



INTEGRAZIONI DOCUMENTALI RELATIVE AL CONFRONTO CON LE BAT

Domanda 26:

N°	Scheda/Allegato	Assente / parziale / da approfondire	Commenti (eventuali)
26	D3 - Metodo basato su criteri di soddisfazione D.3.1 - confronto fasi rilevanti - LG nazionali	Da approfondire	Si richiede di completare il confronto con le linee guida con riferimento: <ul style="list-style-type: none">• all'impianto di produzione acido solforico e oleum (Large Volume Inorganic Chemicals, Agosto 2007);• all'impianto di elettrolisi con celle a membrana (DM 01.10.2008);• ai paragrafi 6.2 e 6.3 (voci water pollutants e ground water pollution) del Large Volume Organic Chemicals, Febbraio 2003, descrivendo le tecniche adottate e precisando le motivazioni della eventuale mancata attuazione di tecniche previste.

26.1

Per l'impianto di produzione acido solforico ed oleum non viene effettuato, come richiesto, un confronto con il BREF Large Volume Inorganic Chemicals in quanto Tessenderlo dichiara che l'impianto è fermo dal 2005 e per tale attività IPPC non viene richiesta l'autorizzazione integrata ambientale.

Prima della scadenza dell'AIA Tessenderlo dichiara che comunicherà all'autorità competente se l'impianto sarà avviato o meno a decommissioning.

Qualora dovesse decidere di riavviare l'impianto, Tessenderlo dichiara che provvederà a presentare domanda di revisione dell'AIA all'autorità competente che necessariamente comporterà una proposta di adeguamento dell'impianto alle BAT, secondo le linee guida nazionali o i BREF più aggiornati, riguardanti l'attività in oggetto.

26.2

Tessenderlo è consapevole che, come afferma testualmente la linea guida nazionale sulle MTD, le celle a membrana costituiscono allo stato attuale la migliore tecnologia dal punto di vista della salvaguardia ambientale.

A pag. 19 la medesima linea guida afferma anche che BAT di eccellenza per la cloro soda (come già ampiamente sottolineato nelle pagine precedenti) è da considerare la tecnologia delle celle a membrana in quanto presenta due vantaggi fondamentali rispetto alle altre tecnologie, non utilizza mercurio o asbesto ed è il processo più efficiente dal punto di vista energetico.

La linea guida afferma però che esistono delle difficoltà oggettive per la riconversione degli impianti esistenti in quanto la maggior parte degli impianti di cloro-alcali in Europa occidentale è stata realizzata negli anni '60-'70 e, considerando una vita media degli impianti di 40-60 anni, è difficile realizzare in tempi brevi, senza notevoli ripercussioni economiche, il cambiamento della tecnologia adottata.



Tessengerlo dichiara che la decisione connessa all'aggiornamento della tecnologia in uso con le più moderne celle a membrana verrà effettuata prima della scadenza dell'AIA. Al riguardo, tale decisione di investimento, necessariamente effettuata in un'ottica di lungo periodo, non può prescindere dal rinnovo delle Concessioni per scopi idroelettrici in scadenza a fine 2010. A questo proposito si vuole sottolineare che l'autoproduzione di energia elettrica risulta di fondamentale importanza per il sito Tessengerlo Italia di Pieve Vergonte in relazione agli elevati consumi di energia connessi al processo di elettrolisi cloro-soda e a fronte dei ben noti alti costi dell'energia elettrica in Italia.

Premesso quindi che l'adeguamento tecnologico con celle a membrane è per Tessengerlo in fase di definizione, la linea guida nazionale sulle MTD afferma che è necessario, oltre che per gli impianti a membrana, anche per le altre tecnologie (nella fase di transizione) adottare strategie gestionali tali da ridurre il forte impatto ambientale che caratterizza tali impianti. Le misure consigliate nella linea guida sono brevemente riportate nel seguito e per ogni punto a seguire viene indicata la situazione di adeguamento alle MTD in Tessengerlo.

BAT Generali

La linea guida indica tra le BAT generali l'adottare un efficiente sistema gestionale che sia in grado di minimizzare i rischi ambientali ed assicurare condizioni di lavoro salubri e prive di rischio. Il sistema gestionale include i seguenti aspetti:

- un'adeguata formazione del personale che prevede una buona conoscenza di base delle proprietà del cloro, l'adozione di tecniche operative corrette, di procedure d'emergenza efficaci e di frequenti corsi d'aggiornamento professionale;
- un'accurata analisi e valutazione dei maggiori rischi, che prevede la stesura di un rapporto scritto relativo alle misure ed alle procedure da eseguire in condizioni normali ed anomale;
- un dettagliato rapporto sulle modalità di conduzione degli impianti in rispetto delle norme di sicurezza. Tali modalità comprendono:
 - un controllo continuo dell'impianto sotto la responsabilità di personale qualificato e con un'approfondita conoscenza delle caratteristiche nocive del cloro;
 - una conduzione conforme ai parametri definiti nel rapporto di sicurezza, che prevede regolari controlli ed ispezioni dei materiali potenzialmente pericolosi;
 - un adeguato programma di manutenzione delle apparecchiature: ad esempio dello stoccaggio, delle tubature, delle pompe e dei compressori;
 - un'accurata pianificazione delle procedure d'emergenza (regolarmente revisionate ed aggiornate);
 - un registro degli incidenti.

Il sistema gestionale dovrebbe essere infine completato con appropriate misure tecniche, quali:

- sistemi di prevenzione e controllo di elevata efficienza, in particolare per le aree di carico;
- sistemi per il rilevamento ed il contenimento di eventuali perdite;
- adeguato sistema di protezione del personale.

