

TM.E. S.p.A. Tecnica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 2 di 45 Page 2 of 45	Rev. 00
--	---	---	------------

ÍNDICE

1.	CICLOS PRODUTIVOS.....	3
1.1.	UNIDADE DE COINCINERAÇÃO	3
1.2.	7.A.3.1 - PROCESSO DE INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS 7.A.2.1 - ESCÓRIAS E CINZAS DE FUNDO - TEOR EM CARBONO ORGÂNICO TOTAL E PERDA POR COMBUSTÃO	3
2.	7.A.2.2 - RESÍDUOS FINAIS - REDUÇÃO, RECICLAGEM E ELIMINAÇÃO.....	18
2.1.	DESCRIÇÃO GERAL PLANTA TRATAMENTO ESCÓRIAS	18
2.2.	ESTOCAGEM E INERTIZAÇÃO DAS CINZAS E DOS PÓS	19
3.	7.A.4.1 - RECUPERAÇÃO DE ENERGIA	22
3.1.	DESCRIÇÃO GERAL DA CALDEIRA	22
3.2.	SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA.....	27
3.3.	DESCRIÇÃO	28
3.4.	PRODUÇÃO DE ENERGIA	29
4.	7.A.4.3 - IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES PONTUAIS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS 7.A.4.6 - IDENTIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES GASOSOS.....	30
4.1.	TRATAMENTO TÉRMICO DE REDUÇÃO DOS NOX (SNCR).....	30
4.2.	DEPURAÇÃO DOS FUMOS COM PROCESSO A SECO	32
4.3.	EVACUAÇÃO DE FUMOS, DE ESCÓRIAS, DE CINZAS EM SUSPENSÃO E DE PRODUTO DE REAÇÃO	34
4.4.	EMISSÕES PARA A ATMOSFERA DA UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	35
4.5.	SISTEMAS DE CONTENÇÃO/ABATIMENTO	41
5.	ANEXOS	45



TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 3 di 45 Page 3 of 45	Rev. 00
--	---	--	------------

1. CICLOS PRODUTIVOS

1.1. UNIDADE DE COINCINERAÇÃO

A unidade de coíncineração é composta por:

- Forno de grelha arrefecida a ar e respetivos acessórios (sistema de alimentação de resíduos, queimadores, combustível de apoio, sistema de alimentação de ar comburente, sistema de extração de escórias, etc.);
- Câmara de pós-combustão;
- Gerador de vapor que efetua a recuperação térmica;
- Ciclo térmico com grupo de produção de energia elétrica;
- Unidade de depuração a seco dos fumos, constituída por:
 - sistema SNCR com injeção de ureia na câmara de pós-combustão;
 - sistema de injeção de reagentes (bicarbonato de sódio e carvão ativo) num reator a seco;
 - sistema de filtração;
- Evacuação dos fumos da chaminé, das escórias, das cinzas em suspensão e das poeiras presas no sistema de tratamento de fumos.

1.2. 7.A.3.1 - PROCESSO DE INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS

7.A.2.1 - ESCÓRIAS E CINZAS DE FUNDO - TEOR EM CARBONO ORGÂNICO TOTAL E PERDA POR COMBUSTÃO

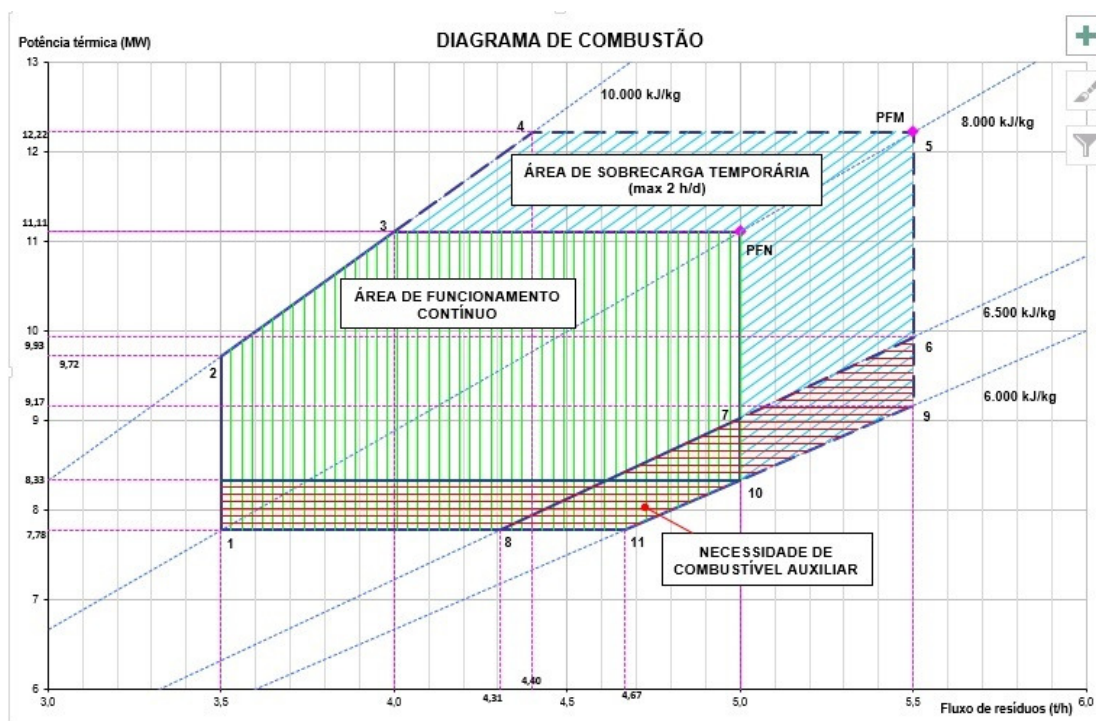
O processo de incineração de resíduos na grelha pode ser dividido em várias fases:

- Secagem: na zona inicial da grelha os resíduos são aquecidos por ação da radiação e convecção para uma temperatura superior a 100 °C, resultando na evaporação da humidade.
- Desgaseificação: em consequência de um maior aquecimento para uma temperatura acima dos 250 °C, são emitidos componentes voláteis (humidade e gases do forno a baixa temperatura).

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 4 di 45 Page 4 of 45	Rev. 00
--	---	---	------------

- Combustão: na terceira parte da grelha dá-se a incineração completa dos resíduos. As perdas de combustão nesta secção para tecnologias modernas são inferiores a 0,5% do teor de massa de combustível.
- Gaseificação: no processo de gaseificação, os produtos voláteis são oxigenados pelo oxigénio molecular. A grande maioria das substâncias inflamáveis é oxigenada à temperatura de 1000 °C na zona superior da câmara do forno.
- Pós-combustão, com vista a minimizar as partes não incineradas e CO em gases de combustão, foi introduzido um sistema de pós-combustão. Nesta zona o ar é alimentado com o objetivo de se promover a combustão completa. O tempo de presença de gás residual nesta zona é de 2 segundos, no mínimo, à temperatura de pelo menos 850 °C.

Área de funcionamento do forno



ÁREA DE SOBRECARGA TEMPORÁRIA: área de funcionamento temporário (máx. 2 horas/d) dependendo dos resíduos PCI e dos fluxo de residuos;

ÁREA DE FUNCIONAMENTO CONTÍNUO: área de funcionamento normal;

COMBUSTÍVEL AUXILIAR: área de funcionamento normal com utilização possível de combustível auxiliar.

A grelha será adequadamente arrefecida e ajustada para incineração de resíduos com o poder calorífico na gama de 6-10 MJ/kg. Os resíduos queimados na grelha descem gradualmente. Em estruturas de

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documentos/ Document 10176EEMS903 Pag. 5 di 45 Page 5 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

grelha modernas, o ar pode ser utilizado com sucesso como um agente de arrefecimento. Na fase final da combustão, os resíduos que, durante o processo, transformaram-se em escória, são arrefecidos gradualmente devido ao impacto de ar primário e água (fecho do circuito de água no sistema de remoção de escória).

Esta tecnologia garantirá os requisitos de emissão e permitirá que o dispositivo satisfaça os seguintes requisitos tecnológicos da incineração de resíduos:

- qualidade dos produtos da combustão (escória), definida pela utilização do conteúdo de partes orgânicas em produtos sólidos do processo de combustão (escórias e cinzas, poeiras voláteis): o teor de carbono orgânico total (COT) não ultrapassará um valor de 2% ou a perda de ignição da massa não ultrapassará um valor de 5% relativamente aos produtos no estado seco;
- o sistema de incineração térmica de resíduos será concebido, realizado e operado de modo a que, nas condições de trabalho mais termicamente inconvenientes do sistema (por exemplo, no período de carga térmica parcial), a temperatura controlada de fluxo de gás de combustão, uniformemente misturado com o ar, na zona após o último abastecimento de ar da câmara de combustão seja de pelo menos 850 °C, e o tempo de permanência dos gases de combustão a esta temperatura seja de pelo menos de 2 segundos. O sistema de combustão está, ao mesmo tempo, equipado com queimadores de apoio apropriados que serão ligados automaticamente quando as condições de processo do sistema de monitorização apresentarem desvios em relação às condições acima referidas.

O sistema de monitorização do processo e controlo automático do processo de combustão bloqueará a possibilidade de distribuição de resíduos nas seguintes situações:

- enquanto, durante o arranque do sistema, a temperatura em locais representativos da câmara de combustão não atingir o mínimo exigido de 850 °C;
- quando a temperatura em locais representativos da câmara de combustão descer abaixo do mínimo exigido, ou seja, 850 °C;
- se no sistema de monitorização os níveis de emissão de poluentes no ar, ultrapassarem o nível aceitável de emissão de pelo menos um dos componentes poluentes monitorizados.

Além disso, para se prever a possibilidade de combustão de resíduos com baixo valor calorífico, a estrutura do forno permitirá o aquecimento inicial de ar primário e secundário, em situações em que os resíduos húmidos com baixo valor calorífico são queimados. O aquecimento do ar prosseguirá através

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia  Gruppo Termomeccanica	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 6 di 45 Page 6 of 45	Rev. 00
--	---	---	------------

de um permutador de calor de água/ar e vapor/ar. A água será recolhida do sistema de arrefecimento do forno, enquanto que o vapor será recolhido do tambor da caldeira e do coletor MP.

Descrição técnica

O sistema de grelha poderá, e comprovou-se, usar diferentes tipos de materiais residuais, variações nos valores caloríficos entre 6 e 10 MJ/kg e uma vasta gama de distribuição dimensional.

As principais vantagens da tecnologia proposta usando um sistema de grelha arrefecido a ar podem ser observadas nas seguintes partes:

- elementos da barra da grelha
- conceção da grelha de 1 carril
- sistema de acionamento
- sistema de expansão lateral da grelha

Consequentemente, podem ser mencionadas as seguintes vantagens:

- elevada disponibilidade e fiabilidade do sistema de grelha
- custos operacionais/de manutenção/de reparação baixos
- excelente controlo da combustão e elevada eficiência energética
- valores de emissão baixos, elevada qualidade da escória

A tecnologia proposta apresenta as seguintes características técnicas especiais:

- as dimensões totais da grelha são aproximadamente de 2,6 m de largura e 10,9 m de comprimento
- 4 carros de grelha individuais com velocidade variável
- grelha de secagem: 1 carro de grelha, 2,8 m de comprimento, 13° inclinado
- grelha de combustão: 2 carros de grelha, no total 5,3 m de comprimento, 13° inclinado
- grelha auxiliar: 2,8 m de comprimento, 13° inclinado
- 4 zonas de ar primário separadas

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 7 di 45 Page 7 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

- sistema de acionamento do eixo: impulso homogéneo, nenhuma possibilidade de desalinhamento, controlos hidráulicos simples
- grelha lateral com camisa de água arrefecida a água com elementos especiais para compensação da dilatação - resultando numa distribuição uniforme de ar controlada, evitando lacunas de ar/fuga nas partes laterais da grelha, impedindo o sobreaquecimento/sinterização/penetração de ar não controlada nas partes laterais da grelha;
- conceção de orifícios de ar dispostos na parte inferior da barra da grelha com sistema de limpeza por percussão mantendo os orifícios de ar livres para a entrada/distribuição controlada do ar de combustão;
- conceção das barras da grelha com sobreposição para evitar lacunas nas grelhas e no lado da camisa de água, assim como a formação de resíduos de fundição e o depósito de cinzas sob a grelha;
- elementos arrefecidos a água para peças de desgaste crítico, como - canal de alimentação, caixa do alimentador, alimentador – passo da grelha, camisa de água do lado esquerdo/direito da grelha;
- sistema de acionamento controlado para o impulsor e os carros da grelha, usando válvulas proporcionais com medições da direção;
- recuperação de energia (perda de calor do lado da grelha arrefecido a água) por ar primário e secundário;
- pré-aquecedor de vapor (tambor da caldeira e pressão média) para ar primário e secundário até 130 °C aproximadamente;
- sistema CAC (controlo automático de combustão) paramétrico, usando 4 reguladores para a grelha e o controlo do ar, com base no volume de vapor, valor de oxigénio, teor de humidade nos gases residuais, temperaturas do gás medidas com sistema pirométrico à saída da câmara de combustão e no fim da secção da grelha principal para garantir um valor constante de vapor, gama controlada de oxigénio (prevenção de menos 6%), valor de CO ideal, distribuição uniforme de energia na câmara de combustão (prevenção de sinterização/agregações/carga refratária), fluxo uniforme de gás residual no 1º passo da caldeira, indicação curta de flutuações nos valores caloríficos (também no caso de condição de sobrecarga).

