www.ce.eco
info@ce.eco

MILKAVIT

EMPOWERING DEVICE

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

introdução de 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

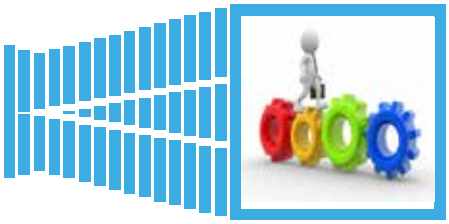
Nosso objetivo

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!

Missão:

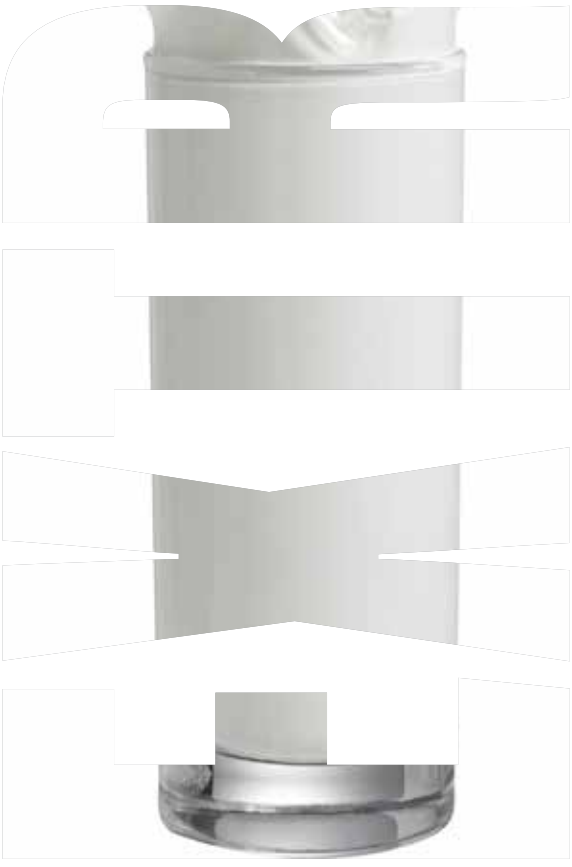
- **Progresso social**
- **Proteção Ambiental**
- **Produção de riqueza**
- **Desenvolvimento sustentável**

introdução



su di noi	1
indice	2
chi siamo...	3
... e cosa facciamo	4
la nostra squadra	5
perchè la cavitazione	7
effetti della cavitazione	8
componenti del latte	9
grassi del latte	10
proteine del latte	11
sicurezza alimentare	13
igienizzazione	15
recupero degli scarti	16
esempio pratico	17
la cavitazione	20
l'EMPOWERING DEVICE	21

- accelerazione dei processi naturali senza alterazioni organolettiche
- costi di implementazione contenuti
- manutenzione minima: poche ore l'anno per verifica tenute e cuscinetti
- tecnologia matura in quanto già in uso da quasi 20 anni in ambiti diversi
- rimozione di batteri, microrganismi, virus e agenti patogeni a temperatura ambiente



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 (Instituto de Reconstrução Industrial 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

… e o que fazemos

- BIOZIMMI
- EMPOWERING DEVICE
- ZEB
- BIODIGESTORES
- FROM HEAT TO ENERGY
- PAINÉIS TERMOELÉTRICOS
- DESNATURAÇÃO DE AMIANTO
- GASIFICAÇÃO & PLASMA
- REEE
- UREIA & AMÔNIA
- PROCESSOS ALIMENTARES
- EQUIPAMENTO HOSPITALAR
- LAVAGEM DO SOLO
- TRATAMENTO DE ÁGUA
- WTE & WTC
- DESSALINIZAÇÃO

NOSSO OBJETIVO PRINCIPAL: respeito ao meio ambiente e às condições dos trabalhadores

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

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

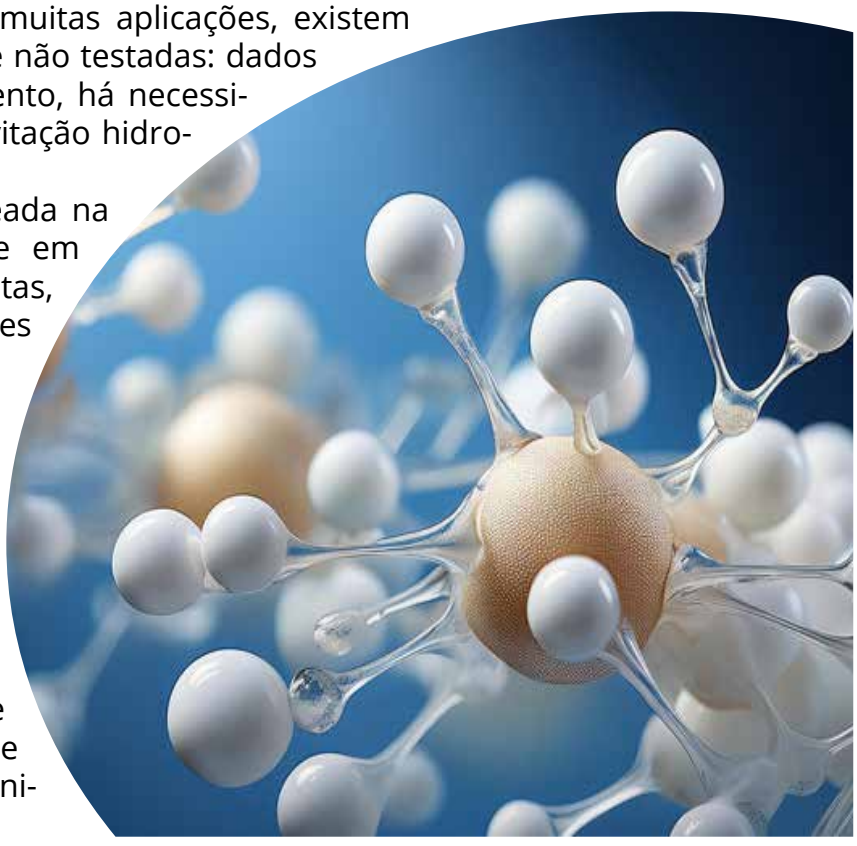
CCIMRDC Italie

porquê cavitação?

