

Attritor Mill Biodigester Pro

Per la raffinazione degli scarti plastici
provenienti dalla spremitura dei rifiuti
organici

— Produzione di CSS-C End Of Waste —

Premessa

La scienza dietro Attritor Mill

La **meccanochimica** applicata alla gestione dei rifiuti rappresenta una tecnologia innovativa che offre soluzioni avanzate per il trattamento di materiali di scarto, in particolare quelli ad alto contenuto di umidità e frazione organica, come le plastiche provenienti dalla spremitura dei rifiuti organici. Questa tecnologia rivoluzionaria prevede l'utilizzo di masse macinanti per ridurre dimensionalmente le particelle del rifiuto, congiuntamente alla riduzione del contenuto di sostanze volatili presenti.

I Micronizzatori ATTRITOR MILL, tra i primi reattori meccanochimici industriali, utilizzano principi basati su taglio, attrito e urto, per la **micronizzazione del materiale** e per innescare, sullo stesso, reazioni chimiche allo stato solido. All'interno delle camere di macinazione, infatti, grazie all'azione combinata di lame e sfere, si ottiene la micronizzazione meccanica del materiale, e allo stesso tempo, le particolari condizioni termo-pressorie innescano reazioni chimiche, che portano alla **perdita di acqua** e alla **demolizione di molecole organiche** del rifiuto.

Questa tecnologia promette quindi di apportare **significativi benefici** nella riduzione dei rifiuti e nella trasformazione di materiali di scarto in prodotti da valorizzare nei comparti energetici (**CSS-C**), favorendo un approccio più sostenibile alla gestione dei rifiuti. Inoltre, un vantaggio chiave della tecnologia ATTRITOR MILL è la sua capacità di trattare **rifiuti con umidità elevata**, rendendola particolarmente adatta alla gestione di rifiuti umidi e ricchi di polimeri misti.

Inoltre, i **brevetti EP 4427843 A1 – EP 2846917B1** garantiscono la protezione dell'innovazione tecnologica dietro questi impianti, già riconosciuti come tra i sistemi più all'avanguardia per il trattamento dei rifiuti.

Micronizzazione

Gli effetti del trattamento

Il micronizzatore ATTRITOR MILL nella propria gamma presenta anche una tecnologia ibrida, estremamente avanzata per il trattamento dei rifiuti, combinando un attritore con sfere e lame ad alta velocità per eseguire una comminuzione efficace dei materiali.

Questo sistema agisce simultaneamente su più fronti, consentendo non solo la riduzione dimensionale dei componenti del rifiuto, ma anche una significativa riduzione del volume e del peso complessivo dei materiali trattati. Grazie ai livelli di pressione e temperatura raggiunti durante la macinazione, l'acqua e le sostanze organiche vengono convertite in vapore, che viene successivamente aspirato e recuperato dall'impianto attraverso un apposito sistema di estrazione.

Uno dei principali benefici di questa tecnologia è la capacità di ridurre o **eliminare le emissioni odorose** dai rifiuti trattati. L'elevata temperatura e pressione contribuiscono a bloccare i processi di acidificazione e a limitare la formazione di altre sostanze volatili responsabili dei cattivi odori. Inoltre, la sottrazione dell'acqua porta a una sensibile riduzione del peso del rifiuto, aumentando al contempo il suo **potere calorifico**. Questo rende i rifiuti trattati un ottimo combustibile (CSS-C) per il recupero energetico. Un ulteriore aspetto innovativo del processore ATTRITOR MILL è la flessibilità nella **regolazione della dimensione delle particelle** finali. A seconda delle esigenze, il processo può essere modulato per produrre polveri fini o materiali di dimensioni maggiori, come i cosiddetti "coriandolati", ideali per diversi tipi di impieghi successivi.

Tutto ciò è perfetto per il trattamento della frazione dei residui prodotti dalla **lavorazione della spremitura dei rifiuti organici**. Il sistema ATTRITOR MILL offre quindi una soluzione efficace per la riduzione, il recupero e la valorizzazione energetica dei rifiuti, contribuendo a ridurre il peso e volume, migliorando la sostenibilità complessiva nella gestione dei rifiuti.

