DISPENSER PNEUMATICI (OGNI TIPOLOGIA)
2-NASTRO TRASPORTATORE
3-INIZIO AREA DEPRESSIONE
4-TRITURAZIONE
5-COCLEA
6-GRANULATORE
7-COCLEA
8-MACINATORE
9-COCLEA
10-SETACCIO MAGNETICO
A - METALLI
B - LAVA
C - CARBONATO DI CALCIO
D - ELETTRICITA'
E - ACIDO SOLFORICO
F - TPE
SCARTI
11-RISERVA SCARTI
12-COCLEA
13-GASSIFICATORE
14-ED (CAVITATORE)
SYNGAS PURIFICATO
15-ORC SYSTEM PRODUZIONE ELETTRICITA'
POLVERINO
16-ED (CAVITATORE)
17-FINE AREA DEPRESSIONE
18-COCLEA ESSICCANTE
19-RISERVA POLVERINO
20-RISERVA PLASTICA
21-CENTRIFUGA MIXER
22-BRICCHETTATRICE

le percentuali dei materiali che compongono normalmente un pneumatico sono:

Gomma (naturale e sintetica)	41%
Riempitivi (nerofumo, silicio, carbonio, gesso, ecc.)	30%
Materiali di rinforzo (acciaio, poliestere, rayon, nylon)	15%
Plastificanti (oli e resine)	6%
Sostanze chimiche per la vulcanizzazione (zolfo, ossido di zinco, ecc.)	6%
Agenti anti-invecchiamento e altre sostanze chimiche	2%

rate.
Individuata la mescola desiderata, il nuovo prodotto potrà o essere lasciato in polvere oppure essere formato in forma di palline o barrette **(22)** utilizzando degli appositi granulatori per TPE. Il metallo rimosso **(A)** durante il processo rappresenta circa dal 5% al 15% del materiale trattato, anche in questo caso dipende dalle caratteristiche del pneumatico, e verrà ceduto alle fonderie per il pieno e totale recupero.
Il materiale rimanente, che comprese le fibre tessili potrà variare dal 20% al 50%, verrà invece immesso in un gassificatore **(13)** che produrrà energia elettrica **(D)** a zero emissioni direttamente sul posto e quindi potrà fornirla in auto consumo per far funzionare il resto dell'impianto (modulo per carbonato di calcio accessorio). L'anidride carbonica prodotta durante la gassificazione, non sarà rilasciata nell'atmosfera ma verrà trasformata in carbonato di calcio **(C)**, non dannoso per l'ambiente e rivendibile, sempre all'interno del primo cavitatore **(14)**. Dal gassificatore, essendo dotato di un elettrodo al plasma in coda, uscirà unicamente un piccolo quantitativo di materiale lavico **(B)** plasmabile in oggetti o utilizzabile per massicciate.
L'intero sistema è controllato da remoto mediante un PLC con standard **Industria 4.0**.
Riteniamo plausibile che una corretta produzione si dovrebbe avvicinare ai seguenti valori:

polverino	55%
acido solforino	5%
metallo	10%
materiale da usarsi per recupero energetico	30%

VANNO TRATTATI PERCHÈ:

sono di facile combustione

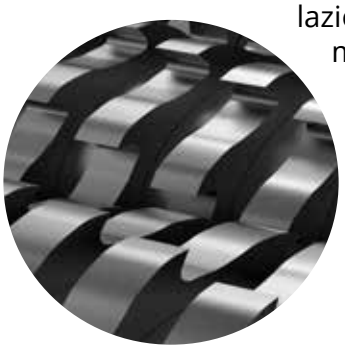
sono scarsamente biodegradabili

facilitano il ristagno dell'acqua e la proliferazione degli insetti

gli altri processi

Triturazione meccanica

è costituita da quattro fasi chiamate rimozione del tallone (rimozione degli anelli metallici), triturazione (lo pneumatico viene ridotto a piccoli pezzi di 70×70 mm), granulazione (vengono separate le parti in gomma da quelle in acciaio e in tessuto), micronizzazione (i granuli vengono puliti e ulteriormente rimpiccioliti).



PRINCIPALI DIFFERENZE

i processi di riduzione non avvengono in ambiente in depressione e pertanto vi è rilascio nell'aria di particelle altamente inquinanti. La valorizzazione energetica viene demandata a terzi come fornitura di materia prima seconda, pertanto il processo non si auto sostiene. Infine il polverino non è del tutto privato dallo zolfo immesso durante la vulcanizzazione rendendolo per buona parte non del tutto inerte.

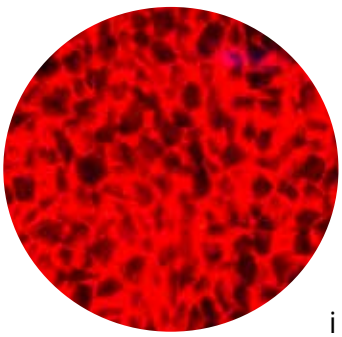
Processi criogenici

è un metodo che consiste in tre fasi. La prima è la triturazione meccanica (è una triturazione convenzionale che riduce i pezzi da trattare), poi si passa alla triturazione criogenica (si usa l'azoto liquido per raffreddare il materiale che così assume una struttura cristallina facilmente macinabile), polverizzazione (si riduce ulteriormente il volume delle particelle).

