



*Sito: Stabilimento di Macchiareddu (Assemmini)*

**IMPIANTO:** Produzione derivati inorganici  
del fluoro e acido solforico

**Gestore:** FLUORSID SPA

**Categoria:** IPPC 4.2

## **DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**

AI SENSI DEL D.LGS. N.59 DEL 18 FEBBRAIO 2005

### **Scheda D - Allegato D.15a**

*Relazione sul confronto tra assetto impiantistico e  
Migliori Tecniche Disponibili*

## Relazione sul confronto tra assetto impiantistico della Fluorsid S.p.A. e MTD

### 1. Introduzione

Con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con il Ministro delle attività produttive e con il Ministro della Salute, in data 15 aprile 2003, è stata istituita la Commissione Nazionale ex art. 3, comma 2, del decreto legislativo 372/99 (recepimento della direttiva 96/61/CE nota come IPPC), per la redazione delle linee guida per l'individuazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD), ai fini del rilascio, da parte delle autorità competenti nazionale e regionali, dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA).

Si intende per "migliori tecniche disponibili", la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso.

Le MTD comprendono procedure, tecniche, tecnologie ed altri aspetti quali manutenzione, standard operativi e verifiche di consumi e di efficienza. Le MTD riguardano tutti gli aspetti del funzionamento di un impianto o di un'industria che influenzano l'ambiente. In quest'ottica vengono anche considerate il consumo delle risorse: acqua, materie prime ed energia.

Scopo del presente documento è quello di fornire un confronto fra le MTD, o BAT, definite nei BRef comunitari (Best available techniques Reference document) che per le specifiche attività produttive sono:

- **Large Volume Inorganic Chemicals - Solids and Others industry (October 2006),**
- **Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilisers (December 2006);**

e l'applicabilità di queste nel complesso produttivo della Fluorsid valutate rispetto alle tecniche già in uso per ciascuna fase.

Il fine ultimo è quello di offrire una base di ragionamento per definire i possibili interventi e le proposte di miglioramento e i conseguenti investimenti o ulteriori studi di approfondimento.

Per la realizzazione di tale documento le osservazioni di partenza sono state raccolte con un'intervista con la direzione dello stabilimento e i responsabili dei processi.

Le interviste sono state condotte attraverso l'ausilio di check list predisposte per i processi di produzione dell'acido solforico, l'acido fluoridrico ed il fluoruro di alluminio. Le check list sono state realizzate traendo gli elementi indicativi dai documenti di riferimento sopraccitati (Bref Comunitari).

La relazione è composta dai seguenti capitoli e allegati:

1-MTD applicabili al processo di produzione del **fluoruro di alluminio**: in cui vengono elencati gli aspetti tecnici, tecnologici e le MTD dello specifico settore di produzione, con riferimento ai documenti sopraccitati, e vengono descritte, inoltre, le possibili azioni da intraprendere sull'intero impianto, emerse dal confronto fra le MTD e l'attuale assetto dell'impianto.

2- MTD applicabili al processo di produzione **dell'acido solforico**: in cui vengono elencati gli aspetti tecnici, tecnologici e le MTD dello specifico settore di produzione, con riferimento ai documenti sopraccitati, e vengono descritte, inoltre, le possibili azioni da intraprendere sull'intero impianto, emerse dal confronto fra le MTD e l'attuale assetto dell'impianto.



3- MTD applicabili al processo di produzione **dell'acido fluoridrico**: in cui vengono elencati gli aspetti tecnici, tecnologici e le MTD dello specifico settore di produzione, con riferimento ai documenti sopraccitati, e vengono descritte, inoltre, le possibili azioni da intraprendere sull'intero impianto, emerse dal confronto fra le MTD e l'attuale assetto dell'impianto.

Allegato D15a.1-Check-list: in cui vengono presentate le check-list usate per l'intervista.

## **1-MTD applicabili al processo di produzione del fluoruro di alluminio**

### **FLUORURO DI ALLUMINIO**

Le emissioni in aria di fluoro, connesse con la produzione di  $\text{AlF}_3$ , sono mantenute entro il valore di 0,01 kg F per tonnellata prodotta, grazie ai trattamenti di lavaggio dei gas contenenti HF.