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 8 di 45 Page 8 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

Sistema de alimentação

A tremonha e o eixo de alimentação são fabricados e concebidos de tal forma que o desgaste será minimizado e os materiais residuais não serão prensados e serão distribuídos uniformemente. Uma aba (flap) hidráulica fecha a tremonha e impede o retorno da chama (backfiring) durante os períodos de paragem ou de espera. A parte inferior do eixo de alimentação é arrefecida a água. O comprimento do eixo bem como as dimensões são concebidas de forma a impedir que quaisquer fugas de ar ou gás possam passar e os resíduos deslocar-se-ão em sentido descendente de uma forma uniforme. O nível do material e o grau de enchimento serão medidos e controlados.

A caixa do alimentador também será arrefecida a água para evitar o sobreaquecimento e, portanto, possíveis efeitos de expansão não controlada e/ou flexão anómala. A alimentação de resíduos é feita pela ação de um impulsionador que é fixado com um carro móvel, que está localizado em baixo da mesa de alimentação.

O impulsionador é movido por dois cilindros hidráulicos, com válvulas proporcionais e sistemas de medição de direção integrados do comprimento da deslocação. Através destes sistemas, é assegurado um movimento absolutamente paralelo e síncrono do impulsionador por controlo eletrónico.

O comprimento do movimento, as velocidades, a paragem e o arranque do impulsionador são controlados automaticamente. Normalmente, o impulsionador desloca-se lentamente para a frente e rapidamente para trás para ganhar um nível de material uniforme em altura na grelha.

O material residual é carregado na grelha a partir da extremidade da mesa de alimentação através de um passo vertical arrefecido a água. O passo arrefecido a água está protegido por revestimento refratário. As paredes do dispositivo de alimentação e do impulsionador estão protegidas com placas de aço refratário. Estas placas são peças especiais sujeitas a desgaste que podem ser facilmente substituídas se necessário.

Sistema da grelha

Cada carro da grelha será acionado por um cilindro, usando válvulas proporcionais com medições integradas do comprimento dos movimentos, semelhantes aos elementos do impulsionador de alimentação, e está posicionado sobre 2 blocos de rolamento, um em cada lado. O comprimento dos cursos de cada carro e a velocidade para o movimento podem ser controlados, assim como as sequências de tempo de paragem e arranque.

Os cilindros/válvulas dos carros de grelha móveis são dispostos fora da grelha. Os rolamentos deslocam-se ao longo de um sistema de carril-guia inclinado colocado sob a área da grelha e devidamente protegido contra o depósito de cinzas.

As barras da grelha são arrefecidas a ar por fluxo de ar primário.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documentos/ Document 10176EEMS903 Pag. 9 di 45 Page 9 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

Os lados esquerdo e direito da camisa de água da grelha são arrefecidos a água. Entre a fila da grelha fixa e móvel, não existe nenhuma diferença em termos de largura. A camisa de água impede a ocorrência de quaisquer lacunas laterais entre os lados e a grelha, sendo desnecessárias quaisquer regulações externas. O sistema de expansão flexível impede a entrada de quaisquer partículas materiais entre a guia lateral e o passo da grelha.

As barras da grelha arrefecidas a ar dispõem de orifícios de ar na parte inferior da parte dianteira. Na traseira da parte frontal de cada barra da grelha encontra-se um sistema de limpeza por percussão destinado a limpar os orifícios de ar e a reduzir o desgaste das barras da grelha. A disposição e os tamanhos dos orifícios tiveram em consideração as velocidades de saída de ar e a queda de pressão no material a granel para garantir uma distribuição de ar ideal e o mínimo de formação de pó.

Na extremidade da zona de ar é concluída a combustão principal. O material restante, escórias e partículas parcialmente não queimadas serão tratados posteriormente na parte final da grelha. A combustão final também é controlada por elementos de sensor de temperatura para evitar que qualquer material não queimado deixe a secção final da grelha.

Capacidade da grelha (mecânica e térmica)

O sistema de grelha é capaz de funcionar a uma capacidade térmica e mecânica entre 70 e 100% de forma contínua. E até 110% por um período de tempo limitado controlado. A carga a 100% corresponde à condição PFN (ver o diagrama de combustão). Em condições de funcionamento normal, o forno é controlado de modo automático no intervalo de carga PFN de 70 – 110%.

As flutuações de vapor são consideradas para um máx. de +/- 5 %, prevendo-se uma grande distribuição do tamanho físico nos resíduos, assim como grandes variações nas análises químicas e nos valores caloríficos.

Barras da grelha:

As barras da grelha arrefecidas a ar, com 200 mm de largura, em material 1.4823. A conceção dos orifícios de ar dispostos na parte inferior da barra da grelha com sistema de limpeza por percussão mantém os orifícios de ar livres para entrada/distribuição controlada do ar de combustão.

Sistema de combustão

O sistema de ar primário é composto por um ventilador de ar primário usando o sistema de controlo de conversor de frequência e abas (flaps) controladas.

O sistema de ar secundário é composto por um ventilador de ar secundário para injeção de ar na parte traseira e dianteira da caldeira.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 10 di 45 Page 10 of 45	Rev. 00
---	---	---	------------

O ar primário é soprado sob a camada de material residual através dos orifícios das barras da grelha. O ar secundário é soprado através de difusores de ar.

São dotados ventiladores centrífugos de elevada eficiência com estrutura radial e com conversores de frequência (inversores).

Todos os volumes de ar individual, ar primário e ar secundário, têm de ser medidos com caudalímetros e os caudais são controlados por abas (flaps) acionadas elétrica ou pneumáticamente.

O ar primário, retirado do tanque de resíduos, passará por um permutador de calor de tubo com lamelas para recuperação do calor da água de arrefecimento da grelha. O permutador de calor pode ser limpo durante o funcionamento usando o sistema de desvio (by-pass) do pré-aquecedor.

O ar primário será soprado sob o material residual através dos orifícios das barras da grelha.

A queda de pressão das barras da grelha é sempre de 8 - 12 mbar (máx. 25 mbar) aproximadamente, para garantir continuamente uma distribuição ideal do ar, que é bastante importante para uma combustão uniforme controlada.

O ar de combustão (ar primário e secundário), será ainda mais pré-aquecido por um vapor de média pressão usando um permutador de calor de tubo com lamelas, até cerca de 130 °C. O nível de temperatura do ar primário e secundário será decidido pelo sistema de controlo de combustão. Está assegurada a limpeza do permutador de calor durante o funcionamento.

O sistema de ar secundário sopra ar através dos difusores de ar para a câmara de combustão, na parte dianteira e traseira das paredes de membrana da caldeira. O número de difusores e o respetivo diâmetro interno são concebidos para atingir turbulência suficiente (velocidade média 40-50 m/s). A distribuição do volume de ar entre a parte dianteira e parte traseira será controlada pelo CAC, usando abas (flaps) automáticas.

As condutas de ar dos aquecedores são isoladas termicamente.

A geometria da câmara de combustão, o nível e a inclinação da injeção de ar secundário será definida com os cálculos de CFD de forma a otimizar a eficiência do processo de combustão e a respeitar a temperatura mínima na câmara de combustão.

A câmara de pós-combustão, de tipo vertical e adiabática, foi projetada com a ajuda de um software de cálculo fluidodinâmico (CFD) de elementos finitos, que permite otimizar o processo através da definição da geometria e dos pontos de injeção de ar secundário e dos fumos de recirculação de modo a garantir:

- a mistura e a turbulência necessárias à concretização das reações envolvidas;

 Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 11 di 45 Page 11 of 45	Rev. 00
--	---	--	------------

- perfis de temperatura homogêneos, capazes de reduzir fenômenos de sticking nas paredes refratárias da câmara.

A ignição do queimador de apoio está prevista para disparar em automático ao ser atingido um limite de alarme associado à temperatura calculada T_{2sec} (860 °C) que corresponde à temperatura dos fumos de combustão após 2 segundos de persistência na zona de pós-combustão, medidos a partir da última entrada de ar: o apagamento do queimador dá-se sempre em automático ao ser atingida uma temperatura de, pelo menos, 900°C conforme a configuração da unidade.

A temperatura T_{2sec} é calculada com base numa correlação que toma como referência o valor medido pelo termopar do sistema situado à saída da câmara adiabática de pós-combustão e que considera a condição de carga térmica do forno.

No interior da câmara de pós-combustão é mantida uma depressão constante mediante um controlador que vai atuar no inverter do motor do ventilador exaustor situado a jusante da linha de fumos: o valor de depressão, normalmente entre - 5 / - 10 mm ca., deve ser mantido dentro desse intervalo, de modo a evitar fugas de fumos para o exterior.

Especificação refratária

Zona superior da câmara de combustão frontal desde o alimentador perto dos difusores de ar secundário: revestimento refratário Al₂O₃ 60% .

Zona superior da câmara de combustão frontal desde os difusores de ar secundário até ao início do canal ascendente: revestimento refratário 60 - 70% SiC.

Zona superior da câmara de combustão traseira desde o coletor da caldeira até aos difusores de ar secundário: revestimento refratário Al₂O₃ 60% .

Zona superior da câmara de combustão traseira desde os difusores de ar secundário até ao início do canal ascendente: revestimento refratário 60 - 70% SiC.

Paredes laterais da câmara de combustão desde o coletor da caldeira até ao canal ascendente: revestimento refratário 60 - 70% SiC.

Paredes laterais da câmara de combustão desde a camisa de água até ao coletor da caldeira: revestimento refratário 80 - 90% SiC.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documentos/ Document 10176EEMS903 Pag. 12 di 45 Page 12 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

Primeira zona das paredes ascendentes (zona do queimador): revestimento refratário 70% SiC.

Segunda zona das paredes ascendentes: revestimento refratário 60% SiC.

O revestimento refratário dispõe de juntas de dilatação verticais e horizontais em fibra cerâmica.

As âncoras refratárias são feitas com acoplamentos AISI310 com uma quantidade específica de 60-100 acoplamentos/m² com base na zona particular do forno.

A geometria e o volume da câmara de combustão e a altura do revestimento refratário foram determinados para otimizar a troca térmica e respeitar a temperatura mínima de gás em conformidade com a lei.

O volume da câmara de combustão é calculado para garantir a permanência dos gases de combustão a uma temperatura não inferior a 850 °C durante pelo menos 2 segundos, medidos a partir da última introdução de ar.

Queimadores de arranque e de apoio

A câmara do forno está equipada com queimadores de arranque e de apoio.

O sistema está incluído na descrição da caldeira.

A capacidade total dos queimadores será superior a 70% da carga térmica nominal do forno.

No caso de operações com Resíduos com baixo C.V., poderá ser necessário alimentação adicional de energia externa para se alcançar 850 °C/2 s e CO baixo.

