

industria dell'ACIDO SOLFORICO -

vers#B1 - Prof.A.Tonini - www.andytonini.com

INDICE: [PRODUZIONE SO₂](#) - [CONVERSIONE A SO₃](#) - [ASSORBIMENTO](#) - [ALTRI PROCESSI](#) - [APPENDICI](#) - [ESEMPI IND.LI](#) -

DIAGRAMMA A BLOCCHI DEL PROCESSO:

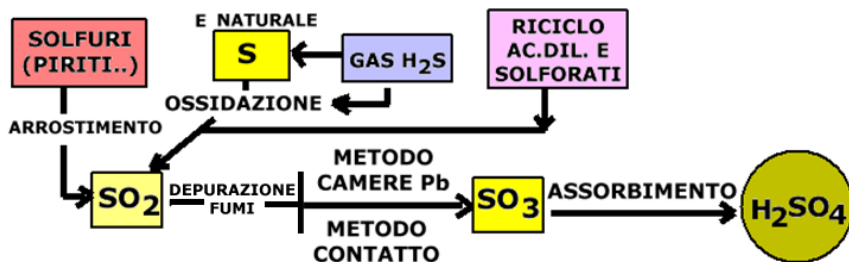
AC.SOLFORICO USI: produzione di fertilizzanti fosfatici e azotati (utilizzo maggiore); come reagente per le sintesi chimiche, le solfonazioni in chimica organica; per il trattamento dei minerali nell'industria metallurgica, il



trattamento delle acque di scarico, la

produzione di acidi inorganici; per fibre, gomme, plastiche, detersivi, pigmenti (TiO₂), coloranti, esplosivi, additivi alimentari, farmaci, fitofarmaci, batterie, catalizzatori; nella concia delle pelli, nell'industria tessile e della carta, nella raffinazione degli oli.

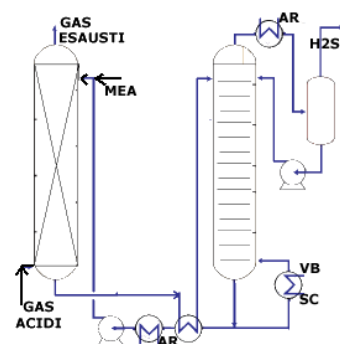
La sintesi di acido solforico è il processo chimico che produce più energia come coprodotto, tanto che può essere assimilato ad una centrale termica (recupero di vapore ad alta pressione).



1.PROCESSI DI PRODUZIONE DI SO₂ -

1.1. PRODUZIONE di SO₂ DA GAS ACIDI DA INDUSTRIA PETROLIFERA O DEL GAS NAURALE-

a) TRATTAMENTI DI RAFFINAZIONE di frazioni petrolifere (rimozione di composti di S da gpl, benzine, kero, gasoil, oli medi pesanti) **con produzione di gas acidi per H₂S, con metodi catalitici;** [idrosolforazione - idrogenazione con catalizzatori ossidi Co/Mo + allumina, in presenza di H₂, p=30bar; T=350°C]; successivi processi di **arricchimento** del gas acido per assorbimento con alcanolammine (MEA, DEA, soluz. al 20%) a 30°C, e desorbimento a 125°C per recuperare il gas ricco in H₂S (vedi fig.a lato), da inviare ai forni Claus.



Per gas H₂S poveri si effettua ossidazione diretta in eccesso di aria a 800°C su catalizzatore ossido di Vanadio con formazione di SO₂, SO₃, e successiva conversione di SO₃ ad acido.

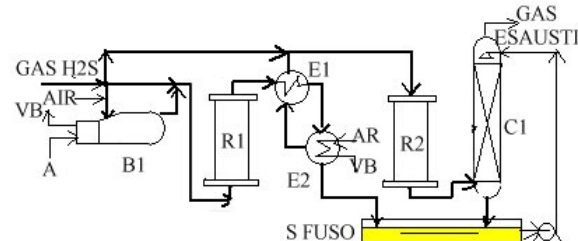
b) TRATTAMENTI di DEPURAZIONE del GAS NATURALE: deacidificazione

(eliminazione di CO₂ e H₂S), per assorbimento con alcanolammine (MEA, DEA, soluz. al 20%) a 30°C, e desorbimento a 125°C per recuperare il gas ricco in H₂S.

c) PROCESSO FORNI CLAUS di conversione di gas acidi ricchi di H₂S, provenienti dai precedenti processi, con produzione di SO₂, oppure S fuso; per produrre solo SO₂ si esegue la combustione a T=850°C di tutto il gas acido nel forno caldaia (B1):

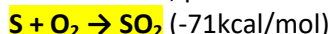
gas H₂S + aria eccesso (O₂) → ossidaz → SO₂.