La fisica del trattamento

L'azione delle lame

Le lame nel trattamento di ATTRITOR MILL agiscono in modo circolare sulla superficie del rifiuto, generando impulsi che penetrano nel materiale trattato. Questo movimento circolare permette di distribuire l'energia meccanica in modo uniforme su tutta la superficie del rifiuto, creando un'azione di comminuzione altamente efficiente. L'impatto impulsivo delle lame provoca una rapida compressione e frattura delle particelle, favorendo così la riduzione dimensionale e l'espulsione di acqua e sostanze volatili.

IMPATTO :

Grazie a questa modalità di azione impulsiva, il trattamento diventa particolarmente efficace nel disgregare materiali eterogenei e umidi, come le plastiche miste e i composti organici presenti nei rifiuti. Il risultato è un processo di micronizzazione che migliora le caratteristiche fisiche del rifiuto e ne facilita l'ulteriore gestione, sia in termini di riduzione del volume che di potenziale recupero energetico.

Quando il rifiuto si muove in una stessa direzione con velocità diverse, viene sottoposto dalle lame a un insieme di forze di taglio che agiscono in modo differenziato su vari punti del materiale. Questo fenomeno genera una sollecitazione meccanica intensa che facilita il processo di raffinazione del rifiuto. Le forze di taglio, causate dalle differenze di velocità all'interno del sistema di macinazione, creano uno stress meccanico che frammenta le particelle, riducendone progressivamente le dimensioni. Questo tipo di azione meccanica è particolarmente efficace nel trattamento di materiali eterogenei, poiché consente di agire contemporaneamente su componenti con caratteristiche fisiche diverse (plastica, organico, umido), ottenendo una micronizzazione uniforme. La combinazione di queste forze contribuisce inoltre alla disidratazione e alla rimozione delle sostanze volatili, favorendo così una raffinazione avanzata e una riduzione del peso e del volume del rifiuto. In sintesi, l'applicazione di forze di taglio multiple, derivanti dalle differenti velocità del materiale, migliora l'efficacia del trattamento meccanico, rendendo il rifiuto più gestibile e potenzialmente utilizzabile per il recupero energetico o altri processi di valorizzazione.