Estação hidráulica

A unidade hidráulica de abastecimento, equipada com motor principal e de emergência do acionamento da bomba hidráulica, será colocada num tabuleiro de betão com a capacidade correspondente à quantidade de fluidos hidráulicos em circuitos de alimentação hidráulica de conjuntos do segmento de incineração. As condutas de distribuição de líquidos hidráulicos para os cilindros dos servomotores hidráulicos e acessórios de todas as circulações serão colocadas em instalações visíveis, para permitir o controlo visual contínuo e a captação imediata de possíveis fugas de fluido hidráulico.

TM.E. S.p.A.  Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 13 di 45 Page 13 of 45	Rev. 00
---	---	---	------------

Sistema de arrefecimento da grelha lateral

O sistema não está em contacto com a atmosfera e é mantido sob uma pressão constante. Estão instaladas duas bombas, uma de reserva. A pressão no sistema, assim como qualquer quantidade de água de arrefecimento de alimentação é controlada usando um tanque atmosférico.

O calor é usado para pré-aquecer o ar de combustão. Valores de calor finais, que não podem ser usados para pré-aquecer o ar de combustão, são libertados por um permutador de calor água/ar.

O sistema de arrefecimento a água é usado para arrefecer a camisa de água lateral, o alimentador – passo da grelha e a caixa do alimentador.

Área de descarga

A grelha pode ser mantida da parede com revestimento refratário na secção de saída, usando umas portas grandes. Estão instalados aqui também orifícios de inspeção e câmara de chama.

O ar primário, que entra na tremonha de cinzas será distribuído utilizando um feixe horizontal, no qual a secção de saída de ar encontra-se no lado oposto à superfície da grelha.

A escória restante, assim como as cinzas debaixo da grelha serão descarregadas no final da grelha através de um sistema de purga de escória na saída, revestido com peças de desgaste especiais e carregadas juntamente com o material de derrame num sistema de transporte (carro) de chapa de alta qualidade disposto transversalmente em relação à grelha.

Comparado com o sistema hidráulico de remoção de escória, o transportador de chapa demonstra uma elevada disponibilidade e fiabilidade, menos custos de reparação e manutenção, nenhuma unidade hidráulica. Os níveis de água nos coletores de cinza/escória, são controlados por um sistema de sensor, medindo o peso da coluna de água, para evitar fugas de ar para a área da grelha.

Será colocado isolamento térmico nas superfícies externas das tremonhas de cinzas sob a grelha.

Controlo automático de combustão

Está previsto um sistema de controlo automático de combustão moderno – CAC – para assegurar que a combustão é totalmente controlada (quantidade relativa de vapor constante, CO baixo, carga térmica uniforme da combustão e partes da caldeira, elevada qualidade de escória, etc.).

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 14 di 45 Page 14 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

O CAC regula o alimentador (impulsionador) e as velocidades do carro da grelha, assim como os volumes de ar (ar primário e secundário) e a sua distribuição na câmara de combustão (zonas 1 a 4 de ar primário, ar secundário parte dianteira/traseira).

As medidas são: os movimentos da grelha e do impulsionador, os volumes de ar, as temperaturas para comprimento de chama e entrada após a área dianteira/traseira da câmara de combustão, a quantidade de vapor, o nível de oxigénio dos resíduos de gases na saída da caldeira, nível de CO e em alternativa o teor de humidade.

Com o programa podem ser realizados dois modos de operação:

- a) modo controlado, sobretudo para arranque, otimização e para fins de ajustamento especiais: a central trabalha com pontos de ajuste de energia-vapor constante. Numa carga térmica de volume de vapor desejada, os valores nominais para o alimentador (velocidade, comprimento dos cursos) e os carros da grelha (velocidade, tempos de paragem e arranque), assim como os volumes de ar e a sua distribuição são definidos a partir de tabelas (por interpolação), calculadas anteriormente.
- b) Modo CAC, o modo regulado. Tentativas de CAC no âmbito dos valores da tabela básica através de circuitos de regulação individuais (reguladores de correção) para influenciar os volumes de ar, velocidades do alimentador e grelhas de tal forma, que os valores reais seguem os valores nominais definidos para os reguladores de correção.

Existem reguladores ajustáveis de correção ("elementos ajustáveis") para:

- alimentação de material residual (velocidade de avanço, velocidade de retrocesso, períodos de paragem/arranque, comprimento de curso);
- alimentação dos carros da grelha (velocidade de avanço/retrocesso, períodos de paragem/arranque, comprimento de curso);
- distribuição de ar, para volumes de ar das zonas 1 a 4 de ar primário, volumes de ar da parte dianteira/traseira de ar secundário;
- volumes de ar usando o pré-aquecedor de vapor de pressão média para o volume de ar primário.

O sistema CAC controlará os reguladores de correção, considerando os seguintes "parâmetros definidos":

- quantidade de vapor;
- valor calorífico dos resíduos;

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 15 di 45 Page 15 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

- comprimento da chama da grelha;
- teor de oxigénio.

A relação entre os “elementos ajustáveis” e os “parâmetros definidos” usados é mostrada numa matriz. Há uma liberdade de escolha para três elementos reais ajustáveis, que podem ser depois avaliados usando “fatores de pesagem”. Os resultados serão reproduzíveis.

Paragem automática da combustão

A proteção do funcionamento do sistema de combustão é assegurada através da intervenção em sequência dos dispositivos de segurança que forçam a paragem automática da combustão, tal como se especifica a seguir:

- nível extremamente baixo do corpo cilíndrico – caldeira;
- não funcionamento do ventilador do exaustor da chaminé;
- paragem prolongada do ventilador de ar primário;
- pressão demasiado elevada na câmara de combustão;

Está também prevista a paragem automática da alimentação dos resíduos quando se venham a verificar as seguintes condições:

- superação dos limites de alarme dos poluentes na chaminé;
- redução da temperatura T_{2sec} abaixo do limite de alarme.

O procedimento automático de paragem da alimentação dos resíduos consistirá em forçar o alimentador para a posição de paragem de emergência evitando, assim, a alimentação dos resíduos nas grelhas até à reposição dos parâmetros dentro dos limites legais.

O projeto proposto prevê a utilização das melhores técnicas/tecnologias para a seção de tratamento térmico, tal como resumido na tabela E.4.2 extraída do Anexo 17 (definição das BAT para os sistema de tratamento de resíduos referidas nas BREF e extraído do DM 31/01/2005):

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 16 di 45 Page 16 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

E. 4.2 Tratamento térmico			
Descrição	Estado de aplicação	Tempos de aplicação	Notas
1. Seleção apropriada da tecnologia de combustão	Aplicada		Forno a grelha
2. Utilização do CFD para melhorar a conceção dos equipamentos	Aplicada		Utilização do CFD para o dimensionamento da câmara de combustão
3. Posicionamento e dimensionamento da alimentação	Aplicada		
4. Adoção de soluções de projeto para aumentar a turbulência na zona de pós-combustão	Aplicada		Velocidades elevadas de entrada dos ares de combustão Técnica CFD
5. Pré-tratamento e mistura dos resíduos	Aplicada		
6. Funcionamento em contínuo em vez de em descontínuo	Aplicada		Funcionamento da unidade por 8040 horas
7. Utilização de um adequado sistema de controlo da combustão	Aplicada		Prevista a utilização de sistema de controlo automático ACC
8. Utilização da câmara de infravermelhos para a monitorização e o controlo da combustão	Não aplicável		Previstas medições de temperatura mais fiáveis, tais como pirómetros
9. Otimização da distribuição do ar primário e secundário	Aplicada		
10. Pré-aquecimento do ar primário e secundário	Aplicada		Temperatura ares de combustão > 120°C
11. Utilização da reciclagem dos fumos em substituição parcial do secundário	Não aplicável		Considerando a tipologia de resíduos, não é necessária
12. Utilização de grelhas arrefecidas a água	Não aplicável		Considerando a tipologia de resíduos, não é necessária
13. Combustão a alta temperatura	Aplicada		Respeito da temperatura mínima $T_{2sec} > 850^{\circ}\text{C}$

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia  Gruppo Termomeccanica	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ <i>Document</i> 10176EEMS903 Pag. 17 di 45 <i>Page 17 of 45</i>	Rev. 00
--	---	---	------------

14. Otimização do tempo de permanência e da turbulência na câmara de combustão para garantir uma combustão completa	Aplicada		Respeito da temperatura mínima $T_{2sec} > 850^{\circ}\text{C}$ Técnica CFD
15. Regulação da capacidade para a manutenção de condições de funcionamento ideais de combustão	Aplicada		Prevista a utilização de sistema de controlo automático ACC
16. Utilização de queimadores auxiliares a funcionar em automático	Aplicada		Manutenção da temperatura mínima $T_{2sec} > 850^{\circ}\text{C}$
17. Reciclagem dos resíduos de queima incombustos por baixo da grelha na câmara de combustão	Não aplicável		
18. Proteção das paredes do combustor com refratários e utilização de paredes arrefecidas a água	Aplicada		
19. Limitação das velocidades dos fumos e previsão de zonas de calma a montante da convectiva	Aplicada		
20. Determinação do poder calorífico dos resíduos de forma indireta	Aplicada		

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903	Rev. 00
		Pag. 18 di 45 Page 18 of 45	

2. 7.A.2.2 - RESÍDUOS FINAIS - REDUÇÃO, RECICLAGEM E ELIMINAÇÃO

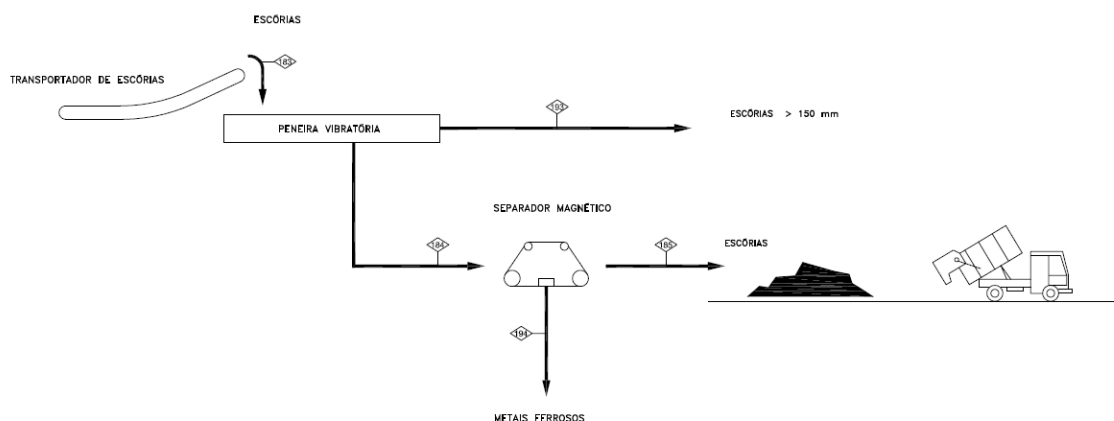
2.1. DESCRIÇÃO GERAL PLANTA TRATAMENTO ESCÓRIAS

A planta será fornecida de um sistema de extração, desferrização e estocagem dos escórias.

O inteiro sistema de coleta e transporte dos escórias do forno é realizado através de um transportador metálico em banho de água, pela propriedade das quedas de ar. Os escórias são então descarregados numa correia em borracha transversal ao extrator que transmite à área de estocagem. Para evitar que eventuais materiais de dimensões grosseiras possam danificar a sucessiva correia transportadora, na descarga do extrator é posicionado um áspero vibrante que distancia os objetos de maior dimensão, descarregando-os num recipiente colocado ao lado.

Ao longo do percurso da correia de borracha é instalado um separador magnético que recupera os materiais ferrosos presentes nos escórias. A correia em borracha irá descarregar então numa outra correia bidirecional que proporcionará a descarregar alternativamente as duas caixas situadas na área de pausa e usados na coleta dos escórias.

Neste modo será possível gerenciar os escórias, sem causar interrupções de serviço. Quando um container será preenchido, o operador irá inverter o sentido da rotação da correia transportadora, iniciando então o enchimento do container ao lado. Considerando que a produção diária de escórias será indicativamente igual a 30 t e assumindo conservadoramente de introduzir em um container cerca de 15 t, resultando que os 2 containers posicionados darão uma autonomia de pelo menos 24 horas.