[il processo in fig. produce anche zolfo]



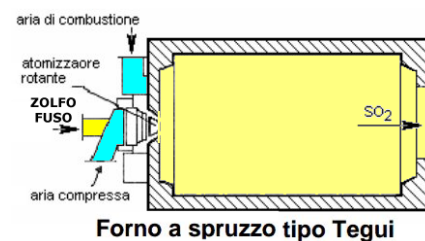
1.2. PRODUZIONE DI SO₂ DA ZOLFO (naturale o sottoprodotto ind. petrolifera):

lo zolfo viene bruciato, con aria secca, producendo anidride solforosa:



la reazione è fortemente esotermica: si opera con eccesso d'aria in un bruciatore a T=800-1400°C; reattori a spruzzo (S liquido) - rotativi (S solido) - verticali.

L'utilizzo dello zolfo come materia prima ha il vantaggio di produrre gas SO₂ più puri, con possibilità di diminuire l'avvelenamento del catalizzatore nel successivo processo di conversione.



1.3. PRODUZIONE DI SO₂ DA PIRITI E SOLFURI (vedi appendice)

2.PROCESSI DI CONVERSIONE DI SO₂ A SO₃ -

[[INDICE](#)]

2.1. DEPURAZIONE DEI FUMI CONTENENTI SO₂ -

A seconda da quale processo provengano, i gas solforosi contengono polveri, ossidi di As, Se, altri metalli; →purificazione con elettrofiltri a T=350-450°C + raffreddamento a T=20°C (indiretto-diretto con ac.solforico) + lavaggio con acqua-soluz.alcaline + filtrazione su coke-silice + essiccamento in torri ad ac.solforico e nuovamente filtrati.

2.2. METODO PER CONTATTO CON CATALIZZATORE ETEROGENEO

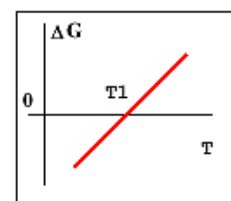
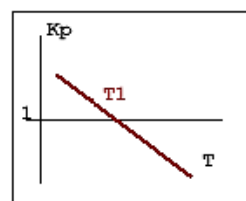
è una delle reazioni condotte a più alta conversione attuale (99,9%), selettività (100%) e con una vita del catalizzatore che può arrivare fino a più di 25 anni.

REAZIONE: **SO₂ + ½ O₂ = SO₃ - 192,4 kJ/mol (-23,49 kcal/mol)**

TERMODINAMICA: reazione esotermica ΔH<0; ordinante ΔS<0; di equilibrio;

con diminuzione di N°moli; rapporto stechiometrico 2/1; in fase gas;

ΔG° = ΔH° - T ΔS°; a T1=778°C ΔG°=0 e Kp=1;



- temperatura: a 500°C la resa in triossido è del 93%, resa che scende al 40% alla temperatura di 700°C. →Trezione iniziale 550°C finale 450°C (resa ≈98%).
 -reazione favorita dall'aumento di pressione: non si opera in p. causa costi per compressione dei gas con miglioramento di resa proporzionalmente non significativo; si opera a pressioni di 1,3-1,7 bar per facilitare la movimentazione dei gas attraverso i letti catalitici.

-si opera con rapporto $O_2/SO_2 \approx 1$, quindi doppio dello stechiometrico.

CINETICA: reazione più veloce e selettiva con catalizzatori, un tempo di Pt, attualmente a base di ossidi di **Vanadio** V_2O_5 + metalli alcalini promotori (Na, K e Cs) su supporto siliceo poroso, più resistenti ai veleni e durevoli; forma da anello Raschid a stella.



[Il meccanismo di ossidazione è di tipo redox, dove il cat. al Vanadio (val.V) interagisce prima con la SO_2 ossidandola formando sali fusi di piro-solfati e solfati alcalini, e riducendosi a V(val.IV), e successivamente viene riossidato dall'ossigeno molecolare, ripristinando così la specie attiva; i promotori abbassano la T fusione del piro-solfato che si forma].

REATTORI:

convertitori in acciaio al C - a stadi adiabatici con raffreddatori recuperatori di calore intermedi esterni/interni- T a regime 450°C, T gas uscenti 190°C – [vedi tipi di processi di produzione in seguito]

N.B.: aumento della capacità in questi ultimi anni (attuale 4500-5000 ton/die) è stata realizzata aumentando la dimensione degli impianti, la velocità di flusso, la concentrazione dei reagenti, la conversione, abbassando i tempi di contatto e quindi operando sulla modifica del catalizzatore.