: TAGLIO

La fisica del trattamento

L'azione delle sfere

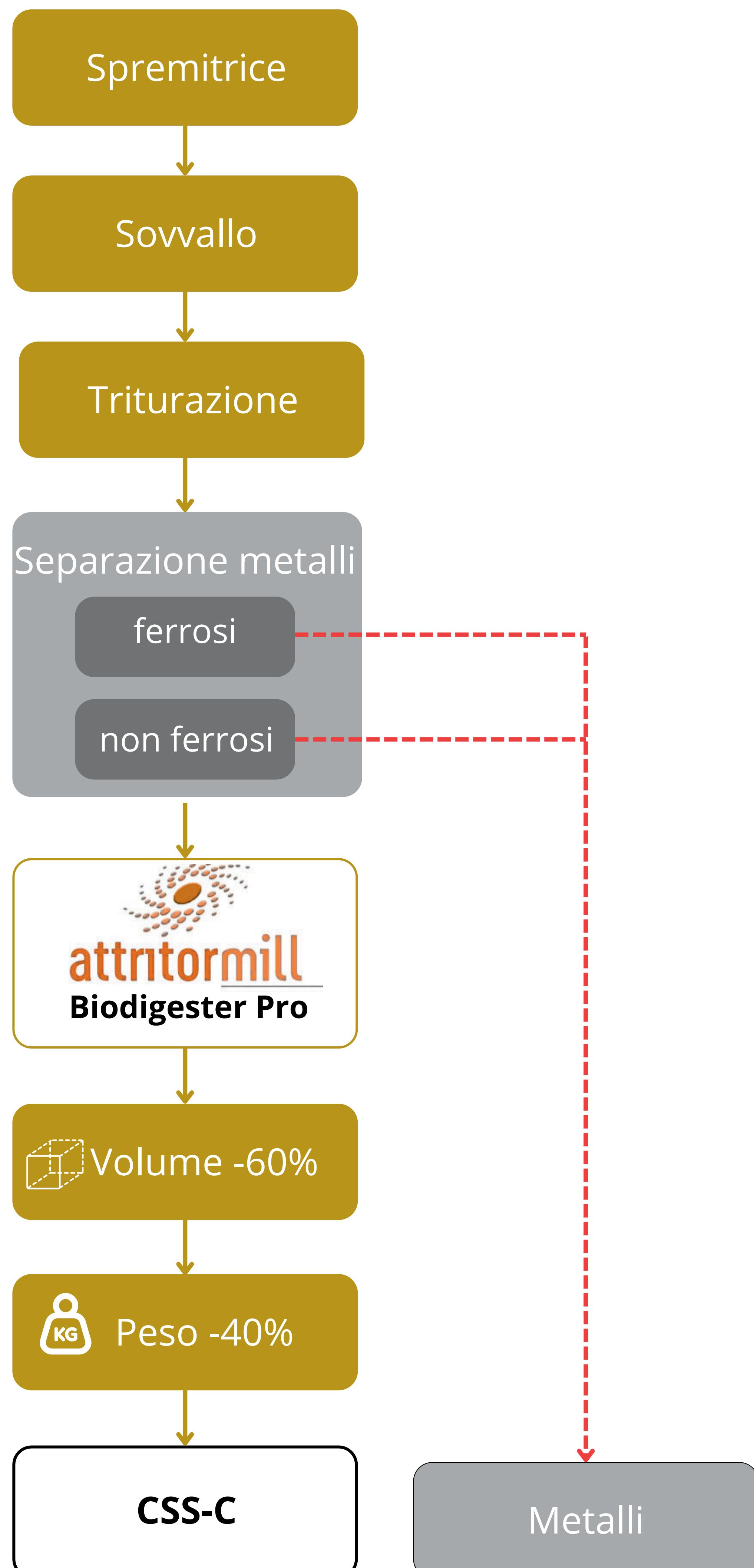
ATTRITO :

L'azione delle sfere nel micronizzatore ATTRITOR MILL genera forze di attrito che agiscono tangenzialmente alla superficie del rifiuto. Questo attrito si verifica quando le sfere, in movimento all'interno delle camere di macinazione, entrano in contatto con le particelle del rifiuto, creando una frizione che contribuisce al processo di comminuzione. L'attrito tangenziale provoca un'usura superficiale del materiale, inducendo una riduzione dimensionale progressiva delle particelle e favorendo la loro disgregazione. Questo processo è particolarmente efficace nel trattamento di rifiuti eterogenei, poiché la forza di attrito lavora sulla superficie esterna delle particelle, facilitando la rottura dei legami tra componenti diversi. Inoltre, l'attrito generato dalle sfere non solo migliora la raffinazione dei materiali, ma contribuisce anche all'espulsione di sostanze volatili e alla disidratazione del rifiuto, poiché il calore e l'energia meccanica prodotta dall'attrito intensificano l'evaporazione dei liquidi presenti. Questo rende il materiale trattato più secco, leggero e adatto per ulteriori fasi di trattamento o per il recupero energetico.

Le forze di pressione delle sfere nel micronizzatore ATTRITOR MILL agiscono in modo simile alle forze di impatto, ma con una durata prolungata nel tempo. A differenza degli impatti impulsivi e brevi, la pressione esercitata dalle sfere viene mantenuta per un periodo più lungo, generando un'azione continua e più graduale sul rifiuto. Questa compressione prolungata permette una disgregazione più profonda e uniforme dei materiali, specialmente quando si tratta di rifiuti compatti o resistenti. Le forze di : **PRESSESIONE** pressione lavorano comprimendo le particelle del rifiuto, schiacciandole e spingendo fuori l'acqua e i composti volatili attraverso processi di espulsione meccanica. Ciò contribuisce a una riduzione del volume del rifiuto, facilitando la sua gestione. Inoltre, la pressione costante aumenta il calore generato dall'attrito, migliorando ulteriormente la disidratazione e riducendo il contenuto di umidità del materiale trattato. Questo tipo di azione è essenziale per ottenere un rifiuto raffinato, asciutto e più facilmente convertibile in combustibile o in altre forme di recupero energetico.