E' presente una sezione di abbattimento e lavaggio di off gas con soda caustica sia nell'impianto di produzione di HF (rif. fase 4), sia in quello di produzione di  $\text{AlF}_3$ .

Le emissioni di polveri in atmosfera, anch'esse connesse con la produzione di  $\text{AlF}_3$ , sono mantenute ad un valore inferiore ai 0,05 kg di polvere per tonnellata prodotta grazie al sistema di captazione costituito da un ciclone principale seguito da una batteria di cicloni a loro volta collocati a monte dello scrubber di separazione finale ad umido.

L'attuale set di ottimizzazione dei parametri di processo non permette di limitare il contenuto di fluoruri nelle acque di scarico al di sotto di 5 kg per tonnellata di prodotto, poiché la temperatura dell'acqua di raffreddamento, legata alla temperatura e all'umidità ambientale, non permette, a queste latitudini il raggiungimento del target assegnato (occorre tener presente che i dati presi a riferimento nel BREF si riferiscono ad un impianto in Norvegia, dove la temperatura dell'acqua di raffreddamento è decisamente più bassa che in Sardegna). Si avvieranno, comunque, studi per valutare la possibilità di ottimizzazione dei parametri di processo e/o differenti assetti operativi.

La totalità dell'anidrite proveniente dalle attività produttive viene recuperata e venduta per il riutilizzo in altri processi produttivi, senza ulteriori trattamenti.

Sono applicabili le tecniche di recupero energetico dei flussi termici provenienti dal reattore a letto fluido e dal forno rotante. Infatti, sull'impianto esistente è in via di sperimentazione una linea di recupero dei gas caldi per l'essiccamento della fluorite. Per l'impianto in progetto, invece, di cui si chiede l'autorizzazione, è previsto un reattore a due letti che utilizza per la deidratazione dell'idrato di alluminio i gas provenienti dal primo letto di reazione e verranno recuperati i gas dal forno rotante in una caldaia a recupero nella quale verrà prodotto vapore a bassa pressione.

## **2- MTD applicabili al processo di produzione dell'acido solforico:**

### **ACIDO SOLFORICO**

Il processo di produzione dell'acido solforico nello stabilimento Fluorsid si basa sulla tecnologia a doppio contatto e doppio assorbimento fornita da Monsanto (leader mondiale per questa tecnologia).

L'acido solforico è prodotto dalla combustione dello zolfo, secondo la reazione:



la conversione dell'anidride solforosa in anidride solforica:



e l'assorbimento dell'anidride solforica, in soluzione acida:



Queste reazioni sono tutte fortemente esotermiche e il calore prodotto viene recuperato in un apposito sistema di recupero, con produzione di vapore e di energia elettrica, che viene in gran parte utilizzata all'interno dell'impianto, e in parte ceduta alla rete di distribuzione esterna, rendendo il processo estremamente economico ed ecocompatibile.

La pressione del vapore prodotto non è di per se soggetta a pendolazione, e viene mantenuta ad un valore costante e pari a 40 bar.

Con riferimento alle indicazioni delle BAT per gli impianti di acido solforico, tutti i parametri chiave delle performance di processo sono sottoposti a continuo monitoraggio e alla verifica di congruenza dei bilanci di materia.

Il recupero di energia è massimizzato, con produzione di vapore ed energia elettrica e preriscaldamento dell'acqua di alimento caldaia; inoltre, l'impianto utilizza esclusivamente zolfo liquido, proveniente in tale forma dalla vicina raffineria. Tale scelta tecnologica, dettata principalmente da motivi di sicurezza e ambientali (data la pericolosità e la polverosità dello zolfo solido), si traduce anche in un risparmio energetico, per il mancato impiego di vapore per sciogliere lo zolfo. Inoltre, il mantenimento dello zolfo in forma liquida ne garantisce anche l'elevata qualità, minimizzando la presenza di impurezze.

Come detto, è già adottato il processo double contact/double absorption indicato come BAT, con conversioni ed emissioni già all'interno dei range indicati in tabella. Di conseguenza, non risultano opportuni l'installazione di un quinto letto catalitico o l'utilizzo di catalizzatori al Cs.