TRATAMENTO DAS ESCÓRIAS			
PFN			
MSW 5.000 kg/h			
PCI 8.000 kJ/kg			
N°	183	184	185
Material	Escórias úmidas	Escórias úmidas	Escórias úmidas
Estado físico	Sólido	Sólido	Sólido
Fluxo (kg/h)	1.350	1.269	1.074
H ₂ O (w. %)	30	30	30
N°	193	194	
Material	Escórias >150 mm	Metais ferrosos	
Estado físico	Sólido	Sólido	
Fluxo (kg/h)	81	195	
H ₂ O (w. %)	-	-	

2.2. ESTOCAGEM E INERTIZAÇÃO DAS CINZAS E DOS PÓS

A finalidade da seção de inertização, de tipo mecânico, é agregar fisicamente os pós e as cinzas de modo a impedir a sua possível dispersão no ambiente por efeito do vento no momento da deposição em aterro. Ulterior benefício da inertização mecânica é a redução da emissão de metais pesados nos lixiviados. Os pós e as cinzas depois de inertizados são depostos, junto com as escórias de combustão, num espaço reservado no aterro, dotado de adequada impermeabilização.

A estocagem e a inertização das cinzas e dos pós ocorre em uma área dedicada; posteriormente os pós e as cinzas inertizados são estocados temporariamente em um edifício definido “edifício de inertização”, onde no arco de 24 – 48 horas se completam os processos de solidificação da mistura.

A área de inertização abriga as seguintes aparelhagens principais:

- Silo de estocagem dos pós de depuração dos fumos e cinzas da caldeira
- Silo de estocagem de cimento
- Reservatório de estocagem dos silicatos líquidos
- Misturador/inertizador

O edifício de inertização é dotado de uma área coberta para a estocagem temporária do produto inertizado durante no máximo 3 dias antes da deposição no aterro.

Descrição geral

Os pós provenientes da depuração dos fumos e as cinzas provenientes da caldeira são transportados mediante transporte mecânico ou pneumático no silo de estocagem.

Este silo está posicionado sobre uma estrutura de suporte que permite a sua sobrelevação de modo a permitir a descarga em big-bags, em alternativa ao procedimento de inertização. O instalação é concebida de modo a permitir a máxima flexibilidade ao sistema, com a possibilidade de by-pass das aparelhagens a fim de não interromper a funcionalidade do equipamento.

No normal funcionamento, um sem-fim permite descarregar o produto estocado no silo dentro do misturador.

O processo de inertização ocorre doseando no misturador, mediante sem-fins, além de pós e cinzas, o seguinte:

- Aditivo sólido como cimento
- Aditivo líquido como silicatos

 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903	Rev. 00
		Pag. 20 di 45 Page 20 of 45	

– Água

Os aditivos sólidos são cimento e cal cujos silos de estocagem são colocados sobre uma estrutura de suporte dedicada e independente.

O misturador é a aparelhagem que permite o processo de inertização mecânica dos pós e das cinzas.

O seu funcionamento é batch, isto é, com ciclos sucessivos de trabalho

Cada ciclo de inertização/agregação é desenvolvido misturando os pós e as cinzas juntamente com água, cimento e, com base na receita, também com silicatos e cal.

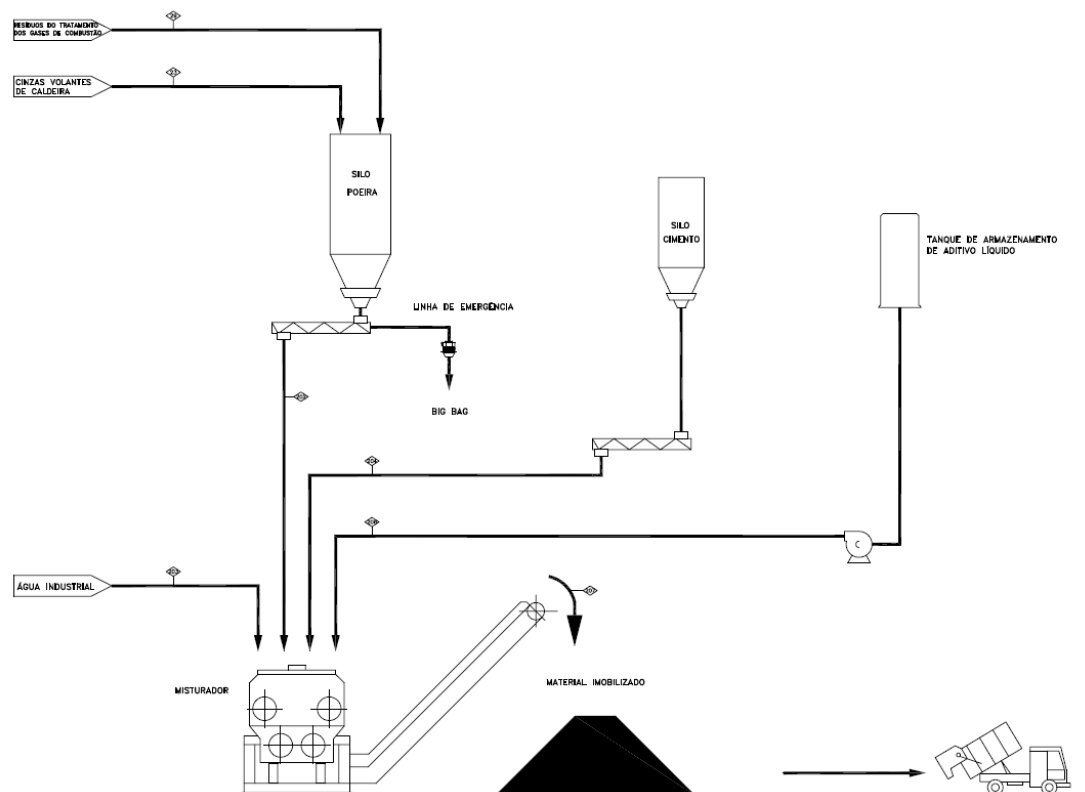
O inertizador tem um CLP de campo que permite misturar ciclos predefinidos com base no tipo de produto a inertizar.

As quantidades de pós/cinzas, de cimento, cal, de silicatos e de água presentes em cada ciclo são corrigidas e definidas na fase de arranque

Por exigências operacionais, a máquina é dimensionada para funcionar 12 h/dia durante 5 dias/semana (168 h/semana).

O produto na saída do inertizador é descarregado mediante transportador no edifício de estocagem contíguo à área de inertização.

Aqui, com pá de borracha, o operador com uma certa frequência removerá o produto e o amontoará nos muros perimetrais da área de estocagem temporária de onde sairá periodicamente.



(*): A unidade de Inertização será projetado para trabalhar 60 horas por semana

INERTIZAÇÃO DE CINZAS E RESÍDUOS			
PFN			
MSW 5.000 kg/h			
PCI 8.000 kJ/kg			
N°	23	29	202
Material	Cinzas da caldeira	Resíduos do tratamento de gases	Cinzas e resíduos
Estado físico	Sólido	Sólido	Sólido
Fluxo (kg/h)	55	145	200
N°	203	204	206
Material	Água	Cimento	Aditivos
Estado físico	Líquido	Sólido	Líquido
Fluxo (kg/h)	54,0	18,0	1,25
N°	207		
Material	Material imobilizado		
Estado físico	Sólido		
Fluxo (kg/h)	273		

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 22 di 45 Page 22 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

3. 7.A.4.1 - RECUPERAÇÃO DE ENERGIA

3.1. DESCRIÇÃO GERAL DA CALDEIRA

A fim de recuperar o calor produzido pela combustão dos resíduos, integrada com a câmara de combustão e pós-combustão do forno, será instalada uma caldeira de recuperação com sistema vertical.

A caldeira produz vapor sobreaquecido a 42 bar (a) e 400 ± 10 °C e será projetada, fabricada e submetida a todos os ensaios ditados pela Diretiva de equipamentos sob pressão 97.23.EC/EN 12952.

Descrição do projeto da caldeira

A caldeira é do tipo por irradiação/convecção com um corpo fervedor.

A caldeira no todo é formada por 4 canais verticais, os primeiros 3 realizados com paredes membranadas e o último em lama de aço:

- o primeiro canal ascendente e o segundo canal descendente são vazios com as paredes permutantes por irradiação. A superfície destes canais garante que a temperatura dos fumos na entrada do canal convectivo evite o amolecimento das cinzas volantes;
- no terceiro canal ascendente estão posicionados em ordem: um banco evaporante, o sobreaquecedor terciário em corrente paralela, o sobreaquecedor secundário e o sobreaquecedor primário ambos em corrente paralela;
- no último canal, externo ao bloco da caldeira, está posicionado o economizador formado por vários bancos em contracorrente com os fumos.

Critérios do projeto da caldeira

O cálculo das superfícies de troca, a respetiva disposição e o desenho estão previstos de modo a respeitar os princípios fundamentais indispensáveis para a fiabilidade destes geradores, que são:

- baixas velocidades dos fumos seja nos canais vazios seja através de feixes tubulares, para anular os fenómenos de erosão nas paredes de troca devidos aos pós arrastados pelos fumos;
- disposição horizontal e em filas paralelas dos tubos convectivos, com escolha apropriada dos passos transversais e longitudinais para reduzir ao mínimo os fenómenos de incrustação e sujidade;
- feixes convectivos ligados a coletores drenáveis;

 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 23 di 45 Page 23 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

- dimensionamento geral das superfícies de modo a garantir no tempo os valores de produção de vapor, o grau de sobreaquecimento e o rendimento do gerador.

O primeiro canal vertical se encontra acima da câmara de combustão e será perfilado de modo a formar a prossecução da câmara de combustão.

No primeiro canal estará a câmara de pós-combustão para a permanência dos fumos pelo menos 2 segundos acima da temperatura mínima de 850°C.

Parte das paredes membranadas das câmaras de combustão e pós-combustão estão protegidas por um revestimento com material refratário.

O revestimento terá o duplo objetivo de estabilizar a temperatura dos fumos e a troca térmica através da camada isolante e de assegurar a proteção contra os ataques corrosivos nas câmaras de combustão e de pós-combustão.

Os materiais refratários utilizados serão constituídos principalmente por SiC e alumina; serão empregados materiais ligantes resistentes à atmosfera oxidante a altas temperaturas.

A restante parte do 1º canal ascendente, o teto deste último, o coletor superior da parede intermédia e os risers que partem deste são revestidos com INCONEL 625 a fim de limitar a corrosão das tubulações causada pelos fumos de combustão.

O revestimento receberá jato de areia nas superfícies envolvidas e pintura com antipassivante à base de alumina.

A área entre as câmaras de combustão e de pós-combustão será concebida como zona de turbulência onde a mistura dos fumos, suportada pela injeção de ar secundário, favorecerá a combustão secundária, definida de pós-combustão.

O ar secundário será insuflado por filas de bicos na correspondência das paredes frontal e traseira, na parte alta terminal da câmara de combustão.

Os fumos deixarão o primeiro canal a uma temperatura > 850°C e percorrerão de cima a baixo o segundo canal por irradiação da caldeira, de baixo para cima o terceiro canal convectivo e de cima para baixo o quarto canal convectivo.

O projeto do septo transportador no primeiro e no segundo back-pass da caldeira e, de modo geral, as dimensões dos canais, favorecem a constância da velocidade dos fumos.

As paredes laterais dos primeiros três canais serão constituídas por paredes membranadas; o último canal será constituído por uma caixa em chapa metálica.

As superfícies aquecedoras convectivas estão localizadas no terceiro e quarto canal.

No terceiro canal encontramos:

- evaporador

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 24 di 45 Page 24 of 45	Rev. 00
---	---	---	------------

- sobreaquecedor 3
- sobreaquecedor 2
- sobreaquecedor 1

No quarto canal encontramos o economizador dividido em 5 bancos em contracorrente. Os fumos na saída do economizador serão então enviados para os sistemas de tratamento de fumos mediante uma coifa aspirante.

As serpentinas que constituem os bancos dos sobreaquecedores são desmontáveis.

Estão previstas portinholas de inspeção no primeiro canal da caldeira em ambos os lados e ao longo dos canais convectivos entre um banco e outro.

Na parte baixa do 2°/3° canal e do 4° canal estão posicionadas as tremonhas para a recolha dos pós.

