



www.ce.eco  
info@ce.eco



# CACAU!

*Como tornar o presente mais delicioso da  
natureza ainda mais precioso*



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

**Introdução à tecnologia**



# algo sobre nós



Estudamos e desenvolvemos, em escala industrial, sistemas capazes de transformar as causas da poluição em fonte de riqueza.

As nossas patentes vão desde a desnaturação do amianto ao tratamento de quase todo o tipo de resíduos, desde a purificação da água até à produção de alumínio sem resíduos.

Qual é o sentido de devastar o ambiente que nos rodeia para recolher algumas migalhas de recursos quando podemos usar as nossas tecnologias para viver bem e alcançar qualquer coisa de forma sustentável?



Sustentabilidade inteligente

## Nosso objetivo

### Missão:

- **Progresso social**
- **Proteção Ambiental**
- **Produção de riqueza**
- **Desenvolvimento sustentável**

Como não temos uma segunda casa para onde ir, precisamos de tornar o nosso planeta mais habitável sem parar o desenvolvimento tecnológico!

Nosso objetivo é tornar nosso planeta mais habitável sem interromper o desenvolvimento.






Por esta razão, desenvolvemos sistemas industriais que transformam as causas da poluição numa fonte de oportunidades imediatamente utilizável: matérias-primas de baixo preço, prontas para serem reutilizadas através de outros processos sustentáveis.

Vamos proteger a natureza sem parar o progresso!

# índice



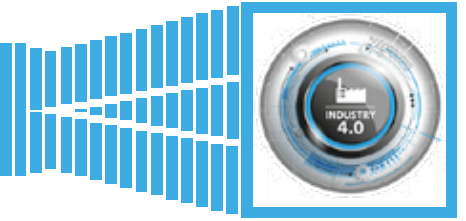
- algo sobre nós
- índice
- quem nós somos...
- ... e o que fazemos
- nossa equipe principal
- cacaueiro
- cadeia de abastecimento
- O que podemos fazer além do cacau
- EMPOWERING DEVICE
- porque é tão inovador?
- gaseificadores

-  Aceleração dos processos naturais sem alterações organolépticas
-  Custos de implementação contidos
-  Manutenção mínima: algumas horas por ano para verificar vedantes e rolamentos
-  Tecnologia madura, pois já é utilizada há quase 20 anos em diversas áreas
-  Possibilidade de eliminar bactérias, microrganismos, vírus e agentes patogénicos

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 7
- 9
- 10
- 11
- 15
- 17
- 20



# quem nós somos...



Nascemos como uma empresa próxima da pandemia de COVID. Tornámo-nos imediatamente num ponto de encontro de inúmeros profissionais, instituições de investigação e produtoras. Tudo isto começou em Itália e agora está a espalhar-se por outros países.

Muitas vezes nossos projetos precedem vários anos.

A nossa tecnologia própria é totalmente inovadora **mas consolidada** e baseia-se essencialmente em: cavitação, gaseificação e efeito Coanda.

Depois de ter implementado e tornado mais eficaz o anterior, adaptámo-lo à vida quotidiana, criando processos completos cuja aplicação aumenta a quantidade e a qualidade dos produtos obtidos, diminuindo as necessidades energéticas, mas prestando grande atenção à criação de um maior número de empregos. em comparação com aqueles eliminados pela mecanização.

Além das inovações reais, nos especializamos em engenharia e depois aplicamos melhorias de tecnologias, maduras em sua área, em outras áreas obtendo muitas vezes, desta forma, vários saltos tecnológicos reais simplesmente porque tivemos a coragem de fazer o que antes estava sob o controle de todos. olhos, mas ninguém se atreveu a colocá-lo em prática.

Desenvolvemos tecnologia tanto de forma independente como em colaboração com Universidades (Sassari, Perugia, Amesterdão, Algarve, etc.) ou com outras instituições públicas (por exemplo o Centro Nacional de Investigação - CNR, Fundação Circe etc.).

Possuímos um vasto portfólio de produtos proprietários com vários pilotos visíveis, mediante agendamento, e diversas linhas de processo completamente inovadoras.

Alguns de nossos produtos foram definidos como extremamente inovadores e promissores em eventos internacionais por painéis compostos por cientistas de todo o mundo. A nossa tecnologia e o nosso site de demonstração foram considerados válidos e utilizáveis em vários projetos do Horizonte Europa.

