



RELAZIONE TECNICA

IDENTIFICATION CODE

SHEET	1/10	ISSUE	0
-------	------	-------	---

FLUORSID S.p.A.

STABILIMENTO INDUSTRIALE DI MACCHIAREDDU
 PER I DERIVATI CHIMICI DEL FLUORO
 2^a STRADA MACCHIAREDDU ZONA INDUSTRIALE CAGLIARI
 09032 ASSEMINI (CA).

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ACIDO SOLFORICO

-RELAZIONE TECNICA-

Assemini, 6 Agosto 2010

Il Tecnico Relatore

		6 Ago 10			
ISSUE	DESCRIPTION	DATE	PRE'D	CHE'D	APP'D

This document is property of FLUORSID SpA and it shall neither be reproduced, copied, disclosed to others, nor used for any purpose other than that for which is specifically furnished without the prior written consent of FLUORSID SpA

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICATION CODE

SHEET	2/10	ISSUE	0
-------	------	-------	---

Indice

- 1) Premessa
- 2) Descrizione del processo produttivo
- 3) Impianti utilities
- 4) Descrizione delle opere civili e delle strutture
- 5) Superfici impegnate, indici di copertura, indici di sfruttamento

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICATION CODE

SHEET 3/10 ISSUE 0

1) Premessa

La Fluorsid S.p.A. intende costruire, presso il proprio stabilimento sito nell' Area Industriale di Cagliari, 2^a Strada Macchiareddu, Assemini, un nuovo impianto per la produzione di acido solforico, con capacità produttiva massima di targa di 170.000 T/anno, destinato in massima parte al consumo interno. La materia prima impiegata sarà lo zolfo liquido ottenuto come sottoprodotto dalla raffineria Saras di Sarroch. Poiché il processo di produzione di acido solforico da zolfo è esotermico, sarà possibile ottenere la cogenerazione di energia elettrica, per una potenzialità di circa 5 MW, destinati prevalentemente al consumo interno Fluorsid; una parte dell'energia prodotta sarà, comunque, disponibile per la vendita.

Il processo impiegato sarà quello a doppia conversione e doppio assorbimento, ampiamente consolidato e utilizzato in tutto il mondo, che garantisce la migliore resa di conversione dello zolfo e dei suoi ossidi e, di conseguenza, il minor contenuto di SO_x nelle emissioni.

La realizzazione dell'impianto sarà affidata ad una primaria società di ingegneria, specializzata nella progettazione e costruzione di impianti di questo tipo.

Si prevede che l'impianto potrà essere completato in 20-24 mesi dall'inizio dei lavori.

L'area destinata all'impianto (vedi tavola 2/6 Planimetria Generale) ha forma trapezoidale di dimensioni: lato maggiore m 80.06 lato minore m 62.88 altezza m 74.33, per uno sviluppo in superficie di 5312.36 mq e sarà circondata da una strada.

2) Descrizione del processo produttivo

L'impianto si può considerare costituito dalle seguenti unità:

- a) Stoccaggio zolfo, combustione e conversione dell'SO₂ in SO₃
- b) Sistema di recupero calore primario
- c) Essiccamento aria e assorbimento dell'SO₃
- d) Cogenerazione di energia elettrica
- e) Unità di preriscaldamento

a) Stoccaggio zolfo, combustione e conversione dell'SO₂ in SO₃

Lo zolfo fuso giunge in Stabilimento su apposite autocisterne coibentate e dotate di serpentine di riscaldamento (la temperatura di solidificazione dello zolfo è di circa 120 °C) e viene scaricato per gravità nel serbatoio interrato D 801. Da qui, tramite le pompe verticali G 801-1/2, viene trasferito ai due serbatoi di stoccaggio D 802 – 1/2, di circa 1000 T di capacità cadauno. Da questi, lo zolfo è alimentato al forno zolfo B 801 mediante le pompe centrifughe G 802-1/2 sotto controllo di portata.