Per quanto attiene alle misure di sicurezza, negli impianti di produzione di cloro-alcali sono essenzialmente dirette alla prevenzione di eventuali perdite di cloro liquido. Ciò secondo la linea guida si realizza mediante:

- adeguati sistemi di protezione contro eventuali sversamenti di liquido;



- scelta ponderata dei materiali da costruzione e regolare ispezione dei serbatoi;
- bacini di contenimento di materiali pericolosi;
- prevenzione delle impurità per evitare la formazione di miscele esplosive, misurando e controllando la concentrazione di idrogeno nel cloro gassoso e liquido e misurando e prevenendo il possibile accumulo di NCl₃;
- prevenzione dei guasti della rete di distribuzione dell'energia elettrica, installando generatori di emergenza che siano in grado di fornire la potenza necessaria alle apparecchiature di importanza vitale per l'intero impianto;
- prevenzione delle perdite di cloro adottando un sistema di raccolta e convogliamento del cloro all'unità di assorbimento ed installando efficaci sistemi di allarme.

In alcune unità di carico (o scarico) del cloro liquido il punto debole è rappresentato dal collegamento tra l'impianto, fisso, e i recipienti, mobili. Per limitare i rischi è necessario impiegare valvole pneumatiche, con chiusura automatica in caso di guasti, poste alla fine di entrambi i sistemi di collegamento. Soltanto un accurato studio di valutazione dei rischi, condotto per le singole installazioni, può fornire gli strumenti operativi necessari e le misure di sicurezza da adottare per evitare od arginare eventuali danni.

Nelle unità di stoccaggio alcune precauzioni comuni, che permettono di ridurre notevolmente i rischi, sono:

- installare efficaci sistemi di rilevamento e localizzazione delle perdite di cloro e di rapidi sistemi di isolamento delle cause;
- avere a disposizione almeno un serbatoio vuoto o con capacità sufficiente a contenere eventuali perdite;
- progettare accuratamente il sistema di tubazioni, in modo da minimizzare la lunghezza dei collettori di cloro liquido;
- limitare le giacenze di cloro liquido alla quantità strettamente necessaria.

Tessenderlo dichiara che tutte le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate e possono essere comprovate attraverso i seguenti documenti:

- **manuale operativo**
- **procedure per la sicurezza**
- **procedure operative**
- **istruzioni di lavoro**
- **rapporto di sicurezza**

In aggiunta alle indicazioni della linea di cui sopra Tessenderlo sottolinea che vengono adottate come ulteriori misure le seguenti tecniche:

- **le linee di trasferimento di cloro gas in zone non presidiate sono incamiciate e flussate con azoto;**
- **lo stoccaggio del cloro liquido e il carico delle cisterne vengono realizzati in locali chiusi monitorati e costantemente in aspirazione verso impianti di abbattimento cloro;**

La linea guida indica tra le BAT generali l'installare un'unità di abbattimento del cloro che sia progettata in modo da assicurare in caso di emergenza, il totale assorbimento del gas prodotto fino all'arresto dell'impianto. In tal modo si prevengono quelle emissioni gassose che potrebbero generarsi in caso di malfunzionamento od irregolarità operative delle apparecchiature.

L'assorbimento viene condotto in colonne a riempimento o in eiettori di tipo venturi utilizzando una soluzione diluita di soda caustica. In tal modo si forma ipoclorito di sodio.



L'unità di assorbimento generalmente è progettata per garantire una concentrazione di cloro nel gas effluente di 5-10 mg/m³ nelle peggiori situazioni. In normali condizioni operative la concentrazione finale del cloro è inferiore a 1-3 mg/m³, nel caso di parziale liquefazione, ed inferiore a 3-6 mg/m³, in caso di liquefazione totale.

Se l'ipoclorito di sodio non può essere riutilizzato (o eventualmente commercializzato) deve essere distrutto prima dello scarico. L'effluente proveniente da tale processo di distruzione può causare effetti diversi sul corpo idrico ricevente, in relazione al tipo di trattamento impiegato per abbattere il sale:

- la riduzione chimica può raggiungere un'efficienza di rimozione superiore al 95% in relazione alla quantità di additivi chimici utilizzati;
- la riduzione catalitica presenta un'efficienza maggiore se la reazione viene condotta in un reattore a letto fisso (da una soluzione al 15% in peso si ottiene una concentrazione finale di ossidante libero inferiore a 10 mg/l a temperatura e pressione ambiente);
- la decomposizione termica è caratterizzata da un'efficienza depurativa del 95%;
- il recupero del cloro mediante acidificazione della soluzione di ipoclorito è una tecnica ampiamente utilizzata nei grandi siti industriali, dove si ha larga disponibilità di acido solforico esausto (proveniente dal processo di essiccamento del cloro);
- acido cloridrico in soluzione acquosa che è disponibile in impianto.

Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate e più specificatamente sono applicate le seguenti soluzioni:

- **l'assorbimento viene condotto in colonne a riempimento e in eiettori di tipo venturi quindi con un doppio sistema ridondante migliore rispetto a quanto suggerito dalla linea guida che prevede uno o l'altro in alternativa;**
- **nelle normali condizioni operative la concentrazione finale del cloro è sempre inferiore a 2 mg/m³, valore per il quale è prevista la soglia di allarme;**
- **l'ipoclorito di sodio viene commercializzato (le richieste di mercato sono ampiamente superiori ai quantitativi prodotti) per cui non vi è necessità di eliminarlo prima dello scarico.**

La linea guida indica sempre per quanto riguarda le BAT generali il minimizzare il consumo ed evitare lo scarico di acido solforico mediante l'adozione di uno dei seguenti trattamenti:

- concentrazione in loco in evaporatori a ciclo chiuso: il consumo di acido si riduce, in tal modo, a 0.1 kg/t di cloro prodotto;
- usare l'acido esausto per controllare il pH sia durante il processo, che nelle correnti acquose di scarico;
- vendere l'acido esausto;
- riciclare l'acido esausto, direttamente al processo di produzione, per la riconcentrazione.

Tessenderlo dichiara le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto l'acido esausto viene sempre venduto.