Nossas patentes e inovações nos fizeram ser imediatamente designados como membros de fornecedores de tecnologia dentro do Consórcio Italiano de Biogás.

Temos um acordo-quadro com a RINA Consulting - Centro Sviluppo Materiali S.p.A. que nos permite solicitar a sua supervisão e, portanto, também certificar a fase de produção e engenharia dos nossos produtos onde quer que optemos por produzi-los. Portanto, escolher-nos também dá acesso a toda a riqueza de experiência e tecnologia adquirida em mais de 70 anos pelo Centro Sviluppo Materiali que, lembro a todos, foi desde a sua criação o departamento de pesquisa e desenvolvimento do IRI (Istituto di Ricostruzione Industriale Italiana, entre as 10 maiores empresas do mundo em volume de negócios até 1992).

Numerosas plantas industriais especializadas, centros de excelência em seus setores específicos, disponibilizaram-nos os slots de produção de que necessitamos; estamos nos equipando com fábricas próprias para realizar a montagem final e iniciar produções específicas.

Estamos presentes com empresas em vários países europeus. Estamos a abrir empresas em vários países africanos e na Ásia. Temos projetos em curso em vários países europeus, africanos e asiáticos. A nossa equipa internacional representa a nossa essência: pessoas motivadas, com uma vasta experiência pessoal, que acreditam no que fazem e que vêm de muitos países diferentes. Em cada nação em que atuamos respeitamos os costumes e tradições locais, trazendo um pouco de italianidade ao local e "roubando" parte de sua cultura para garantir que ninguém seja um **Estranho em uma Terra Estranha**.

Dr. Bruno Vaccari  
*Bruno Vaccari*







# nossa equipe principal



**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**



**Gianluca Baroni**

**HOSPITAL STUFF**



**Noel Sciberras**

**COO MALTA**



**Diambu Nkazi**

**MARKETING**



**Appiah Fofie Kwasi**

**COO GHANA**



**Sarr Alioune Badara**

**MARKETING**



**Eugen Raducanu**

**COO ROMANIA**



**Jérémie Saltokod**

**CCIMRDC ITALIE**



**Awa Khady Ndiaye Grenier**

**COO GUINÉ-BISSAU**



**Giorgio Masserini**

**MARKETING**



**Pantaleo Pedone**

**ITALIAN ENERGY-INTENSIVE**





# cacaueiro



A geração de grandes quantidades de resíduos orgânicos, atualmente rotulados como biomassa residual, é a principal desvantagem da agroindústria.

Os resíduos agrícolas mais abundantes e problemáticos são os de natureza lenho-celulósica.

Este tipo de material representa cerca de 60% da biomassa vegetal, sendo que o seu descarte envolve geralmente dificuldades devido ao volume e à estrutura **difícilmente tratável** que o caracterizam.

As indústrias alimentar e de biocombustíveis estão associadas à enorme acumulação destes resíduos, como o bagaço de cana-de-açúcar, cascas e bagaços de café, sabugo de milho, palha de arroz, palha de trigo e subprodutos do cacau. A biomassa residual tem a particularidade de ser barata, renovável e abundante. Estes factos tornam-na um material interessante em diversos processos industriais.

Os subprodutos do cacau têm origem no processo de fabrico: os grãos de cacau são removidos da casca da vagem, fermentados e secos para armazenamento e transporte. Para além dos grãos de cacau, o fruto é composto pela casca da vagem, casca da vagem e polpa, que em conjunto representam cerca de 70 a 80% do peso seco do fruto. Esta biomassa residual **até então representava um problema ambiental crítico** para os países produtores de cacau.. **O cacau, juntamente com o vinho, o pão e a cerveja, é considerado um dos alimentos fermentados mais antigos consumidos no mundo.**

Atualmente, a produção de cacau e a sua cadeia de abastecimento são uma das mais importantes do mundo, graças ao seu cultivo familiar e à logística necessária para o transporte, comercialização, produção e distribuição de matéria-prima e produtos derivados. No entanto, a cadeia de processamento do cacau permanece inalterada há 150 anos. As etapas para transformar as sementes nos produtos finais (por exemplo, chocolate, manteiga e licor de cacau) consistem na colheita, fermentação, torrefação, descascamento, moagem e pulverização.