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICATION CODE

SHEET 4/10 ISSUE 0

Lo zolfo liquido viene atomizzato in un speciale bruciatore dove, in presenza di aria preventivamente essiccata nella torre essiccante C 801, brucia producendo un gas avente un contenuto di SO₂ di 11.5% volume a una temperatura di 1129 °C.

Essendo la temperatura dei gas troppo alta per essere inviati alla torre di conversione SO₂/SO₃ R- 801, il gas viene raffreddato fino a circa 420 °C in una caldaia di recupero calore E 801, collegata con il separatore di vapore D 806. La caldaia E 801 è del tipo a tubi di fumo e il calore di combustione zolfo viene recuperato producendo vapore ad alta pressione.

Il gas di processo entra nel 1° letto catalitico situato nella parte bassa del convertitore R 801, dove il gas SO₂ viene parzialmente convertito in SO₃. Essendo la reazione esotermica, la temperatura del gas aumenta e il gas in uscita dal 1° letto viene raffreddato nel surriscaldatore E 809 dove il vapore saturo, proveniente dalla caldaia E 801, viene surriscaldato a 412 °C circa. La conversione SO₂/SO₃ procede nel secondo letto, all'uscita del quale il gas viene raffreddato alla corretta temperatura nello scambiatore gas/gas E 806.

Il gas SO₂/SO₃ raggiunge quindi il 3° letto del convertitore: dopo l'attraversamento la maggior parte dell'SO₂ è convertita in SO₃ e il gas (dopo raffreddamento nel secondo scambiatore gas/gas E 805 e nell'economizzatore E 803) viene alimentato alla colonna di assorbimento interstadio C 802, dove l'SO₃ è assorbita mediante circolazione di acido solforico.

L'SO₂ non convertita, proveniente dalla colonna di interstadio, è scaldata alla temperatura idonea per l'ultima conversione negli scambiatori E 805 ed E 806 e quindi inviata al 4° letto del convertitore R 801. Dal 4° letto il gas SO₃ è raffreddato nell'economizzatore E 804 e quindi inviato alla colonna finale di assorbimento C 803.

Dalla colonna C 803 i gas con contenuto di 400 ppm Sox viene evacuato nell'atmosfera per mezzo del camino D 802 alla quota di 50 m circa.

b) Sistema di recupero calore primario

L'impianto recupera il calore di combustione dello zolfo e quello di conversione da SO₂ a SO₃.

Il vapore condensato proveniente dall'unità di cogenerazione e l'acqua demineralizzata di reintegro, proveniente dall'apposito impianto di produzione, sono preriscaldati nello scambiatore E 810, utilizzando l'acido solforico caldo, e quindi alimentati al degasatore D 807.

Il vapore a bassa pressione, spillato dalla turbina J 801, è in parte alimentato al degasatore per ridurre il contenuto di ossigeno nell'acqua di alimentazione alla caldaia e in parte inviato al limite batteria.

E' prevista un'unità per alimentare additivi chimici (D 808,G 808) all'acqua di caldaia, al fine di evitare la precipitazione di impurità durante la fase di vaporizzazione dell'acqua in caldaia.

L'acqua di alimento caldaia è inviata tramite le pompe G 804-1/2 agli economizzatori E 803 ed E 804, dove viene preriscaldata e parzialmente vaporizzata prima di essere mandata alla caldaia E 801.

Il vapore prodotto nella caldaia viene poi surriscaldato nel surriscaldatore E 809 e inviato all'unità di produzione energia elettrica.

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICATION CODE

SHEET 5/10 ISSUE 0

E' previsto un blow-down continuo dalla caldaia E 801 per mantenere basso il contenuto di sali. Parte del blow-down viene recuperato come vapore a bassa pressione in un separatore e quindi inviato al degasatore D 807.

c) Essiccamento aria e assorbimento dell'SO₃

L'aria di processo deve essere essiccata prima del suo utilizzo nella combustione zolfo; l'essiccamento è realizzato nella torre essiccante C 801 nella quale l'acido solforico circola in controcorrente all'aria per rimuoverne l'umidità.

