

ALLEGATO
ATM-4

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO GAS COKE

Nel processo di distillazione del carbon fossile, che avviene nelle celle delle batterie di forni a coke, si sviluppa una miscela gassosa (gas di cokeria) che viene trattata nell'impianto cosiddetto sottoprodotti e quindi immessa nella rete di distribuzione per essere utilizzata dalle varie utenze termiche.

In particolare il gas di cokeria in uscita dalle celle di distillazione di ciascuna batteria di forni a coke, viene convogliato nel bariletto e immediatamente investito da spruzzi di acqua che lo raffreddano sino alla temperatura di ca. 85 °C. Con la riduzione della temperatura si realizza nel bariletto la condensazione delle sostanze meno volatili (miscela catrame-acqua) che viene avviata ai relativi sistemi di decantazione. In tali sistemi di decantazione si ha principalmente la separazione del catrame dall'acqua; l'acqua viene fatta quindi ricircolare ai bariletti per l'azione di raffreddamento del gas di cokeria, mentre il catrame separato viene inviato ai serbatoi di stoccaggio e di qui avviato alla vendita.

Successivamente il gas di cokeria viene inviato ai refrigeranti primari dove si ha l'ulteriore abbassamento della temperatura sino a ca. 25-30 °C. A seguito dell'abbassamento della temperatura si ha conseguentemente l'ulteriore condensazione delle sostanze meno volatili. Tali refrigeranti primari sono essenzialmente degli scambiatori a fasci tubieri percorsi da acqua demineralizzata in circuito chiuso. L'acqua demineralizzata di ricircolo è a sua volta raffreddata a mezzo scambiatori di calore ad acqua di mare. Lo stadio finale di raffreddamento intensivo di supporto è realizzato con acqua industriale.

In uscita dai refrigeranti primari il gas di cokeria può contenere una nebbia di catrame che viene abbattuta in appositi elettrofiltri per evitare fenomeni di impaccamento delle apparecchiature a valle. In uscita dagli elettrofiltri il gas attraversa le torri di assorbimento dell'idrogeno solforato che effettuano la desolforazione del gas di cokeria mediante assorbimento con soluzione basica di acqua ammoniacale sfruttando la stessa ammoniaca contenuta nel gas.

Tali lavatori H₂S, uno per ciascuno delle tre linee di trattamento gas, operano l'assorbimento dell'idrogeno solforato attraverso la seguente reazione:



In ciascun lavatore, dotato internamente di pacchi di riempimento per aumentare lo scambio di materia gas liquido, il lavaggio dell'idrogeno solforato è effettuato in controcorrente rispetto all'acqua ammoniacale immessa in diversi punti del lavatore. Come acqua di lavaggio viene utilizzata:

- acqua deacidificata che viene immessa nella parte bassa del lavatore;
- acqua del distillatore che viene immessa in testa al lavatore

Il gas, in uscita dai lavatori H₂S, viene avviato agli ulteriori stadi di trattamento dell'impianto sottoprodotti, mentre l'acqua ammoniacale di supero e le acque di lavaggio estratte dal fondo del lavatore H₂S, vengono inviate ad un sistema di desorbimento. Tale sistema è principalmente costituito dalle seguenti apparecchiature:

- distillatore;
- deacidificatore;
- deflemmatore;
- assorbitore ammoniacale

In particolare il desorbimento avviene in colonne di distillazione e deacidificazione, dove l'acqua di supero e l'acqua di lavaggio proveniente dal lavatore viene distillata con vapore. Mediante l'immissione di vapore dal fondo del distillatore e del deacidificatore i componenti contenuti nell'acqua, principalmente costituiti da H₂S e NH₃ vengono distillati. I vapori in uscita dalla testata del distillatore vengono diretti nel fondo del deacidificatore e l'acqua in uscita dal fondo del distillatore in parte viene inviata in testa al lavatore H₂S ed in parte avviata al trattamento biologico.

Per il miglioramento del trattamento di tale refluo è stato previsto l'intervento di adeguamento con codice CO.9.

L'acqua in uscita dal fondo del deacidificatore viene in parte inviata nella parte bassa del lavatore H₂S ed in parte inviata in testa al distillatore. I vapori di testa del deacidificatore, in uscita dal deflemmatore, che contengono le parti strippate e principalmente costituite da H₂S e NH₃, vengono invece avviati ad un assorbitore ammoniacale.

In tale assorbitore ha luogo il lavaggio dell'ammoniaca mediante la soluzione acida. I vapori di testa dell'assorbitore, liberati dall'ammoniaca e principalmente contenenti H₂S, vengono avviati all'unità di produzione acido solforico. In tale unità i vapori di H₂S, eventualmente integrati con zolfo liquido, vengono diretti in un forno di combustione dove bruciano in presenza di aria ad una temperatura di ca 1000 – 1100 °C con formazione di biossido di zolfo.

I prodotti della combustione attraversano una caldaia a calore di recupero dove si ha un abbassamento della temperatura sino a 450 °C e di qui inviati alla torre di catalisi riempita con diversi strati di catalizzatore. Qui il biossido di zolfo presente nel gas di processo viene trasformato in triossido di zolfo immettendo aria ad una temperatura di ca. 450 °C.

In una torre di condensazione (assorbitore) posta a valle della torre di catalisi il gas di processo viene raffreddato a ca. 50-60 °C dall'acido solforico condotto in ciclo, mentre le componenti di triossido di zolfo ed acqua del gas di processo si dissolvono nell'acido in ciclo. I vapori residuali dalla fabbrica dell'acido solforico vengono emessi dal camino con codice E427 avente un'altezza di 65 m ed una sezione di 0,4 m².