Em cada uma destas fases é gerada uma biomassa resi-







# cadeia de abastecimento



No início do século XXI, os media internacionais focaram-se na cadeia de abastecimento do cacau devido a situações de emprego irregular. Posteriormente, o acordo internacional do cacau apoiou o desenvolvimento de uma economia sustentável do cacau (Nações Unidas, 2001). Foram realizados estudos para identificar as actividades de trabalho infantil, as disparidades de género e as condições de trabalho injustas para milhares de trabalhadores, especialmente em África.

Outro resultado da grande preocupação com as situações relacionadas com a produção de cacau foi o estudo realizado pelo Banco Mundial (2012) sobre o setor agrícola do cacau no Gana, um dos mais importantes produtores mundiais.

Este relatório concluiu que várias fases da cadeia de abastecimento do cacau, como a produção, o mercado e o ambiente, estavam em risco.

Estes sectores estão intimamente associados ao crescimento e à sustentabilidade a longo prazo da cadeia de abastecimento do cacau.

Desde então, esta questão tornou-se extraordinariamente relevante nos debates dos decisores políticos e das partes interessadas na cadeia industrial global do cacau. Algumas características das três esferas da sustentabilidade (social, económica e ambiental) serão ligeiramente esclarecidas. Em primeiro lugar, o elemento social da sustentabilidade da indústria do cacau é bastante relevante, considerando que este setor se caracteriza por uma intensa atividade familiar, com cerca de 40 a 50 milhões de pessoas a trabalhar no cultivo do cacau.

Na campanha 2015/16, o cultivo familiar de cacau foi responsável por uma produção mundial de 3,9 milhões de toneladas e uma exportação de aproximadamente 47 mil milhões de dólares (Organização Internacional do Cacau, 2018; Centro de Comércio Internacional, 2019a).

Com base nestes números, garantir um meio de vida digno e equitativo para os produtores de cacau continua a ser uma prioridade no sector, juntamente com a importância da educação e da formação contínua nas comunidades produtoras de cacau.

Em segundo lugar, do ponto de vista económico, a indústria do cacau enfrenta dificuldades como a flutuação dos preços dos grãos de cacau e a especulação, o baixo investimento, os impostos exorbitantes, as alterações no crescimento económico global e as flutuações do dólar norte-americano em relação às outras moedas importantes. Além disso, as instabilidades políticas e sociais nos principais países produtores afetam os preços do cacau (Organização Internacional do Cacau, 2012).

Em terceiro lugar, os aspectos ambientais da indústria do cacau apresentam algumas questões relevantes, tais como a necessidade de instruções ambientais para uma melhor gestão dos recursos naturais (i.e., terra e água), a regulamentação da utilização de pesticidas para reduzir os efeitos negativos no ambiente e na saúde dos agricultores sem afectar a produtividade esperada, a conservação dos ecossistemas locais e da biodiversidade e a melhoria da capacidade de resposta a possíveis alterações climáticas e, possivelmente, a gestão adequada dos resíduos gerados durante a produção do cacau.

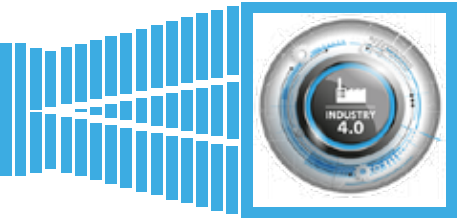












A extracção destas substâncias com o **EMPOWERING DEVICE** oferece uma verdadeira mais-valia, mas deve ter-se em conta que o processamento deve ser quase imediato e não pode ser realizado em larga escala; uma produção criteriosa e diversificada destas substâncias poderia, no entanto, trazer grande valor acrescentado à produção industrial de cacau.

Além disso, com os sistemas de extração tradicionais, são geradas grandes quantidades de resíduos a partir de solventes esgotados, solventes que, graças às nossas tecnologias, podemos reciclar, reduzindo consequentemente os custos de produção, bem como o impacto ambiental.