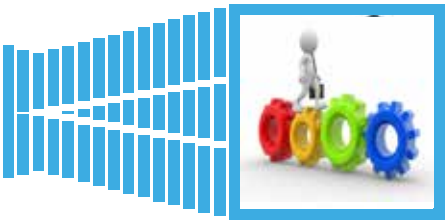
Na indústria alimentar, a aplicação da cavitação hidrodinâmica tem ganho popularidade em diversos campos como:

- ➔ testes não invasivos,
- ➔ homogeneização,
- ➔ extração,
- ➔ desgaseificação,
- ➔ corte de alimentos congelados ou moles,
- ➔ anti-incrustante,
- ➔ destruição microbiana,
- ➔ etc.

A cavitação hidrodinâmica tem demonstrado um **grande potencial** na modificação das moléculas que constituem o leite, melhorando a eficiência do processamento do leite e derivados, a segurança alimentar, a destruição microbiana, as análises não destrutivas, a limpeza das superfícies dos equipamentos e a gestão de resíduos.
Uma das limitações da cavitação ultrassónica é que é difícil de utilizar num processo contínuo com um caudal elevado.
A cavitação hidrodinâmica, por outro lado, apresenta uma vantagem neste caso, uma vez que é facilmente aplicável num processo contínuo.
Embora tenham sido identificadas muitas aplicações, existem ainda muitas aplicações potenciais e não testadas: dados os resultados obtidos até ao momento, há necessidade de explorar a aplicação da cavitação hidrodinâmica na indústria dos lacticínios.
A maior parte da investigação baseada na cavitação hidrodinâmica centrou-se em produtos lácteos, como o leite, as natas, o queijo, o iogurte e os ingredientes proteicos do leite.
Contudo, à medida que a tecnologia se torna mais estabelecida neste sector, a cavitação hidrodinâmica também pode ser aplicada a outros produtos lácteos, como a gordura anidra do leite e a manteiga.
Atualmente, a cavitação pode oferecer muitos benefícios à indústria dos lacticínios, mas com mais estudos e aplicações acredita-se fortemente que poderá proporcionar um impulso significativo à indústria.



efeitos de cavitação



A cavitação hidrodinâmica tem muitas aplicações, mas deve-se ter cuidado para evitar qualquer impacto negativo nos aspetos sensoriais dos produtos lácteos. A aplicação deverá ser sempre adaptada às necessidades, evidenciando assim a grande flexibilidade nas utilizações da tecnologia.

Uma avaliação sensorial de amostras de leite cavitadas mostrou um aumento significativo do sabor queimado com o aumento da intensidade e duração do tratamento.

No entanto, a adição de CO_2 ajudou a reduzir significativamente o sabor queimado.

As amostras de leite cavitadas apresentaram melhores propriedades de coagulação e melhor sabor ácido.

O leite cru, pasteurizado por cavitação hidrodinâmica, apresentou uma pontuação de sabor igual ou inferior ao leite não tratado, mas o mesmo leite tratado com cavitação apresentou uma pontuação superior ao leite não tratado quando degustado ao quarto dia de armazenamento.

O efeito da cavitação hidrodinâmica na oxidação lipídica em diferentes tipos de leite pode ser controlado através da redução do tempo de residência e da temperatura.

Através da cavitação hidrodinâmica é possível a formação de voláteis como o benzeno, tolueno, 1,3-butadieno, 5-metil-1,3-ciclopentadieno e uma série de 1-alcenos alifáticos, predominantemente hidrocarbonetos.

Acredita-se que estes compostos são de origem pirolítica e provavelmente gerados a altas temperaturas localizadas associadas à cavitação ultrassónica.

Um exemplo dos efeitos da cavitação na oxidação lipídica em soro de leite cheddar recentemente pasteurizado mostra um aumento da concentração de radicais hidroxilo, sem alterações na composição de fosfolípidos, ácidos gordos livres e aumento da oxidação lipídica.

Isto demonstra que a utilização da cavitação em aplicações de processamento de soro de leite não tem impacto negativo no perfil lipídico e na oxidação.

A utilização de cavitação hidrodinâmica combinada com pressão moderada (2 kg de pressão, 40 °C) melhorou as propriedades do iogurte.

A cavitação hidrodinâmica tem um impacto menos invasivo nas propriedades sensoriais do que o ultrassom, uma vez que a intensidade de colapso da cavitação hidrodinâmica é menor do que a do ultrassom.