Conversion process type		Daily averages	
		Conversion rate <sup>x</sup>	SO <sub>2</sub> in mg/Nm <sup>3</sup> <sup>xx</sup>
Sulphur burning, double contact/double absorption	Existing installations	99.8 – 99.92 %	30 – 680
	New installations	99.9 – 99.92 %	30 – 340
Other double contact/double absorption plants		99.7 – 99.92 %	200 – 680
Single contact/single absorption			100 – 450
Other			15 – 170
<sup>x</sup> these conversion rates relate to the conversion including the absorption tower, they do not include the effect of tail gas scrubbing <sup>xx</sup> these levels might include the effect of tail gas scrubbing			

**Fonte:** Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilisers Dated December 2006

**Tab.1** rapporto di conversione e livelli di emissione per l'SO<sub>2</sub> associate alle BAT

Il catalizzatore del primo letto e, meno frequentemente, quello dei letti successivi, viene vagliato e sostituito periodicamente, al fine di minimizzare le perdite di carico dell'impianto e massimizzare la resa di conversione;

L'aria di processo viene regolarmente filtrata e i filtri vengono cambiati periodicamente; è in corso l'installazione di una seconda batteria di filtri per poter agevolare le manutenzioni e ridurre le perdite di carico;

Viene eseguita la corretta gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli scambiatori di calore, per i quali è previsto anche il monitoraggio delle temperature dei fluidi di scambio e processo; è in utilizzo una procedura atta a minimizzare della produzione di acque di scarico.

L'aria da inviare alla combustione subisce un preriscaldamento mediante il calore di assorbimento (nella fase di essiccamento) e di compressione (la soffiante è installata a valle della torre essiccante).

L'emissione di nebbie solforiche è minimizzata (e ampiamente al di sotto dei limiti indicati nelle BAT), grazie all'impiego di distributori acido nelle colonne di assorbimento di provata tecnologia (Monsanto) e di filtri a candela (brink mist eliminatori, anch'essi Monsanto) ad alta efficienza.

Infine, l'impianto è gestito mediante l'ausilio di un sistema di controllo avanzato di processo realizzato mediante DCS.

### **3- MTD applicabili al processo di produzione dell'acido fluoridrico:**

#### **ACIDO FLUORIDRICO**

Per la fase di produzione dall'acido fluoridrico i consumi di combustibile necessari alla conduzione del forno sono in linea con quanto proposto dalle BAT ed indicato nella tab. 2.

	<b>GJ/tonne HF</b>	<b>Remark</b>
Fuel for kiln heating	4 – 6.8	Existing installations
	4 – 5	New installations, production of anhydrous HF
	4.5 – 6	New installations, production of anhydrous HF and HF solutions

**Fonte:** Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilisers Dated December 2006

**Tab.2** Livelli di consumo di combustibile raggiungibili associati alle BAT per la produzione dell' HF

Il forno attualmente in esercizio è già oggetto di ottimizzazione dei profili termici; il progetto di un nuovo forno rotante, al momento sottoposto alla fase autorizzativa e previsto in esercizio per il gennaio 2008, assicurerà consumi inferiori a quelli dell'attuale esercizio.

E' in via di sperimentazione una tecnica di riutilizzo, per i fumi caldi in uscita dal forno, impiegati per l'essiccamento per la fluorite; nel nuovo impianto in progetto è prevista la realizzazione di un reattore a due letti che utilizza per l'essiccamento i gas provenienti dal primo letto, i gas di recupero del forno rotante verranno riutilizzati per la produzione di gas a bassa pressione.

Non risulta invece opportuno l'inserimento di un pre-reattore in carica, come proposto dalle BAT, poiché l'attuale assetto impiantistico consente attualmente consumi coerenti con quanto indicato dalla Tab.2 . Né è applicabile il preriscaldamento dell'acido solforico in alimentazione, necessario solo in caso di impiego del pre-reattore. È, invece, applicata la calcinazione della fluorite.

Per il trattamento del Tail gas sono già applicate le tecniche proposte dalle BAT, viene infatti eseguito uno scrubbing alcalino grazie al quale si raggiungono i livelli di emissione proposti nella tab. 3.