Os grãos de cacau são utilizados principalmente para a produção de chocolate e derivados de cacau, incluindo massa de cacau, manteiga, pó e licores. Estes produtos são amplamente consumidos e apreciados em todo o mundo, apresentando uma taxa de crescimento do consumo na União Europeia e na América do Norte (respetivamente 1,7 e 3,6% ao ano) (FAO, 2003). De acordo com o último relatório da Organização Internacional do Cacau (2018), a produção de grãos de cacau durante a campanha 2015/16 foi estimada em 3,9 milhões de toneladas. Paralelamente, estima-se que tenham sido produzidas 16 milhões de toneladas de biomassa residual, considerando o peso seco do fruto (80%) anteriormente referido. Assim sendo, durante o processamento do cacau, cerca de 80% dos frutos são descartados como biomassa residual, incluindo cascas de vagens, cascas de grãos de cacau e águas industriais. Os agricultores descartam regularmente estes resíduos/subprodutos durante as fases iniciais do processamento dos grãos de cacau, ocupando grandes áreas e criando problemas sociais e ambientais. Em alternativa, esta biomassa residual é utilizada como fertilizante para o cacauero. No entanto, o seu descarte ocorre sem o tratamento adequado, provocando odores pútridos e doenças nas plantas. Além disso, as cascas de cacau podem ser utilizadas para a produção de energia. Esta biomassa apresenta um valor de 12 a 18 MJ/kg, um valor bastante interessante, o que a torna adequada







||||||||||||||||||||

não só para a produção de energia, mas também para a produção de gás de síntese e, posteriormente, para outros produtos químicos.

De facto, uma vez produzido o gás de síntese através dos nossos gaseificadores, será possível transformá-lo em metanol, um vector energético interessante e não poluente, com um mercado alargado também como solvente ou produto químico básico.

A nossa tecnologia permite-nos obter grandes rendimentos de metanol com um sistema que permite poupar espaço em comparação com os sistemas de fermentação alcoólica que utilizam este tipo de biomassa para a produção de metanol.

Em alternativa, simplesmente trocando o catalisador, o sistema poderá produzir DME, demetiléter, substância que também tem um amplo mercado e pode ser utilizada como combustível em veículos movidos a GPL sem necessidade de modificações no sistema. O gás de síntese produzido pode ser utilizado para a produção de eletricidade e calor, através do nosso subsistema **From Heat to Energy**.

As águas residuais tratadas pelo **EMPOWERING DEVICE** podem ser totalmente recuperadas e reutilizadas, podendo o lodo produzido ser gaseificado ou utilizado para recuperar produtos químicos presentes na solução.

Após a extração dos grãos, estes serão utilizados para a produção de cacau. O sistema que propomos é um "processamento tradicional", mas com algumas modificações que melhoram



a qualidade e o rendimento do produto.

A nossa tecnologia pode ser utilizada para a produção e tratamento da massa de cacau; de facto, através do **EMPOWERING DEVICE** o material será homogeneizado em partículas mais pequenas e esterilizado, sem alterar as substâncias aromáticas do produto.

Após a produção da pasta, esta será tratada através de uma série de prensas para a separação da manteiga do cacau em pó.

# EMPOWERING DEVICE



|||||

**EMPOWERING DEVICE** foi totalmente concebido, desenvolvido e implementado pela nossa equipa e é capaz de gerir simultaneamente diferentes tipos de cavitação controlada, dos quais 5 de natureza diferente mas que coexistem harmoniosamente ao ponto de não serem detectadas vibrações significativas.

A soma dos efeitos produzidos por cada cavitação implementa ainda mais a eficiência dos processos químicos, físicos e biológicos que ocorrem dentro do aparelho, resultando em um corte posterior no já baixo consumo de energia, bem como uma redução acentuada nos tempos de processamento.

Um protótipo com uma configuração especial, preparado para experimentação e de tamanho 1:1, vem sendo utilizado por nós desde o início de 2017 para realizar os testes necessários nas amostras de materiais trazidas por nossos clientes.

Nosso maquinário está equipado com certificados de teste e certificações operacionais internacionais com diferentes tipos de líquidos em diferentes processos químicos, físicos e biológicos.

O que torna nosso sistema, hoje, único em relação ao que o mercado oferece na área de cavitação controlada é o fato de que embora já seja extremamente difícil controlar uma cavitação, em nosso sistema existem inúmeras cavitações controladas e de diferentes tipos, pelo menos um dos quais é sônico.

O corpo da máquina possui um elemento, com as funções de um misturador estático, chamado por nós de "Il Cedro" (o Cedro) pela peculiar conformação das "folhas" que compõem seu desenho.