PRINCIPALI DIFFERENZE

i processi di riduzione non avvengono in ambiente in depressione e pertanto vi potrebbe essere rilascio nell'aria di particelle inquinanti. Il costo della lavorazione con azoto liquido è estremamente alto nonchè pericoloso per gli operai impiegati in prossimità. La valorizzazione energetica viene demandata a terzi come fornitura di materia prima seconda, pertanto il processo non si auto sostiene. Infine il polverino non è del tutto privato dallo zolfo immesso durante la vulcanizzazione rendendolo per buona parte non del tutto inerte.

Processi elettrotermici



questo metodo è composto da quattro fasi distinte. Triturazione meccanica (si riduce il materiale in pezzi grossolani), trattamento elettrotermico (i pezzi vengono introdotti dentro forni verticali a induzione magnetica; il processo consente alla gomma di seccarsi e staccarsi dalla parte metallica; il pezzi verranno raccolti nella parte bassa del forno), devulcanizzazione (con ulteriori procedimenti, la gomma viene riportata quasi allo stato originario).

PRINCIPALI DIFFERENZE

i processi di riduzione non avvengono in ambiente in depressione e pertanto vi potrebbe essere rilascio nell'aria di particelle inquinanti. Estremamente energivoro in quanto per raggiungere le temperature richieste non basta l'energia conenuta negli scarti ma va addirittura presa dall'esterno.

gli pneumatici

Lo pneumatico è costituito da diverse parti.

Battistrada: è l'elemento a contatto con l'asfalto, assicura la trazione del mezzo, resiste all'usura e protegge la carcassa, viene prodotto con la gomma naturale o sintetica.

Pacco cintura o cinture e cintura radiale: strati multipli di corde o fili d'acciaio, nylon, poliestere o rayon interposte tra la carcassa e il battistrada, che aumentano la resistenza dello pneumatico, stabilizzano il battistrada garantendo protezione contro urti e forature e garantendo una migliore distribuzione delle forze sull'impronta laterale del battistrada e quindi anche una maggiore impronta a terra, questi fili sono disposti nella cintura con un'angolazione ridotta di 15-25° e incrociati tra loro, oppure sono disposti con un'angolazione di 0° rispetto alla mediana dello pneumatico ed eventualmente presentano anche altre cinture a diverse angolazioni per la distribuzione delle forze, in quest'ultimo caso il pacco cintura può essere sostituito da una "cintura radiale" caratterizzata da un filo metallico o da tanti fili senza giunture disposti sempre a 0°.

Fianco dello pneumatico o spalla: protegge le tele dagli agenti atmosferici e chimici e inoltre si oppone alla flessione a cui è sottoposto durante l'impiego.

Carcassa o tela: consente la trasmissione di tutte le forze di carico tra la ruota e il terreno come quelle che si sprigionano durante la frenata e nelle manovre di sterzatura, inoltre garantisce la resistenza alla pressione di gonfiaggio e successivamente di esercizio durante tutte le manovre. Questo elemento è composto principalmente da fili di Nylon affiancati che possono essere di diverso spessore e conferire una maggiore resistenza o scorrevolezza, infatti con l'aumento della sezione dei fili e di conseguenza una loro diminuzione di fili per pollice si aumenta la resistenza e rigidezza della carcassa, ma diminuendone la scorrevolezza.

Nervatura fascio o cerchietti: sono fasce d'acciaio poste nel tallone, accomodano lo pneumatico sul cerchione e lo mantengono in posizione, evitando un suo eventuale sfilamento.

Riempimento: generalmente è costituito da gomma ed è posto nella zona del tallone e del fianco per consentire un passaggio graduale dalla zona rigida del tallone a quella flessibile del fianco.

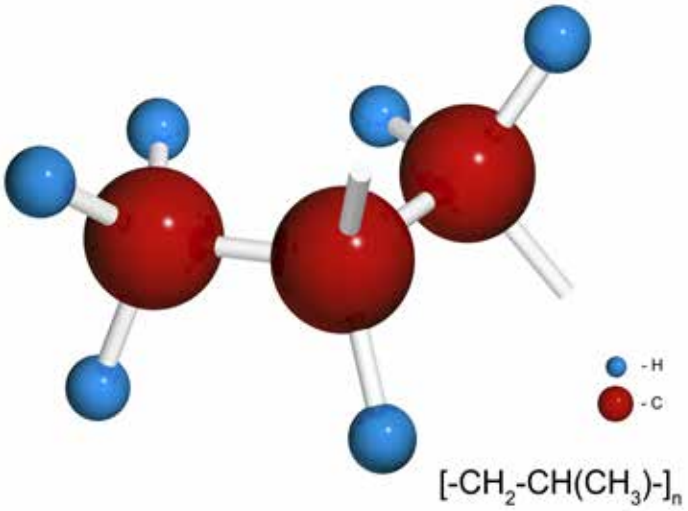
Rivestimento interno: strato di gomma inserito all'interno degli pneumatici tubeless, studiato appositamente per evitare perdite d'aria.

Tallone o incavo del tallone: strato di tela gommata che impedisce l'usura provocata dallo sfregamento del tallone contro il bordo del cerchio e che garantisce l'attrito necessario per evitarne la rotazione sullo stesso.

Relativamente alla composizione, uno pneumatico è principalmente composto da gomma (41%) naturale e sintetica. La gomma naturale viene principalmente da un albero chiamato Havea Brasiliensis, ma sono usate anche altri tipi. La gomma sintetica è composta da copolymerstyrene-butadiene. Al mix di gomme vengono aggiunti una lunga serie di additivi, che la rendono flessibile, elastica e resistente all'invecchiamento. (30%). I materiali della carcassa – la parte interna dello pneumatico - sono tessuti e metalli e rappresentano il 15%. I rimanenti componenti rappresentano il 14%, che è ciò che noi chiamiamo additivi chimici che assistono il processo di produzione o che aiutano a fornire una maggior durabilità al pneumatico.