Altra indicazione della linea guida è il minimizzare lo scarico in acqua di ossidanti liberi mediante l'uso di:

- reattori catalitici a letto fisso;
- riduzione chimica;
- qualsiasi altro metodo che assicuri risultati analoghi.

Le emissioni in acqua di ossidanti liberi, associate all'adozione delle BAT, sono inferiori a 10 mg/l.



Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto utilizza per il trattamento di demercurizzazione delle acqua una tecnologia basata sulle resine chelanti che notoriamente vengono seriamente danneggiate dalla presenza di ossidanti. Pertanto si provvede alla riduzione chimica delle acqua alimentate all'impianto di trattamento.

Altra indicazione della linea guida è l'adottare processi di purificazione e liquefazione del cloro che non usino il tetracloruro di carbonio (CCl₄) per abbattere il Tricloruro di azoto. Le tecniche disponibili a tale riguardo per abbattere il tricloruro di azoto (NCl₃) sono:

- adsorbimento su filtri a carbone attivo, che permette di rimuovere anche altri composti organici. Il NCl₃ è decomposto in azoto e cloro;
- irradiazione con luce ultravioletta;
- decomposizione del NCl₃ mediante l'uso di leghe, soprattutto a base di rame, a temperatura di 80-100°C;
- eliminare il NCl₃ mediante reazione chimica, ad esempio, assorbendo il cloro, che contiene il NCl₃, in alcali caustica;
- eliminare l'azoto (ammoniacale) nella salamoia.

E' comunque sempre meglio mettere in atto tutte quelle azioni di controllo che consentano di evitare la produzione di tricloruro di azoto e nello stesso tempo monitorarne l'eventuale presenza nel processo l'idrogeno coprodotto in elettrolisi dovrebbe essere sempre utilizzato come reattivo chimico o in alternativa come combustibile al fine di conservare le risorse disponibili.

Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto viene evitata la produzione di tricloruro di azoto utilizzando sale iperpuro e monitorando la qualità della salamoia. Per quanto riguarda l'idrogeno effettivamente viene utilizzato come reattivo e l'eccesso come combustibile per la produzione di vapore.

BAT relative alle celle a mercurio

Durante il ciclo di vita finale dell'impianto che sfrutta la tecnologia delle celle a mercurio, è necessario adottare tutte le seguenti procedure di sicurezza per garantire la tutela dell'ambiente:

- Minimizzare le emissioni di mercurio in aria, in acqua e con i prodotti adottando le seguenti misure:
 - impiegare materiali ed apparecchiature e, se possibile, un particolare schema di impianto (ad esempio, aree del sito dedicate a specifiche attività), che siano in grado di assicurare le minime emissioni di mercurio, dovute ad evaporazioni o perdite. Relativamente alle emissioni in acqua, la BAT consiste nel riciclare le correnti nel processo, ma alcune di esse devono essere necessariamente trattate prima dello scarico. In questo secondo caso, il primo passo per ridurre le emissioni di mercurio in acqua, consiste nel ridurre la portata di acqua da trattare. Generalmente la concentrazione di mercurio negli scarichi acquosi può essere ridotta adottando un certo numero di trattamenti quali:
 - sedimentazione del metallo solido, seguito da una precipitazione chimica con solfuri (NaHS);
 - solubilizzazione del mercurio, seguita da una filtrazione su resine a scambio ionico;
 - riduzione con idrossilammina, seguita da una filtrazione su filtri a carbone attivo;
 - precipitazione chimica con solfidrato di sodio (NaHS) seguita da una filtrazione;



- ossidazione del mercurio con cloro per ottenere cloruro di mercurio (Hg_2Cl_2) e adsorbimento del sale mediante resine a scambio ionico (De Nora).
- adottare sistemi di gestione idonei e motivare il personale;
- pianificare opere di manutenzione e riparazione regolari delle apparecchiature
- minimizzare la portata degli scarichi e dei loro trattamenti
- ridurre il livello di mercurio nella soda caustica.

Le migliori prestazioni hanno permesso di realizzare livelli di emissioni di mercurio di 0.2-0.5 gHg/t di cloro prodotto, come media annuale ed in particolare, negli scarichi acquosi, la concentrazione di mercurio è compresa nell'intervallo 0.004-0.055 gHg/t di cloro prodotto.

Tessengerlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto:

- Sono stati minimizzati gli scarichi e, grazie a questo intervento, è stato possibile adottare una tecnica ben conosciuta di trattamento del mercurio negli scarichi acquosi costituita da un assorbimento con resine chelanti rigenerabili che non è indicata nella linea guida ma che ha prestazioni di gran lunga superiori a quelle delle tecniche elencate. Tale tecnologia permette a Tessengerlo di raggiungere valori di eccellenza europea per cui la concentrazione di mercurio nello scarico, per esempio nel 2009, è stata di 0.00007 gHg/t di cloro installata (per il settore cloro-soda il parametro di performance si misura in tonnellate di capacità installata, come correttamente riportato nel BREF dove si parla di *chlorine capacity*, ed erroneamente tradotto nella linea guida). Tale concentrazione, volendo comunque rapportarsi al cloro prodotto, è stata pari a 0.00016 gHg/t di cloro prodotto. Quindi, rispetto al corretto parametro di performance, la concentrazione di mercurio nello scarico è stata ben 57 volte inferiori rispetto al valore minimo indicato nel BREF e nella linea guida. A questo si aggiunge inoltre che il limite autorizzativo allo scarico che Tessengerlo rispetta per il mercurio è pari a 0.5 ppb.
- Le emissioni complessive di mercurio vengono annualmente effettuate da Tessengerlo attraverso un bilancio che comunque presenta delle notevoli complessità di calcolo della componente relativa alle emissioni diffuse, come meglio spiegato nella nota tecnica allegata. Dal bilancio annuale del 2009 le emissioni complessive risultano rientrare nel limite superiore del range 0.2-0.5 gHg/t di cloro installato previsto dal BREF pur considerando nel calcolo un fattore di sicurezza di 1.5. Al netto di tale valore di sicurezza la prestazione per l'impianto di Pieve Vergonte nel 2009 è stata pari a 0.36 gHg/t di cloro installato. Relativamente alle emissioni da sala celle e alla loro metodologia di valutazione si veda l'allegata Nota Tecnica (Allegato 26.1 - NT Emissioni Sala Celle). Va anche osservato che Tessengerlo Italia rispetta il Voluntary Agreement sottoscritto dai produttori di Cloro europei per cui