2.3.METODO DELLE CAMERE DI PIOMBO a catalisi omogenea (VEDI APPENDICE)

[[INDICE](#)]

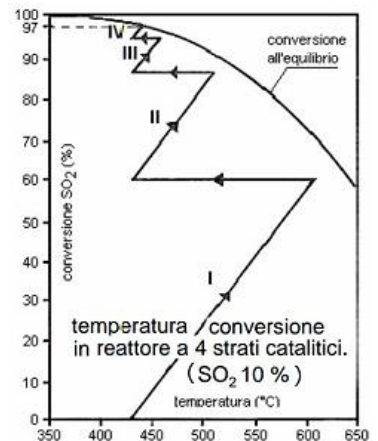
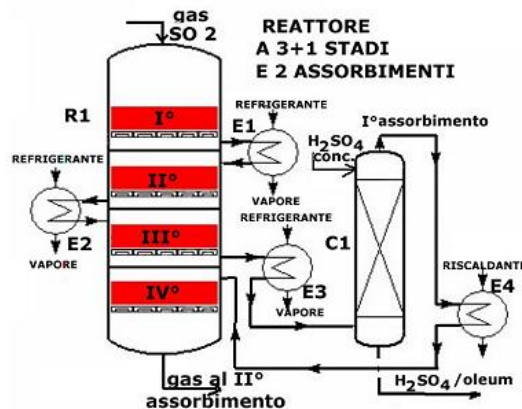
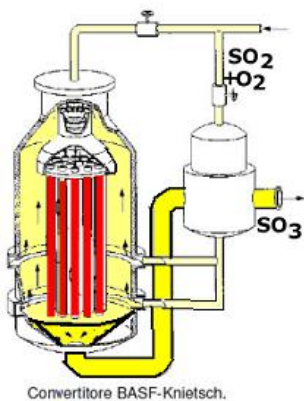
3.ASSORBIMENTO SO_3 a AC.SOLFORICO:

i gas solforici, raffreddati, passano all'impianto di assorbimento per realizzare la reazione $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$, con diversi sistemi, a seconda se produrre acido 100% o oleum ($H_2SO_4[100\%] + SO_3 \rightarrow H_2S_2O_7$), in due torri, ma non direttamente in acqua per evitare forte sviluppo di calore e formazione di nebbie acide:

- 1-due torri di assorbimento in acido solforico concentrato 98% →si produce ac.solforico al 100% (oppure oleum); per avere ac.solforico diluito si opera una diluizione dell'oleum o dell'acido con acqua, con reazione fortemente esotermica: $H_2S_2O_7 + H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$;
- 2- torre di assorbimento in oleum e torre successiva in ac.98%;

3.1.TIPI DI PROCESSI:

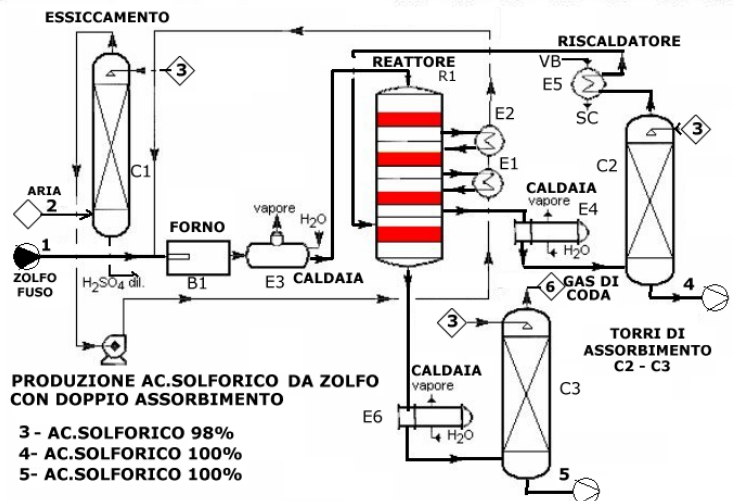
- A) processo a 1stadio catalitico adiabatico + assorbimento;
- B) processo a 4 stadi catalitici adiabatici con raffreddamenti intermedi e successivo assorbimento di SO_3 (conversione 98,5%);
- C) processo a **doppio assorbimento**, con un assorbimento intermedio della SO_3 dopo il **terzo** letto catalitico, seguito da un quarto letto ed un successivo secondo assorbimento (conversione →99,8%, causa spostamento della reaz. a destra per eliminazione SO_3 , e migliore abbattimento di emissioni SO_2 nei gas esausti);



3.2.DEPURAZIONE FUMI ACIDI (gas di coda):

Per l'abbattimento delle emissioni di SO_2 (e SO_3), prima di inviare i gas di scarico al camino si utilizzano diversi sistemi; dal 2006 la normativa nazionale ha fissato il limite a 600 mg/Nm3 (210ppm); attualmente si emette SO_2 da 2 kg/ton a 0,15 kg/ton di acido solforico prodotto.

-processi a **secco** con metodi catalitici (cat. CuO, Al_2O_3 : → $CuSO_4$) di grande interesse, ma con notevoli svantaggi, come la presenza di polveri che si possono depositare sul catalizzatore e quindi renderlo inefficace e l'elevato costo dei catalizzatori.