	<b>kg/tonne HF</b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>Remark</b>
SO <sub>2</sub>	0.001 – 0.01		Yearly averages
Fluorides as HF		0.6 – 5	

**Fonte:** Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilisers Dated December 2006

**Tab.3** Livelli di emissione raggiungibili associati alle BAT per la produzione dell' HF



Le acque acide, provenienti dai reparti di produzione di acido fluoridrico, vengono convogliate in due serbatoi posti all'interno di una vasca munita di sfiato, dai quali vengono pompate all'impianto di depurazione in cui il refluo è sottoposto a neutralizzazione con calce e calcare, additivazione con coagulanti e successive filtrazione e sedimentazione.

Tutti i sottoprodotti del processo (anidrite e fluorite sintetica) vengono recuperati e venduti e non si generano rifiuti di processo da destinare a discarica.



**Allegato D 15a.1**

**Check - list**

Tecnica

FLUORURO DI ALLUMINIO

1. RIDURRE LE EMISSIONI DI FLUORO IN ARIA SINO A VALORI DI 0,01 KG F PER TONNELLATA DI ALF3 PRODOTTA MEDIANTE L'UTILIZZO DI UNO O PIÙ STEP DI LAVAGGIO DEI GAS DI PROCESSO EFFLUENTI CONTENUTI HF.

"Le concentrazioni dei differenti tipi di particolato, contenute nei fumi effluenti, possono essere comprese fra 1 – 5 mg/Nm<sup>3</sup> mediante la corretta progettazione, manutenzione dei filtri".

E' applicabile ?

Sì

Dove? sezione abbattimento e lavaggio off gas con soda caustica dall'imp. HF, (rif.FASE 4) punti di emissione E2, E3.  
Fase produzione ALF3 depurazione e lavaggio off gas con soluzione di soda caustica a valle della sezione di assorbimento. (rif. fase 5)

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

No

Perché: \_\_\_\_\_

Tecnica

FLUORURO DI ALLUMINIO

2. MANTENERE UNA EMISSIONE SPECIFICA DI POLVERI IN ATMOSFERA, PROVENIENTE DALLE DIFFERENTI FONTI, AD UN LIVELLO INFERIORE A 0,05 KG DI POLVERE PER TONNELLATA DI ALF3 PRODOTTA UTILIZZANDO UNA COMBINAZIONE DI CICLONI, WET SCRUBBER E FILTRI A MANICA.

E' applicabile ?

Sì

Dove? esiste un ciclone principale di seguito una batteria di cicloni collocati a monte dello scrubber di separazione finale umido ad acqua.

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

No

Perché: \_\_\_\_\_

Tecnica

FLUORURO DI ALLUMINIO

3. RECUPERARE ENERGIA DAI GAS CALDI DI PROCESSO CHE LASCIANO IL REATTORE A LETTO FLUIDO, L'ATTIVATORE ED IL FORNO ROTANTE, ED UTILIZZARLI PER IL PRE-RISCALDAMENTO DEI REAGENTI AL FINE DI MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA COMPLESSIVA.

E' applicabile ?

Si

Dove? E' in via di sperimentazione un linea per essiccamento della fluorite

E' applicabile, ma è in progetto per il:  
è in progetto per il nuovo impianto di cui si chiede l'autorizzazione, dove verrà montato un reattore a due letti che utilizza per l'essiccamento i gas provenienti dal primo letto di reazione, verrà recuperato il gas del forno rotante per la caldaia a recupero per la produzione di vapore a bassa pressione.

E' applicabile ma non è in progetto perché:

No

Perché:

Tecnica

FLUORURO DI ALLUMINIO

4. LIMITARE IL CONTENUTO DI FLORURI NELLE ACQUE AD UN LIVELLO DI CONCENTRAZIONE INFERIORE A 5 KG F PER TONNELLATA DI ALF3 PRODOTTO MEDIANTE L'OTTIMIZZAZIONE DEI PARAMETRI DI PROCESSO ED IL CONTROLLO DI PROCESSO

E' applicabile ?

Si

Dove?