All of the Western European chlorine manufacturing members of Euro Chlor agreed in 2001 an industry-wide strategy that focused on six voluntary commitments. These were first developed to ensure a united industry approach and commitment to address key sustainability concerns:

- *Include environmental, social and economic factors in all strategic business decisions;*
- *Optimize energy efficiency in chlorine production;*
- *Reduce water usage through recycling;*



- *Continuously reduce polluting emissions to water, air and land;*
- *Use more hydrogen generated by the industry as a raw material or fuel;*
- *Give high priority to safe transportation of chlorine.*

In particolare i principi precedentemente elencati si concretizzano nei seguenti obiettivi:

- *The shift of technologies is in line with the Chlor Alkali sector's voluntary agreement to phase out all installed mercury chlor-alkali capacity by 2020.*
- *The 2007 goal was to reduce emissions to 1.0 g mercury per tonne of mercury cell chlorine capacity on a national basis with no individual plant exceeding 1.5 g/t capacity.*

Si precisa comunque che il range indicato nel BREF deriva dalle prestazioni di due impianti del nord europa che, per le condizioni meteo climatica più fredde, risultano ovviamente avvantaggiati per la parte di emissioni diffuse. Di tale particolarità si era tenuto conto ed era stato evidenziato un paragrafo, poi erroneamente tralasciato, nella prima versione della linea guida nazionale di settore.

- **La soda caustica prodotta viene demercurizzata mediante filtri a piatti di tipo FUNDA a carboni attivi.**
- Minimizzare le emissioni di mercurio, generate dalla manipolazione, stoccaggio, trattamento e smaltimento degli scarichi contaminati da tale elemento:
 - adottando un programma gestionale accuratamente pianificato con la collaborazione delle autorità competenti;
 - minimizzando gli scarichi contaminati da mercurio;
 - riciclando il più possibile il mercurio recuperato dalle correnti di scarico;
 - trattando gli scarichi contaminati per ridurre il contenuto di mercurio;
 - stabilizzando gli scarichi contaminati prima di loro smaltimento;
 - pianificando lo smaltimento, durante e dopo l'arresto del processo, con quelle modalità che assicurano non solo un ridotto impatto ambientale, ma anche la tutela della salute pubblica.

Tessengerlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto costituiscono il modus operandi dell'azienda salvo che per la stabilizzazione degli scarichi che nella fattispecie di Tessengerlo non è pertinente e per la collaborazione con le autorità competenti per il programma gestionale che sarà necessariamente effettuata in ambito AIA.

BAT relative alla minimizzazione delle emissioni di mercurio dalla cella

Secondo la linea guida le misure più importanti per ridurre le emissioni derivanti dalla sala celle sono le seguenti.

Monitoraggio di possibili perdite e recupero di mercurio

Monitoraggio della concentrazione di mercurio all'interno della sala celle.



Rimozione dello sversamento di mercurio attraverso:

- Pulizia e ordine giornalieri dell'impianto.
- Aspiratori per il recupero del mercurio
- Intervento immediato in caso di perdite (assistito da una corretta pulizia e da un monitoraggio), seguito da isolamento immediato del mercurio in contenitori chiusi.

Impiego dell'acqua per le operazioni di pulizia evitando pressioni troppo elevate che possono generare microgoccioline difficili da rilevare, in modo particolare durante la pulizia della sala al livello delle celle.

Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto costituiscono il modus operandi dell'azienda.

Corretta gestione dell'impianto

Progettazione della sala celle

Pavimentazione liscia senza crepe e regolarmente pulita

Nessun ostacolo (evitare ogni tipo di stoccaggio)

Pavimentazione della sottosala celle rivestito con un materiale resistente all'assorbimento di mercurio (ad es. resina epossido/acrilato) e colorato per vedere le goccioline

E' preferibile non utilizzare legno all'interno della sala celle

Evitare la formazione di sacche nascoste di mercurio sui supporti delle tubazioni e sui tracciati dei cavi (ad es. fissare i supporti dei cavi verticalmente)

Sistema di illuminazione efficace.

Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono in buona parte adottate salvo che per:

- **la presenza di uno stoccaggio che necessariamente raccoglie per caduta la soda caustica prodotta dai disamalgamatori;**
- **la presenza di legno nei piani di servizio alle celle;**
- **sporadici punti nascosti di mercurio sui supporti.**

Tessenderlo dichiara che in relazione ai punti di cui sopra è disponibile ad effettuare gli interventi necessari qualora dovesse essere richiesto in AIA. Inoltre si dice disponibile ad effettuare annualmente un controllo delle emissioni diffuse ai lucernari della Sala Celle con i criteri utilizzate nelle ultime tre campagne di monitoraggio di cui si dato indicazione nella Nota Tecnica allegata.

Influenza di fattori umani

Sviluppare metodologie di corretta gestione dell'impianto

Igiene personale

Pulizia giornaliera degli abiti del personale

Operazioni dettagliate per tutti i lavori di servizio e igiene per la sala celle

Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto costituiscono il modus operandi dell'azienda.