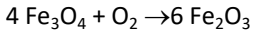
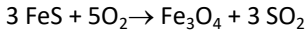
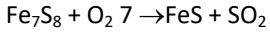
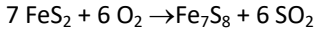
- desolfurazione a **secco** con calce allo stato di polvere: produce polveri recuperate tramite elettrofiltri o filtri a manica (→ CaSO₄).
 - desolfurazione a **umido** con una miscela acquosa di calce e/o calcare formando →solfito e solfato di calcio, con invio in discarica controllata dei fanghi che si formano (prodotto finale gesso CaSO₄), e delle polveri.
 - desolfurazione a **umido** per assorbimento con una soluzione di sostanza alcalina (soda caustica o solfito di Sodio; SO₂(g) + NaOH(aq) → NaHSO₃(aq)).
 - desolfurazione a **semisecco** utilizza una sospensione di idrossido di calcio (calce idrata) per abbattere la SO₂.
- Sia i sistemi a umido che quelli a secco producono alte quantità di fanghi/polveri, con problemi di smaltimento e stoccaggio.

[[INDICE](#)]

ALTRI PROCESSI:

1 - PRODUZIONE SO₂ DA SOLFURI (PIRITI ARRICCHITE)

reazioni: $FeS_2 + O_2 \rightarrow SO_2 + Fe_2O_3$



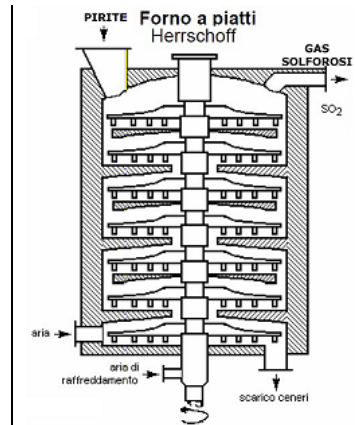
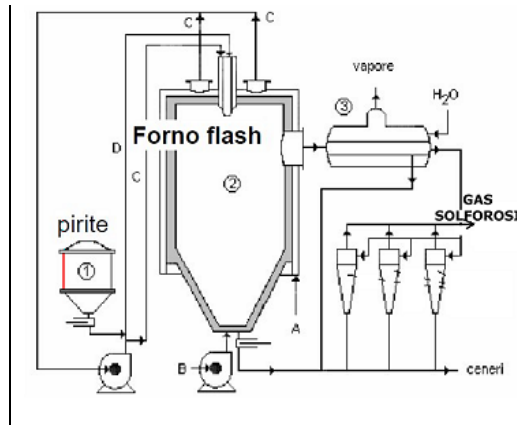
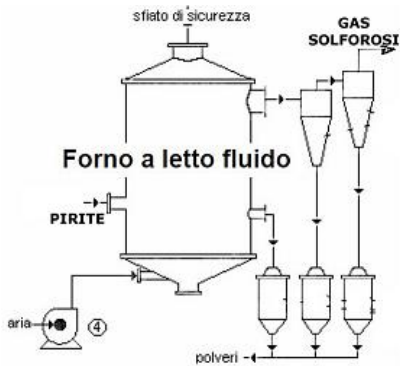
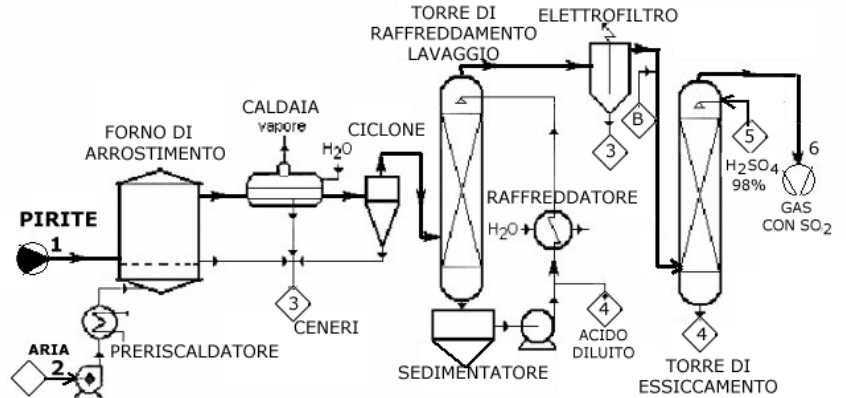
CONDIZIONI DI PROCESSO:

T=900°C;p atm.; aria 110% (→formazione di ossidiMe e SO₂);reattori di arrostimento:

Forni verticali Herrshoff – rotativi Lurgi – flash a polveri-

a letto fluido –

Schema di processo a lato.