Isto sugere que a cavitação hidrodinâmica pode ser um método mais adequado para preservar as qualidades sensoriais dos produtos lácteos.

componentes do leite

É uma bebida com grande poder para matar a sede e é constituída por 80% de água, mas contém a quantidade certa de sais minerais, cálcio, vitaminas hidrossolúveis e hipossolúveis, gorduras e proteínas.
O cálcio e a vitamina D são a base dos ossos, dentes, músculos e outros tecidos saudáveis. O leite contém ainda uma parte de açúcares, a lactose, que está presente apenas neste alimento entre os frescos e é útil para o bom equilíbrio intestinal.
A energia libertada pela homogeneização a alta pressão, com cavitação hidrodinâmica, tem sido utilizada para modificar as propriedades físico-químicas de vários componentes do leite.
Têm sido observadas várias alterações na composição do leite, como o aumento dos níveis de ácidos gordos livres, a oxidação e a diminuição da contagem de células somáticas e do pH.
Foi também observado um aumento da oxidação de lípidos, compostos voláteis devido à cavitação.
When combined with heat treatment (63 °C) on milk, no effects on color were reported, but there was a decrease in pH to 6.22, an increase in lactic acid content by 0.015%, a decrease in density, and a depression of freezing ponto.
A cavitação hidrodinâmica de alta energia com fluxo contínuo não mostrou efeitos significativos na fosfatase alcalina, lactoperoxidase e γ-glutamiltranspeptidase.
No entanto, quando combinada com calor (61, 70 e 75,5 °C), a cavitação hidrodinâmica demonstrou um efeito sinérgico na inativação da fosfatase alcalina, γ-glutamiltranspeptidase e lactoperoxidase.
A cavitação hidrodinâmica pode ser aplicada em combinação no tratamento a jusante da lactoperoxidase do soro de leite para extração em duas etapas para concentração e purificação da lactoperoxidase.

gorduras do leite

Os lípidos, ou gorduras, são substâncias insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos apolares. Desempenham diversas funções, sendo uma das mais importantes o facto de serem uma excelente fonte de energia (ingestão calórica superior a 9 kcal/g), pelo que são muito comuns tanto no mundo vegetal como no animal.

A gordura é o componente mais variável do leite, pois depende do estado de lactação do animal, da sua dieta, da sua raça e de características individuais e não individuais; por exemplo, no leite de vaca a quantidade pode variar de 3 a 4,6% dependendo da época.

No leite, os lípidos encontram-se em emulsão sob a forma de glóbulos esféricos com um diâmetro que varia entre 0,1 a 10 µm, e são sintetizados pelas células secretoras do epitélio da glândula mamária. No entanto, as gorduras do leite não apresentam uma estrutura homogénea, mas sim uma estrutura lamelar concêntrica, devido à sobreposição de camadas de triglicéridos: as de elevado ponto de fusão estão dispostas externamente no glóbulo, as de baixo ponto de fusão internamente. Esta estratificação surge da cristalização fracionada da gordura durante o arrefecimento.

A aplicação da cavitação hidrodinâmica tem mostrado resultados promissores na modificação da gordura do leite e dos glóbulos de gordura do leite.

Os tratamentos de cavitação em amostras de leite desnatado reduzem o tamanho dos glóbulos de gordura para cerca de 10 nm.

Uma redução substancial (até 81,5%) do tamanho dos glóbulos de gordura ocorre para as amostras tratadas em combinação com o calor, que apresentaram uma melhor distribuição das partículas em comparação com a cavitação a frio.

A homogeneização eficaz do tamanho das partículas de gordura do leite até ao tamanho nanométrico e a dispersão uniforme foram demonstradas utilizando o tratamento de cavitação hidrodinâmica, produzindo um efeito de homogeneização superior em comparação com os métodos convencionais.

A melhor homogeneização realça o potencial do tratamento de cavitação para melhorar o fracionamento da gordura do leite no sistema leiteiro e conseguir a separação dos glóbulos de gordura maiores dos mais pequenos.

Embora tenham sido feitos progressos significativos na homogeneização dos glóbulos de gordura do leite utilizando a cavitação hidrodinâmica, estas tecnologias ainda aguardam para atingir o seu pleno potencial para utilização em aplicações industriais.

A cavitação hidrodinâmica tem potencial para ser utilizada em fábricas de processamento contínuo de leite.

proteínas do leite

As proteínas do leite desempenham um papel crucial nos produtos lácteos, uma vez que influenciam diversas características físicas, químicas e sensoriais.
Estas proteínas podem ser modificadas utilizando vários métodos físicos e químicos; no entanto, existe uma procura crescente por produtos com rótulo limpo, levando à necessidade de processos isentos de químicos.
A homogeneização a alta pressão (cavitação hidrodinâmica) é um processo físico que apresenta um grande potencial na manipulação da estrutura e funcionalidade das proteínas do leite necessárias para diversos produtos lácteos.
Amostras de leite fresco desnatado e de caseína micelar reconstituída foram submetidas a cavitação, não se tendo observado alterações no tamanho das micelas de caseína, teor de caseína livre e concentração de cálcio solúvel.
Verificou-se um ligeiro aumento das proteínas solúveis do soro e uma correspondente diminuição da viscosidade, bem como uma diminuição temporária do pH.
No entanto, a cavitação levou à libertação de proteínas da fase micelar para a fase do soro e à rutura das micelas de caseína nas amostras de leite desnatado reconstituído.
Isto sugere uma potencial aplicação da cavitação no desenvolvimento de leite com novas funcionalidades, alterando o tamanho das micelas e redistribuindo as caseínas entre as fases micelar e sérica. As micelas de caseína podem ser parcialmente quebradas pela cavitação, particularmente a pH elevado, resultando num aumento da área superficial, o que pode ser útil para melhorar a coagulação do coalho e a gelificação ácida.
Um aumento da turbidez e uma redução do diâmetro das partículas podem ocorrer a qualquer valor de pH para a solução de caseína com potência crescente. Uma maior redução do diâmetro das micelas remontadas é observada a pH mais elevado, sugerindo uma interação entre a cavitação e o pH.
Isto pode estar relacionado com a estrutura mais frouxa das micelas de caseína a pH mais elevado, o que promove a ação das forças de cisalhamento induzidas por ultrassons após a rutura das micelas de caseína remontadas.