Também estas tremonhas estarão equipadas com portas de inspeção. No fundo destas tremonhas será instalado um sistema de extração das cinzas para a remoção das mesmas.

Todas as paredes membranadas da caldeira, incluindo o corpo cilíndrico, as tubulações de interconexão, a tubulação da água, do vapor sobreaquecido, os risers e os tubos de queda serão isolados com lã de rocha; da mesma forma serão isolados a caixa do economizador e as tremonhas subjacentes e o 2°/3° e 4° canal.

O isolamento permitirá minimizar as dispersões térmicas, proteger as zonas quentes e evitar, quanto possível, a formação de condensações ácidas.

Para o controlo das temperaturas dos fumos na saída do economizador será prevista a inserção de um permutador a ser posicionado no interior do corpo cilíndrico da caldeira com a função de pré-aquecer a água de alimentação da caldeira antes que ela entre no economizador. A temperatura dos fumos na saída da caldeira é controlada mediante uma regulação automática que utiliza o permutador interno no corpo cilíndrico.

Sistema água-vapor

A água de alimentação da caldeira é enviada ao economizador e daqui ao corpo cilíndrico.

O gerador é do tipo de tubos de água, ou seja, constituído por tubos percorridos internamente por água ou mistura de água-vapor e aflorados externamente pelos gases de combustão.

A circulação da água no interior da caldeira é do tipo “natural”; a caldeira de fato será dotada de uma série de tubulações de alimentação da água nas paredes membranadas (downcomers/feeders) de recuperação da mistura água/vapor (risers) proveniente das paredes membranadas.

As seções dos downcomers/feeders e dos risers garantirá uma razão de circulação acima dos valores recomendados em relação à pressão de serviço e para cada condição de carga.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 25 di 45 Page 25 of 45	Rev. 00
--	---	---	------------

O vapor saturado é extraído da zona superior do corpo cilíndrico. Os diafragmas separadores de gotas e o demister cuidam da pureza do vapor. O vapor saturado é depois enviado aos três bancos de sobreaquecimento.

Na entrada do 2º e 3º bancos estão instalados refrigeradores que regulam a temperatura do vapor sobreaquecido mediante injeção de água de alimentação.

O vapor vivo, nas condições termodinâmicas previstas no projeto, alimentará a turbina mediante o coletor principal.

Uma válvula de segurança será instalada no corpo cilíndrico da caldeira e uma na tubulação do vapor vivo, como proteção contra pressões excessivas. A fim de reduzir o nível sonoro, cada tubo de descarga das válvulas de segurança será dotado de um silenciador separado.

A caldeira, e mais precisamente, o corpo cilíndrico é dotado de indicadores locais de nível e pressão e ainda de transmissores de nível de pressão e temperatura para a retransmissão na sala de controlo.

A caldeira estará equipada com drenagens e respiradouros, necessários quer para o arranque quer para paragem do sistema, quer para o normal funcionamento.

Todos os coletores inferiores dos feixes tubulares e das paredes membranadas na seção radiante e na convectiva são drenáveis. Os drenos são recolhidos com um coletor de drenagem no tanque de blow-down em pressão, comum às duas caldeiras, ao qual é direcionada também a purga contínua do corpo cilíndrico.

O tanque de blow-down pressurizado permitirá à água em pressão expandir, vaporizando parcialmente; o vapor será em parte recuperado mediante uma tubulação que ligará a parte alta do blow-down ao desgaseificador.

O nível do tanque de blow-down pressurizado será controlado mediante válvula automática que descarregará a água quente num segundo tanque de blow-down desta vez atmosférico, também este comum às duas caldeiras.

Os vapores exaustos que se formarão neste último serão descarregados na atmosfera enquanto a água no seu interior, quando estiver para atingir o tubo ladrão, será direcionada para o esgoto.

Serão posicionadas tomadas de amostra, resfriadas com água em circuito fechado para a água de alimentação, o corpo cilíndrico e o vapor sobreaquecido, a fim de controlar a qualidade da água e do vapor.

As paredes da caldeira serão dotadas de aberturas para os pontos de medição operacionais para registar dados específicos dos fumos.

Ao serviço dos geradores estão previstas passarelas de trânsito e passagens de inspeção e de manutenção das aparelhagens e dos componentes, onde necessário.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia  Gruppo Termomeccanica	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documentos/ Document 10176EEMS903 Pag. 26 di 45 Page 26 of 45	Rev. 00
--	---	--	------------

Regulações automáticas

Todos os sinais provenientes da instrumentação de série da caldeira e dos seus componentes são adquiridos por meio de um sistema de controlo central onde estão implementadas todas as regulações automáticas necessárias para a gestão remota da caldeira. Em particular, no sistema de controlo estão implementadas as seguintes regulações automáticas:

- regulação e controlo da temperatura do vapor sobreaquecido;
- regulação e controlo do nível no corpo cilíndrico;
- regulação e controlo da temperatura dos fumos na saída do economizador;
- regulação da pressão do vapor sobreaquecido.

Regulação e controlo da temperatura do vapor sobreaquecido

Tem a função de manter constante a temperatura do vapor sobreaquecido na saída da caldeira ao variar a carga mediante adequada injeção de água de dessobreaquecimento. O regulador previsto para cada dessobreaquecedor é do tipo de dois elementos (temperatura na saída do sobreaquecedor e temperatura na entrada a jusante do resfriador).

Regulação e controlo do nível no corpo cilíndrico

Tem a função de manter constante o nível da água no corpo cilíndrico e portanto introduzir uma quantidade de água equivalente àquela do vapor gerado.

A regulação é do tipo de 3 elementos: nível, caudal de vapor e caudal de água.

Regulação e controlo da temperatura dos fumos na saída do economizador

Tem a finalidade de controlar a temperatura dos fumos na saída do economizador mediante um permutador, inserido no corpo cilíndrico, no qual passa uma parte da água de alimentação da caldeira; a quantidade de água que passa no interior do permutador garante que a temperatura da água na entrada do economizador, após a mistura com aquela proveniente do permutador, leve a uma temperatura de saída dos fumos na saída do economizador adequada para o sistema de tratamento de fumos.

Regulação da pressão do vapor sobreaquecido

Esta regulação automática encarrega-se de controlar a pressão do vapor sobreaquecido no caso de haver indisponibilidade do sistema de condensação ou durante as fases de arranque do sistema.

No sistema de controlo central, além das regulações automáticas acima descritas, são desenvolvidas também todas as lógicas de segurança do gerador de vapor (bloqueios de emergência, reduções automáticas de carga, etc.).

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documentos/ Document 10176EEMS903 Pag. 27 di 45 Page 27 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

3.2. SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA

O sistema foi concebido para obter uma potência elétrica nos bornes em condições nominais (100%) de 2000 - 2500 kW.

As potências elétricas são:

- 2000 kW: potência elétrica medida nos bornes do gerador com potência térmica líquida fornecida ao teleaquecimento igual a 2 MW ;
- 2500 kW: potência elétrica medida nos bornes do gerador com potência térmica líquida fornecida ao teleaquecimento igual a 0 MW na temperatura ambiente de 15 °C.

Para o turboalternador será previsto o funcionamento seja na modalidade “plena condensação” seja na modalidade de teleaquecimento.

O vapor produzido pelo gerador de vapor espalha-se em uma turbina de onde o vapor é extraído:

- Da primeira purga de modo não controlado para o pré-aquecimento do ar primário e do ar secundário, para o aquecimento da condensação no desgaseificador e para o teleaquecimento.

O vapor que sai da turbina é condensado em um condensador de ar e a condensação, que se forma no “poço quente”, é enviada ao desgaseificador prévio pré-aquecimento

- no condensador do grupo de vácuo,
- no condensador do vapor dos vedantes da turbina (eventual)
- No permutador de fumos/condensações.

O desgaseificador, além de receber a condensação pré-aquecida do poço quente, recebe:

- as condensações dos pré-aquecedores do ar de combustão
- as condensações geradas pelos condensadores do teleaquecimento
- o vapor do flash tank pressurizado de caldeira.

O vapor utilizado para a desgaseificação das condensações é aquele proveniente da 1ª purga.

A água aquecida e desoxigenada no desgaseificador é enviada ao gerador de vapor por meio de uma bomba de alimentação (com uma reserva de 100%). Em caso de blackout elétrico está prevista a alimentação elétrica de emergência de uma bomba de alimentação através do Grupo elétrico.

No caso de indisponibilidade da turbina a vapor, está previsto um by-pass de turbina por meio do qual prévia adequada redução e resfriamento, o vapor é enviado ao condensador de ar.

 TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 28 di 45 Page 28 of 45	Rev. 00
--	---	---	------------

A água para o resfriamento do vapor no by-pass da turbina é fornecida pelas bombas de extração do condensado.

No caso de by-pass da turbina, o vapor que normalmente é fornecido pelo primeiro é substituído por vapor auxiliar obtido através de uma estação de redução e resfriamento.

3.3. DESCRIÇÃO

Resumem-se, a seguir, as melhores técnicas/tecnologias adotadas tal como se descreve em baixo, na tabela E.4.3 extraída do Anexo 17 (definição das BAT para os sistema de tratamento de resíduos referidas nas linhas mestras Bref e do que foi extraído do DM 31/01/2005):

E.4.3 Recuperação Energética		
Descrição	Estado de aplicação	Notas
Otimização dos níveis de recuperação energética	Aplicada	Utilização de software de cálculo para a otimização da eficiência energética. Sistema equipado com uma seção de recuperação energética, com produção de energia elétrica, produção de energia térmica e recuperação de calor para pré-aquecimento de condensações do ciclo térmico, do ar de combustão e produção de água quente.
Minimização das perdas energéticas	Aplicada	Minimização das dispersões térmicas através da aplicação de padrões técnicos relativos a isolamentos de tubagens e equipamentos. Elevada eficiência de recuperação do calor de modo a respeitar o critério de eficiência energética R1.
Incremento da eficiência de combustão dos resíduos (redução dos incombustos)	Aplicada	De projeto: ver parágrafo sobre a utilização do CFD. De gestão: utilização de sistema de controlo automático da combustão.
Redução do excesso do ar de combustão	Aplicada	De projeto: ver parágrafo sobre a utilização do CFD. De gestão: utilização de sistema de controlo automático da combustão.
Limitação das perdas indesejadas	Aplicada	Minimização das dispersões térmicas através da aplicação de padrões técnicos relativos a isolamentos de tubagens e equipamentos.
Minimização dos autoconsumos	Aplicada	Utilização de software de cálculo para a otimização da eficiência energética. Adoção de inverter para as máquinas de maior potência. Otimização de recuperações/reutilizações de energia interna.
Seleção ponderada do tipo de turbina, adequada para o regime de fornecimento energético e de elevada eficiência elétrica	Aplicada	Turbina de condensação com palheta de ação.
Incremento das condições de funcionamento do vapor e utilização de proteções reforçadas nas tubagens	Aplicada	Condições de funcionamento da caldeira (pressão 42 bar à, temperatura 400-410°C) escolhidas de modo a otimizar a eficiência de recuperação energética e minimizar fenómenos de erosão e corrosão das paredes. Previsto um reforço do material ligado, Inconel, nas zonas mais críticas.
Redução da pressão de funcionamento do condensador (aumento do grau de vazio)	Aplicada	Otimização do processo de condensação através de regulação automática do vazio.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 29 di 45 Page 29 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

Utilização de sistemas húmidos de lavagem dos fumos de condensação	Não aplicável	
Uso eventual de bombas de calor para maximizar a recuperação de energia térmica	Aplicada	Bombas de calor para utilização na climatização dos escritórios, sala de controlo.
Otimização da configuração de instalação do gerador de vapor	Aplicada	O gerador de vapor no seu conjunto, é formado por 4 canais verticais: - o primeiro canal descendente e o segundo canal ascendente estão vazios, com as paredes permutadoras por irradiação. Dimensionamento da superfície radiante de modo a reduzir a temperatura dos fumos antes do sobreaquecedor; - no terceiro canal descendente estão posicionados em série, um banco de evaporação e três sobreaquecedores; - no último canal, exterior ao bloco da caldeira, está posicionado o economizador, formado por 5 bancos em contracorrente com os fumos.
Utilização de equipamentos com sistema forno/caldeira integrado	Aplicada	Câmara de pós-combustão completamente integrada no forno para maximizar a permuta térmica e reduzir intervenções de manutenção sobre os refratários
Limpeza eficiente das células de convecção	Aplicada.	Limpeza por meio de sopradores geridos em automático através de ciclo temporizado.
Integração do ciclo água-vapor com sistemas de produção de energia elétrica de terceiros	Não aplicável	
Adoção do re-sobreaquecimento do vapor	Não aplicável	
Utilização de superfícies específicas de permuta para o sobreaquecedor de vapor	Aplicada	Superfícies de permuta de geometria e percurso adequados para minimizar fenómenos de conspurcação e entupimento a fim de melhorar a continuidade de funcionamento, minimizando as paragens.
Redução da temperatura dos fumos à saída da caldeira	Aplicada	Configuração do gerador de vapor para maximizar a recuperação de calor dos fumos de combustão. Manutenção de uma temperatura constante através de regulação automática.
Armazenamento dos resíduos com base na solicitação energética	Não aplicável	
Funcionamento em contínuo para melhorar a eficiência	Aplicada	A unidade foi concebida para um funcionamento em contínuo, superior a 8000 horas.