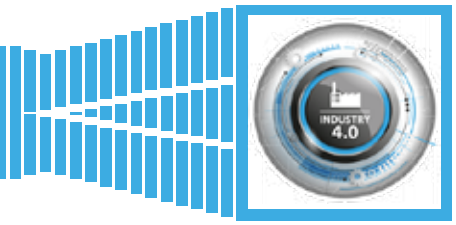
polipropilene

Il polipropilene (PP) è un materiale termoplastico rigido e cristallino ampiamente utilizzato in oggetti di uso quotidiano come vassoi per imballaggi, prodotti per la casa, custodie per batterie, dispositivi medici, ecc. Esplora questa guida completa e scopri tutto ciò che devi sapere su questo termoplastico ampiamente utilizzato.



Il polipropilene è un termoplastico duro, rigido e cristallino prodotto dal monomero di propene (o propilene). È una resina idrocarburica lineare. La formula chimica del polipropilene è (C3H6)n. Il PP è tra le plastiche più economiche oggi disponibili.
Ha la densità più bassa tra le materie plastiche. Il polipropilene è costituito dalla polimerizzazione del monomero di propene (un composto organico insaturo - formula chimica C3H6).
Omopolimeri e copolimeri sono i due principali tipi di polipropilene disponibili sul mercato.
L'**omopolimero di polipropilene** è il grado generico più utilizzato. Contiene solo propilene monomero in forma solida semicristallina. Le applicazioni principali includono imballaggi, tessili, sanità, tubi, applicazioni automobilistiche ed elettriche.
La famiglia dei **copolimeri di polipropilene** è ulteriormente suddivisa in copolimeri casuali e copolimeri a blocchi prodotti dalla polimerizzazione di propene ed etano.
Il polipropilene può essere lavorato virtualmente con tutti i metodi di lavorazione. I metodi di lavorazione più tipici includono: stampaggio a iniezione, estrusione, soffiaggio ed estrusione generica.

obbiettivo “zero emissioni”



Con la nostra tecnologia che abbina torce al plasma, gassificatori, biodigestori, cavitatori e sistemi avanzati di gestione dei gas ogni molecola che sfugge al processo rappresenta un mancato guadagno. Applicando la proprietà transitiva, pertanto, un danno al pianeta equivale ad un danno economico arrecato al nostro cliente.
Quindi, anche al di là di qualsiasi sensibilità ecologistica noi si possa avere, non lo possiamo permettere in quanto le fuoriuscite di gas non ci permetterebbero di mantenere i livelli prestazionali contrattualizzati. Anche la stessa anidride carbonica prodotta, una volta “pulita” e resa di grado alimentare, viene imbombolata per essere venduta al vasto mercato di produttori di bibite. Relativamente alla componente liquida, tutto ciò il cui livello di inquinamento non può essere abbattuto utilizzando il nostro cavitatore viene direttamente mandato in torcia al plasma per essere inertizzato.
Relativamente alla componente solida, la cenere prodotta durante la gassificazione e la lava prodotta con la torcia al plasma sono del tutto differenti dai prodotti di scarto dell’incenerimento. Da scarto da conferire in discarica si passa in entrambi i casi a materia prima utile per un nuovo processo. La cenere verrà analizzata a campione e di continuo per verificarne l’effettiva inertizzazione; qualora i parametri non risultassero adeguati la partita in oggetto verrebbe mandata alla torcia al plasma per essere trasformata in lava vetrificata.
È ormai un dato noto ed incontrovertibile che i vetrificati fuoriusciti da qualsiasi torcia al plasma non cedono nulla, addirittura meno del vetro, ed è stato proprio questo dato a spingere i legislatori francesi ad autorizzare interrotta la filiera amianto solo in casi di trattamento al plasma.
In presenza di biodigestori, il compost provato dalle cariche batteriche grazie al passaggio nel nostro cavitatore, dopo un adeguato periodo di fermo all’aria aperta necessario anche per la naturale evaporazione degli eccessi di azoto, diventa uno dei concimi agricoli per eccellenza.
Metalli e vetro verranno invece isolati e inviati alle opportune industrie esterne per un completo recupero come materie prime.
Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, gli ambienti riducenti non permettono la formazione di ossidi di azoto (NOx) ma semplicemente di N_2 che non può venir considerato una emissione in quanto l’azoto in questa forma rappresenta quasi l’80% della atmosfera terrestre.
La CO_2 che si ricompone in uscita dopo il raffreddamento può o essere “pulita”, resa di grado alimentare ed imbombolata o direttamente abbattuta (quindi ridotta sotto le 50 parti per milione residue) grazie ad una nostra ingegneria peculiare sviluppata per il biometano e ritenuta talmente innovativa da farci cooptare come fornitori di tecnologia dal Consorzio Italiano Biogas. Nel medesimo modo possiamo facilmente abbattere qualsiasi residuo solforoso presente nel syngas.
Queste sono tutte tecnologie messe a punto dai nostri ricercatori migliorando e semplificando procedure che già da decenni vengono utilizzate nell’estrazione e lavorazione del gas naturale.
Per ultimo, il nostro sistema di cavitazione controllata permetterà di recuperare i chemicals residui di abbattimento e di predisporre gli eventuali, irrisori, particolati residui per essere immessi per l’inertizzazione definitiva all’interno della torcia al plasma.
Le emissioni di motori endotermici e turbine verranno veicolate parimenti verso il sistema di cavitazione e, da qui, verso la torcia al plasma.
L’impianto sarà costruito in depressione in maniera tale che tutta l’aria interna, comprese le fastidiose molecole odorigene, al ricircolo venga veicolata verso i gassificatori o le torce al plasma.