L'aria è alimentata all'impianto mediante la soffiante P 801 situata in uscita torre essiccante, mentre il filtro aria F 801 è installato in ingresso torre essiccante.

Il gas SO₃ è assorbito nella torre interstadio C 802 e nella torre finale C 803 mediante circolazione di acido solforico.

Il calore di assorbimento è rimosso nello scambiatore E 810, mediante riscaldamento delle condense e dell'acqua demineralizzata di reintegro che alimentano il degasatore D 807, e nello scambiatore E 811, mediante acqua di raffreddamento.

La temperatura di assorbimento, ingresso colonne C 802 e C 803, è tenuta costante mediante due distinti sistemi di controllo temperatura che agiscono rispettivamente sui due bypass dello scambiatore E 810.

La circolazione dell'acido alle torri è realizzata mediante le pompe verticali G 805-1/2 situate nel serbatoio intermedio dell'acido solforico D 803.

L'acqua di reintegro è alimentata sotto controllo della concentrazione dell'acido solforico, mediante un conduttivimetro, al fine di avere un'alta accuratezza nella concentrazione dell'acido finale.

L'acido prodotto viene inviato, tramite la pompe G 805-1/2, all'impianto di produzione acido fluoridrico o, dopo raffreddamento nello scambiatore E 812, allo stoccaggio.

d) Cogenerazione di energia elettrica

Il vapore ad alta pressione e surriscaldato, prodotto grazie alla calore di combustione dello zolfo e alla esotermicità dei processi di conversione da SO₂ a SO₃ ed assorbimento SO₃, viene alimentato alla turbina multistadio J 801 a condensazione dove, tramite l'alternatore N 801, viene prodotta l'energia elettrica.

Parte del vapore viene prelevato dalla turbina a bassa pressione e inviato al limite di batteria o al degasatore D 807.

Turbina e alternatore saranno parti integranti di un gruppo package turbogeneratore, realizzato da una primaria casa specializzata, che comprenderà anche il condensatore del vapore E 808, da cui il condensato viene inviato al degasatore D 807 tramite la pompa G 807, e il gruppo vuoto necessario a realizzare l'opportuno grado di vuoto nel condensatore.

Il sistema produrrà energia elettrica a 6000 V, che sarà destinata ad alimentare il motore della soffiante P 801 (anch'esso a 6000 V) o ad essere trasformata a 380 V per alimentare le utenze dello Stabilimento, o a

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICATION CODE

SHEET 6/10 ISSUE 0

15000 V per essere ceduta all'esterno attraverso la rete Enel. Quest'ultimo trasformatore servirà anche per la fase di avviamento della soffiante con acquisizione di energia dalla rete Enel.

e) Unità di preriscaldamento

Dopo ogni fermata prolungata il sistema di conversione SO₂/SO₃ deve essere riscaldato alla temperatura di regime, pertanto il progetto prevede un impianto di preriscaldamento, costituito da un forno B 803, e sistema di alimentazione gasolio.

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICATION CODE

SHEET

7/10

ISSUE

0

3) Impianti utilities

- a) acqua di processo
- b) acqua di raffreddamento
- c) acqua demineralizzata per caldaia
- d) aria strumenti

Gli impianti per la produzione delle principali utilities già presenti nello Stabilimento Fluorsid non saranno sufficienti a soddisfare le necessità del nuovo impianto di acido solforico. E' necessario, pertanto, realizzare alcuni nuovi impianti di servizio.

a) Acqua di processo

L'acqua di processo, proveniente dal limite batteria, è stoccata in un serbatoio dal quale viene distribuita ai vari utilizzi.

b) Acqua di raffreddamento

L'acqua di raffreddamento, proveniente dagli utilizzi, viene inviata alle torri E 807-1/6 dove viene raffreddata per vaporizzazione.