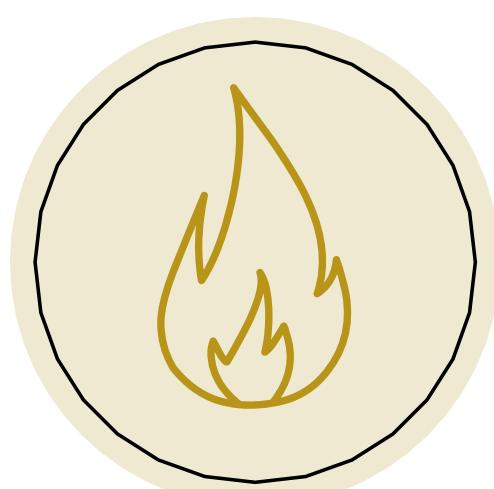
Layout

Attritor Mill nei Biodigestori

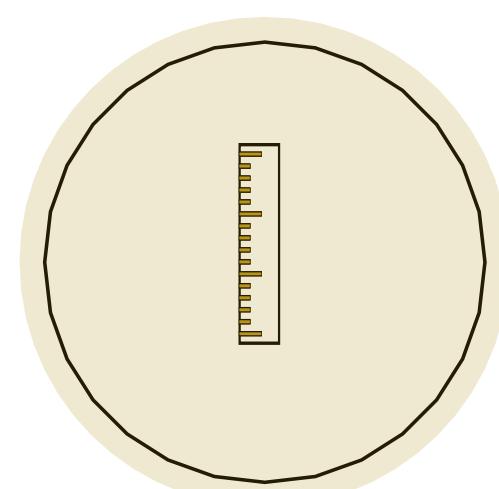


Risultati

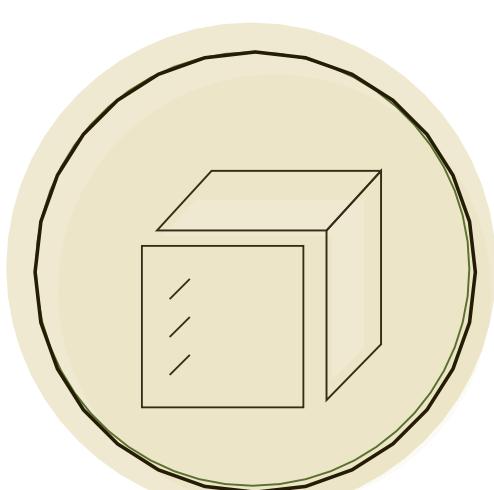
I vantaggi del trattamento



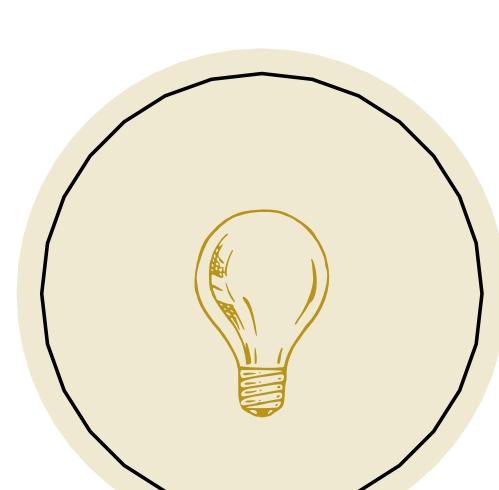
**Produzione CSS
e CSS-C**



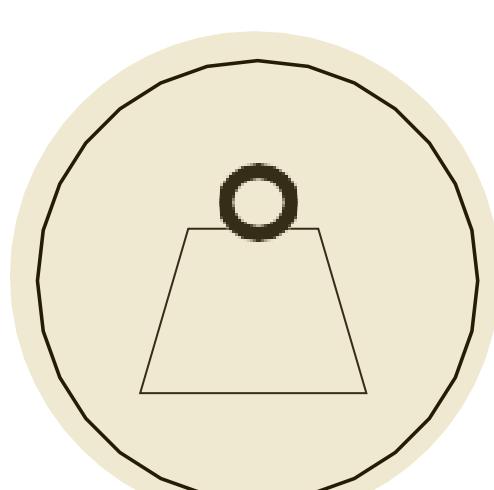
**Dimensione
dell'output < 5mm**



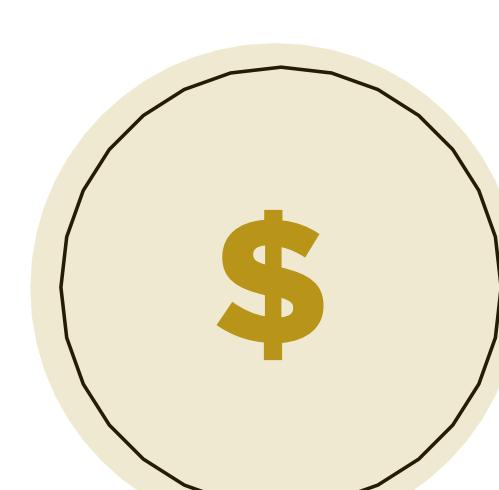