3.4. PRODUÇÃO DE ENERGIA

O projeto apresentado prevê a utilização das melhores tecnologias/técnicas disponíveis (BAT), tal como foi resumido na tabela E.4.3 acima: o objetivo é o da otimização do desempenho ambiental e energético através da:

- Otimização da eficiência de recuperação de energia térmica
- Otimização do rendimento de cada máquina
- Minimização das perdas energéticas

Na tabela L1 a seguir, resumem-se os dados relativos à produção de energia (térmica e elétrica) calculados como valor do projeto proposto:

Tab. L1 – Produção global de energia de toda a unidade: dados nominais de projeto (*)

Fase/seção	Energia térmica		Energia elétrica e cogeração				Combustível		Consumo anual Combustível kg m³	Funcionamento horas/ano
	Potência térmica nominal kW _t	Produção anual MW _h	Potência elétrica nominal kW	Produção anual		Energia Reutilizada MW _h	Tipo	Consumo Horário kg m³		
				térmica MW _h	elétrica MW _h					
Forno - caldeira	11071	89018	-	-	-	-	gasoleo	-	37700 kg (*)	8000
Turbina a vapor			2500	16000	16000	-		-	-	8000
Total		11071	89018	2500	16000	16000	-			

(*):consumo previsto de combustível incluindo as fases de transição de start / stop

4. 7.A.4.3 - Identificação e caracterização das fontes pontuais de poluentes atmosféricos

7.A.4.6 - Identificação de sistemas de tratamento de efluentes gasosos

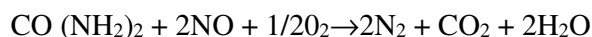
4.1. TRATAMENTO TÉRMICO DE REDUÇÃO DOS NOX (SNCR)

O processo de NO_x é um processo de redução dos óxidos de azoto na seção de pós-combustão. A redução dos NO_x ocorre mediante injeção controlada do reagente no fluxo gasoso dos fumos de combustão em caldeiras, incineradores, fornos e qualquer outro sistema de combustão estacionária.

O reagente é constituído por uma solução aquosa de ureia obtida mediante dissolução de grânulos de ureia sólida em água desmineralizada, assim não é preciso usar aditivos que evitem a formação de depósitos.

O reagente encontra-se facilmente no comércio e não requer uma forma especial de segurança ou precaução para a sua movimentação.

A pesquisa aplicativa desenvolvida pelo EPRI (Electric Power Research Institute) forneceu as fundamentais informações cinéticas e termodinâmicas da reação de base NO_x-Ureia identificando também vestígios de algumas reações secundárias. A reação de base dominante é a seguinte:



A reação dá ainda lugar à formação de mínimas quantidades de amoníaco e monóxido de carbono, quantidade que podem facilmente ser controladas com medidas de know-how aplicativo.

A eficácia de redução dos NO_x e a utilização do reagente são parâmetros ligados por uma variável conhecida como NSR, Normalized Stechiometric Ratio. Esta razão é assim definida:

$$\text{NSR} = \frac{\text{Razão molar efetiva de reagente respeito aos NO}_x \text{ na entrada}}$$

Razão estequiométrica molar respeito aos NO_x na entrada

 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903	Rev. 00
		Pag. 31 di 45 Page 31 of 45	

A utilização de reagente é igual à efetiva redução dos NOx dividido pelo NSR.

Os parâmetros fundamentais que influenciam o rendimento do processo são dois: a temperatura dos fumos e a distribuição do reagente.

A reação de redução dos NOx é sensível à temperatura; com valores mais baixos respeito à janela ideal de temperaturas, torna-se significativa a formação de produtos indesejados; já com temperaturas mais elevadas diminui o coeficiente de utilização dos reagentes e a redução dos NOx.

A janela de temperatura ideal é específica para cada aplicação. Os reagentes devem ser distribuídos no interior desta janela a fim de obter os melhores resultados.

Normalmente a distribuição resulta mais difícil em grandes unidades ou quando a velocidade dos fumos é elevada.

Os modelos permitem a simulação do fluxo e da temperatura no interior da câmara de combustão e calculam a cinética da reação Ureia/NOx nas várias condições de temperatura e de fluxo.

A aplicação destes modelos permite identificar a região de temperatura e a estratégia de injeção ótimas para efeitos do processo.

A distribuição dos reagentes é feita por injetores especiais desenvolvidos na fase de estudo aplicativo. Estes injetores usam ar comprimido para a atomização e a distribuição do reagente no fluxo gasoso. A distribuição, as dimensões e a trajetória das gotas obtidas permitem um eficaz contato entre reagente e óxidos de azoto no fluxo dos fumos.

O processo inclui o sistema de dissolução da ureia em água desmineralizada, de estocagem, circulação e injeção da solução produzida.

O módulo de circulação serve também de alimentação do reagente no módulo de dosagem.

A utilização da técnica CFD otimiza o rendimento do processo de redução dos NOx formados permitindo definir a posição ótima e o número necessário de níveis e das lanças de injeção do reagente.

A dosagem é gerida integralmente em automático por um sistema de controlo dedicado que, em função da carga térmica do forno e da concentração de NOx na chaminé, otimiza o rendimento de redução

 Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 32 di 45 Page 32 of 45	Rev. 00
--	---	---	------------

necessário. Com base também no perfil de temperatura registado, o sistema de controlo otimiza a dosagem a fim de garantir o máximo rendimento em função da janela de temperatura observada.

4.2. DEPURAÇÃO DOS FUMOS COM PROCESSO A SECO

Nas suas linhas essenciais, a seção de depuração de fumos tem a seguinte configuração:

- injeção de bicarbonato de sódio e de carvões ativos num reator a seco;
- abatimento das cinzas em suspensão e dos resíduos da reação do tratamento a seco num filtro de manga;
- recuperação energética do calor sensível dos gases.

O processo de tratamento dos gases libertados pela seção de coíncineração, é uma depuração físico-química a seco.

No que se refere ao abatimento dos poluentes ácidos, recorre-se à utilização, como reagente, do bicarbonato de sódio (NaHCO_3), que é injetado a seco, em conjunto com os carvões ativos num reator próprio, situado a jusante da conduta de saída de fumos da caldeira. A reação de neutralização com bicarbonato de sódio é eficaz mesmo a temperaturas superiores relativamente àquela com cal hidratada. No presente caso, adota-se uma temperatura de referência de 180 – 190°C.

A linha de depuração de fumos não está equipada com by-pass, por isso, a depuração físico-química está sempre garantida, quer nas condições normais de exercício, quer nas transitórias do sistema, incluindo os períodos de arranque/paragem.

A dosagem do carvão ativo e do bicarbonato de sódio está garantida com uma reserva de 100%.

Sob ponto de vista do balanço energético, a unidade de tratamento dos gases está otimizada de modo a favorecer a máxima recuperação de energia térmica dos próprios gases, os quais só são injetados na chaminé depois de ter sido permutado calor num pré-aquecedor de condensação antes do desgasificador, de modo a reduzir a sua temperatura, ao ser injetado na chaminé, a cerca de 130°C.

Na sequência dos referidos tratamentos, os gases são impelidos para a chaminé por um ventilador centrífugo, capaz de suportar 100% da capacidade global, sendo emitidos para a atmosfera, depois de terem sido analisados com o sistema de monitorização contínua, conforme previsto pela normativa vigente.

 TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903	Rev. 00
		Pag. 33 di 45 Page 33 of 45	

Em caso de blackout, a evacuação dos fumos da chaminé está sempre garantida através de uma sequência automática de ignição do grupo eletrógeno que permitirá o arranque em automático do ventilador extrator.

Os vários componentes do sistema de tratamento estão interligados com condutas em aço isoladas termicamente.

Para além dos equipamentos principais acima descritos, estão previstos, na seção de tratamento, os seguintes sistemas auxiliares:

- sistema de recolha, transporte e armazenamento de cinzas leves;
- sistema de armazenamento e dosagem de bicarbonato e carvão ativo;
- sistema de recolha, transporte e armazenamento de poeiras do filtro de manga.

Princípio de funcionamento

O sistema de tratamento a seco permite abater, por neutralização com bicarbonato de sódio, os poluentes ácidos presentes nos fumos (essencialmente ácido clorídrico, anidrido sulfuroso, ácido fluorídrico). Além disso, realiza-se também o abatimento dos metais pesados dos micropoluentes orgânicos, através da absorção com carvões ativos. O carvão ativo é injetado no reator juntamente com o bicarbonato, na proporção de cerca 110-150 mg/Nm³ dos fumos a depurar. Este dado resulta da experiência operativa e é aquele geralmente recomendado pelos produtores de carvões ativos.

A injeção dos dois produtos (bicarbonato e carvões ativos) dá-se no reator, numa posição que permite realizar uma distribuição ideal dos mesmos na corrente dos fumos a depurar. A utilização da técnica CFD permite a otimização da eficiência da mistura e do contato reagente/gás.

Está prevista uma estratégia de controlo automático da alimentação do bicarbonato, utilizando um algoritmo composto pela tipologia de regulação em feedback através do sinal de concentração dos poluentes ácidos detetados na chaminé (HCl, SO_x): a capacidade total de bicarbonato será calculada como somatória de dois reguladores internos (HCl e SO_x).

Tanto a reação de desacidificação com bicarbonato, como a ação de adsorção nos carvões ativos dão-se em fase seca e requerem um mínimo de tempo de contato para se realizarem. Tal está amplamente assegurado pelo percurso realizado pelos fumos para se transferirem do ponto de injeção até à entrada no filtro de manga. Além disso, o atravessamento do bolo de resíduos sólidos que se forma em volta das mangas, obriga os fumos a um contato intenso e prolongado com os reagentes ainda disponíveis, fazendo com que a reação ocorra do modo mais completo, assegurando uma elevada eficiência de remoção.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documentos/ Document 10176EEMS903 Pag. 34 di 45 Page 34 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

O filtro de manga tem, portanto, a dupla função de completar os processos de remoção, quando os gases atravessam o bolo formado em volta das mangas, além de libertar os gases da carga de partículas sólidas transportadas (cinzas de combustão, produtos da reação de desacidificação, carvões ativos, excessos de reagente inutilizado).

A descarga dos sólidos recolhidos na superfície externa das mangas é ativada por uma ação de sacudimento do tecido, obtida com a introdução forçada de jatos de ar comprimido no interior das mangas (do lado limpo para o lado sujo). O sacudimento faz-se por filas de mangas, alternando a ação de modo que a mesma não se produza em sucessão sobre filas contíguas. Isso evita que a operação de contra-lavagem produza a indisponibilidade quase simultânea de todas as superfícies filtrantes de uma mesma zona do filtro.