O efeito da cavitação de fluxo contínuo de alta intensidade (com e sem geração de calor) nas proteínas do soro (α-lactoalbumina [α-La] e β-lactoglobulina [β-Lg]) mostrou uma maior desnaturação proteica do que o calor isolado quando combinado com calor (61 , 70 e 75,5 °C). Além disso, foi observada uma sinergia significativa entre a cavitação controlada e o calor para a desnaturação de α-La e β-Lg. A cavitação hidrodinâmica durante 15 min gerou o maior teor de folha β e SS, enquanto o tratamento durante 30 min resultou na menor atividade de ditirosina, carbonila e antioxidante.

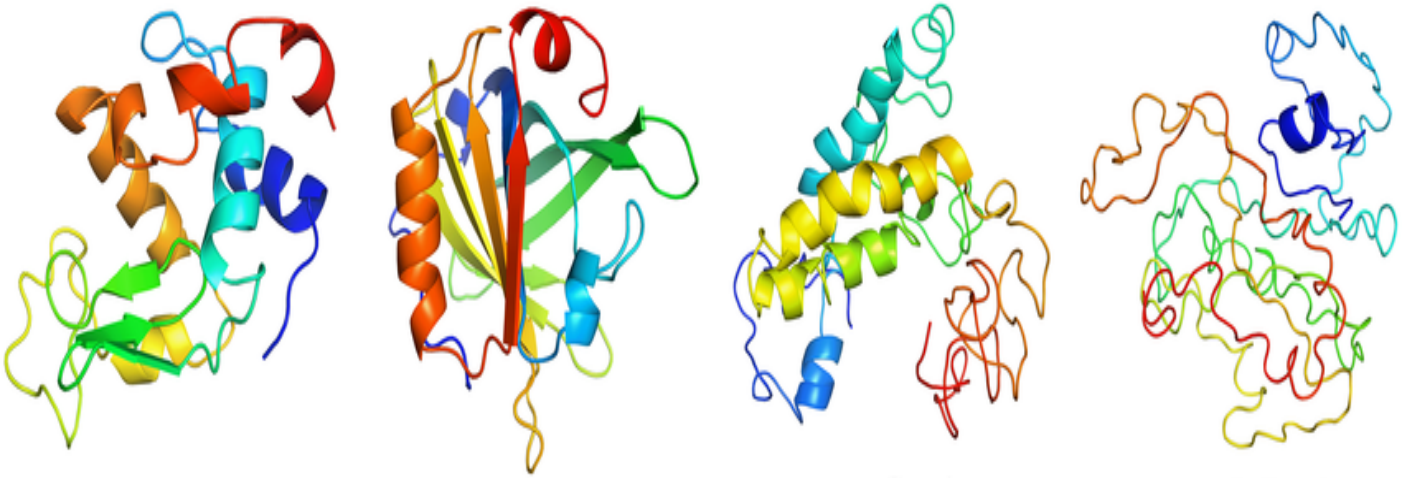
Os dados obtidos sugerem que a cavitação hidrodinâmica tem potencial para aumentar a atividade antioxidante da β-Lg. Observações semelhantes foram feitas em relação à atividade antioxidante do leite desnatado num sistema de emulsão de linoleato utilizando hemoglobina como pró-oxidante, resultando num aumento da atividade antioxidante do leite desnatado e das frações de caseína.

Este aumento da capacidade antioxidante do leite desnatado pode estar relacionado com o aumento da concentração efetiva de caseína após uma possível rutura da micela de caseína induzida por ultrassons.

Vários tratamentos mostraram um aumento progressivo da hidrofobicidade superficial e do teor de tiol reativo da β-Lg pura, enquanto a proteína α-La foi ainda mais afetada pela cavitação com um aumento significativo da hidrofobicidade superficial.

Existem muitas aplicações da cavitação para a manipulação das características das proteínas do leite. A cavitação hidrodinâmica tem um grande potencial de aplicação e pode ser utilizada em processos contínuos devido ao seu design semelhante a uma bomba.

Diferentes tratamentos mostraram um aumento progressivo da hidrofobicidade superficial e do teor de tiol reativo da β-Lg pura, enquanto a proteína α-La foi ainda mais afetada pela cavitação com um aumento significativo da hidrofobicidade superficial. As aplicações da cavitação para manipular as características das proteínas do leite são numerosas. A cavitação hidrodinâmica tem um grande potencial de aplicação e pode ser utilizada em processos contínuos devido ao seu design semelhante a uma bomba.



segurança alimentar

A energia libertada durante a cavitação tem um grande potencial para melhorar a segurança alimentar, destruindo microrganismos e agentes patogénicos, além de detetar materiais estranhos e torná-los facilmente removíveis.

A primeira aplicação de cavitação na inativação microbiana foi reportada no final da década de 1920 (Harvey & Loomis, 1929); no entanto, os efeitos letais globais limitaram-se à obtenção da esterilização. Os rápidos avanços nas tecnologias relacionadas com a cavitação nas últimas décadas reacenderam o interesse na sua aplicação para a inativação microbiana.

Recentemente, tem-se verificado uma tendência para as tecnologias não térmicas como alternativa ao tratamento térmico para o processamento de alimentos, principalmente devido à preservação das qualidades sensoriais do produto, que são tipicamente sensíveis ao calor. Aproveitando esta onda, a tecnologia de cavitação hidrodinâmica tem uma vantagem na pasteurização e na conservação dos produtos lácteos através da eliminação de microrganismos e da inativação enzimática.

Por exemplo, o efeito combinado da cavitação hidrodinâmica/tratamento térmico nas contagens viáveis totais e nas bactérias psicrotróficas em leite cru, pasteurizado e esterilizado resultou numa redução de 1-2,1 log UFC mL-1 nas contagens viáveis totais e bactérias psicrotróficas para os três tipos.