Este misturador monobloco especial, na presença de processos que envolvem a formação de elementos químicos cristalinos, tem a capacidade de favorecer a formação de Germes de Cristalização, com maior aceleração das reações químicas. Outra melhoria significativa em relação ao que existia até agora é representada pelas evidentes quedas de carga menores em comparação com máquinas equipadas com motores de potência instalada semelhante, com uma sensível e conseqüente economia de energia durante a operação: o **EMPOWERING DEVICE** requer apenas uma fração da energia elétrica usado pelos outros cavitadores. Isso se deve ao fato de que o corpo da máquina do **EMPOWERING DEVICE** está estruturado para formar um verdadeiro "difusor", com a conseqüente recuperação de um percentual da pressão de saída. Além disso, foi projetado para ser reconfigurado







fácil e rapidamente de acordo com o uso: algumas de suas partes podem ser removidas se líquidos muito densos e/ou viscosos tiverem que ser tratados e/ou com grande granularidade ou podem ser adicionados, tomada, elementos acessórios adequados para quase qualquer uso.

Além disso, na presença de matéria orgânica, a cavitação leva à consequente desestruturação física parcial, lise das paredes celulares e consequente liberação do conteúdo intracelular.

Essa ação se traduz em maior disponibilidade de sucos celulares, aceleração dos processos de hidrólise e, consequentemente, aceleração do processo de digestão anaeróbica como um todo.

Em nosso cavitador, com base em experimentos realizados e certificados por terceiros, a taxa de degradação bacteriana pode acelerar de 4/5 vezes a mais de 10 vezes em relação aos tratamentos convencionais.

As certificações realizadas pelo Grupo Rina mostram que o COD das águas residuais de um gaseificador é reduzido em 90% em apenas 15 minutos.

Ao utilizar o sistema inversor fornecido, no início, o consumo é inferior aos 25kWh de potência nominal instalada, da mesma forma durante o uso total; na ausência de um inversor, seriam necessários pelo menos 36 kWh para iniciar. A versão padrão pode tratar até 80 metros cúbicos de fluido por hora. A versão maior pode tratar até 1.920 metros cúbicos de fluido por hora. Compacidade, simplicidade de instalação e utilização, são sem dúvida algumas das particularidades do nosso aparelho de cavitação mas é a total flexibilidade de utilização que o torna único.



SAMPLE	COD mg/L
AS IS material	15.380
after cavitation material	1.508
COD reduction percentage	90,2%









|||||

Portanto, a destruição/quebra das estruturas celulares leva a uma clara melhoria da biodegradabilidade das matrizes orgânicas.

O nosso equipamento, para além de poder funcionar de forma totalmente independente, pode ser facilmente inserido em qualquer ciclo industrial preexistente: o nosso equipamento não substitui o processo químico preexistente, mas multiplica-o, acelerando-o e potenciando-o até mais de 10 vezes.

Posto isto, as áreas de aplicação dos nossos equipamentos são todas aquelas em que existe a presença de um processo químico de qualquer natureza.

As vantagens para os utilizadores das nossas máquinas podem ser resumidas em:

- *redução dos custos de produção;*
- *redução de custos relacionados com a expansão da produção;*
- *redução dos tempos de processo;*
- *aumento das quantidades de matriz tratável;*
- *redução dos custos relacionados com o descarte.*

Em relação à **hidratação**, graças à cavitação, esta pode ser contínua, consistente e completa, reduzindo ao mesmo tempo a quantidade de matriz necessária para obter o mesmo nível de viscosidade desejado.

Em relação à **aeração**, esta é sempre uniforme tanto com pequenos como com grandes volumes de gás e, por isso, é ideal tanto para líquidos viscosos como para borrachas.

Relativamente à **pasteurização** e **homogeneização**, a cavitação previne a formação de incrustações nas paredes do aparelho, reduzindo os tempos mortos necessários para a limpeza. Além disso, a menor degradação das proteínas presentes permite o prolongamento dos períodos de armazenamento e até a criação de produtos completamente novos.

Em relação à **emulsificação**, a cavitação previne a formação de bolsas de ar retidas no fluido, mantendo assim a qualidade dos produtos sempre constante. Além disso, a possibilidade de processamento com continuidade do processo permite que o grau de emulsificação seja facilmente controlado.