E' applicabile, ma è in progetto per il:

E' applicabile ma non è in progetto perché:

No

Perché:

I livelli di temperatura delle acque di raffreddamento non permettono il raggiungimento del target assegnato, si avvieranno degli studi sulla ottimizzazione dei parametri di processo attraverso le opportune variazioni di esercizio e conduzione.

**Tecnica**

**FLUORURO DI ALLUMINIO**

5. RIDURRE I QUANTITATIVI DI SOLIDI DI SCARTO PROVENIENTI DAL PROCESSO MASSIMIZZANDO IL RIUTILIZZO ED IL RECUPERO DEL SOLFATO DI CALCIO.

E' applicabile ?

<input checked="" type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> Dove? Tutto il solfato di calcio viene recuperato e venduto per il riutilizzo in altri processi produttivi senza ulteriori trattamenti
<input type="checkbox"/> E' applicabile, ma è in progetto per il:
<input type="checkbox"/> E' applicabile ma non è in progetto perché:

<input type="checkbox"/> No
Perché:
_____
_____
_____
_____
_____
_____

**Tecnica**

**ACIDO SOLFORICO**

**BAT COMUNI PER LE ATTIVITÀ PRODUTTIVE LVIC-AAF**

1. MANTENERE I REGOLARI CONSUMI ENERGETICI MEDIANTE VERIFICHE E REVISIONI DELL'INTERO IMPIANTO

E' applicabile ?

<input type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> Dove? _____
<input type="checkbox"/> E' applicabile, ma è in progetto per il:
<input type="checkbox"/> E' applicabile ma non è in progetto perché:

<input checked="" type="checkbox"/> No
Perché: L'impianto stesso genera energia che viene riutilizzata all'interno dello stesso stabilimento e parte ceduta all'esterno
_____
_____
_____
_____
_____
_____





Tecnica

ACIDO SOLFORICO

MINIMIZZAZIONE DELLE PERDITE ENERGETICHE

3. UTILIZZARE L'ECESSO DI PRODUZIONE DEL VAPORE AL FINE DI PRODURRE ENERGIA ELETTRICA DA RIUTILIZZARE IN SITU O EXTRA SITU.

E' applicabile ?

Si

Dove? viene riutilizzata per la produzione di energia elettrica riutilizzata in situ ed extra situ

E' applicabile, ma è in progetto per il:

E' applicabile ma non è in progetto perché:

No

Perché:

Tecnica

ACIDO SOLFORICO

MIGLIORARE LA PERFORMANCE AMBIENTALE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE MEDIANTE UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE SEGUENTI:

1. RICICLARE I FLUSSI DI VAPORE

E' applicabile ?

Si

Dove? nella sezione di condensazione dell'impianto di energia elettrica

E' applicabile, ma è in progetto per il:

E' applicabile ma non è in progetto perché:

No

Perché:



**Tecnica**

**ACIDO SOLFORICO**

MIGLIORARE LA PERFORMANCE AMBIENTALE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE MEDIANTE UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE SEGUENTI:

4. PRERISCALDARE L'ARIA DA INVIARE ALLA COMBUSTIONE

E' applicabile ?

Si

Dove? l'aria subisce una fase di preriscaldamento mediante calore di essiccamento e compressione della soffinate

E' applicabile, ma è in progetto per il:

E' applicabile ma non è in progetto perché:

No

Perché:

**Tecnica**

**ACIDO SOLFORICO**

MIGLIORARE LA PERFORMANCE AMBIENTALE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE MEDIANTE UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE SEGUENTI:

5. MANTENERE EFFICIENTI GLI SCAMBIATORI DI CALORE

E' applicabile ?

Si

gli scambiatori di calore sono sottoposti a manutenzione ordinaria e straordinaria, i flussi di acqua di scambio e processo sono sottoposti ad un monitoraggio in linea

Dove?