2 - PROCESSO ALLE CAMERE DI PIOMBO- SO₂ → SO₃

(processo in fase di abbandono) – reazioni e fasi del processo:

-ossidazione di SO₂ catalizzata dal diossido di azoto:



-assorbimento dell'anidride solforica in acqua: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

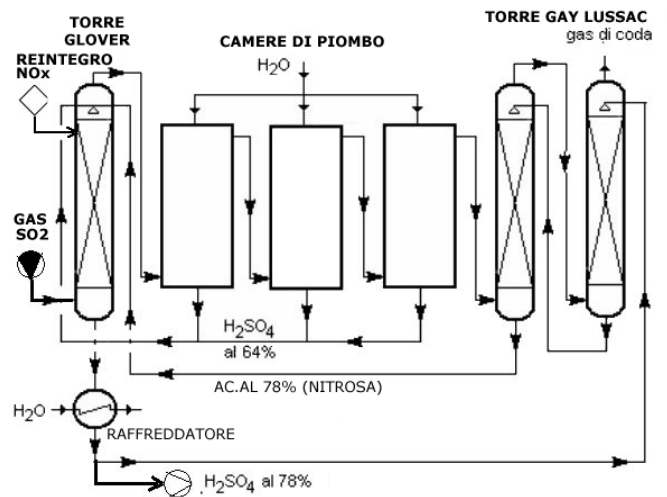
-rigenerazione del catalizzatore: $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

TORRE GLOVER- torre a riempimento (ceramica ghisa antiacida), rivestita all'interno di Pb, a tenuta idraulica sul fondo con acido; dal basso entrano gas solforosi (10%SO₂, 12%O₂) a T≅550°C, dall'alto a pioggia ac.64-78% + nitrosa NOHSO₄; si integra gli NOx necessari al processo con gas fresco (da ossidazione di NH₃ o reazione con NaNO₃);

si ha concentrazione dell'acido, reazione della nitrosa con SO₂→acido; nella torre si ha conversione di circa il 10% SO₂ entrante; acido uscente al 78%, libero da nitrosa a T=140°C.

CAMERE DI PIOMBO – gas entranti a ≅100°C con SO₂ SO₃ O₂ NOx H₂O, con a pioggia H₂O dall'alto; →conversione di tutta la SO₂ ad acido, in parte riciclato alla Glover,in parte inviato alla Gay Lussac.

TORRE GAY LUSSAC - torre a riempimento, ha il compito di recuperare gli NOx dai gas uscenti dalle camere di piombo per reazione con acido solforico, e riportarli in circolo nella Glover come ac.nitrosilsolforico in soluzione ac.solforico detta **nitrosa**(NO + NO₂ + 2H₂SO₄ ⇌ 2NOHSO₄ + H₂O).



[[INDICE](#)]

APPENDICE

PROPRIETA' DELL'AC.SOLFORICO

L'acido solforico è un acido minerale forte, liquido a temperatura ambiente, oleoso, incolore e inodore; In soluzione acquosa concentrata (>90%) è noto anche con il nome di **vetriolo**.

Soluzioni di anidride solforica, che possono arrivare fino al 30%, in acido solforico sono note come *oleum*.

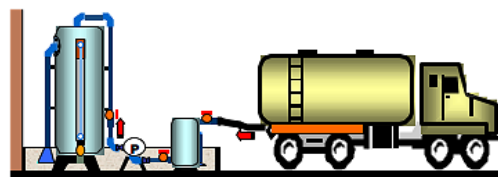
Solubile in acqua e in etanolo con reazione esotermica anche violenta, in forma concentrata può causare gravi ustioni per contatto con la pelle. In combinazione con l'acido nitrico forma lo ione nitronio (NO₂⁺), intermedio nella reazione di nitratura, impiegata industrialmente per la produzione del trinitrotoluene (TNT), della nitroglicerina e del fulmicotone.

Non infiammabile, ma può infiammare materiali combustibili (carbone nitrati clorati polveri metalliche H₂S...)

MATERIALI per il TRASPORTO:

ACIDO 62-77%	ACIDO 77-93%	ACIDO 93-99%	OLEUM 20-64%SO ₃ libera
ferro piombato vetro(dimens<)	ferro vetro(dimens<)	ferro	ferro vetro(dimens<)

Pompe in leghe acidoresistenti (Pb-antimoniato, Bronzo fosforoso, ghisa al Si), in polimeri tecnici;



Compatibilità chimica

A = Ottima B = Buona C = Scarsa. non raccomandato
D = Attacco grave, non raccomandato

- Soddisfacente fino a 22° C (72°F)
- Soddisfacente fino a 48° C (120°F)

		Aluminio	Acciaio inox AISI 316	Buna N (Nitrile)	Polipropilene	Acetal (Delrin®)	EPDM	PVDF	Neoprene	PPS = POLIFENILENSOLFURO	PTFE (Teflon®)	Viton® (*)	Nylon	Santoprene	Poliethylene UHMW
Acido solforico (<10%)	Sulfuric Acid (<10%)	D	B	A1	A2	D	A	A	B2	A	A	A	C1	-	D
Acido solforico (10-75%)	Sulfuric Acid (10-75%)	D	D	B1	A1	D	B2	A	B1	A	A	A2	D	A	D
Acido solforico (75-100%)	Sulfuric Acid (75-100%)	D	D	C	C1	-	B1	A	D	A1	A	A1	D	C	D
Acido solforico (concentrato, caldo)	Sulfuric Acid (hot concentrated)	D	C	D	D	-	D	C	D	D	A	A2	D	D	D
Acido solforico (concentrato, freddo)	Sulfuric Acid (cold concentrated)	B	B	D	A2	-	C	A	D	A1	A	B	D	D	D
Acido solforico fumante 100%	Oleum 100%	B	A	D	D	D	D	D	D	A1	A	A	D	-	-
Acido solforico fumante 25%	Oleum 25%	B	B	D	D	D	D	C1	D	A1	A	A	D	-	-