L'acqua fredda, stoccata nella vasca di raccolta in cemento, viene quindi alimentata mediante le pompe G 803-1/3 ai vari utilizzi.

Il reintegro dovuto alle perdite per vaporizzazione e spurgo è realizzato mediante prelievo dal serbatoio dell'acqua di processo.

Un'unità package è prevista per alimentare in continuo inibitori di deposizione e di corrosione. L'unità è comandata dalla portata dell'acqua di reintegro (contatore a impulsi).

Altri additivi per il controllo microbiologico vengono aggiunti saltuariamente a mano.

c) Acqua demineralizzata per caldaia

Per la preparazione dell'acqua demineralizzata per l'alimentazione della caldaia è prevista l'installazione di un gruppo demineralizzatore composto da due colonne anioniche/cationiche.

La rigenerazione avviene con soluzioni di HCl e NaOH, opportunamente dosate in modo da avere un effluente neutro.

L'acqua demineralizzata viene stoccata in un serbatoio e quindi alimentata al degasatore D 807.

d) Aria strumenti

L'aria strumenti proveniente dalla rete di stabilimento sarà alimentata a due filtri in serie e quindi ad un essiccatore.

Dall'essiccatore, previa filtrazione finale, l'aria secca e disoleata viene distribuita ai vari utilizzi.

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICATION CODE

SHEET 8/10 ISSUE 0

4) Descrizione delle opere civili e delle strutture

L'area su cui verrà realizzato l'impianto sarà resa completamente pianeggiante, facilmente raggiungibile con automezzi di cantiere, libera da costruzioni o altri ostacoli e provvista, al suo confine, degli allacciamenti idrici ed elettrici occorrenti alla fase di cantiere. Prima dell'inizio dei lavori sarà eseguita un'indagine geognostica atta a determinare, in modo particolareggiato, le caratteristiche meccaniche del terreno.

L'area occupata dall'impianto ha una superficie di circa 6350 m² circa, con dimensioni planimetriche pari a 60x70 m e 73x22 m e 35x15 m, e sarà recintata lungo tutto il perimetro durante la fase di cantiere con una rete metallica avente altezza non inferiore a 2,00 m. Sarà installato un cancello di accesso all'area di cantiere, di adeguata ampiezza e munito di sistema di chiusura antintrusione.

Tutti i lavori saranno condotti in conformità alle vigenti norme di sicurezza del lavoro, comprese quelle specifiche per i cantieri mobili, conformemente ad un Piano di Sicurezza che sarà elaborato ai sensi del D.Lgs. 81/2008 ed adottato dal coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

Tutti i lavori saranno realizzati conformemente alla documentazione tecnica di progetto fornita preventivamente dalla Società di Ingegneria incaricata di svolgere questo lavoro per conto della Fluorsid.

Preparazione dell'area di cantiere, scavi, vespai, rinterri, etc.

Tutta l'area occupata dall'impianto subirà uno scavo di scolturamento per una profondità di 30 cm minimo. Il materiale risultante verrà accatastato provvisoriamente al di fuori dell'area di cantiere e, successivamente, impiegato per essere successivamente ridisteso su aree verdi, per la realizzazione di vespai o, eventualmente, portato a discarica.

Le fondazioni in c.a. delle colonne delle strutture multipiano e dei rack di sostegno tubazioni, nonché delle colonne della recinzione perimetrale saranno a plinto; quelle delle murature perimetrali dei fabbricati saranno continue a trave rovescia; quelle dei bacini di contenimento in genere, delle macchine, ecc. saranno a platea.

Lo scavo a sezione obbligatoria per le suddette fondazioni sarà realizzato fino alla profondità indicata dall'indagine geognostica preliminare (minimo 100 cm) per intercettare uno strato di terreno avente adeguate caratteristiche meccaniche.