Dado que a barreira de filtração, representada pelo tecido que constitui as mangas, tem uma temperatura limite de funcionamento, para além da qual se pode deteriorar, estão previstos vários níveis de proteção do filtro de manga contra as temperaturas excessivas. O primeiro nível é representado por uma entrada de ar falso, que é acionado com a abertura de válvulas de seccionamento situadas na conduta de entrada da torre de reação a seco. O segundo nível de segurança, é representado **pela sequência automática prevista na DCS de forçamento da combustão para o mínimo técnico** com a consequente redução do volume dos fumos à saída da caldeira. O filtro de manga está subdividido num determinado número de células separadas, cada uma das quais é intercetável em funcionamento, estando dimensionado de modo a que a superfície filtrante que permanece ativa quando umas das células é intercetada seja suficiente para assegurar o respeito dos parâmetros de funcionamento e dos limites sobre as emissões.

A célula intercetada pode ser inspecionada mesmo estando em funcionamento, permitindo assim, em caso de aparecimento de sinais de anomalias, procurar as respetivas causas, identificando a manga filtrante que poderia estar eventualmente danificada.

A conduta de saída do filtro da manga é intercetável por meio de uma válvula de seccionamento que permanece fechada durante os procedimentos de preparação para o arranque, de modo a permitir o acionamento do sistema de pré-aquecimento, representado por uma tubagem de reciclagem na qual estão instalados um ventilador e uma bateria elétrica com termostato. No início da sequência de arranque da linha, este sistema recolhe ar a jusante do filtro de manga e impele-o em direção ao reator a seco, depois de o ter feito passar pela bateria de pré-aquecimento. Esta operação permite eliminar eventuais condensações formadas nos equipamentos durante o estado de paragem, prevenindo compactações e ataques de corrosão ácida.

4.3. EVACUAÇÃO DE FUMOS, DE ESCÓRIAS, DE CINZAS EM SUSPENSÃO E DE PRODUTO DE REAÇÃO

Evacuação de fumos

Os fumos depurados à saída do filtro de manga são aspirados por um ventilador que produz a depressão na linha de termodestruição, para serem depois evacuados através da chaminé.

Em caso de blackout, a evacuação dos fumos da chaminé está sempre garantida através de uma

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 35 di 45 Page 35 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

sequência automática de ignição do grupo eletrógeno que permitirá o arranque em automático do ventilador extrator.

Evacuação das escórias

As escórias incandescentes que caem do forno a cerca de 500/600°C são extintas e arrefecidas por imersão no transportador de vedação hidráulica que funciona também como extrator para o afastamento das mesmas.

Visto que o apagamento das escórias provoca a correspondente evaporação de água que é aspirada nos fumos, está previsto um sistema de reposição automática com água, de modo a manter a função de retenção hidráulica do sistema.

Evacuação das cinzas em suspensão e do produto de reação

No presente capítulo descreve-se o armazenamento e o tratamento final de estabilização para as cinzas depositadas no fundo das tremonhas de recolha da caldeira e para as poeiras produzidas pelo processo de depuração dos gases queimados.

As cinzas resultantes da caldeira são recolhidas, geridas e armazenadas juntamente com as poeiras recuperadas nas linhas de tratamento de fumos.

As referidas cinzas são as que se depositam nas tremonhas situadas por baixo da caldeira; as poeiras, por outro lado, são as recolhidas pelas tremonhas situadas sob cada célula do filtro de manga.

Nos dois casos, os produtos resultantes da linha de incineração são encaminhados, por coletor, para o silo de armazenamento através dos sistemas de transporte de tipo mecânico.

4.4. EMISSÕES PARA A ATMOSFERA DA UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Relativamente aos dados referidos no “10176EEMD410 – Planimetria da unidade (atmosfera)”, os pontos de emissão para atmosfera são:

- **E1:** chaminé;
- **E2:** desodorização;

A emissão libertada para a atmosfera, denominada **E1**, é gerada pela fase 2 de incineração dos resíduos industriais (ver diagrama de blocos do ciclo produtivo, Anexo 14), enquanto que, a emissão denominada **E2**, é gerada pela fase 4 de desodorização do ar da fossa de resíduos.

A emissão denominada **E1**, antes de ser libertada para a chaminé, é tratada através do sistema de depuração químico-física dos fumos, constituída essencialmente pelas seguintes tecnologias:

- Sistema de abatimento dos óxidos de azoto (NOx) do tipo SNCR (Selective not catalytic reaction), através da injeção de ureia com solução a 30% na câmara de pós-combustão;
- Sistema de depuração do tipo a seco, com injeção de bicarbonato de sódio e carvão ativo para o

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 36 di 45 Page 36 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

completamento e remoção de elevada eficiência dos gases ácidos (HCl, SO_x, HF, etc..), das poeiras, dos micropoluentes (dioxinas, furanos, IPA) e metais (em especial Hg). O sistema é constituído pelos seguintes equipamentos:

- *Reator a seco*: os fumos entram num reator onde são injetados bicarbonato de sódio e carvão ativo em pó, com um tempo de retenção superior a cerca de 2 s, antes de chegar ao filtro de manga. O processo baseia-se na reação de NaHCO₃ com HCl, HF e SO₂. O reagente, para conseguir a neutralização dos ácidos e obter os níveis de emissão exigidos, é injetado em pó no reator, a uma temperatura ideal para a reação. O carvão ativo em pó permite também eliminar os micropoluentes orgânicos bem como os metais voláteis que ainda estejam presentes;
- *Filtro de manga*: efetua o despoeiramento dos fumos com uma eficiência superior a 99,7%. É composto por várias células internas que funcionam independentemente. O filtro está equipado com um sistema próprio de pré-aquecimento, para evitar que a temperatura desça abaixo de um valor não mais aceitável para o funcionamento do mesmo. As poeiras são recolhidas em tremonhas aquecidas com resistências elétricas com o intuito de evitar a formação de blocos sólidos nas paredes.

A emissão denominada **E2**, antes de ser libertada para a chaminé, é tratada mediante um processo de adsorção num leito constituído por meio filtrante.

Na tabela E1, a seguir, referem-se as características das emissões libertadas para a atmosfera **E1** ed **E2**. Os valores indicados, são valores nominais de projeto:

Tab. E1 — Características das emissões: DADOS NOMINAIS DE PROJETO

Sigla das condutas de descarga	E 1	E 2
Capacidade máxima aeriforme (Nm ³ /h)		20.000
Capacidade média aeriforme (Nm ³ /h)		20.000
Temperatura aeriforme (°C)	120	30 ca.
Poluentes: (mg/Nm ³), 11% O ₂ , dry		
Hg (**)	≤ 0,05	-
Cd+Tl (**)	≤ 0,05	-

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903	Rev. 00
Pag. 37 di 45 Page 37 of 45			

Outros metais (**) (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	≤ 0,5	-
IPA (**)	≤ 0,01	-
PCDD/PCDF (ngTEQ/Nm³)	≤ 0,1	-
HCl	≤ 5	-
CO	≤ 40	-
NO_x	≤ 200	-
SO₂	≤ 40	-
COT	≤ 10	-
Poeiras	≤ 8	-
HF	≤ 1	-
U.O. / m³	-	≤ 300 (*)
Sistema de contenção das emissões (Sim/Não)	Sim	Sim
Sem Sim, indicar a ref.^a da ficha dos sistemas de contenção	Tab E6	Tab E7
Monitorização contínua das emissões (S.M.E.) (Sim/Não)	Sim	Não
Duração da emissão (horas/dia e dias/ano)	24 335	24 30
Velocidade do efluente (m/s)	14,3 ca.	14 ca.
Altura do solo da seção de saída da conduta de descarga (m)	45	6
Altura do cume do telhado da seção de saída da conduta de descarga (m)	-	-
Área da seção de saída da conduta de descarga (m²)	0,64	0,44

Nota: (*) valor de Unidades odoríficas indicadas nas BREF (linhas mestras)

Por outro lado, relativamente à emissão libertada para a atmosfera, à saída da unidade de desodorização, emissão E2, devido à tipologia do fluido (ar desodorizado) e à duração da emissão (cerca de 30 dias/ano não continuados) não está previsto qualquer tipo de monitorização contínua.

TM.E. S.p.A. Gruppo Termomeccanica Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ <i>Document</i> 10176EEMS903	Rev. 00
		Pag. 38 di 45 <i>Page 38 of 45</i>	

Não estão presentes emissões libertadas para a atmosfera em relação a materiais polvorentos e gasosos em geral, das fases de tratamento dos resíduos industriais.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 39 di 45 Page 39 of 45	Rev. 00
--	---	---	------------

LIMITES DE EMISSÃO PARA A CHAMINÉ

A normativa de referência no que toca a emissões para a atmosfera é a diretiva europeia 2000/76/CE em matéria de incineração de resíduos.

Com referência aos valores impostos pela diretiva em questão, reportam-se, a seguir, o desempenho garantido pela unidade de co-incineração de resíduos urbanos:

1. Valores de emissão médios diários

Poluente	Diretivas 200/76/EC	Valor garantido
a) Poeiras totais ⁽¹⁾	10 mg/m ³	8 mg/m ³
b) Substâncias orgânicas sob forma de gases e vapores, expressas como carbono orgânico total (TOC)	10 mg/m ³	10 mg/m ³
c) Compostos inorgânicos do cloro sob forma de gás ou vapor, expressos como ácido clorídrico (HCl)	10mg/m ³	5 mg/m ³
d) Compostos inorgânicos do fluor sob forma de gás ou vapor, expressos como ácido fluorídrico (HF)	1 mg/m ³	1 mg/m ³
e) Óxidos de enxofre expressos como bióxido de azoto (SO ₂)	50 mg/m ³	40 mg/m ³
f) Óxidos de azoto expressos como bióxido de azoto (NO ₂) ⁽²⁾	200 mg/m ³	200 mg/m ³

2. Valores de emissão médios sobre 30 minutos

Poluente	100% (A)	97% (B)
1) Poeiras totais	30 mg/m ³	10 mg/m ³
2) Substâncias orgânicas sob forma de gases e vapores, expressas como carbono orgânico total (TOC)	20 mg/m ³	10 mg/m ³
3) Compostos inorgânicos do cloro sob forma de gás ou vapor, expressos como ácido clorídrico (HCl)	60mg/m ³	10mg/m ³
4) Compostos inorgânicos do fluor sob forma de gás ou vapor, expressos como ácido fluorídrico (HF)	4 mg/m ³	2 mg/m ³
5) Óxidos de enxofre expressos como bióxido de azoto (SO ₂)	200 mg/m ³	50 mg/m ³
6) Óxidos de azoto expressos como bióxido de azoto (NO ₂) ⁽³⁾	400 mg/m ³	200 mg/m ³

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 40 di 45 Page 40 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

3. Valores de emissão médios obtidos com período de amostragem de 1 hora

a) Cádmio e seus compostos, expressos como cádmio (Cd)	0,05 mg/m ³ no total
b) Tálho e seus compostos, expressos como tálho (T)	
c) Mercúrio e seus compostos, expressos como mercúrio (Hg)	0,05 mg/m ³
d) Antimónio e seus compostos, expressos como antimónio (Sb)	0,5 mg/m ³ no total
e) Arsénico e seus compostos, expressos como arsénico (As)	
f) Chumbo e seus compostos, expressos como chumbo (Pb)	
g) Cromo e seus compostos, expressos como cromo (Cr)	
h) Cobalto e seus compostos, expressos como cobalto (Co)	
i) Cobre e seus compostos, expressos como cobre (Cu)	
j) Manganês e seus compostos, expressos como manganês (Mn)	
k) Níquel e seus compostos, expressos como níquel (Ni)	
l) Vanádio e seus compostos, expressos como vanádio (V)	

Os referidos valores médios compreendem também as emissões sob forma de poeiras, gases e vapores dos metais presentes nos respetivos compostos.

4. Valores limite de emissão médios obtidos com período de amostragem de 8 horas.

a) Dioxinas e furanos (PCDD + PCDF) ⁽¹⁾	0,1 ng/m ³
b) Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (IPA) ⁽²⁾	0,01 mg/m ³

(1) Os valores limite de emissão referem-se à concentração total de dioxinas e furanos, calculada como concentração "tóxica equivalente". Para a determinação da concentração "tóxica equivalente", as concentrações de massa das seguintes policlorodibenzodioxinas e policlorodibenzofuranos medidas no efluente gasoso devem ser multiplicadas pelos fatores de equivalência tóxica (FTE) a seguir indicados, antes de efetuar a soma.