**Riduzione del volume
fino al 60%**



**Consumo energetico
38 kW/t**



**Riduzione del peso
fino al 55%**



**Riduzione dei costi
di esercizio**

PRIMA

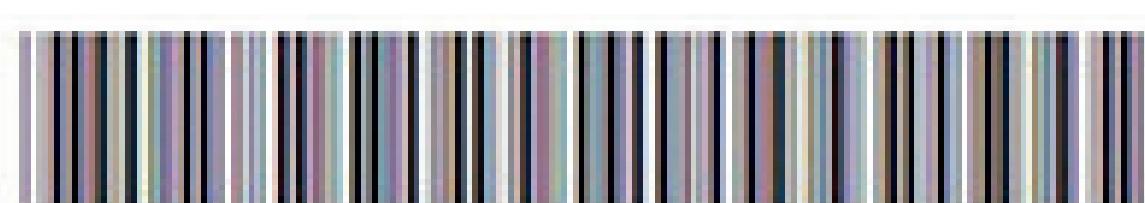
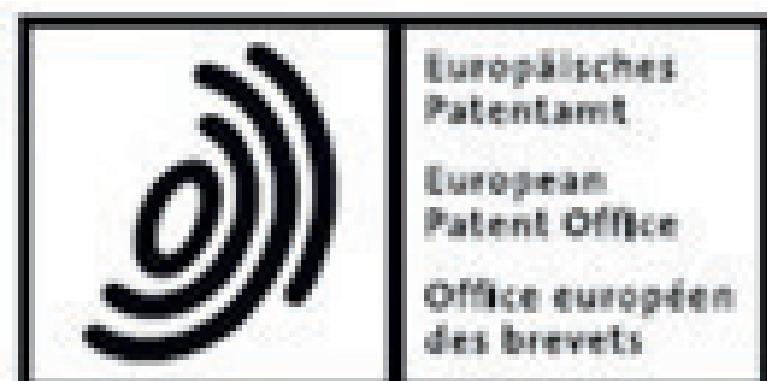
DOPO



Brevetti

Il processo di micronizzazione per la raffinazione dei rifiuti di AttritorMill è tutelato da brevetto rilasciato dell'European Patent Office (EP 2846917B1).