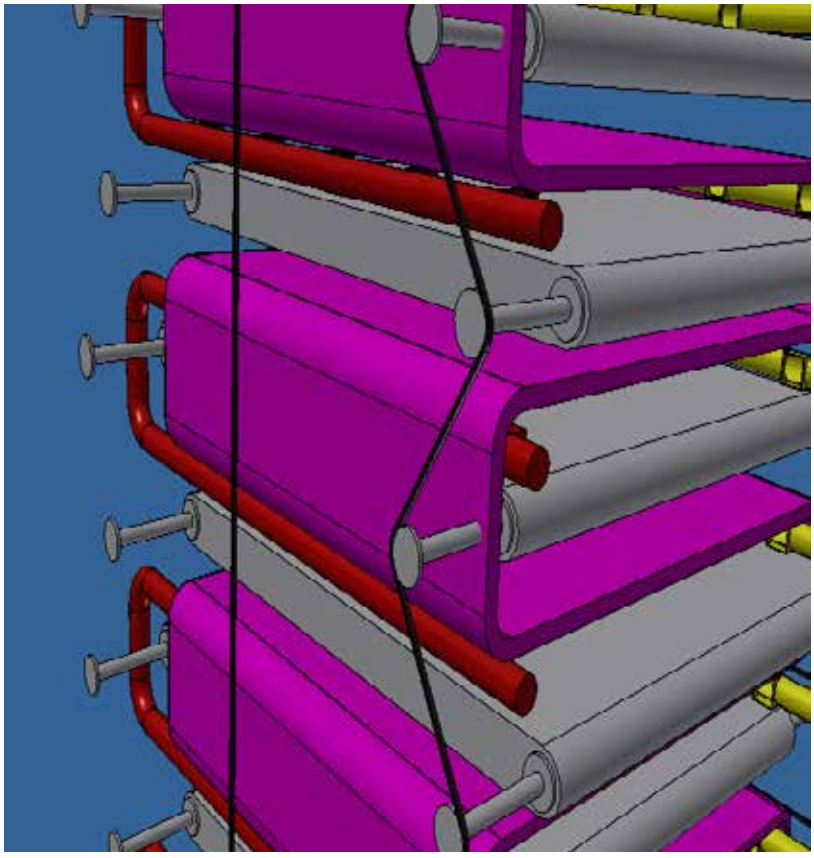
energia ottenibile

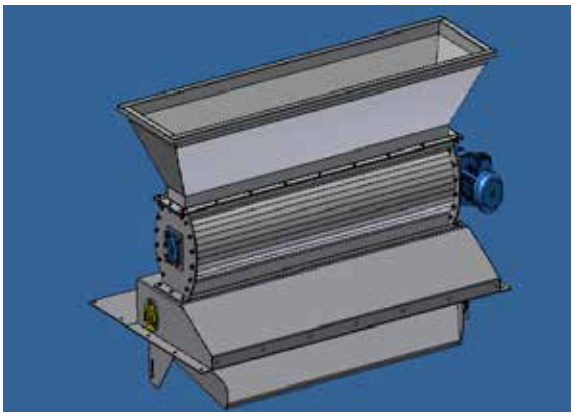
La produzione energetica generata nel nostro impianto è espressa con valori conservativi. Ogni nostra tecnologia presenta, come è ovvio che sia, dei peculiari punti di forza: la gassificazione massimizza la resa energetica mentre la torcia al plasma massimizza l'inertizzazione.
Il nostro partner **RINA Consulting – Centro Sviluppo Materiali S.p.A.** fornisce in maniera conservativa come coefficiente energetico ottenibile dalla gassificazione il parametro di 0,8% lordo. Valore ottenuto usando i syngas in un normale motore endotermico con efficienza oscillante fra il 27% ed il 32%. Di norma, per ogni tonnellata di matrice, utilizzando un motore endotermico si considera una resa pari a circa il 30%, al netto degli autoconsumi.
Pertanto, mediante gassificazione, una tonnellata di matrici organiche possono produrre circa 800kWh che, conservativamente, riduciamo al netto dell'autoconsumo che incide per massimo il 15% a 700kWh.
Un ciclo combinato di turbina a gas e turbina a vapore (oppure ORC oppure termodinamico avanzato) General Electric, oggi Baker Hughes, lo certifica, conservativamente, al 52,1%. Una semplice proporzione matematica evidenzia che:

700kWh : 30% = X : 52,1%. — X = 1.215,66kWh

Pertanto, adottando un ciclo combinato, al netto degli autoconsumi, un gassificatore con matrici organiche di buon livello può agevolmente superare per ogni tonnellata trattata 1.200 kWh.
Il Professor Louis J. Circeo della Georgia Tech University, massimo esperto vivente della tecnologia della torcia al plasma, sostiene che una tonnellata di MSW immessa in torcia al plasma fornisca oltre 800kWh avvalendosi di un motore endotermico. Noi conservativamente riduciamo questo valore a 550kWh.
Non essendo noi produttori di tecnologia legata alla produzione di energia elettrica, ci avverremo caso per caso dei prodotti di fornitori partner a seconda delle dimensioni dell'impianto e della qualità dei syngas prodotti. Ogni tecnologia che verrà adottata avrà dei parametri di resa differenti.
Ad oggi queste rese sono possibili solo dotandosi di tecnologie così all'avanguardia; inoltre, la montante sensibilità ecologistica spinge ai margini della legalità tecnologie un tempo ritenute anche promettenti come la trasformazione delle plastiche in olio combustibile tramite autoclave, tecnologia ormai messa al bando da pressoché tutta la Comunità Europea non solo a causa dell'elevatissimo inquinamento associato a questa tecnologia che non presenta alcun margine di miglioramento applicabile.