Misure a valle

Hg rimosso dall'idrogeno

Hg rimosso dalla soda caustica

Allontanamento e trattamento dei gas residui del processo contenenti mercurio da:



- Testate uscita delle celle chiuse con aspirazione e ventilazione separata
- Sistema di aspiratori
- Tenute delle pompe del mercurio
- Circuito salamoia e dissolutore del sale
- Gas di scarico dal sistema di distillazione per il recupero del mercurio
- Rimozione del mercurio dalle acque di scarico
- Stoccaggio al chiuso di rifiuti e pezzi contaminati da mercurio

Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto:

- **viene effettuata la rimozione di mercurio dall'idrogeno e dalla soda caustica come già dettagliato in precedenza**
- **vengono effettuate tutte le tecniche di allontanamento e trattamento dei gas residui tranne quelle di:**
 - **Circuito salamoia e dissolutore del sale in quanto trattasi di apparecchiature aperte**
 - **Distillazione per il recupero del mercurio che non viene più effettuato nell'impianto di Pieve Vergonte**
 - **Stoccaggio al chiuso di pezzi contaminati da mercurio poiché questi vengono prima opportunamente lavati e poi lasciati stoccati all'aperto in area cordolata.**

Misure integrate con il processo

Durante le operazioni consuete

- Impiego di sale con bassi tenori di impurezze
- Verificare e pulire i conduttori tra le celle per una buona distribuzione della corrente
- Monitorare la pressione del mercurio
- Misuratore di portata del mercurio circolante in cella
- Quantità ottimale di mercurio all'interno delle celle (controllo del livello)
- Anodi regolabili sui vari segmenti della cella
- Controllo computerizzato della distanza tra gli elettrodi, corrente e differenza di potenziale
- Prendere in considerazione la riattivazione della grafite senza l'apertura del decompositore (per esempio: trattamento con molibdato di sodio, trattamento con solfato di ferro, trattamento con cobalto)
- Utilizzo di un data base computerizzato per tenere sotto controllo la vita dei componenti della cella

Durante le operazioni che richiedono l'apertura delle celle

- Istruzioni dettagliate e programmazione per lo smontaggio delle celle
- Celle raffreddate prima e durante l'apertura
- Ridurre la durata di apertura della cella mediante:
 - Disponibilità di parti di ricambio
 - Disponibilità di Manodopera
 - Se praticabile, disponibilità di un decompositore di scorta completamente assemblato con grafite
- Fondi cella puliti e coperti durante le manutenzioni
- Apposite aree dedicate per la manutenzione e la riparazione delle celle oppure schermi mobili con canale di aspirazione per la rimozione del mercurio
- Evitare l'uso di manichette di gomma per la movimentazione del mercurio perché di difficile decontaminazione



- Evitare per quanto possibile di camminare sul fondo cella per la difficoltà di decontaminazione delle calzature
- In caso di sospensione delle operazioni di manutenzione tutte le parti da cui può evaporare il mercurio devono essere coperte

Tessengerlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono tutte ampiamente adottate tranne:

- **il monitoraggio della pressione del mercurio e il misuratore di portata poiché è comunque presente un allarme di bassa circolazione.**

BAT relative alla rimozione del mercurio dai gas residui del processo

I gas residui del processo sono tutte le altre correnti gassose attraverso le quali il mercurio può essere emesso in atmosfera, oltre che all'aria di ventilazione delle celle e al processo di recupero dell'idrogeno.

I gas residui si devono convogliare al trattamento per la rimozione del mercurio. Le sorgenti principali sono le testate uscita delle celle e gli sfiati delle tenute della pompa del mercurio. Gli aspiratori sono collegati solitamente ad un sistema separato di ventilazione.

- *Adsorbimento su carbone attivo.* Il mercurio contenuto nei gas di scarico può essere rimosso attraverso adsorbimento su carboni attivi impregnati di zolfo oppure iodio.
- *Reazione al calomelano.* Il mercurio contenuto nel gas di scarico è convertito ad Hg_2Cl_2 (calomelano) aggiungendo cloro. Hg_2Cl_2 è poi assorbito in una colonna impaccata. L'impaccamento della colonna può essere rigenerato usando una soluzione salina contenente cloro, che è riciclata all'interno del ciclo della soluzione salina nelle celle a mercurio.
- *Lavaggi con salamoia clorata o con ipoclorito.* In generale, tali processi coinvolgono colonne impaccate con un flusso in controcorrente di ipoclorito o soluzione salina clorurata. Attraverso il lavaggio del gas con salamoia clorata si genera $HgCl_2$, che forma complessi cloro-mercurio solubili. Il cloro deve essere rimosso e la salamoia può essere riciclata. Attraverso lavaggi con soluzione alcalina di ipoclorito, il mercurio contenuto nei residui del processo viene anche ossidato, ma non è necessaria alcuna rimozione successiva di cloro. Il gas depurato deve passare tramite un separatore per rimuovere le goccioline liquide in esso trattenute. Il mercurio viene recuperato attraverso il circuito salamoia.

Tessengerlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto l'impianto è dotato di un sistema di aspirazione da Testata entrata, Testata uscita, Pozzetti pompe di circolazione mercurio e bocchette di aspirazione mobili per manutenzione. I gas residui vengono inviati ad apposito impianto di trattamento mediante adsorbimento su carbone attivo impregnato con zolfo.

BAT relative alla rimozione del mercurio dall'idrogeno prodotto

La concentrazione di equilibrio del mercurio nell'idrogeno è funzione della temperatura e della pressione. Il flusso di idrogeno che lascia il decompositore è ad una temperatura di 90-130 °C, e quasi saturo di vapore di mercurio (fino a 400 mg/m³). La maggior parte del mercurio viene condensato e recuperato



raffreddando il flusso del gas in uscita in una o più fasi. Lo stadio di raffreddamento è seguito normalmente dall'adsorbimento su carbone attivo impregnato con zolfo o iodio, ma sono indicate anche altre tecniche.

- *Lavaggi con soluzione salina clorurata o con ipoclorito.* Come descritto in precedenza.
- *Adsorbimento su carbone attivo.* Il mercurio contenuto nell'idrogeno è rimosso attraverso adsorbimento su carbone attivo impregnato con zolfo o iodio, permettendo di ottenere una concentrazione di mercurio nella corrente di H₂ di 0,002- 0,015 mg/m³. Si generano residui contaminati da trattare.
- *Adsorbimento sugli ossidi di argento/zinco oppure di rame/alluminio.* Dall'adsorbimento su ossido di rame/alluminio o su ossido di argento/zinco si può raggiungere una concentrazione di mercurio inferiore ad 0,001 mg Hg/m³ di idrogeno.

Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto realizza un primo raffreddamento mediante due scambiatori ad acqua e a seguire lo stream di idrogeno viene compresso, ulteriormente raffreddato, sottoposto a trattamento per l'eliminazione delle nebbie ed, infine, trattato mediante carboni attivi impregnati con zolfo. Normalmente anche questo processo garantisce una concentrazione del mercurio nella corrente di idrogeno in linea con quella indicata nella linea guida.

BAT relative al trattamento dei rifiuti contenenti mercurio, compreso il recupero del mercurio

I vari processi, sopra descritti, per il trattamento dei flussi gassosi, liquidi e dei prodotti contenenti mercurio portano a rifiuti solidi contaminati da mercurio. Inoltre, ci sono anche rifiuti solidi, derivanti da operazioni di manutenzione, costruzione e demolizione, che possono contenere mercurio.

Prima del trattamento, è essenziale caratterizzare ogni rifiuto secondo tipo, stato chimico e concentrazione di mercurio in esso presente. Preferibilmente, la caratterizzazione dovrebbe essere condotta attraverso delle analisi; tuttavia, per loro natura, i rifiuti solidi non sono omogenei, rendendone difficile il campionamento. Ciò può comportare che siano fatte delle stime. I materiali variano da: fanghi semisolidi derivanti dai trattamenti di depurazione di acqua, salamoia e soda (potassa), grafite e carbone attivo dal trattamento dei gas, dai residui del processo di distillazione (*retorting*) del mercurio recuperato da serbatoi e pozzetti, a varie apparecchiature metalliche contaminate, a volte rivestite con materiali organici, quali la gomma. Il mercurio può essere presente sia come mercurio metallico che sottoforma di composti inorganici.

Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto costituiscono il modus operandi dell'azienda nonché obblighi di legge.

Rispetto alla tabella 4 di pag 30 della linea guida, dove si sintetizzano le varie possibilità di trattamento dei rifiuti contenenti mercurio Tessenderlo dichiara che i rifiuti vengono inviati allo smaltimento esterno in discarica autorizzata previo ove possibile l'effettuazione di un lavaggio.

Un programma di gestione dei rifiuti dovrebbe essere elaborato in ogni impianto, dopo consultazione con le autorità competenti. Esso dovrebbe includere:

- le istruzioni e le annotazioni necessarie per seguire le procedure suggerite;
- una descrizione dei vari tipi di rifiuti che vengono prodotti ed i modi per minimizzarne la produzione;



- metodi per la quantificazione dei vari tipi di rifiuto;
- procedure di stoccaggio per i vari tipi di rifiuti;
- procedure di trattamento compreso la stabilizzazione e la destinazione finale dei rifiuti;
- si deve descrivere qualsiasi trattamento effettuato sui rifiuti ed eventuali eliminazione fuori sede;
- metodi e frequenze di campionamento e di analisi prima e dopo il trattamento effettuato sui rifiuti.

Rispetto alle indicazioni della linea guida di cui sopra Tessenderlo dichiara che si è attenuta alle norme di legge.

La scelta di attrezzature, di materiali e dei processi e dei metodi di funzionamento dovrebbe essere rivolta alla riduzione dei rifiuti ed il mercurio dovrebbe essere riciclato ove possibile all'interno del processo.

Tessenderlo dichiara che le indicazioni della linea guida MTD di cui sopra sono ampiamente adottate in quanto costituiscono il modus operandi dell'azienda.

Rispetto alla tabella 5 di pag 32 della linea guida, dove si mostra alcune tecniche disponibili per il trattamento di rifiuti contenenti mercurio, descritti in modo dettagliato insieme alle prestazioni tipiche, Tessenderlo dichiara che non vengono effettuati in impianto trattamenti di rifiuti contenenti mercurio.

La legislazione riguardo ai rifiuti contenenti mercurio differisce da nazione a nazione. Alcuni paesi non hanno metodi per il recupero del mercurio e stoccano tutti i rifiuti sia in depositi sotterranei, quali miniere, sia in discariche sicure. Ciò inoltre influenza il modo con cui viene trattato, maneggiato, considerato ed identificato il rifiuto contenente mercurio.

Rispetto alle indicazioni della linea guida di cui sopra Tessenderlo dichiara di non avere nient'altro da aggiungere.

BAT relative ai fanghi da salamoia

Se la salamoia che lascia le celle contiene ancora quantità residue di cloro, il mercurio rimarrà in una forma ionica solubile. Quindi, quando la soluzione viene filtrata per rimuovere le impurità che sono precipitate, l'unica contaminazione di mercurio proviene dal mercurio solubile nelle acque madri trattenute dai residui di filtrazione. Esso può essere rimosso lavando il residuo prima di eliminarlo. Ci sarà perciò pochissimo mercurio nei solidi finali che possono essere inviati in una normale discarica.

In determinati casi, per come è costruito l'impianto, non è possibile mantenere un eccesso di cloro nel ciclo della soluzione salina. In tali circostanze si può lavare il residuo di filtrazione con ipoclorito, in modo da risolubilizzare il mercurio, che può essere recuperato nel circuito salamoia. Ciò può tuttavia causare problemi con il bilancio dell'acqua. L'alternativa è la distillazione o l'invio a discarica dei fanghi, a seconda dei tenori di mercurio. L'impiego di sale depurato per evaporazione sotto vuoto minimizzerebbe le quantità da distillare o da inviare in discarica.

I fanghi possono essere distillati per il recupero del mercurio o essere stoccati in situ, in genere dopo il trattamento per convertire il mercurio in solfuro insolubile.