E' applicabile, ma è in progetto per il:

E' applicabile ma non è in progetto perché:

No

Perché:



**Tecnica**

APPLICARE UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE SEGUENTI ALLO SCOPO DI REALIZZARE LE I TARGET DI CONVERSIONE ED I LIVELLI DI EMISSIONE DEFINITI NELLA TAB. A

**1. DOUBLE CONTACT/DOUBLE ABSORPTION PROCESS:**

"dopo la purificazione ed il lavaggio l'SO2 è convertito in SO3 mediante l'utilizzo di 4 letti catalitici contenenti V2O5, successivamente l'SO3 è adsorbito come acido solforico concentrato; L'SO3 reagisce con l'acqua nell'absorber acido per produrre H2SO4"

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

**ACIDO SOLFORICO**

Conversion process type		Daily averages	
		Conversion rate <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> in mg/Nm <sup>3</sup> <sup>35</sup>
Sulphur burning, double contact/double absorption	Existing installations	99.8 – 99.92 %	30 – 680
	New installations	99.9 – 99.92 %	30 – 340
Other double contact/double absorption plants		99.7 – 99.92 %	200 – 680
Single contact/single absorption			100 – 450
Other			15 – 170

<sup>3</sup> these conversion rates relate to the conversion including the absorption tower, they do not include the effect of tail gas scrubbing  
<sup>35</sup> these levels might include the effect of tail gas scrubbing

TAB. A

No

Perché: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Tecnica**

APPLICARE UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE SEGUENTI ALLO SCOPO DI REALIZZARE I TARGET DI CONVERSIONE ED I LIVELLI DI CONVERSIONE DEFINITI NELLA TAB. A

**2. AGGIUNTA DI UN QUINTO LETTO CATALITICO IN PROCESSO A DOPPIO CONTATTO:**

"mediante l'aggiunta di un passaggio in un 5° letto catalitico, è possibile raggiungere una conversione del 99.9%, e può compensarsi la fluttuazione del SO2 in alimentazione".

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

**ACIDO SOLFORICO**

Conversion process type		Daily averages	
		Conversion rate <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> in mg/Nm <sup>3</sup> <sup>35</sup>
Sulphur burning, double contact/double absorption	Existing installations	99.8 – 99.92 %	30 – 680
	New installations	99.9 – 99.92 %	30 – 340
Other double contact/double absorption plants		99.7 – 99.92 %	200 – 680
Single contact/single absorption			100 – 450
Other			15 – 170

<sup>3</sup> these conversion rates relate to the conversion including the absorption tower, they do not include the effect of tail gas scrubbing  
<sup>35</sup> these levels might include the effect of tail gas scrubbing

TAB. A

No

Perché: con l'attuale assetto vengono già risèettati i valori proposti dalla tab. a

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Tecnica**

APPLICARE UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE SEGUENTI ALLO SCOPO DI REALIZZARE I TARGET DI CONVERSIONE ED I LIVELLI DI CONVERSIONE DEFINITI NELLA TAB. A

**3. UTILIZZARE CATALIZZATORI AL DESID NEL 4° O 5° LETTO**

"catalizzatori convenzionali sono usualmente utilizzati per lavorare a temperature comprese tra 420 – 660°C. Catalizzatori al Cs sono sufficientemente attivi a temperature più basse 380 – 400°C".

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

**ACIDO SOLFORICO**

Conversion process type		Daily averages	
		Conversion rate <sup>s</sup>	SO <sub>2</sub> in mg/Nm <sup>3</sup> <sup>ss</sup>
Sulphur burning, double contact/double absorption	Existing installations	99.8 – 99.92 %	30 – 680
	New installations	99.9 – 99.92 %	30 – 340
Other double contact/double absorption plants		99.7 – 99.92 %	200 – 680
Single contact/single absorption			100 – 450
Other			15 – 170

<sup>s</sup> these conversion rates relate to the conversion including the absorption tower, they do not include the effect of tail gas scrubbing

<sup>ss</sup> these levels might include the effect of tail gas scrubbing

TAB. A

No

Perché: con l'attuale assetto vengono già rispettati i valori proposti dalla tab. A

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Tecnica**

APPLICARE UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE SEGUENTI ALLO SCOPO DI REALIZZARE I TARGET DI CONVERSIONE ED I LIVELLI DI CONVERSIONE DEFINITI NELLA TAB. A

**4. CAMBIARE LAYOUT IMPIANTO PASSANDO DA SINGLE A DOUBLE ABSORPTION**

"se il gas (crudo) di un impianto a contatto singolo è caratterizzato da un rapporto pari al 4% di V/V SO<sub>2</sub>, l'impianto può essere retrofittato in un impianto a doppio contatto installando un absorber intermedio".