Stiamo parlando di un impianto industriale atipico che, invece di inquinare, procederà a rimuovere l'inquinamento e migliorare la vita delle persone. Ogni componente del sistema utilizza tecnologie mature, consolidate e ben note già presenti sul mercato. La profonda esperienza dei nostri tecnici nel settore Oil & Gas, plasma e cavitazione ha fatto la differenza, da un lato ci ha permesso di ottenere prestazioni dell'impianto sicuramente interessanti e dall'altro ci ha dato una prospettiva unica per quanto riguarda la gestione delle emissioni in atmosfera, che si trasformano da "problemi indesiderati da eliminare" ad una "perdita di produzione" da evitare, rappresentando un danno economico per l'impianto stesso.





i gassificatori

Il nostro sistema è costituito da un forno rotante a letto fluidizzato abbinato ad un plasma posto in coda per la vetrificazione degli inerti. Schematicamente il tubo rotante può essere diviso in tre zone: in queste possono avvenire tre reazioni differenti. Inoltre, il sistema che fornisce l'ossidante per le reazioni può essere installato a piacimento in una zona o l'altra permettendo la differenziazione di applicazione di cui sopra. Il tipo di ossidante può essere aria, ossigeno o vapore acque e tutto il tubo può essere portato a temperatura di esercizio tramite delle torce a gas.

Qualora fosse necessario un processo basato sulla **combustione**, posizioneremmo il sistema che fornisce l'ossidante per le reazioni nella prima parte del tubo fornendo in questo modo una quantità in eccesso di aria e favorendo in questo modo la combustione del materiale organico - inteso come sostanza a base di carbonio.

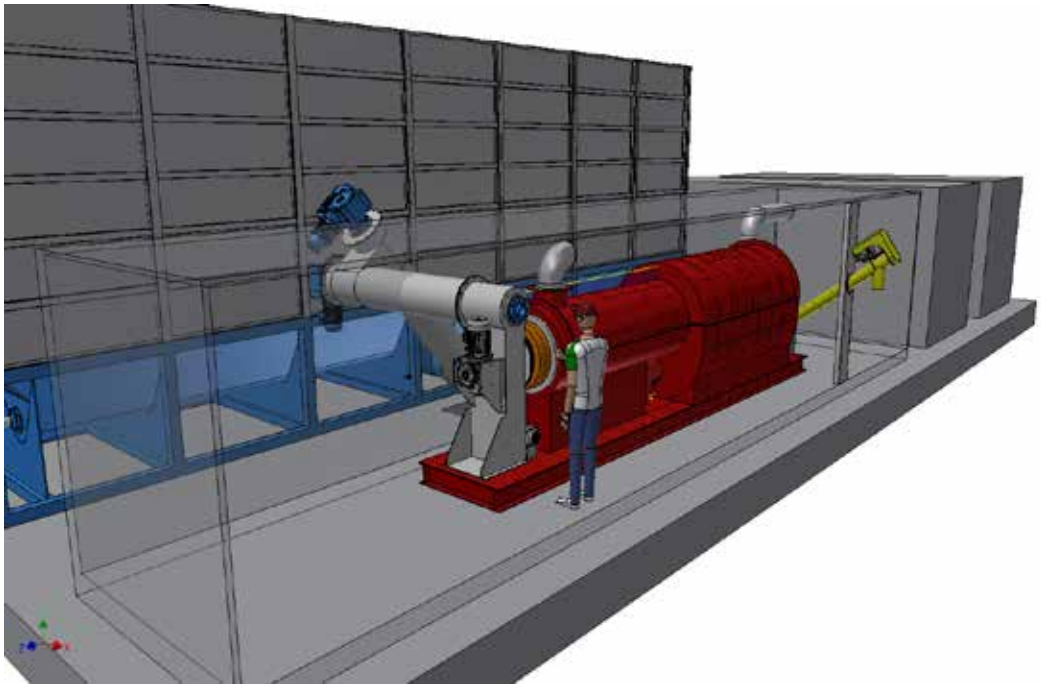
A seconda delle esigenze, il sistema che fornisce l'ossidante per le reazioni potrebbe invece essere collocato nella parte finale del tubo: scaldando il tubo permette di ottenere nella prima parte la pirolisi, in quella centrale una riduzione e nella parte finale la combustione. I prodotti di risulta dell'intero processo sono ceneri che verranno vetrificate e quindi inertizzate tramite un plasma posto in coda. Il calore generato potrà essere utilizzato per la produzione di energia elettrica. Se l'aria viene erogata nella prima parte, tutto il calore viene fornito dal materiale da trattare.

Qualora fosse necessario un processo basato sulla **pirolisi**, il tubo verrà scaldato tramite le torce a gas e portato a temperatura, 500-600°C a seconda del materiale da trattare. I prodotti di risulta sono bio-olio (simile ad un diesel prodotto con la reazione di Fisher-Tropsch), carbone e gas, quest'ultimo può essere usato per scaldare il sistema. In questo caso non si ha agente ossidante e le molecole organiche vengo scisse termicamente.