Rispetto alle indicazioni della linea guida di cui sopra Tessenderlo dichiara di utilizzare sale iper-puro riducendo in questo modo drasticamente il quantitativo di fanghi da salamoia prodotti. Per dare un'idea, i quantitativi di fanghi da salamoia, quando a suo tempo si è iniziato ad utilizzare questo tipo di sale, si sono ridotti a 10-20 ton/anno rispetto alle precedenti 270 ton/anno.



BAT relative ai rifiuti solidi

Trattamento meccanico/fisico (compreso il trattamento criogenico e termico)

Il trattamento meccanico può essere applicato se sono presenti quantità significative di mercurio metallico. Le tecniche includono spazzolatura, vibrazioni ad ultrasuoni, pulizia sottovuoto e/o congelamento ad azoto (per acciaio ricoperto da gomma).

Il trattamento termico, per esempio la sabbiatura calda in un letto fluidizzato o la pirolisi in una fornace, è un'alternativa per i materiali rivestiti da metallo. Per quanto riguarda ogni tipo di trattamento un'attenzione speciale dovrebbe essere rivolta alla minimizzazione delle emissioni di mercurio in aria ed ad evitare gli effetti incrociati.

Rispetto alle indicazioni della linea guida di cui sopra Tessengerlo dichiara di non effettuare alcun trattamento dei rifiuti solidi prodotti.

26.3

In risposta a quanto richiesto in integrazione relativamente al confronto con i paragrafi 6.2 e 6.3 del BREF Large Volume Organic Chemicals, vengono di seguito analizzate e confrontate puntualmente le indicazioni ivi riportate.

BAT for preventing and minimising the emission of water pollutants is an appropriate combination or selection of the following techniques:

A. Identify all waste water arisings and characterise their quality, quantity and variability.

Tessengerlo dichiara che lo scarico CLAR (SF1) viene analizzato nel serbatoio T7507 e solamente previa analisi favorevole si procede allo scarico. Inoltre viene misurata la portata scaricata

B. Minimise water input to the process by the use of:

1. water-free techniques for vacuum generation and cleaning
2. counter-current washing systems in preference to co-current systems
3. water sprays (rather than jets)
4. closed-loop cooling water cycles
5. roofing the installation to minimise storm-water ingress (when compatible with health and safety)
6. management tools such as water-use targets and transparent costing of water
7. water meters within the process to identify areas of high use.

Tessengerlo dichiara che delle indicazioni di cui sopra riportate nel BREF vengono adottate le seguenti tecniche:

1. **Dove possibile sono utilizzate pompe da vuoto ad anello liquido (vi è ancora qualche eiettore in posizioni non sostituibili che comunque hanno un consumo minimo a campagna)**
2. **Non è applicabile in quanto non ci sono lavaggi**



3. **Non è applicabile in quanto non ci sono water spray salvo il quench sul termo combustore che eventualmente può essere considerato come water spray ma che comunque ha uno spurgo minimo**
4. **Non è applicata in quanto è utilizzato un sistema a ciclo aperto con dei ricicli parziali di recupero**
5. **Non è applicabile date le altezze d'impianto se non per qualche piccola sezione ove la copertura è prevista**
6. **Non sono adottati strumenti gestionali particolari**
7. **Viene effettuata una misurazione dell'acqua di processo e una misurazione dell'acqua di raffreddamento nell'unità acido cloridrico di sintesi**

C. Minimise process water contamination with raw material, product or wastes by the use of:

1. plant equipment and effluent collection systems made from corrosion resistant materials to prevent leaks and reduce metal dissolution into waste water.
2. indirect cooling systems (unless required for process reasons)
3. purer raw materials and auxiliary reagents
4. non-toxic or lower toxicity cooling water additives
5. drum storage on concrete hard-standing that drains to a holding sump
6. spill clean-up material at strategic points around the installation
7. spill contingency plans
8. dry clean-up methods
9. regular checks for leaks and systems for prompt repair
10. separate collection systems for contaminated process effluent, sewage, uncontaminated water, and effluents containing mineral oil
11. uncontaminated drains
12. containment areas for fire-fighting water
13. concrete hard-standing in loading/unloading areas with kerbs / 'sleeping policemen' (low level road humps for traffic calming) that drain to a sump
14. effluent collection systems (pipes and pumps) either placed above ground or placed in ducts accessible for inspection and repair, or leak-free sewers (e.g. welded HDPE, GRP)
15. buffer tank upstream of the effluent treatment plant.

Tessengerlo dichiara che delle indicazioni di cui sopra riportate nel BREF vengono adottate le seguenti tecniche:

1. **Normalmente adottata**
2. **Non adottata e comunque non applicabili per i processi di Tessenderlo**
3. **Viene adottata acqua di pozzo di buona qualità**
4. **Avendo un sistema a ciclo aperto non vengono utilizzati additivi**
5. **Normalmente adottata**
6. **Normalmente adottata**
7. **Impianto cordolato e spanti normalmente raccolti**
8. **Viene utilizzata polvere assorbente in caso di spanti su zone non cordolate**
9. **Viene utilizzato un sistema di rilevazione delle perdite tramite rilevatori di esplosività**
10. **Sono presenti i seguenti sistemi separati di raccolta: acque di processo, acque di prima/seconda pioggia, acqua di raffreddamento**
11. **Non applicabile in quanto non presenti**
12. **Non ce n'è una specifica raccolta separata e nel caso di incendio viene raccolta attraverso la cordolatura nei serbatoi di stoccaggio delle acque di processo da trattare**
13. **Normalmente adottata**



14. Normalmente adottata ove possibile

15. E' presente una vasca da 4000 metri cubi

D. Maximise waste water re-use by the use of:

1. defining the lowest water quality that can be used for each activity in the process
2. identifying options for the waste water re-use commensurate with the waste water quality
3. providing storage tanks for waste water to balance periods of generation and demand
4. utilising separators to facilitate the collection of water-insoluble materials.