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

**ACIDO SOLFORICO**

Conversion process type		Daily averages	
		Conversion rate <sup>s</sup>	SO <sub>2</sub> in mg/Nm <sup>3</sup> <sup>ss</sup>
Sulphur burning, double contact/double absorption	Existing installations	99.8 – 99.92 %	30 – 680
	New installations	99.9 – 99.92 %	30 – 340
Other double contact/double absorption plants		99.7 – 99.92 %	200 – 680
Single contact/single absorption			100 – 450
Other			15 – 170

<sup>s</sup> these conversion rates relate to the conversion including the absorption tower, they do not include the effect of tail gas scrubbing

<sup>ss</sup> these levels might include the effect of tail gas scrubbing

TAB. A

No

Perché: l'attuale assetto prevede già il double absorption

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Tecnica**

APPLICARE UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE SEGUENTI ALLO SCOPO DI REALIZZARE LE I TARGET DI CONVERSIONE ED I LIVELLI DI CONVERSIONE DEFINITI NELLA TAB. A

**5. COMBINAZIONE DEI PROCESSI WET/DRY**

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

**Tecnica**

APPLICARE PER IL PROCESSO DI PRODUZIONE DELL'ACIDO FLUORIDRICO UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE PROPOSTE AL FINE DI RAGGIUNGERE I LIVELLI DI CONSUMO DI COMBUSTIBILI RAPPRESENTATI NELLA TAB. C

**1. PRERISCALDARE LA CARICA DI H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché:  
poiché i valori di consumo sono già all'interno dei range proposti nella tabella C

**ACIDO SOLFORICO**

Conversion process type		Daily averages	
		Conversion rate <sup>a</sup>	SO <sub>2</sub> in mg/Nm <sup>3</sup> <sup>aa</sup>
Sulphur burning, double contact/double absorption	Existing installations	99.8 – 99.92 %	30 – 680
	New installations	99.9 – 99.92 %	30 – 340
Other double contact/double absorption plants		99.7 – 99.92 %	200 – 680
Single contact/single absorption			100 – 450
Other			15 – 170

<sup>a</sup> these conversion rates relate to the conversion including the absorption tower, they do not include the effect of tail gas scrubbing.  
<sup>aa</sup> these levels might include the effect of tail gas scrubbing

TAB. A

No

Perché: poiché il gas di processo non contiene H<sub>2</sub>S

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ACIDO FLUORIDRICO**

	GJ/tonne HF	Remark
Fuel for kiln heating	4 – 6.8	Existing installations
	4 – 5	New installations, production of anhydrous HF
	4.5 – 6	New installations, production of anhydrous HF and HF solutions

Tab. C

No

Perché: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Tecnica**

APPLICARE PER IL PROCESSO DI PRODUZIONE DELL'ACIDO FLUORIDRICO UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE PROPOSTE AL FINE DI RAGGIUNGERE I LIVELLI DI CONSUMO DI COMBUSTIBILI RAPPRESENTATI NELLA TAB. C

2. OTTIMIZZARE IL PROGETTO DEL FORNO E/O OTTIMIZZARE IL PROFILO DI TEMPERATURA ALL'INTERNO DEL FORNO ROTANTE.

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_ è in progetto per il nuovo forno  
per il quale si chiede l'autorizzazione che entrerà in esercizio il 1 gennaio 2008

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

**ACIDO FLUORIDRICO**

	GJ/tonne HF	Remark
Fuel for kiln heating	4 – 6.8	Existing installations
	4 – 5	New installations, production of anhydrous HF
	4.5 – 6	New installations, production of anhydrous HF and HF solutions

Tab. C

No

Perché: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Tecnica**

APPLICARE PER IL PROCESSO DI PRODUZIONE DELL'ACIDO FLUORIDRICO UNA COMBINAZIONE DELLE TECNICHE PROPOSTE AL FINE DI RAGGIUNGERE I LIVELLI DI CONSUMO DI COMBUSTIBILI RAPPRESENTATI NELLA TAB. C

3. UTILIZZARE UN PRE-REATTORE IN CARICA

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

**ACIDO FLUORIDRICO**

"Una maggiore conversione è raggiungibile alimentando i reagenti in un pre-reattore prima di inviarli al forno al fine di premescolare e preriscaldare i reagenti raggiungendo una conversione del CaF2 pari al 50%. Tale procedura determina due possibili benefici  
- abbassa il carico di lavoro del forno  
- migliora le condizioni di fluidità della carica determinando un miglior coefficiente di scambio termico".