Qualora fosse necessario un processo basato sulla **gassificazione** il sistema che fornisce l'ossidante per le reazioni sarà posizionato nella parte centrale, la quantità di ossidante sarà stechiometrica, il tubo verrà scaldato alla temperatura di reazione, ovvero oltre i 900°C. Con questo processo di trattamento il prodotto principale ottenibile è rappresentato dal syngas. Il grado di purezza del gas dipende dall'ossidante utilizzato. Usando l'aria il gas che si formerà avrà una percentuale alta di azoto che ne abbasserà il potere calorifico; usando il vapore il gas che si formerà avrà sia il potere calorifico che la purezza elevati permettendo un agevole utilizzo del gas per la sintesi di chemicals; usando invece l'ossigeno il gas che si formerà avrà valori mediani.

Nella prima parte del tubo avremo la pirolisi del

materiale, nella parte centrale l'ossidazione parziale e nella finale una riduzione del gas prodotto.
Il sistema è particolarmente flessibile, questo permette di trattare molteplici materiali e le ceneri prodotte vengono vetrificate ed inertizzate tramite un plasma che le trasforma per l'appunto in lava. Questa oltre a eliminare il problema delle ceneri, purifica il syngas e ne aumenta la percentuale di idrogeno presente tramite un dry reforming del metano presente nella miscela.
Il letto è fluidizzato dalla rotazione del cilindro e dalla particolare geometria del sistema che fornisce l'ossidante per le reazioni che, sfruttando l'affetto Coanda, crea un vortice che oltre a spingere il gas in avanti, offre un più intimo contatto con l'ossidante stesso e, quindi, una migliore efficienza del sistema. Il tamburo rotante e l'erogatore garantisco la fluidità del sistema, garantendo un'omogeneità della temperatura; infatti, gradienti di temperatura potrebbe creare seri problemi quali la creazione di sostanze nocive come, ad esempio, le diossine ed i furani.
A differenza di altri sistemi utilizzabili per i trattamenti, questi sono sistemi di dimensioni decisamente contenute ma ad efficienza energetica molto alta: infatti la combinazione di vari salti e l'utilizzo di turbine ad alta efficienza, nonché l'utilizzo di un nostro sistema termoelettrico per il recupero dei cascami di calore, permette di ottenere una efficienza elettrica pari a fino il 65%.
Le dimensioni contenute, lungi dal rappresentare un limite del forno rotante, sono uno dei suoi punti di forza: essendo i sistemi modulari si utilizzeranno unicamente gli apparati necessari per il trattamento.
Il sistema da noi messo a punto, se confrontato con altri sistemi presenta numerosi vantaggi. Innanzitutto, ogni impianto è containerizzato e perciò modulare ed espandibile secondo le necessità di trattamento; allo stesso tempo può però essere utilizzato per quantitativi ridotti di materiale, mantenendo un'efficienza elevata sia dal punto di vista energetico che ambientale.
Durante le reazioni chimiche abbiamo un controllo molto elevato che garantisce la non formazione di molecole indesiderate. I gassificatori sfruttano la dissociazione molecolare, definita pirolisi, usata per convertire direttamente i materiali organici presenti nel rifiuto in gas, mediante riscaldamento in presenza di ridotte quantità di ossigeno.

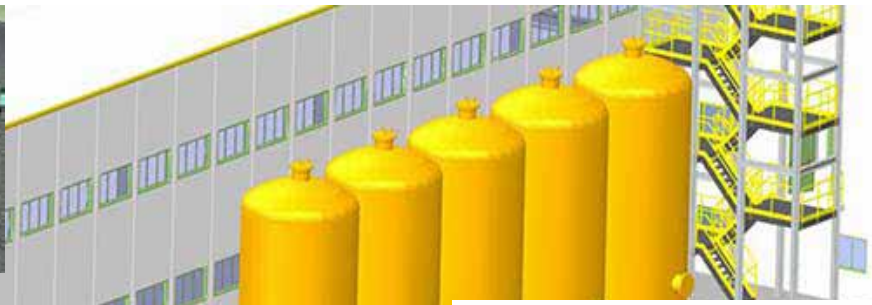


I materiali trattati sono completamente distrutti in quanto le loro molecole vengono scisse.
Questo procedimento consente, se confrontato con la combustione diretta, una serie di vantaggi significativi:

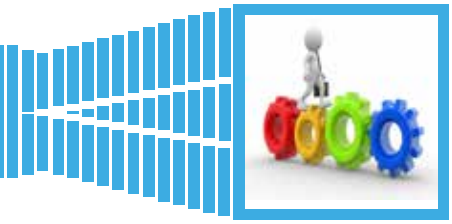
- Maggiore fruibilità del combustibile;
- Impiego di soluzioni tecnologiche relativamente semplici e collaudate;
- Rendimenti energetici maggiori;
- Distruzione definitiva del rifiuto;
- Assenza di conferimenti in discarica speciale;
- Nessuna emissione nociva;
- Produzione di vapore e quindi di acqua demineralizzata dalla sua condensazione, di facile additivazione con carica salina per potabilizzazione;
- Eventuale produzione di Chemicals, in primis il metanolo, utilizzabili nei motori per autotrazione o vendibile sul mercato;
- Basso impatto visivo.