Isto demonstra que a cavitação hidrodinâmica com reatores de circuito fechado pode ser utilizada eficazmente para a homogeneização e inativação microbiana em leite não tratado.

No caso da cavitação hidrodinâmica, a percentagem de redução microbiana foi função do número de eventos de cavitação por unidade de volume, da pressão de entrada no elemento de cavitação, da geometria da placa de cavitação e do volume de vapor gerado.

O maior volume de vapor e redução da carga microbiana (até 88%) foi conseguido com uma placa de cavitação hidrodinâmica de furo retangular monocêntrico.

No caso do ultrassom, foi conseguida uma eficiência de inativação de 95%; no entanto, exigiu a adição de CO_2, maior potência aplicada e um tempo de tratamento de 10 minutos.

A cavitação hidrodinâmica combinada com um gás adequado seria, portanto, ainda mais eficaz para aplicação comercial.

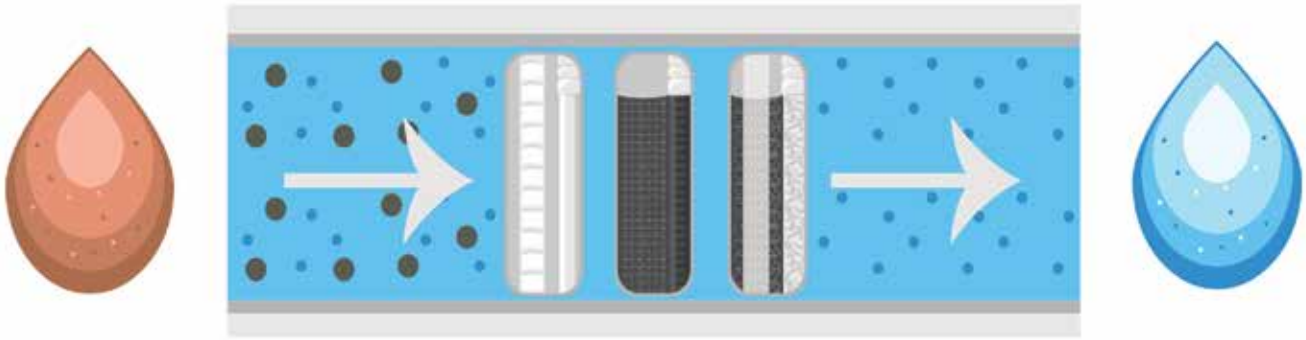
A utilização da cavitação hidrodinâmica resultou em 100% de eliminação de Escherichia coli em amostras de leite inoculadas com 1 × 104 e 1 × 106 ufc mL-1 de E. coli, 99% e 99,14% de

eliminação de Listeria monocytogenes em amostras de leite inoculadas com 1 × 104 e 1 × 106 ufc mL-1 de L. monocytogenes, respetivamente, enquanto que no caso das amostras de leite inoculadas com 1 × 104 e 1 × 106 ufc mL-1 de Pseudomonas fluorescens, foram necessários tempos de permanência mais curtos para atingir 100% de eliminação .
A cavitação hidrodinâmica em combinação com o tratamento térmico (63 °C) resultou na inativação das células de Listeria no leite desnatado; no entanto, a taxa de inativação diminuiu com o aumento do teor de gordura
Após o tratamento com cavitação hidrodinâmica, foi observada uma redução de E. coli e Saccharomyces cerevisiae > 99% (tanto em solução salina como em suspensão de leite UHT), uma redução de 72% de Lactobacillus acidophilus em solução salina e uma redução de 84% de L. acidophilus no leite UHT foram observados em comparação com o nível de inoculação inicial de 1 × 10 ^ 4 ufc mL-1.
A microscopia eletrónica de varrimento sugeriu que a cavitação causa extensos danos externos e internos a todos os três micróbios testados, com formação de vesículas de lipopolissacarídeos na parede celular de E. coli, levando à fragmentação após a formação da emulsão.
Quando tratado às velocidades do rotor de 3.000 e 3.600 rpm (cavitação hidrodinâmica), o leite desnatado apresentou uma redução de 0,69 e 2,84 ciclos log-ufc (Clostridium sporogenes anaeróbio putrefativo 3.679 esporos).
Além disso, verificou-se que a cavitação hidrodinâmica é eficaz na redução da capacidade de formação de biofilme de vários esporos (Geobacillus stearothermophilus, Bacillus licheniformis e Bacillus sporothermodurans) em superfícies de aço inoxidável.
Esta tecnologia de baixa velocidade pode ser utilizada para a descontaminação do leite de metais pesados sem comprometer as suas propriedades físicas, químicas e microbiológicas.

A cavitação hidrodinâmica demonstrou ser altamente eficaz na redução da carga microbiana.
A sua aplicação em combinação com os métodos industriais tradicionais, como o aquecimento, ou isoladamente, constituirá um sistema mais eficiente e económico para melhorar a qualidade e a segurança dos alimentos.