(19)



(11)

EP 2 846 917 B1

(12)

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Date of publication and mention
of the grant of the patent:
18.09.2019 Bulletin 2019/38

(51) Int Cl.:
B02C 17/16 (2006.01)

(21) Application number: 12721577.0

(86) International application number:
PCT/GB2012/051024

(22) Date of filing: 10.05.2012

(87) International publication number:
WO 2013/167851 (14.11.2013 Gazette 2013/46)

(54) ATTRITOR MILL AND PROCESS FOR USING IT

RÜHRWERKSMÜHLE UND PROZESS FÜR BENUTZUNG DAVON

BROYEUR AGITATEUR ET PROCÉDÉ POUR SON UTILISATION

(84) Designated Contracting States:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(74) Representative: Bonatto, Marco et al
Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.
Via Borgonuovo, 10
20121 Milano (IT)

(43) Date of publication of application:
18.03.2015 Bulletin 2015/12

(56) References cited:
EP-A1- 2 351 616 EP-B1- 1 058 584
DE-A1- 4 436 932 DE-B3-102007 005 250
US-A- 2 297 009 US-A- 4 844 355

(73) Proprietor: Belmonte Investments Limited
Preston, Lancashire PR2 2YP (GB)

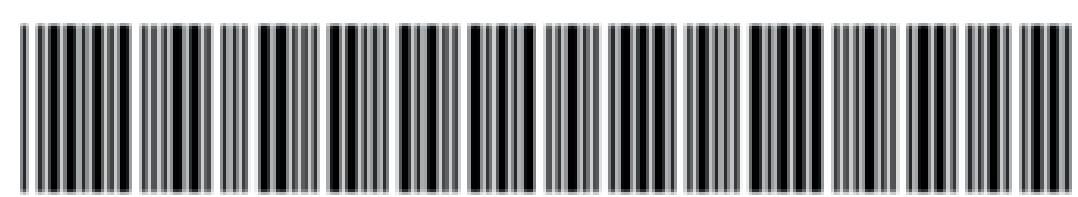
(72) Inventor: FENECH, Eric Pace
Malta (MT)

**Deposito di brevetto internazionale
PCT/IB2023/053475**

Brevetti

Il processo di micronizzazione per la raffinazione dei rifiuti di AttritorMill è tutelato da brevetto rilasciato dall'European Patent Office (EP 4427843A1).

(19)



(11) EP 4 427 843 A1

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:

11.09.2024 Bulletin 2024/37

(51) International Patent Classification (IPC):

B02C 18/12 (2006.01) B02C 18/16 (2006.01)
B02C 18/18 (2006.01) B02C 18/22 (2006.01)
B02C 18/24 (2006.01) B02C 25/00 (2006.01)

(21) Application number: 24162437.8

(52) Cooperative Patent Classification (CPC):

B02C 18/12; B02C 18/18; B02C 18/2258;
B02C 18/24; B02C 25/00; B02C 2018/162

(22) Date of filing: 08.03.2024

(72) Inventors:

- REALE, Luigi
95126 Catania (CT) (IT)
- REALE, Marcello
62024 Matelica (MC) (IT)

(30) Priority: 10.03.2023 IT 202300004485

(74) Representative: Bonatto, Marco et al
Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.
Via Borgonuovo, 10
20121 Milano (IT)