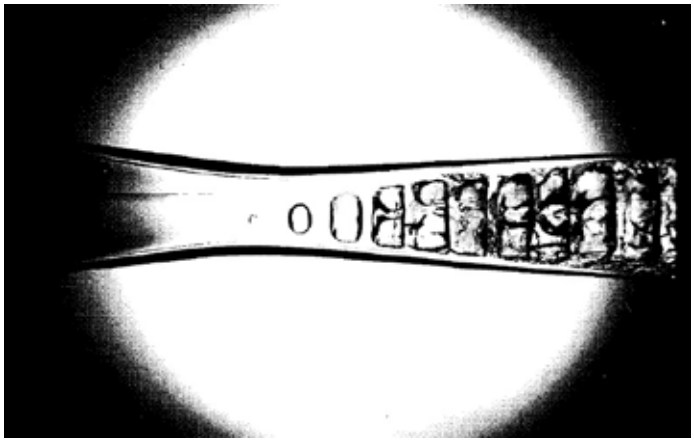
Il gas di sintesi, anche di basso potere calorifico, una volta filtrato e depurato, può venire utilizzato per l’alimentazione di un cogeneratore, valorizzando quindi il potere calorifico della matrice organica utilizzata e contenendo i costi della produzione simultanea di energia elettrica e termica, oppure può essere utilizzato per la produzione di chemicals riutilizzabili.
Disponiamo anche di **gassificatori di dimensioni ridotte**, di capacità inferiore a quella di un singolo reattore, ideali per le esigenze della cosiddetta **economia circolare**.
Questi sistemi sono stati sviluppati in stretta collaborazione con **RINA Consulting - Centro Sviluppo Materiali spa** di Roma, anche sulla base di loro precedenti studi. Esiste un pilota funzionante corredato anche di torcia al plasma.
Il nostro sistema di gassificazione prevede l’utilizzo di sistemi di essiccazione per pretrattare il materiale in ingresso o matrice. L’essiccatore si alimenta tramite il calore di processo e consente di portare l’umidità in ingresso della matrice dal valore di conferimento (di norma valore compreso fra il 70% ed il 30%) a, circa, il 10%.
La matrice così essiccata viene trasportata all’interno del reattore, dove è portata a temperature che vanno dai 400 ai 650° C, tramite il recupero del calore generato dallo stesso syngas e dal processo stesso di gassificazione che avviene nell’ultima parte del reattore dove la temperatura sale fino a 1.200° C. La matrice/rifiuto è così sottoposta, in modo rapido, a totale essiccamento, a pirolisi ed alla conseguente gassificazione.
Detti gas prodotti (syngas), saranno mandati, dopo essere stati debitamente lavati e depurati, alla turbina. In assenza di una torcia al plasma non è possibile raggiungere il livello **zero emissioni** ma, in ogni caso, queste saranno abbondantemente al di sotto dei livelli ammessi dalle varie normative nazionali.
Dall’utilizzo dei syngas si avrà una produzione di kW termici e kW elettrici. Parte sarà utilizzata per il processo.
L’energia termica può a sua volta essere parzialmente trasformata in energia elettrica.
Una volta avvenuto il processo di gassificazione, l’unico prodotto di scarto risultante è la cenere, mediamente circa il 5-10% della matrice in ingresso nei gassificatori.
La parte della cenere trattata nella torcia al plasma si trasformerà in un materiale che può essere destinato ad impieghi utili senza rischi ambientali.

CE.ECO
CHEMICAL
EMPOWERING

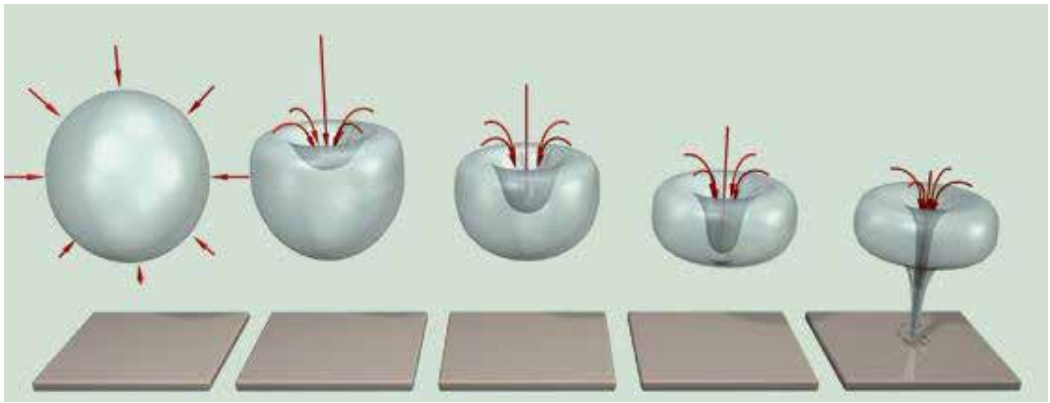


la cavitazione





L'acqua ha la possibilità di veicolare numerose sostanze grazie alle sue particolari proprietà chimico-fisiche: elevatissimo potere solvente, alta reattività chimica e considerevole calore specifico. Inoltre, la sua capacità molecolare, due atomi di idrogeno legati ad un atomo d'ossigeno, le permette di comportarsi come un cristallo: non solo allo stato solido (ghiaccio) ma anche allo stato liquido.
La cavitazione applicata all'acqua agisce principalmente su questa caratteristica.
Attraverso l'implosione violenta delle bolle, provoca la liberazione di ossigeno nascente, permette di eliminare virus e batteri presenti; inoltre, coadiuva la conversione magnetica della calcite (responsabile della formazione di incrostazioni) insolubile in aragonite solubile e non in grado di aggregarsi nella formazione di calcari. Infine, non essendo la struttura molecolare dell'acqua uniforme, la distanza tra le molecole non è mai uguale così come non lo è neppure la reciproca forza di attrazione; vi sono quindi zone o punti di vuoto o sacche di gas (ossigeno, azoto) e corpi estranei, a volte non totalmente bagnati. Come la pressione diminuisce, le sacche di aria si dilatano, il liquido evapora ed il vapore le riempie. La successiva fase di implosione violenta libera l'ossigeno, che può così esercitare tutta la sua azione ossidativa sul substrato organico circostante, mimando l'azione dell'acqua ossigenata.