higienização

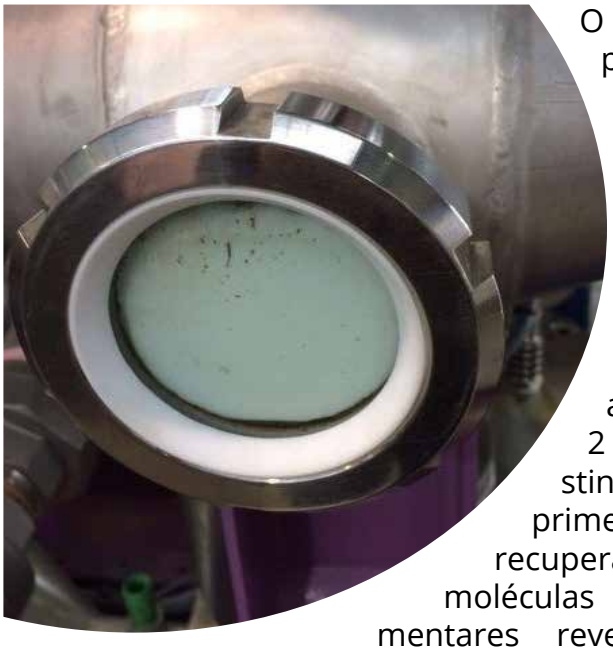
O processo de limpeza e desinfeção num sistema tradicional consiste numa série complexa de operações e etapas que normalmente envolvem longos períodos de tempo, grandes volumes de água e grandes quantidades de energia.
A cavitação hidrodinâmica encontrou o seu caminho para uma vasta gama de aplicações, incluindo a redução da contaminação do leite induzida pelo calor.
O movimento induzido pelo ultrassom de cavitação impede que as moléculas permaneçam na superfície o tempo suficiente para se depositarem como uma película em torno da superfície de aquecimento.
O pré-tratamento do concentrado de proteína de soro de leite (WPC) com ultrassons de cavitação antes da ultrafiltração aumenta a vida útil da membrana, reduzindo o entupimento dos poros, retardando assim o crescimento de incrustações.
Um maior teor de sólidos no fluido melhora ainda mais a redução do entupimento dos poros e do crescimento de incrustações.
A concentração de proteínas permeadas permaneceu inalterada em todas as condições de teste.
Numerosos estudos e plantas piloto específicas demonstraram a potencial aplicação do ultrassom no processo WPC também especialmente para reduzir o consumo de energia na ultrafiltração, uma vez que a cavitação reduz a viscosidade da solução de alimentação.
O efeito de cavitação leva a uma diminuição do número de ciclos de limpeza necessários para a limpeza completa da membrana.
Esta aplicação também se mostrou eficaz no pré-tratamento de soluções de dessalinização em processos de osmose inversa.
Devido à sua resistência, a cavitação hidrodinâmica pode ser utilizada para a limpeza de membranas sujas com soro de leite e tem apresentado uma melhor recuperação do fluxo após a incrustação, em comparação com os sistemas de limpeza tradicionais.
Além disso, foi observado um efeito sinérgico da combinação de cavitação hidrodinâmica e tensioativos.
O sistema de limpeza por cavitação não causou qualquer dano na superfície da membrana, mesmo após repetidas limpezas durante meses. Além disso, a aplicação de cavitação à temperatura ambiente em combinação com vários agentes de limpeza reduz os tempos de limpeza.



recuperação de sucata

A aplicação da cavitação na gestão de resíduos tem sido amplamente estudada noutras indústrias; no entanto, na indústria dos lacticínios, o desenvolvimento é relativamente recente, mas está a ganhar grande atenção.
A utilização da cavitação reduz drasticamente o tempo de reação de 24 horas para 40 minutos em comparação com a agitação convencional, com maior eficiência no tratamento de águas residuais de laticínios para a remoção de gordura catalisada por enzimas.
As amostras de soro de leite e de água de lavagem de produtos lácteos foram submetidas a ciclos circulares e os resultados foram excelentes: foram extraídos nutrientes valiosos que podem ser utilizados em suplementos farmacêuticos ou dietéticos.
Além disso, o tratamento reduziu significativamente a carga orgânica e bioquímica nos líquidos tratados, ao mesmo tempo que melhorou a sua condutividade.
De facto, quando as bolhas de cavitação implodem na superfície de sólidos (como partículas, células vegetais, tecidos, etc.), os microjatos e as colisões interpartículas geram efeitos como a descamação superficial, a erosão, a desintegração das partículas, a perfuração das paredes celulares e das membranas celulares.
Além disso, a implosão de bolhas de cavitação em meios líquidos cria macroturbulência e micromistura.
A modulação da intensidade deste fenómeno permite pasteurizar um fluido ou tratar líquidos residuais, libertando assim moléculas bioativas facilmente separáveis.
Com a cavitação hidrodinâmica é possível recuperar grandes e inesperadas quantidades de nutrientes presentes nas águas residuais destinadas ao tratamento.
Após o **primeiro** ciclo, 80% das proteínas e 85% dos óleos e gorduras animais puderam ser extraídos.
Um **segundo** ciclo de cavitação no líquido isento de gordura permitirá uma redução significativa da DQO e da DBO, de forma a colocá-la dentro dos limites permitidos.
Além disso, é conseguido um aumento interessante da condutividade do fluido.
Foi avaliado o efeito do tratamento de cavitação na produção de hidrogénio a partir do soro de leite, mostrando que, em poucos minutos de tratamento, pode ser produzido mais hidrogénio do que os tratamentos de aquecimento e sonicação.
Quando combinado com condições alcalinas, o tratamento de cavitação mostrou-se mais eficaz no aumento dos nutrientes solúveis, removendo completamente os metanógenos, aumentando a pureza do gás hidrogénio (48%) e melhorando o rendimento da lactose.
Além disso, o pré-tratamento de cavitação em combinação com condições alcalinas pode tratar eficazmente as águas residuais ricas em orgânicos e o soro de queijo para reduzir os problemas de incrustação e melhorar a produção de hidrogénio.
Concluindo, a aplicação da tecnologia de cavitação na indústria dos lacticínios mostra-se muito promissora para melhorar as práticas de gestão de resíduos e aumentar a eficiência da produção.
Esta abordagem inovadora oferece uma solução mais sustentável e eficaz para tratar as águas residuais dos laticínios e maximizar a recuperação de recursos.

exemplo prático



O soro, o permeado de soro e a água de lavagem são por sua vez aspirados por uma bomba após passarem por um filtro de membrana que tem como finalidade reter as impurezas mais espessas.