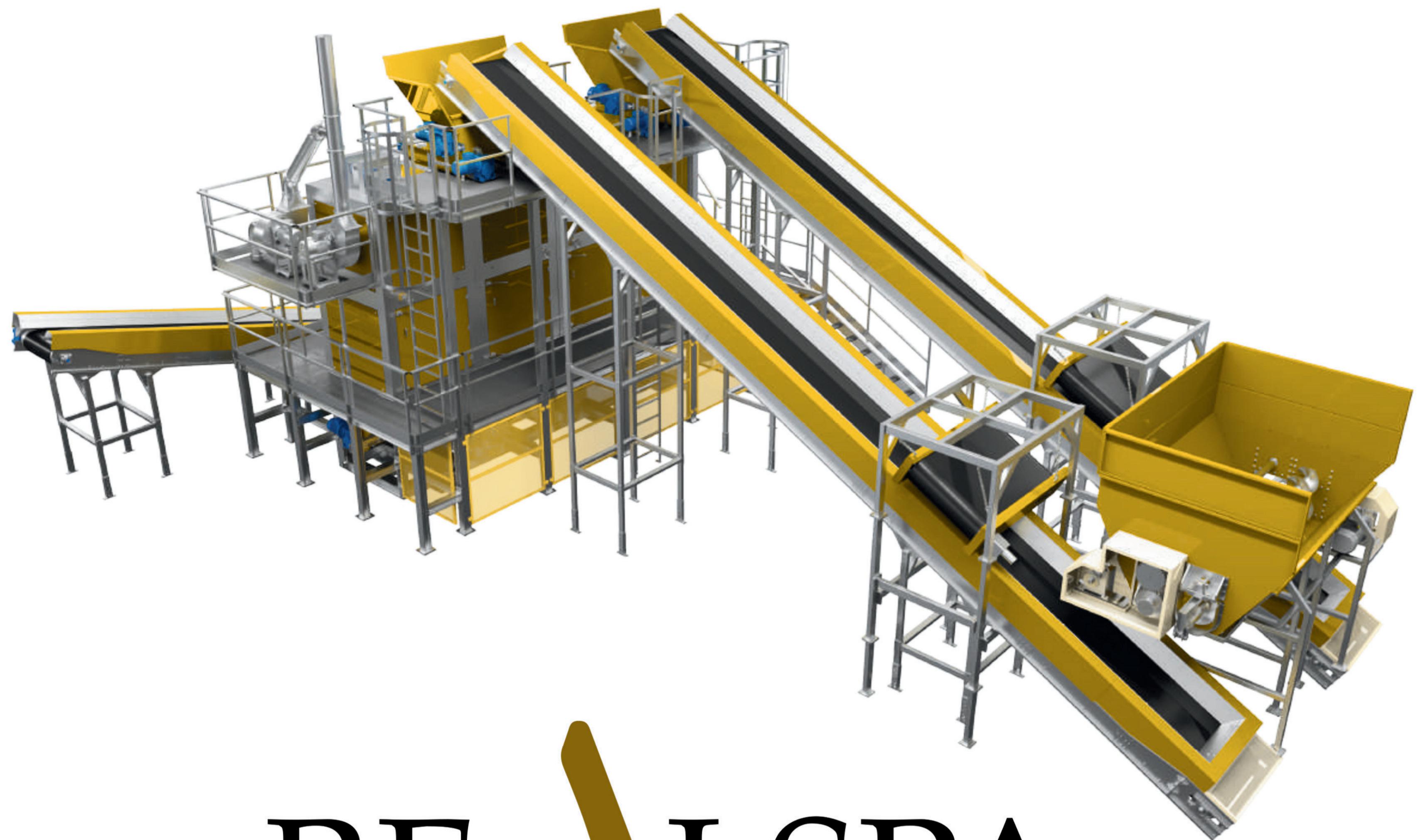
(71) Applicant: ATTRITOR MILL Limited
Sliema (MT)

(54) GRINDING DEVICE AND PROCESS FOR USING IT

(57) The grinding device (1, 1') according to the invention comprises a grinding container (5) which forms inside it a grinding chamber (7), and a rotor (9) which forms a plurality of processing arms (11). The rotor (9) and the arms (11) rotating on themselves, grind, chop, shred or micronise the material to be processed contained in the grinding chamber (7). The device (1, 1') also

comprises A) a feeding system (13) that feeds the material to be processed into the grinding chamber (7); B) a control system configured for controlling the feeder (13) based on B1) the resistant torque opposing the rotation of the rotor (9) in the grinding chamber (7); and/or B2) based on the speed of rotation of the rotor (9); and/or B3) based on the power required to drive the rotor (9).