In definitiva l'idrogeno solforato estratto dal gas di cokeria viene trasformato in acido solforico riutilizzato sempre nell'ambito degli impianti di trattamento sottoprodotti per la formazione di solfato ammonico. L'acido solforico prodotto va quindi in sostituzione dell'equivalente quantità di acido solforico di acquisto.

Per il miglioramento del sistema di desolfurazione del gas di cokeria è stato previsto l'intervento di adeguamento con codice CO.8.

Relativamente agli ulteriori stadi di trattamento del gas di cokeria a valle dei lavatori H₂S, dopo gli estrattori che assicurano il flusso di gas dalle batterie sino alle varie utenze termiche utilizzatrici del gas di cokeria, sono situati gli assorbitori ammoniacali. Tali assorbitori, denominati saturatori, sono costituiti da torri all'interno delle quali si ha lo spruzzaggio di una soluzione acquosa di acido solforico che assorbe l'ammoniaca contenuta nel gas di cokeria. Dalla reazione dell'acido solforico con l'ammoniaca si ha la formazione di una soluzione di solfato ammonico (prodotto fertilizzante utilizzato in agricoltura) secondo la seguente reazione:

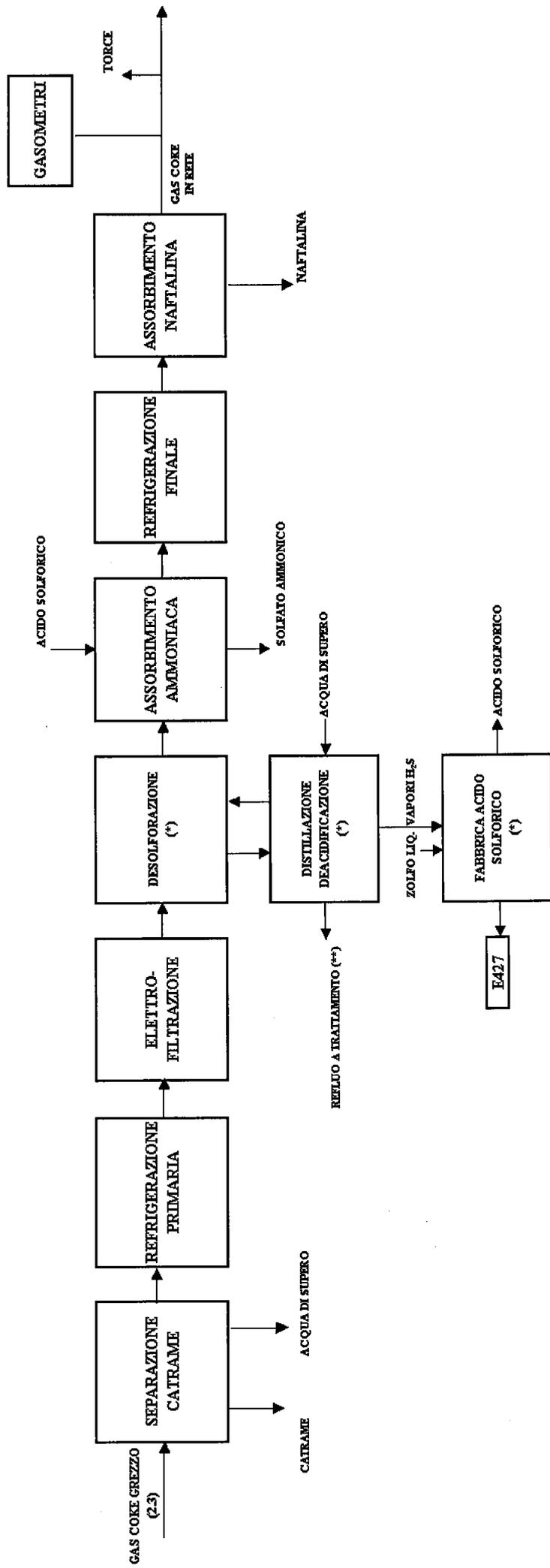


La salamoia viene quindi inviata ai cristallizzatori, in cui per effetto dell'evaporazione e raffreddamento ottenuti a mezzo condensatore barometrico, si ha la precipitazione del sale d'ammonio. Il sale viene quindi separato dall'acqua madre per centrifugazione e successivamente essiccato e stoccato.

Il gas coke in uscita dai saturatori, che presenta un incremento termico dovuto all'effetto di compressione, alla reazione acido-base e per l'immissione di vapore a monte dei saturatori, viene raffreddato in appositi refrigeranti finali prima di essere avviato all'unità di assorbimento della naftalina mediante olio di antracene. La naftalina e altri composti organici solubili nell'olio di antracene vengono quindi estratti dal gas e successivamente l'olio di antracene viene rigenerato per distillazione. Da tale operazione di distillazione l'olio di antracene denaftalinizzato viene rimesso in circolo e la naftalina che viene inviata nel catrame. In uscita dagli impianti sottoprodotti il gas di cokeria viene immesso nella rete di distribuzione ed utilizzato quale combustibile di recupero nelle varie utenze termiche.

Di seguito è riportato lo schema di flusso del sistema di trattamento del gas di cokeria che ha una capacità massima di trattamento gas coke di ca. 240.000 Nmc/h con la fabbrica dell'acido solforico che ha una capacità di produzione di 97 t/giorno di acido con un titolo del 78%.

2.4 - TRATTAMENTO GAS DI COKERIA



(*) Progetto di adeguamento ai sensi del D.Lgs 59/05 - CO.8

(**) Progetto di adeguamento ai sensi del D.Lgs 59/05 - CO.9