La sottofondazione delle fondazioni di cui sopra sarà realizzata in cls magro Rck > 15 N/mm²; le fondazioni di cui sopra saranno realizzate in c.a., cls Rck > 25 N/mm², acciaio B 450 C (incidenza acciaio di armatura 60 Kg/m³).

Sotto la pavimentazione dei fabbricati sarà realizzato un vespaio non areato in ghiaia grossa o ciottoloni.

Il riempimento degli scavi di cui sopra sarà realizzato con misto di cava adeguatamente rullato e costipato per la costituzione del sottofondo dei piazzali e delle vie carrabili.

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICATION CODE

SHEET 9/10 ISSUE 0

I piazzali e i percorsi carrabili saranno realizzati con tout venant bitumato ricoperto da strato di Binder tipo ANAS.

Opere in elevazione concernenti gli edifici

Le fondazioni a trave rovescia saranno adeguatamente protette da fenomeni di risalita capillare dell'acqua dal sottosuolo. Le murature portanti perimetrale e di divisione interna saranno realizzate in blocchi. Il pavimento sarà realizzato in c.a. con doppia rete elettrosaldata. Il sottofondo di pavimento sarà realizzato con impasto di sabbia e cemento. Pavimenti e rivestimenti saranno in piastrelle antiacido. La soletta di copertura sarà in laterocemento appoggiata sulle durature sottostanti. L'impermeabilizzazione della soletta e del cordolo perimetrale sarà realizzata con doppia guaina bituminosa. La rete di scarico acqua sarà costituita da copertina perimetrale, con canali e pluviali in acciaio inox. I serramenti esterni saranno in alluminio.

Opere in elevazione non concernenti gli edifici

La carpenteria metallica delle strutture portanti, verticali, orizzontali e di controventatura, saranno realizzati in profili commerciali laminati a caldo, tipo HE, IPE UPN, Angolari, saldati in opera secondo l'Eurocodice 3 e protetti mediante sabbiatura e verniciatura. La pavimentazione di tipo portante degli orizzontamenti di piano e delle pedate delle scale sarà costituita da pannelli grigliati in acciaio zincato a caldo. La carpenteria metallica degli elementi di protezione (ringhiere, parapetti, etc.) sarà realizzata in profili commerciali laminati a caldo, tipo tubo quadro, tubo circolare, etc., saldati o bullonati in opera secondo l'Eurocodice 3 e protetti mediante sabbiatura e verniciatura. La pavimentazione industriale sarà in c.a. con doppia rete elettrosaldata. I tamponamenti di facciata e di copertura saranno realizzati in lastre grecate in acciaio zincato pre-verniciato.

Impianti di servizio

L'impianto di illuminazione interna dei fabbricati sarà costituito da corpi illuminanti di tipo stagno con lampada fluorescente. L'impianto di illuminazione delle aree esterne sarà costituito da pali stradali in acciaio zincato a caldo, aventi altezza 900 cm fuori terra, con lampada ai vapori di sodio.

L'impianto di smaltimento acque meteoriche raccolte dai pluviali, sarà costituito da pozzetti in c.a. prefabbricati previsti ai piedi dei pluviali e da tubazioni in PVC di trasporto delle acque fino al recapito.

L'impianto di smaltimento acque meteoriche raccolte dalle caditoie stradali carrabili in c.a., sarà costituito, oltre che dalle caditoie stesse, anche dai pozzetti in c.a. sottostanti, dalle tubazioni in PVC di trasporto delle acque fino al recapito. L'impianto di smaltimento delle acque di processo sarà costituito dai pozzetti in c.a., dalle tubazioni di trasporto delle acque fino al recapito.

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICATION CODE

SHEET	10/10	ISSUE	0
-------	-------	-------	---

Impianti elettrici

Gli impianti elettrici verranno realizzati a regola d'arte secondo norme CEI.

Assemini, 06 Agosto 2010

Il Tecnico Relatore