	FTE
2, 3, 7, 8 - Tetraclorodibenzodioxina (TCDD)	1
1, 2, 3, 7, 8 - Pentaclorodibenzodioxina (PeCDD)	0,5
1, 2, 3, 4, 7, 8 - Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9 - Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8 - Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0,1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 - Heptaclorodibenzodioxina (HpCDD)	0,01
- Octaclorodibenzodioxina (OCDD)	0,001
2, 3, 7, 8 - Tetraclorodibenzofurano (TCDF)	0,1
2, 3, 4, 7, 8 - Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0,5
1, 2, 3, 7, 8 - Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0,05
1, 2, 3, 4, 7, 8 - Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9 - Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Document/ Document 10176EEMS903 Pag. 41 di 45 Page 41 of 45	Rev. 00
---	---	--	------------

1, 2, 3, 6, 7, 8 - Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
2, 3, 4, 6, 7, 8 - Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 - Heptaclorodibenzofurano (HpCDF)	0,01
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 - Heptaclorodibenzofurano (HpCDF)	0,01
- Octaclorodibenzofurano (OCDF)	0,001

(2) Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (IPA) são determinados como a soma de:

- Benz[a]antraceno
- Dibenzo[a,h]antraceno
- Benzo[b]fluoranteno
- Benzo[j]fluoranteno
- Benzo[k]fluoranteno
- Benzo[a]pireno
- Dibenzo[a,e]pireno
- Dibenzo[a,h]pireno
- Dibenzo[a,i]pireno
- Dibenzo[a,l]pireno
- Indeno[1,2,3-cd]pireno

5. Valores limite de emissão para o monóxido de carbono (CO)

As intervenções de adaptação da unidade às melhores técnicas/tecnologias disponíveis (BAT), ver par. 5.1, permitirão atingir valores médios diários para o CO, significativamente inferiores àqueles impostos pelo D.L.gs n.133. Mais especificamente, será possível respeitar como limite médio diário para o CO, a concentração de 40 mg/m³ em vez de 50 mg/m³.

Os seguintes valores limite de emissão para as concentrações de monóxido de carbono (CO) não devem ser superados nos gases de combustão (excluindo as fases de arranque e de paragem):

- 40 mg/m³ como valor médio diário;
- 100 mg/m³ como valor médio sobre 30 minutos, num período de 24 horas, ou então, em caso de respeito não total desse limite, 95% dos valores médios sobre 10 minutos não superarem o valor de 150 mg/Nm³.

4.5. SISTEMAS DE CONTENÇÃO/ABATIMENTO

Emissões para a atmosfera

Relativamente às emissões libertadas E1 na tabela E6 de referência, resumem-se os sistemas de contenção previstos:

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documentos/ Documents 10176EEMS903 Pag. 42 di 45 Page 42 of 45	Rev. 00
---	---	---	------------

Tab. E6 — Sistemas de contenção das emissões para a atmosfera dedicados à emissão libertada denominada E1

Componente ou estado do/dos sistema/s de contenção:	-Armazenamento de solução de ureia a 30% -Dosagem de ureia na câmara de pós-combustão		-Armazenamento e moagem do bicarbonato de sódio -Armazenamento do carvão ativo -Dosagem dos reagentes -Reator a seco		-Filtro de manga	
Tipologia do sistema	DeNOx SNCR na câmara de pós-combustão		Depuração de fumos a seco		Filtração	
Capacidade máxima do projeto (Nm³/h)						
Capacidade efetiva do efluente (Nm³/h)						
Concentração dos poluentes (mg/Nm3, 11% O2, dry)	a montante	a juzante	a montante	a juzante	a montante	a juzante
Poeiras	-	-	-	-	-	≤ 8
HCl	-	-	-	-	-	≤ 5
SO2	-	-	-	-	-	≤ 40
HF	-	-	-	-	-	≤ 1
NOx	-	≤ 200	-	-	-	-
Hg (***)	-	-	-	-	-	≤ 0,05
Cd+Tl (***)	-	-	-	-	-	≤ 0,05
Outros metais (***)	-	-	-	-	-	≤ 0,5
PCDD/PCDF (ngTEQ/Nm3)	-	-	-	-	-	≤ 0,1
Rendimento médio garantido (%)	55-60 % ca. para os NOx		98-99 % ca. para os poluentes ácidos HCl 90-92 % ca. SOx, HF 99,8 % ca. para as poeiras 97 % para as PCDD/PCDF 98 % para os metais (Hg, Cd+Tl, etc..)			
Perdas de carga (kPa)	500 ÷ 600 mm c.a. (toda a linha de fumos)					
Consumo de água (m³/h)	-		-		-	
Grupo de continuidade (Sim/Não)	Não		Não		Não	
Tipo de combustível	-		-		-	
Sistema de reserva (Sim/Não)	Sim (*)		Sim (**)		Sim (***)	
Tratamento de águas e/ou lamas residuais (Sim/Não)	Não		Não		Não	
Sistema de Monitorização em contínuo das Emissões (Sim/Não)	Sim					
Manutenção (horas/ano)	720					

(*): dupla bomba de dosagem e vários níveis de injeção existentes.

(**): reserva de 100% sobre toda a seção de dosagem dos reagentes com linhas independentes, de modo que uma linha possa funcionar de reserva ou de apoio à outra.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903 Pag. 43 di 45 Page 43 of 45	Rev. 00
---	---	---	------------

(***): o filtro tem vários compartimentos e está dimensionado de modo a funcionar mesmo com uma célula excluída.

Pormenorizam-se, a seguir, por tipologia de poluente potencialmente formado no processo de combustão dos resíduos, as melhores técnicas/tecnologias propostas para a adaptação e a manutenção extraordinária da unidade:

Poluente	Melhores tecnologias/técnicas propostas	
CO, COT, IPA	Otimização do tratamento térmico	Técnica CFD
		Sistema de controlo automático
		Medição da temperatura na câmara de combustão
NOx	Otimização do tratamento térmico Sistema SNCR	Estabilidade do processo de oxidação através do sistema de controlo automático
		Técnica CFD para a dosagem de ureia
		Sistema de controlo automático dos NOx
Poeiras	Depuração dos gases a seco	Filtro de manga
SOx, HCl, HF	Depuração dos gases a seco (reator a seco + filtro de manga)	Injeção de bicarbonato de sódio no reator Técnica CFD para mistura do reagente Sistema de controlo automático da dosagem do reagente
Metais voláteis (Hg)	Reator a seco + Filtro de manga	Injeção de carvão ativo: Técnica CFD para a mistura do reagente
PCDD/PCDF	Otimização do tratamento térmico	Técnica CFD Sistema de controlo automático Medição da temperatura na câmara de combustão
	Reator a seco + Filtro de manga	Injeção de carvão ativo: Técnica CFD para a mistura do reagente

Relativamente à emissão libertada E2 na tabela E7 de referência, resumem-se os sistemas de contenção previstos:

Tab. E7 — Sistemas de contenção das emissões para a atmosfera dedicados à emissão libertada denominada E2

Componente ou estado do/dos sistema/s de contenção:	-Ventilador de aspiração do ar da fossa -Tratamento catalítico a seco
Tipologia do sistema	Desodorização catalítica a seco
Capacidade máxima do projeto (Nm³/h)	20.000
Capacidade efetiva do efluente (Nm³/h)	20.000

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS903	Rev. 00
Pag. 44 di 45 Page 44 of 45			

Concentração dos poluentes (mg/Nm³)		a montante	a juzante
U.O. / m3		-	≤ 300
Rendimento médio garantido (%)		90 % ca.	
Resíduos produzidos pelo sistema	Código C.E.R.	kg/d	t/ano
Perda de carga (kPa)		400 mm c.a.	
Consumo de água (m³/h)		-	
Consumo de energia horária - anual		35 kW	
Grupo de continuidade (Sim/Não)		Não	
Tipo de combustível		-	
Sistema de reserva (Sim/Não)		Não	
Tratamento das águas e/ou lamas residuais (Sim/Não)		Não	
Sistema de Monitorização em contínuo das Emissões (Sim/Não)		Não	
Manutenção (horas/ano)		80	

(*): valor indicado pelas linhas mestras BREF.

O projeto proposto prevê a utilização das melhores técnicas/tecnologias para a seção de tratamento dos fumos tal como a seguir se resume, na tabela E.4.4 extraída do Anexo 17 (Definição das BAT para a unidade de tratamento de resíduos referidas nas BREF e extraído do DM 31/01/2005:

E.4.4. Tratamento dos fumos			
Descrição	Estado de aplicação	Tempos de aplicação	Notas
Definição adequada do sistema de tratamento dos fumos, que opere dentro dos valores de emissão de funcionamento associados às BAT (ver tab.E.4.1)	Aplicada		Linha de tratamento de fumos do tipo a seco constituída por: - sistema SNCR com ureia; - reator a seco com injeção de bicarbonato de sódio e carvão ativo; - filtro de manga.
Avaliação dos consumos energéticos	Aplicada		
Otimização da configuração e das sequências de tratamento	Aplicada		
Remoção das poeiras	Aplicada		Pré-abatimento das poeiras na caldeira. Tratamento final no filtro de manga
Tratamentos preliminares e finais	Aplicada		
Redução das emissões de gases ácidos	Aplicada		A utilização de um sistema de abatimento a seco com injeção de bicarbonato de sódio permite uma eficácia de abatimento superior dos gases ácidos (HCl, SOx, HF) relativamente a um
Sistemas a húmido	Não aplicada		

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documentos/ Document 10176EEMS903	Rev. 00
		Pag. 45 di 45 Page 45 of 45	

Sistemas a semi-seco	Não aplicada		sistema de abatimento a semi-seco + húmido, além de eliminar completamente um refluxo líquido não indiferente que teria de ser obrigatoriamente tratado.
Sistemas a seco	Aplicada		
Sistemas multiestado	Não aplicada		
Utilização de reagentes alcalinos na fase de combustão	Aplicada		
Seleção apropriada do reagente alcalino	Aplicada		Otimização do processo através de: - técnica CFD para a distribuição do reagente e definição dos níveis de injeção na câmara de pós-combustão; - técnica CFD para a mistura dos fumos de reciclagem na câmara de pós-combustão; - regulação automática do reagente (ureia) para o controlo dos NOx na chaminé; - estabilidade do processo de combustão garantida da regulação automática da combustão.
Redução dos óxidos de azoto	Aplicada		
Processos de redução seletiva catalítica (SCR)	Não aplicada		
Processos de redução seletiva não catalítica (SNCR)	Aplicada		
Seleção apropriada do reagente redutor	Aplicada		<u>Otimização do processo de combustão</u> - Técnica CFD para o dimensionamento da mistura e distribuição dos ares e dos fumos de reciclagem na câmara de pós-combustão. - Pré-aquecimento do ar primário e secundário. - Regulação automática da combustão. - Utilização de medições de temperaturas na câmara de combustão tal como pirómetros. <u>Injeção de carvão ativo no reator a seco a montante do filtro de manga.</u>
Reduções das emissões de PCDD/DF	Aplicada		
Manutenção de condições apropriadas e controlo da combustão	Aplicada		
Prevenção da reformação de PCDD/DF na fase de arrefecimento dos fumos (soluções de projeto e de funcionamento)	Aplicada		
Utilização de processos de redução catalítica (SCR)	Não aplicada		
Utilização de filtros de manga catalisados	Não aplicada		
Destruição térmica dos materiais adsorventes	Não aplicada		
Adsorção sobre carvões ativos (para injeção nos fumos ou sobre leito fixo)	Aplicada		
Utilização de materiais carbonosos na lavagem a húmido, prevenção do efeito de memória	Não aplicável		
Redução das emissões de mercúrio	Aplicada		
Lavagem em ambiente ácido e utilização de aditivos específicos	Não aplicada		
Utilização de carvões ativos através da injeção nos fumos ou sobre leito fixo	Aplicada		
Utilização de sistemas de lavagem a húmido “de condensação”	Não aplicada		
Outras técnicas:	Não aplicada		
Utilização de tiosulfato de sódio para a remoção do iodo e do bromo	Não aplicável		

5. Anexos

DIAGRAMA DE BLOCO GENERAL DO PROCESSO – DOC. 10176EOPY905

PLANIMETRIA DA UNIDADE (ATMOSFERA)

– DOC. 10176EEMD410