Un altro aspetto fondamentale della cavitazione rispetto a tutti gli altri trattamenti di depurazione e filtraggio dell'acqua consiste nel fatto che con la cavitazione sono le stesse molecole dell'acqua che, superata la fase di implosione, assumono una configurazione cristallina omogenea, che dà all'acqua le caratteristiche originarie della formazione dalla sorgente.
Pertanto, a differenza agli altri trattamenti applicabili all'acqua, non si aggiunge o toglie nulla, come ad esempio le resine a scambio ionico per l'inserimento e sottrazione di ioni o il filtraggio magnetico per sottrarre il ferro, ma al contrario si amplifica e potenzia la naturale capacità dell'acqua a biodegradare ed abbattere agenti patogeni tramite ossidazione.
Inoltre, il nostro apparato prevede al suo interno anche un ozonizzatore che potenzia ulteriormente l'ossidazione degli eventuali inquinanti presenti.

l'EMPOWERING DEVICE

L'**EMPOWERING DEVICE**, è stato integralmente ideato, sviluppato e realizzato dalla nostra equipe ed è in grado di gestire simultaneamente differenti tipi di cavitazione controllata di cui 5 di natura differente ma che coesistono in maniera armonica al punto tale che non si rilevano vibrazione di rilievo.

La sommatoria degli effetti prodotti da ogni cavitazione implementa ulteriormente l'efficientamento dei processi chimico fisici e biologici che si svolgono all'interno dell'apparato comportando un conseguente ulteriore taglio al già esiguo consumo energetico nonché una forte contrazione dei tempi di lavorazione.

Un esemplare con un allestimento speciale, predisposto per la sperimentazione e di dimensione 1:1, viene da noi utilizzato fin dall'inizio del 2017 per condurre le sperimentazioni richieste sui campioni dei materiali dei nostri clienti.

Il nostro macchinario è corredato di certificati di collaudo e certificazioni internazionali di funzionamento con differenti tipologie di liquidi su differenti processi chimico, fisici e biologici.

Ciò che rende il nostro sistema, ad oggi, unico rispetto a quanto il mercato offre nell'ambito della cavitazione controllata è il fatto che sebbene sia già di per sé estremamente difficile controllare una cavitazione, all'interno del nostro apparato si sviluppano numerose e differenti tipologie di cavitazione controllata, di cui almeno una delle quali è di tipo sonico.

Il corpo macchina presenta un elemento, con funzioni di miscelatore statico, da noi denominato "Il Cedro" per la peculiare conformazione delle "foglie" costituenti il suo disegno.

Questo speciale miscelatore monoblocco, in presenza di processi che contemplino la formazione di elementi chimici cristallini, ha la capacità di favorire la formazione dei Germi di Cristallizzazione, con ulteriore accelerazione delle reazioni chimiche.

Ulteriore sensibile miglioria rispetto a quanto finora esistente è rappresentata dalle evidenti minori perdite di carico rispetto a macchinari dotati di motori di analoga potenza installata con conseguente risparmio energetico nell'esercizio: l'**EMPOWERING DEVICE** consuma solo una frazione dell'energia elettrica richiesta dagli altri cavitatori.

Questo è dovuto al fatto che il corpo macchina dell'**EMPOWERING DEVICE** è strutturato per andare a costituire un vero e proprio "diffusore", con conseguente recupero di una percentuale della pressione in uscita.

Inoltre, è stata studiata per essere agevolmente e velocemente riconfigurata a seconda dell'utilizzo: alcune sue parti possono essere rimosse qualora si debbano trattare liquidi molto densi e/o viscosi e/o con estese granulosità oppure si possono aggiungere, in entrata o uscita, elementi accessori adatti a pressoché qualsiasi utilizzo.

Per di più, in presenza di materia organica, con la cavitazione si ottiene la conseguente parziale destrutturazione fisica, una lisi delle pareti cellulari e il conseguente rilascio del contenuto intracellulare.

Azione questa che si traduce in una maggiore disponibilità dei succhi cellulari, in una accelerazione dei processi di idrolisi e, di conseguenza, in una accelerazione del processo di digestione anaerobica nel suo complesso.

Nel nostro cavitatore, in base agli esperimenti condotti e certificati da terzi, la velocità di degradazione batterica può accelerare da 4/5 volte ad oltre 10 volte rispetto ai trattamenti convenzionali.

Dalle certificazioni eseguite dal **Gruppo RINA** si evince che il COD delle acque di risulta di un gassificatore viene ridotto del 90% in appena 15 minuti.

Utilizzando il sistema inverter in dotazione, alla partenza il consumo è inferiore ai 25kWh di potenza nominale installata, analogamente a pieno utilizzo; in assenza di inverter occorrerebbero almeno 36kWh per l'avvio.

La versione standard può trattare fino a 60 metri cubi di fluido all'ora.

La compattezza, la semplicità d'installazione e d'uso, sono senza ombra di dubbio alcune delle peculiarità del nostro apparato di cavitazione ma è la totale flessibilità di utilizzo che lo rende unico.

CAMPIONE	COD mg/L
materiale tal quale	15.380
materiale dopo cavitazione	1.508
percentuale riduzione COD	90,2%

WWW.CE.ECO

Chemical Empowering © 2018-2025

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