# pasteurização de alimentos



|||||

A permanência da atividade microbiológica nos líquidos alimentares é uma das questões críticas dos processos de produção, dado o risco significativo de desenvolvimento não só de metabolitos com impacto negativo nas propriedades organolépticas e qualitativas, mas sobretudo de potencial libertação de compostos tóxicos para a saúde humana. O processo de estabilização microbiológica das bebidas alimentares requer, portanto, extremo cuidado e atenção para destruir todos os microrganismos, como leveduras ou bactérias, presentes na solução.

Graças a estudos recentes conduzidos por importantes agências governamentais, a cavitação revelou ser a tecnologia mais simples, flexível e controlável, bem como a mais eficiente em termos energéticos, enquanto as potenciais vantagens da sua aplicação à pasteurização e homogeneização de líquidos alimentares, visando a sua libertação para consumo, derivam não tanto da eficiência energética, comparável à de uma resistência eléctrica comum, mas da homogeneidade do aquecimento obtido. O efeito combinado da temperatura média do líquido e da libertação localizada, difusa e homogénea de grandes quantidades de energia térmica e mecânica permite atingir os parâmetros de segurança alimentar exigidos, a temperaturas médias significativamente inferiores às dos processos tradicionais. Como consequência direta, obtém-se uma poupança energética significativa e uma capacidade superior para controlar os aspetos críticos do processo alimentar e a qualidade do produto.



Uma investigação conduzida pelo CNR italiano teve como objectivo a inactivação em solução aquosa de *Saccharomyces cerevisiae*, a levedura mais utilizada na indústria alimentar para a fermentação do vinho e da cerveja, mas ao mesmo tempo responsável pelas alterações e deterioração dos sumos de fruta e do leite, além de estar entre os microrganismos mais resistentes a choques térmicos e mecânicos.

A cavitação aplicada no setor alimentar apresenta diversos benefícios:

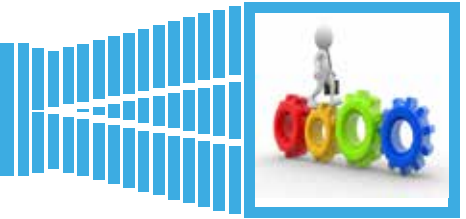
- as bactérias e os microrganismos são eliminados a temperaturas mais baixas do que os sistemas tradicionais;
- menor consumo energético para os mesmos resultados obtidos;
- preservação das qualidades organolépticas e nutricionais dos produtos.

Pode ser aplicada à entrada, à saída ou em todo o processo. A utilização no final também minimiza qualquer risco de processos oxidativos.

A aplicação sinérgica dos processos térmicos e de cavitação permite reduzir em vários graus a temperatura associada à mortalidade das leveduras em solução aquosa. Portanto, para além dos benefícios óbvios em termos de qualidade dos alimentos líquidos, a poupança de energia é bastante significativa: pelo menos 2,7% por cada 1°C de redução da temperatura máxima do processo.



# gaseificadores



|||||

Nosso sistema consiste em um forno rotativo de leito fluidizado combinado com um plasma colocado na fila para vitrificação dos agregados. Esquemáticamente, o tubo rotativo pode ser dividido em três zonas: nestas podem ocorrer três reações diferentes. Além disso, o sistema que fornece o oxidante para as reações pode ser instalado à vontade em uma área ou outra permitindo a diferenciação de aplicação mencionada acima. O tipo de oxidante pode ser ar, oxigênio ou vapor de água e todo o tubo pode ser levado à temperatura operacional usando tochas a gás.

Caso fosse necessário um processo baseado na combustão, colocaríamos o sistema que fornece o oxidante para as reações na primeira parte do tubo proporcionando assim uma quantidade excessiva de ar e favorecendo assim a combustão da matéria orgânica - entendida como substância carbono base. Dependendo das necessidades, o sistema que fornece o oxidante para as reações poderia ser colocado na parte final do tubo: aquecendo o tubo permite obter pirólise na primeira parte, redução na parte central e combustão na parte central. parte final. Os produtos resultantes de todo o processo são cinzas que serão vitrificadas e posteriormente inertizadas por meio de um plasma colocado no final. O calor gerado pode ser utilizado para a produção de eletricidade. Se o ar for fornecido na primeira parte, todo o calor será fornecido pelo material a ser tratado.