Indicazioni di sicurezza

Simboli di rischio chimico

pericolo

Frase H 314 - 290

Consigli P 280 - 301+330+331 - 305+351+338 - 309 - 310

[INDICE]

ALCUNI ESEMPI DI IMPIANTI INDUSTRIALI

So.Ri.S. spa - Serravalle Scrivia (AL) - IMPIANTO DI RECUPERO ACIDI SOLFORICI

L'impianto So.Ri.S. di Serravalle Scrivia, in provincia di Alessandria produce, dal 1989, acido solforico utilizzando acidi solforici di processo e recuperando rifiuti industriali pericolosi e non pericolosi, in particolare i rifiuti contenenti zolfo.

L'impianto è basato su un particolare know-how che consente di produrre acido solforico, di qualità equivalente a quello normalmente prodotto dalla combustione dello zolfo ottenuto da rifiuti solforati quali: reflui liquidi contenenti zolfo, acidi solforici spenti, melme acide, zolfi residui solidi ed ogni altro tipo di rifiuto liquido e solido contenente zolfo e che sia conforme alle caratteristiche tecniche dell'impianto. Il processo permette, inoltre, di effettuare un recupero energetico con l'utilizzo di rifiuti ad alto potere calorifico che consentono una produzione di energia elettrica. Il processo dell'impianto So.Ri.S. si basa:

- Sulla decomposizione termica (piroscissione) dell'H₂SO₄ contenuto negli acidi spenti: H₂SO₄ = H₂O + SO₂ + 1/2 O₂
- sulla combustione dello zolfo: S + O₂ = SO₂
- sulla ossidazione dello zolfo: SO₂ + 1/2 O₂ = SO₃
- sull'assorbimento dell'SO₃ in H₂SO₄: SO₃ + H₂O = H₂SO₄

L'impianto è costituito su due linee di combustione, da una unica linea di produzione di acido solforico e trattamento finale dei gas.

L'impianto è composto da tre sezioni principali:

la sezione FORNO STATICO, la sezione FORNO ROTANTE, l'impianto di PRODUZIONE ACIDO SOLFORICO

I rifiuti liquidi sono prevalentemente trattati nella sezione FORNO STATICO mentre nel FORNO ROTANTE vengono gestiti prevalentemente i rifiuti solidi. Entrambi i forni operano ad una temperatura di esercizio tale da garantire, unitamente al tempo di permanenza, la completa combustione della frazione organica e la formazione di SO₂ dalla piroscissione delle molecole di acido solforico e dalla combustione dello zolfo. Il calore occorrente per mantenere la temperatura nei forni viene, in parte, ottenuto sfruttando la combustione dei rifiuti e in parte dalla combustione di zolfo elementare e combustibili. I gas prodotti dalla combustione, ricchi in SO₂ vengono raffreddati in caldaie di recupero, che producono vapore utilizzato per la produzione di energia elettrica e per le utenze di stabilimento e poi alimentati all'impianto di PRODUZIONE ACIDO SOLFORICO

Forno statico

Gli acidi solforici e i rifiuti liquidi provenienti dai serbatoi di stoccaggio vengono inviati, tramite idonee pompe e condutture, senza alcun contatto con l'ambiente esterno al forno di piroscissione ove vengono anche alimentati zolfo liquido, ossigeno per arricchire l'aria di combustione ed eventualmente combustibili convenzionali. I gas in uscita dal forno vengono raffreddati in una caldaia di recupero che produce vapore e poi convogliati in apposite torri di lavaggio che operano a ciclo chiuso, senza emissioni in atmosfera, e con avvio delle acque di lavaggio all'impianto trattamento acque di stabilimento.



Forno rotante

Questa linea, messa in esercizio nel 1997, è completamente indipendente, come esercizio, dalla precedente pur essendo come concezione simile alla sezione FORNO STATICO. Gli zolfi e i rifiuti solidi vengono, mediante apposite tramogge, convogliati meccanicamente fino al canale di carico nel forno. Sulla testata del forno sono montati i bruciatori dei rifiuti liquidi, dello zolfo liquido e del combustibile ausiliario che consentono di mantenere la temperatura di esercizio.

I gas prodotti dalla combustione vengono poi raffreddati in una caldaia di recupero, trattati nella sezione di lavaggio ed inviati ad un elettrofiltro unitamente a quelli del forno statico.