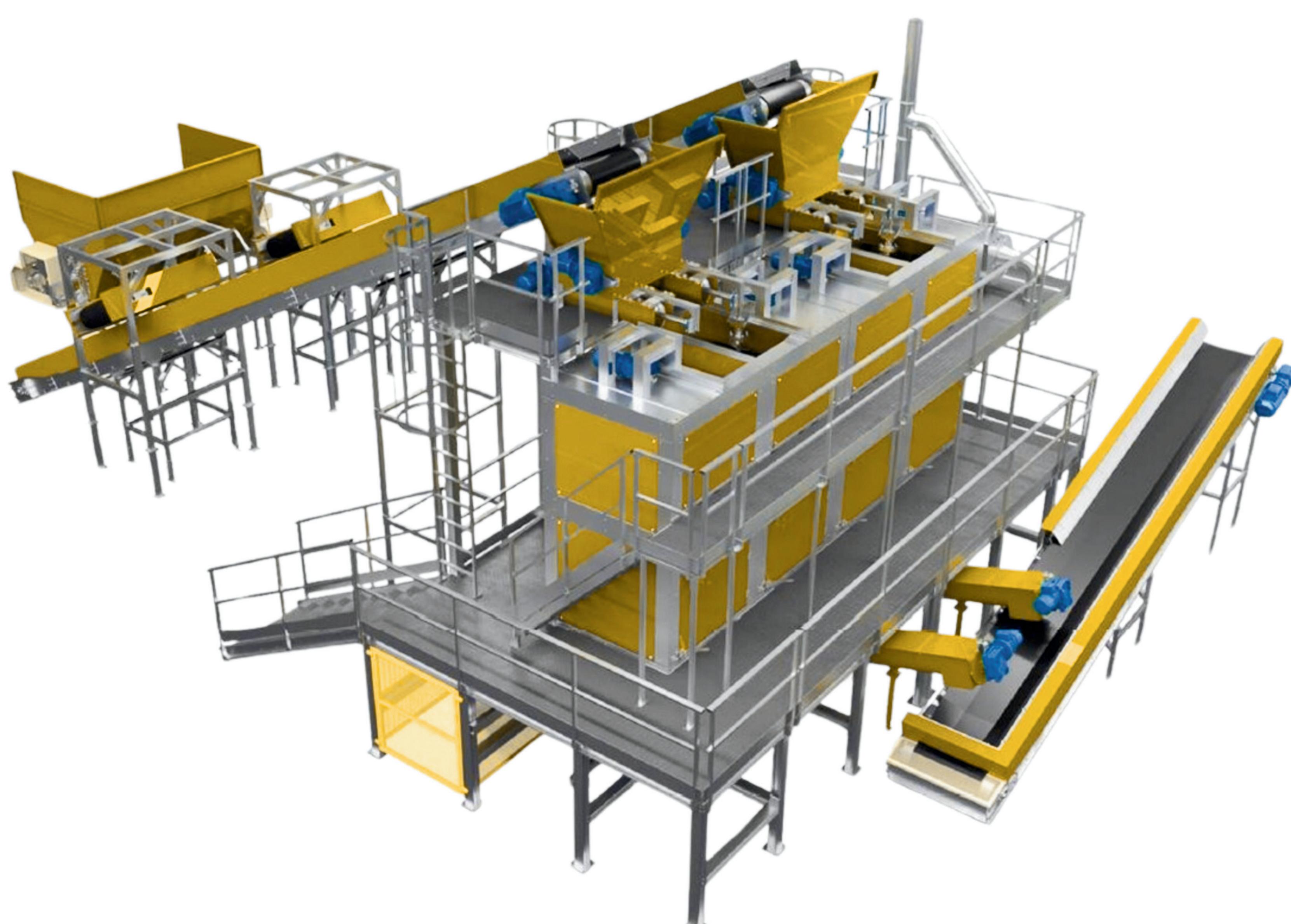
**Deposito di brevetto internazionale
PCT/IB2023/053475**



REALSPA
S.R.L.

SERVIZI & TECNOLOGIE

Produttore esclusivo impianti Attritor Mill



Contatti

Sede Legale: Via XV Strada, 28 95121 Catania (CT)

Sede Operativa: Via Armando Vona, 8 03100 Frosinone (FR)

Info: info@realspa.it

www.realspa.it

+39 07751564073

 attritortrade

**La micronizzazione dei rifiuti
un nuovo orizzonte tecnologico**

A large industrial machine, likely a waste processing unit, is shown in a factory setting. The machine has a dark, metallic frame with various mechanical components. A green conveyor belt is visible at the bottom, and a yellow component is on the right side. The central part of the machine features a large, cylindrical component with numerous small, reflective spheres or beads scattered across its surface, suggesting a process of micronization or sorting. The background shows a factory floor with other equipment and structures.