Se for necessário um processo baseado em pirólise, o tubo será aquecido com maçaricos a gás e levado a uma temperatura de 500-600°C dependendo do material a ser tratado. Os produtos resultantes são bio-óleo (semelhante ao diesel produzido com a reação de Fisher-Tropsch), carvão e gás, este último pode ser utilizado para aquecer o sistema. Neste caso não há agente oxidante e as moléculas orgânicas são divididas termicamente. Caso seja necessário um processo baseado em gaseificação, o sistema que fornece o oxidante para as reações será posicionado na parte central, a quantidade de oxidante será estequiométrica, o tubo será aquecido até a temperatura de reação, ou seja, acima de 900°C.

Com este processo de tratamento o principal produto obtido é o gás de síntese.

O grau de pureza do gás depende do oxidante utilizado. Ao utilizar ar, o gás que se formará terá uma elevada percentagem de azoto o que diminuirá o seu poder calorífico; utilizando vapor, o gás que será formado terá alto poder calorífico e pureza, permitindo fácil utilização do gás para síntese de produtos químicos; usando oxigênio, o gás formado terá valores medianos.

Na primeira parte do tubo teremos pirólise do material, na parte central haverá oxidação parcial e na parte final haverá redução do gás produzido.





|||||

O sistema é particularmente flexível, o que permite tratar múltiplos materiais e as cinzas produzidas são vitrificadas e inertizadas através de um plasma que as transforma em lava. Além de eliminar o problema das cinzas, isso purifica o gás de síntese e aumenta a porcentagem de hidrogênio presente por meio da reforma a seco do metano presente na mistura.

O leito é fluidizado pela rotação do cilindro e pela geometria particular do sistema que fornece o oxidante para as reações que, explorando o efeito de Coanda, cria um vórtice que além de empurrar o gás para frente, oferece um contato mais íntimo com o próprio oxidante e, portanto, melhor eficiência do sistema.

O tambor rotativo e o dispensador garantem a fluidez do sistema, garantindo a homogeneidade da temperatura; na verdade, os gradientes de temperatura podem criar problemas graves, como a criação de substâncias nocivas como, por exemplo, dioxinas e furanos.

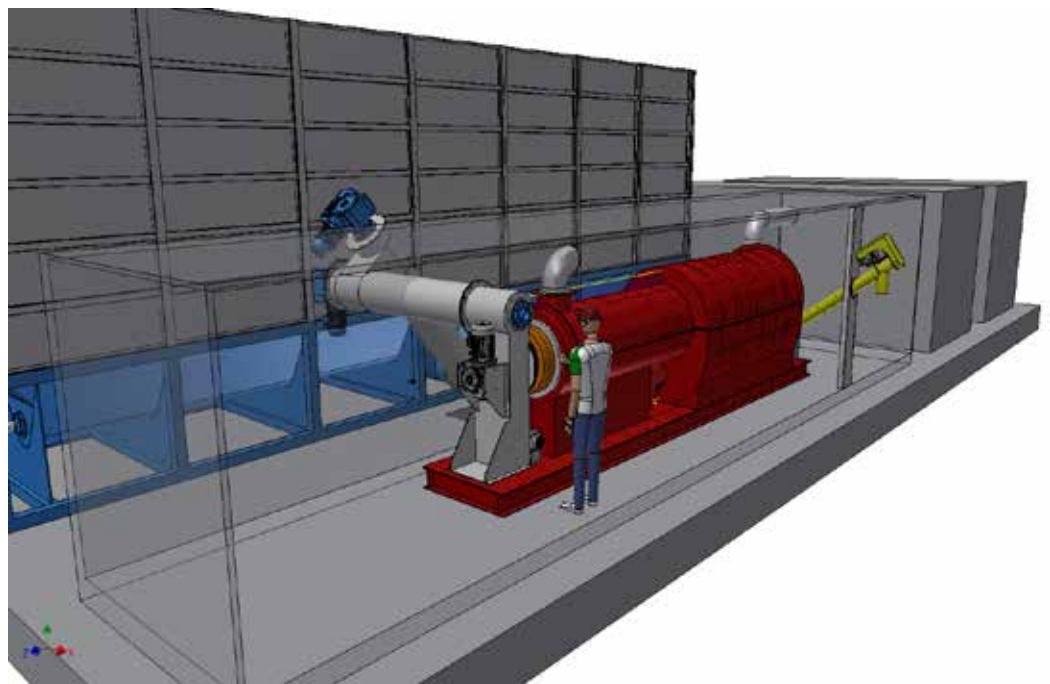
Ao contrário de outros sistemas que podem ser utilizados para tratamentos, estes são sistemas de dimensões decididamente pequenas mas com uma eficiência energética muito elevada: de facto a combinação de vários saltos e a utilização de turbinas de elevada eficiência, bem como a utilização do nosso sistema termoelétrico para a recuperação do calor residual permite obter uma eficiência elétrica de até 65%.