Linea di produzione acido solforico

La linea di produzione ACIDO SOLFORICO è basata sulla tecnologia del doppio assorbimento, che è la migliore tecnologia disponibile per la produzione di acido solforico secondo le più recenti norme europee. I gas provenienti dall'elettrofiltro attraversano la torre di essiccamento dove vengono essiccati per mezzo dell'acido solforico concentrato che incontrano in controcorrente.

I gas secchi così ottenuti sono alimentati alla torre di catalisi dove, per mezzo di un apposito catalizzatore, avviene l'ossidazione catalitica dell' SO_2 a SO_3 . Il processo di produzione, denominato "doppio assorbimento", prevede che il gas che reagisce nei primi stadi della catalisi è inviato ad

una prima torre di assorbimento nella quale la SO_3 viene assorbita in H_2SO_4 per produrre acido solforico.

Il gas che esce da questa prima torre di assorbimento ritorna nella torre di catalisi affinché la quota residua di SO_2 venga ossidata in SO_3 ed è successivamente convogliato in una seconda torre di assorbimento. I gas in uscita dalle torri attraversano appositi filtri per un primo abbattimento, da qui inviati al lavaggio in una apposita torre e poi inviati al camino, dove, prima di essere emessi in atmosfera, sono ulteriormente filtrati. Le emissioni in atmosfera sono monitorate in continuo attraverso specifici analizzatori che registrano i dati.

Essemar nasce nel 2004 quale joint venture tra Esseco Group e Marchi Industriale.

Essemar si dedica alla produzione e vendita di Acido Solforico e Oleum.

È stata fondata a San Martino di Trecate, dove è proprietaria dell'impianto produttivo di Acido Solforico.

L'impianto, operativo dall'ottobre 2006, ha conseguito pienamente gli obiettivi attesi, superando la capacità produttiva nominale di 400 ton/giorno

L'impianto è realizzato con le più moderne tecnologie e rispetta i parametri di qualità e sicurezza richiesti sia dagli azionisti che dalle autorità competenti. L'impianto è gestito da Esseco, controllata di Esseco Group.

L'attività di approvvigionamento delle materie prime e l'attività di vendita sono coordinate da Marchi Industriale S.p.A.



Produzione Acido Solforico Nuova Solmine di Scarlino

Nello stabilimento di Scarlino la produzione di acido solforico, di circa 600.000 tonnellate all'anno, viene realizzata utilizzando circa 200.000 tonnellate di **zolfo** che, in massima parte, deriva dai processi di abbattimento delle principali raffinerie italiane.



Lo stabilimento di Scarlino opera con un Sistema di Gestione Integrata conforme a norme nazionali, comunitarie ed internazionali rispetto alle quali è certificato per: Sicurezza e Prevenzione del Rischio di Incidente Rilevante (norme OHSAS 18001 e UNI 10617), Ecogestione (norme ISO 14001 e EMAS), Gestione dell'Energia (norma UNI CEI EN 16001), Qualità (norma ISO 9001) e Responsabilità Sociale (norma SA 8000). Lo stabilimento, oltre ad essere anche certificato per la conformità ai principi del "Programma Responsible Care" di Federchimica, ha ricevuto riconoscimenti dell'eccellenza delle proprie prestazioni e attività da vari Enti ed Istituzioni quali il Comitato per l'Ecolbel e per l'Ecoaudit, la Regione Toscana, il Sincert, Certiquality, ecc.

Produzione Acido Solforico Nuova Solmine di Serravalle Scrivia

Nello stabilimento di Serravalle Scrivia l'acido solforico e l'oleum (circa 65.000 tonnellate all'anno) vengono prodotti attraverso il trattamento dei **rifiuti** contenenti zolfo e dalla rigenerazione di acidi solforici spenti.

La sua localizzazione ed il fatto di essere servito da principali vie di comunicazione stradali e ferroviarie, pongono lo stabilimento di Serravalle in una posizione strategica rispetto agli impianti delle principali industrie utilizzatrici.

Lo stabilimento di Serravalle contribuisce a un maggior rispetto per l'ambiente, trattando rifiuti che altrimenti andrebbero smaltiti, e garantisce, attraverso l'utilizzo di tecnologie all'avanguardia e l'elevata specializzazione del personale addetto, un grado qualitativo e di purezza dell'acido e dell'oleum prodotti paragonabile alle produzioni da zolfo elementare.

Tutte le attività realizzate nel pieno rispetto dell'ambiente e della sicurezza di persone e cose, sono una piena garanzia per il personale, i clienti, le Autorità di controllo e gli stakeholder dell'impegno profuso e della ferma volontà al costante miglioramento.

Lo stabilimento opera con un Sistema di Gestione Integrata per Sicurezza, Ecogestione e Qualità conforme a norme internazionali riconosciute (OHSAS 18001, ISO 14001, ISO 9001, SA 8000).

FLUORSID

L'acido solforico (H_2SO_4) è un acido minerale forte, liquido, oleoso, incolore e inodore.