O tratamento de cavitação no interior do **EMPOWERING DEVICE** ocorrerá através de 2 ciclos distintos: o primeiro visa recuperar as moléculas alimentares revendáveis enquanto o segundo irá purificar a água transformando-a de resíduos especiais em água normal para uso agrícola.

Uma vez submetida a cavitação a baixa velocidade, para não estragar as preciosas moléculas de proteínas e gorduras animais contidas, a água flui para um tanque equipado com transbordador onde um sistema automático empurrará o **creme centrifugado** para um recipiente refrigerado, enquanto a água será reintroduzida no circuito.

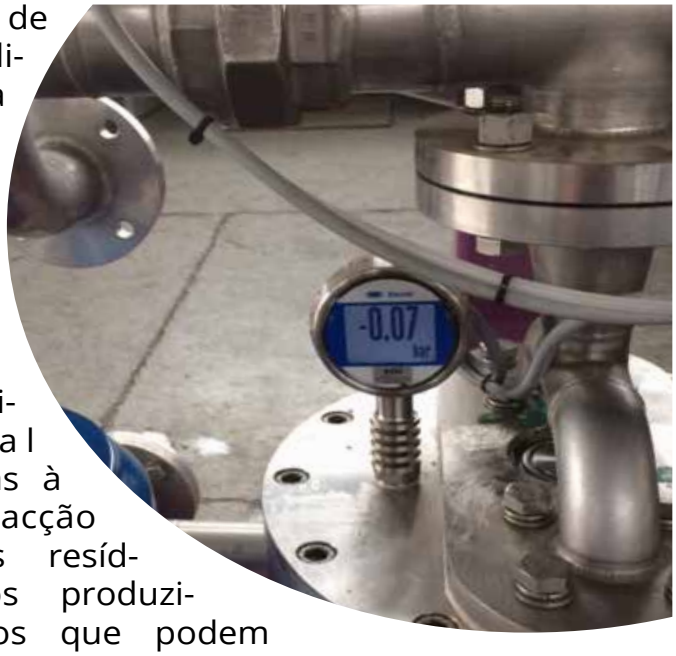
Isto permite a **recuperação de quantidades inesperadas, mas grandes, de nutrientes ainda presentes**.

Uma vez concluído este primeiro ciclo, a mesma água será sujeita a uma cavitação mais intensa para decompor os poluentes.

Com base nas necessidades do cliente, a água pode ser levada a diferentes níveis de pureza:

- ➔ adequado para ser deitado no esgoto;
- ➔ adequado para reutilização como água de lavagem;
- ➔ adequado para ser utilizado para irrigação;
- ➔ tornado potável.

O **creme centrifugado** obtido é um creme de soro de leite que, tal como está, pode ser vendido, utilizado para fazer manteiga ou adicionado ao creme desnatado, podendo tornar-se uma interessante fonte de rendimento adicional graças à extracção dos resíduos produzidos que podem ser facilmente transformados, por exemplo, em suplementos farmacêuticos e/ou alimentares.



Em particular, após o **primeiro ciclo**, 35% das proteínas e 80% dos óleos e gorduras animais são extraídos das amostras de soro de leite, enquanto 80% das proteínas e 85 % dos óleos e gorduras animais são extraídos da água de lavagem dos produtos lácteos.

Os óleos e gorduras ficam dispostos na superfície e podem, por isso, ser removidos com simples sistemas de espátulas.

Uma vez removidas as gorduras, durante o **segundo ciclo** em águas agora isentas de moléculas de gordura e proteínas, a **DQO** e a **DBO** serão reduzidas.

Das experiências realizadas, após o tratamento, o soro vê ambos os valores reduzidos em 36% enquanto as águas de lavagem dos lacticínios vêem ambos os valores reduzidos em 11%.

Finalmente, das análises laboratoriais emerge uma acção inesperada: nos líquidos submetidos aos dois ciclos, estão também envolvidos sais dissolvidos produzindo **um aumento interessante da condutividade dos fluidos**.