As pequenas dimensões, longe de representarem uma limitação do forno rotativo, são um dos seus pontos fortes: como os sistemas são modulares, serão utilizados apenas os equipamentos necessários ao tratamento.

O sistema por nós desenvolvido, quando comparado com outros sistemas, apresenta inúmeras vantagens. Em primeiro lugar, cada estação é contentorizada e, portanto, modular e expansível de acordo com as necessidades de tratamento; ao mesmo tempo, porém, pode ser utilizado para pequenas quantidades de material, mantendo alta eficiência tanto do ponto de vista energético quanto ambiental. Durante as reações químicas temos um controle muito alto que garante a formação de moléculas indesejadas.

Os gaseificadores aproveitam a dissociação molecular, chamada pirólise, utilizada para converter diretamente os materiais orgânicos presentes nos resíduos em gás, por aquecimento, na presença de pequenas quantidades de oxigênio.

Os materiais processados são completamente destruídos porque suas moléculas são dissociadas. Este proces-





|||||

so permite, se comparado com a queima direta, uma série de vantagens significativas:

- maior usabilidade de combustível;
- utilização de soluções tecnológicas relativamente simples e testadas;
- maior eficiência energética;
- Destruição definitiva desses resíduos;
- Não há contribuições em aterros especiais;
- Sem emissões prejudiciais;
- Produção de vapor e posteriormente de água desmineralizada a partir da sua condensação, com fácil adição de aditivos de carga salina para purificação da água;
- Possível produção de Produtos Químicos, principalmente metanol, utilizáveis em motores automotivos ou vendidos no mercado;
- Baixo impacto visual.

O gás de síntese, mesmo quando de baixo poder calorífico, uma vez filtrado e purificado, pode ser utilizado para alimentação de um cogenerador, aumentando assim o poder calorífico da matriz orgânica utilizada e pode conter custos de produção simultânea de energia elétrica e térmica, ou pode ser usado para a produção de produtos químicos reutilizáveis.

Também temos gaseificadores de pequeno porte, com capacidade de sistema inferior à de um reator único padrão. Estes representam o tamanho ideal para as necessidades da chamada economia circular.

Nossos gaseificadores foram desenvolvidos em colaboração com a RINA Consulting - Centro Sviluppo Materiali spa, subsidiária do Grupo RINA, também com base em seus estudos anteriores. Na sua área industrial em Roma - Itália -, existe um piloto que pode ser visitado, totalmente equipado também com uma tocha de plasma.

Nosso sistema de gaseificação envolve o uso de sistemas de secagem para pré-tratamento do material ou matriz recebido. O secador é alimentado pelo calor do processo e permite levar a umidade de entrada da matriz pelo valor da conferência (normalmente valor entre 70% e 30%) para, aproximadamente, 10%.

A matriz assim seca, é transportada para dentro do reator, onde é elevada a temperaturas que variam de 400 a 650° C, recuperando o calor gerado pelo mesmo gás de síntese e pelo mesmo processo de gaseificação que ocorre na última parte do reator onde a temperatura sobe até 1.200° C. A matriz/resíduo é assim submetida, rapidamente, à secagem total, pirólise e consequente gaseificação. O referido gás produzido (gás de síntese) será enviado, depois de devidamente lavado e purificado, para a turbina. Na ausência de uma tocha de plasma não é possível atingir o nível de emissões zero mas, em qualquer caso, estas estarão abaixo dos níveis permitidos pelas diversas regulamentações nacionais. O uso de gás de síntese produzirá kW térmico e kW elétrico.

Parte da eletricidade produzida será utilizada no processo.

A energia térmica, por sua vez, pode ser parcialmente transformada em eletricidade.

Uma vez realizado o processo de gaseificação, o único produto residual resultante são as cinzas, em média cerca de 5-10% da matriz que entra nos gaseificadores. La parte della cenere trattata nella torcia al plasma si trasformerà in un materiale che può essere destinato ad impieghi utili senza rischi ambientali.





**WWW.CE.ECO**

**Chemical Empowering** © 2018-2025

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