Tessenderlo dichiara che delle indicazioni di cui sopra riportate nel BREF vengono adottate le seguenti tecniche:

- 1. L'unica attività che utilizza acqua di processo è quella di produzione dell'acido cloridrico e quella di utilizzo per la produzione di vapore che in entrambi i casi deve essere di qualità secondo specifica**
- 2. L'acqua degli assorbimenti secondari dell'acido cloridrico viene recuperata per la produzione di acido cloridrico destinata alla commercializzazione. Per quanto riguarda il consumo per la produzione di vapore sono presenti, ove possibili, i recuperi di condensa da cui si realizza il loro riutilizzo in caldaia.**
- 3. E' presente una vasca da 4000 metri cubi**
- 4. Sono presenti delle vasche di decantazione in cui vengono separati gli organici dall'acqua prima del trattamento**

E. Maximise the recovery / retention of substances from mother liquors unfit for re-use by optimising processes and especially by improvement of mother liquor work-up.

Tessenderlo dichiara che le indicazioni di cui sopra riportate nel BREF non sono applicabili in quanto non sono presenti acque madri.

The prevention of groundwater pollution is to be given special attention. BAT is an appropriate combination or selection of the following techniques:

1. storage tanks and loading/unloading facilities designed so as to prevent leaks and to avoid soil and water pollution caused by leaks
2. overfill detection systems (e.g. high-high level alarms and automatic cut-off)
3. use of impermeable ground materials in the process area with drainage to sump
4. no intentional discharges to ground or groundwater
5. collection facilities where leaks may occur (e.g. drip trays, catch pits)
6. equipment and procedures to ensure the full draining of equipment prior to opening
7. leak detection systems and maintenance programme for all vessels (especially underground tanks) and drains
8. monitoring of groundwater quality.

Tessenderlo dichiara che delle indicazioni di cui sopra riportate nel BREF vengono adottate le seguenti tecniche:

- 1. I serbatoio di stoccaggio sono dotati di bacino di contenimento e i punti di carico sono cordolati; le acque raccolte vengono poi trattate**
- 2. Sulla maggior parte dei serbatoi di stoccaggio sono presenti degli allarmi di alta livello che ne fermano il riempimento. Per gli altri serbatoi il quantitativo caricato è alimentato per trasferimento da serbatoi più piccoli per cui non è necessario avere un controllo di livello.**
- 3. La pavimentazione delle aree di processo è in cemento**



4. **Normalmente adottata**
5. **Non sono normalmente presenti gocciolamenti e le eventuali perdite vengono raccolte dalla pavimentazione cordolata dell'impianto**
6. **Previsto dalla procedura interna di stabilimento relativa ai permessi di lavoro**
7. **Viene utilizzato un sistema di rilevazione delle perdite tramite rilevatori di esplosività**
8. **Come specificato anche nel PMC Tessenderlo è titolare di un diritto di superficie e i monitoraggi sono effettuati da Syndial nell'ambito dei controlli relativi al piano di bonifica dell'area ricadente nei siti di interesse nazionale**



Allegato 26.1 -NT Emissioni Sala Celle

**Domanda 27b:**

N°	Scheda/Allegato	Assente / parziale / da approfondire	Commenti (eventuali)
27b	Allegato D6 - ...effetti delle emissioni in aria...	Da approfondire	Con riferimento al confronto con le BAT dell'unità di produzione del cloro-soda, si richiede di chiarire come vengano gestite le acque di lavaggio dei pezzi contaminati da mercurio (v. pG23). Con riferimento al confronto con il BREF Large Volume Organic Chemicals, Febbraio 2003, si richiede di precisare il criterio di scelta degli sfiati collettati al termocombustore e delle pompe a tenuta meccanica doppia o a trascinamento magnetico (v. p. 20).

27b 1

I pezzi dopo essere stati rimossi dall' impianto vengono preliminarmente lavati nel Sottosala Celle. Il pavimento del Sottosale è caratterizzato da una pavimentazione impermeabile in resina epossidica. Gli eventuali spanti e le acque di lavaggio vengono raccolte mediante apposite canalette in acciaio che convogliano le acque ad una vasca interrata dotata di doppia parete ed aspirazione verso l' impianto di demercurizzazione aria. Le acque del Sottosala entrano così nel ciclo delle acque testate uscita e dalla vasca interrata vengono riciclate alle testate uscita delle 30 celle, o in salamoia oppure possono essere inviate al trattamento acque. Al termine di questi lavaggi i pezzi vengono depositati in un apposita area cordolata.

Anche le acque meteoriche provenienti da questa area vengono raccolte e inviate all'impianto di trattamento.

Durante il trasporto le tubazioni / apparecchiature vengono dotate di chiusure ad evitare spanti accidentali. Prima delle smaltimento i pezzi vengono ulteriormente lavati e ridotti a dimensioni adatte allo smaltimento a cura della Società incaricata.

Per quanto riguarda il confronto con le BAT si veda la risposta alla precedente domanda 26.

27b 2

Le pompe a tenuta meccanica semplice vengono utilizzate solamente per acque più o meno contaminate. Le pompe a trascinamento magnetico sono le pompe di processo normalmente installate in tutte le sezioni/impianti realizzati negli ultimi 12-13 anni (Trattamento HCl, Distillazione Estrattiva, Fotoclorurazione, Cristallizzazione CR 8400, Dealogenazione, Sintesi HCl, ...).
Le pompe a tenuta meccanica doppia si utilizzano praticamente in tutti gli altri casi prima non menzionati.



All'Impianto di Termocombustione vengono inviate le emissioni provenienti dalle colonne di distillazione con i relativi serbatoi di riflusso, i reattori e le apparecchiature di processo interessate da cloro aromatici in genere.

Per quanto riguarda i serbatoi di stoccaggio e quelli di impianto (colaggio, svincolo, ...) sono stati collettati al termocombustore quelli che contengono prodotti tossici, cancerogeni, maleodoranti, ...