No

Perché: L'attuale assetto impiantistico determina già il livelli di consumo previsti dalla tab. C e non necessita introduzione di un pre-reattore in carica

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Tecnica**

PER IL TRATTAMENTO DEL TAIL GAS È APPLICABILE UN WATER SCRUBBING E/O UNO SCRUBBING ALCALINO ALLO SCOPO DI RAGGIUNGERE I LIVELLI DI EMISSIONE PROPOSTI NELLA TAB. D

**1. SCRUBBING DEL TAIL GAS: FLORURI**

E' applicabile ?

Si viene eseguito lo scrubbing alcalino che permette di raggiungere i livelli di emissione proposti in tab.

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

**Tecnica**

PER IL TRATTAMENTO DEL TAIL GAS È APPLICABILE UN WATER SCRUBBING E/O UNO SCRUBBING ALCALINO ALLO SCOPO DI RAGGIUNGERE I LIVELLI DI EMISSIONE PROPOSTI NELLA TAB. D

**2. SCRUBBING DEL TAIL GAS: FLUORURI ASSOCIATE A SO2 E CO2**

E' applicabile ?

Si viene eseguito lo scrubbing alcalino che permette di raggiungere i livelli di emissione proposti in tab. D

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

**ACIDO FLUORIDRICO**

	kg/tonne HF	mg/Nm <sup>3</sup>	Remark
SO <sub>2</sub>	0.001 – 0.01		Yearly averages
Fluorides as HF		0.6 – 5	

tab. D

"HF gassoso è assorbito prontamente in acqua o in una soluzioni alcalina. L'assorbimento è esotermico. The scrubbing di un vent gas contenente HF può essere eseguito in un contatto controcorrente nell'absorber".

No

Perché: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ACIDO FLUORIDRICO**

	kg/tonne HF	mg/Nm <sup>3</sup>	Remark
SO <sub>2</sub>	0.001 – 0.01		Yearly averages
Fluorides as HF		0.6 – 5	

tab. D

"L'assorbimento di SO<sub>2</sub> in acqua è limitato, ed a pH bassi relativi all'assorbimento di HF e SO<sub>2</sub>, l'assorbimento è virtualmente zero. Ciò nonostante, l'efficienza di assorbimento si può migliorare se una notevole portata di acqua alcalina è utilizzata in un una volta attraverso processo. Questo è particolarmente valido quando è utilizzata acqua di mare nello scrubber. CO<sub>2</sub> non è assorbito a valori di pH inferiori ad 8".

No

Perché: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tecnica

ACIDO FLUORIDRICO

APPLICARE UNA COMBINAZIONE DELLE SEGUENTI TECNICHE PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE PROVENIENTI DAI WET SCRUBBER:

1. NEUTRALIZZAZIONE CON CALCE

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

No

Perché: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tecnica

ACIDO FLUORIDRICO

APPLICARE UNA COMBINAZIONE DELLE SEGUENTI TECNICHE PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE PROVENIENTI DAI WET SCRUBBER:

2. ADDIZIONE DI AGENTI COAGULANTI

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

No

Perché: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tecnica

ACIDO FLUORIDRICO

APPLICARE UNA COMBINAZIONE DELLE SEGUENTI TECNICHE PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE PROVENIENTI DAI WET  
SCRUBBER:

3. FILTRAZIONE E SEDIMENTAZIONE (OPZIONALE)

E' applicabile ?

Si

Dove? \_\_\_\_\_

E' applicabile, ma è in progetto per il: \_\_\_\_\_

E' applicabile ma non è in progetto perché: \_\_\_\_\_

No

Perché: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_