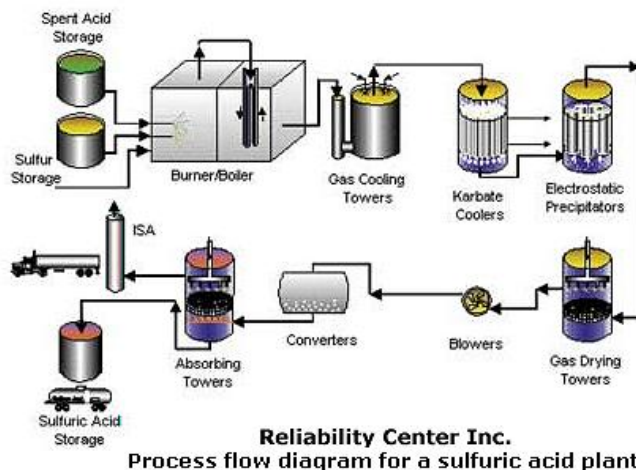
Tra le molteplici applicazioni industriali dell'acido solforico, le più importanti sono la produzione di fertilizzanti, il trattamento dei minerali, le sintesi chimiche, le solfonazioni in chimica organica, la raffinazione del petrolio, il trattamento delle acque di scarico, la produzione di acidi inorganici e l'utilizzo nell'industria metallurgica.

Fluorsid produce H_2SO_4 a partire da **zolfo** fuso, attraverso il processo a "doppio contatto e doppio assorbimento" e lo consuma principalmente per la produzione di HF. La reazione, altamente esotermica, permette la co-produzione di vapore e di energia elettrica.



Acido Solforico

L'impianto è stato progettato e realizzato con le tecnologie più efficienti disponibili sul mercato ed ha una capacità produttiva annua di 150.000 tonnellate. L'energia elettrica prodotta ha permesso all'azienda di raggiungere l'autosufficienza nei fabbisogni energetici. La produzione di acido solforico eccedente il consumo interno è venduta ad una concentrazione compresa tra 98% e 99,5% e consegnata in autocisterne.



edcentrik
Sulfuric Acid Production

An excellent step-by-step simulation of the industrial processes of sulfuric acid production.

<http://www.edcentrik.com/page8/page25/page25.html>

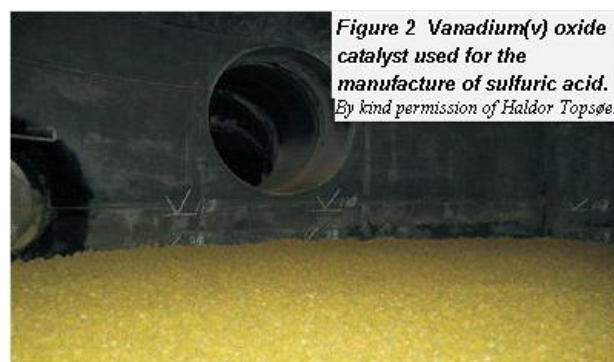
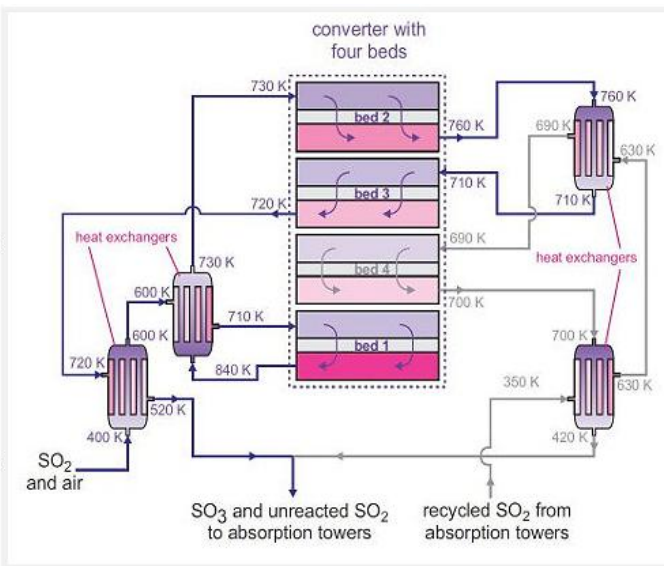


Figure 3 A flow diagram of the Contact Process. As shown above, it is an exothermic reaction so, for a satisfactory yield of sulfur trioxide (above 99.5% conversion is needed), as low a temperature as economically possible is used. Thus, heat is removed from the gas leaving each bed using heat exchangers. The sulfur trioxide produced is removed between the third and fourth beds and flows to the next stage, the conversion of sulfur trioxide to sulfuric acid. However, a small amount of the sulfur dioxide is not converted and is passed through the fourth bed of catalyst and the resulting gases, mainly sulfur trioxide, flow to the next stage.

Based on diagram given by Mike Sellars.



[[INDICE](#)]