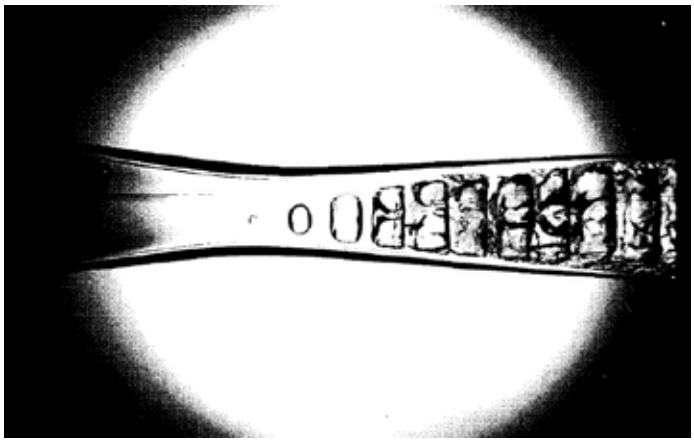
pasteurização de alimentos

A permanência da actividade microbiológica nos líquidos alimentares é uma das questões críticas dos processos de produção, dado o risco considerável de desenvolvimento não só de metabolitos com impacto negativo nas propriedades organolépticas e qualitativas, mas sobretudo devido à potencial libertação de compostos tóxicos para a saúde humana. O processo de estabilização microbiológica das bebidas alimentares requer, por isso, extremo cuidado e atenção, de forma a eliminar todos os microrganismos, como leveduras ou bactérias, presentes na solução. Graças a estudos recentes realizados pelos principais organismos governamentais, a cavitação tem-se revelado a tecnologia mais simples, mais flexível e controlável, bem como a mais eficiente em termos energéticos, enquanto as potenciais vantagens da sua aplicação na pasteurização e homogeneização de líquidos alimentares, destinadas à sua introdução no consumo, deriva não tanto da eficiência energética, comparável à de uma resistência eléctrica normal, mas da homogeneidade do aquecimento obtido. O efeito combinado da temperatura média do líquido e da libertação localizada, generalizada 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 directa, conseguem-se poupanças energéticas acentuadas e uma capacidade superior para controlar questões críticas no processo alimentar e na qualidade do produto.
A investigação realizada pelo CNR italiano teve como objetivo a inativação em solução aquosa de Saccharomyces cerevisiae, as leveduras mais utilizadas na indústria alimentar para a fermentação do vinho e da cerveja, mas ao mesmo tempo responsáveis pelas alterações e deterioração dos sumos de fruta e do leite, bem como entre os microrganismos mais resistentes aos choques térmicos e mecânicos.
A cavitação aplicada nos setores alimentares traz diversos benefícios:

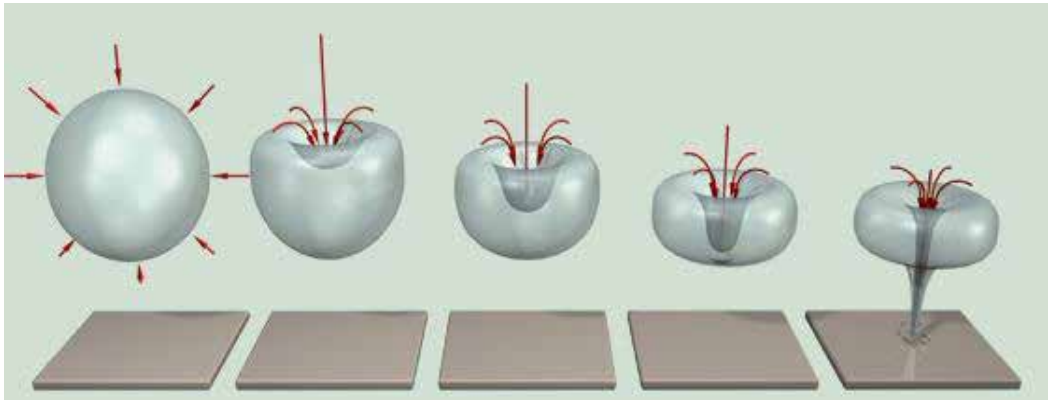
- as bactérias e os microrganismos são eliminados a temperaturas mais baixas do que os sistemas tradicionais;
- menor utilização de energia com os mesmos resultados obtidos;
- preservação das qualidades organoléticas e nutricionais dos produtos.

Pode ser aplicado à entrada, à saída ou em todo o processo. A utilização na fila de espera também minimiza qualquer risco de processos oxidativos.
A aplicação sinérgica de processos térmicos e de cavitação permite que a temperatura associada à mortalidade das leveduras em solução aquosa seja reduzida em vários graus, pelo que, para além dos benefícios óbvios em termos de qualidade dos alimentos líquidos, a poupança de energia é bastante significativa: em pelo menos 2,7% por cada diminuição de 1°C na temperatura máxima do processo.

cavitação



A água tem a capacidade de transportar muitas substâncias graças às suas propriedades químicas e físicas particulares: poder solvente muito alto, alta reatividade química e calor específico considerável. Além disso, sua capacidade molecular, dois átomos de hidrogênio ligados a um átomo de oxigênio, permite que ele se comporte como um cristal: não apenas no estado sólido (gelo), mas também no estado líquido. A cavitação aplicada à água atua principalmente nesta característica.
Através da implosão violenta das bolhas, provoca a liberação de oxigênio nascente, permite a eliminação de vírus e bactérias presentes; além disso, suporta a conversão magnética da calcita (responsável pela formação de incrustações) insolúvel em aragonita solúvel e não capaz de agregar na formação de calcário.
Finalmente, como a estrutura molecular da água não é uniforme, a distância entre as moléculas nunca é a mesma, nem a força de atração recíproca; há, portanto, áreas ou pontos de vazio ou bolsões de gás (oxigênio, nitrogênio) e corpos estranhos, às vezes não totalmente úmidos.



À medida que a pressão diminui, as bolsas de ar se expandem, o líquido evapora e o vapor as preenche. A fase subsequente de implosão viola o oxigênio, que pode assim exercer toda sua ação oxidativa sobre o substrato orgânico circundante, mimetizando a ação do peróxido de hidrogênio.
Outro aspecto fundamental da cavitação em relação a todos os outros tratamentos de purificação e filtragem de água consiste no fato de que com a cavitação são as mesmas moléculas de água que, após a fase de implosão, assumem uma configuração cristalina homogênea, o que confere à água as características originais do formação da fonte.
Portanto, ao contrário dos outros tratamentos aplicáveis à água, nada é adicionado ou removido, como resinas de troca iônica para inserir e subtrair íons ou filtragem magnética para subtrair ferro, mas pelo contrário é amplificado e aumenta a capacidade natural da água de biodegradar e quebrar os patógenos por oxidação.
Além disso, nosso equipamento também inclui um ozonizador que potencializa ainda mais a oxidação de quaisquer poluentes presentes.

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 consequente 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 percentuage	90,2%

WWW.CE.ECO

Chemical Empowering © 2018-2025

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