

**NOTA TECNICA SULLE MIGLIORI TECNOLOGIE
(BAT) RELATIVAMENTE
ALL'IMPIANTO DI PRODUZIONE
"OLEFINE LEGGERE CR1-3"
CON RIFERIMENTO ALLE EMISSIONI DI NO_x**

INDICE

- A INTRODUZIONE**

- B VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DEL PROCESSO**

- C ANALISI DELL'APPLICABILITA' AD IMPIANTI ESISTENTI DELLE
TECNICHE DI PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO IN
RIFERIMENTO ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA DI NO_x**

 - C1 BRUCIATORI A BASSA EMISSIONE DI NO_x**
 - C2 RIDUZIONE CATALITICA SELETTIVA DEGLI OSSIDI DI AZOTO SCR**
 - C3 APPLICABILITÀ AI FORNI ESISTENTI DEL SITO**

- D CONCLUSIONI**

ALLEGATI

- 1 SINTESI DELLE ANALISI ELABORATE IN AMBITO COMUNITARIO PER
LA INDIVIDUAZIONE DELLE BAT DI RIFERIMENTO**

- 2 DATI GENERALI SULLA RIDUZIONE CATALITICA DEGLI NOX**

A INTRODUZIONE

Polimeri Europa è proprietaria dal gennaio 2002 di quattro dei cinque impianti per la produzione di etilene presenti in Italia e di un impianto in Francia uno dei quali è a Porto Marghera .

Polimeri Europa con il presente documento ha effettuato una verifica puntuale del posizionamento dei propri impianti di Porto Marghera rispetto alle BAT come riportate nei documenti comunitari BREF ed in particolare nel documento BREF “Large Volume organic chemicals” tenendo fra l’altro conto di quanto previsto dalla Direttiva IPPC così come attuata in Italia dal D.Lgs. n° 59 del 18/02/2005 - Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento (IPPC).

Tale verifica è stata effettuata sia con riguardo alle richieste contenute nel Decreto della Provincia di Venezia del 22 febbraio 2005 sia in vista dell’emissione delle Linee Guida Ministeriali che diverranno il riferimento per il comparto “prodotti chimici organici di base” e con la finalità di predisporre l’Istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale al Ministero dell’Ambiente, quale Autorità Competente al rilascio dell’Autorizzazione per l’impianto steam-cracking di P.to Marghera.

Questa “gap analysis”, come previsto dalla normativa IPPC, è stata svolta tenendo conto di tutti i comparti ambientali, ovvero delle potenziali ricadute derivanti dall’applicazione delle BAT ad un comparto ambientale sugli altri: consumi energetici, emissioni in atmosfera, emissioni in acqua, produzione di rifiuti, aspetti di sicurezza, tenendo conto della fattibilità tecnica e sostenibilità economica dell’adeguamento alle migliori tecnologie di un impianto esistente.

Preliminare alla verifica sul posizionamento degli impianti di Porto Marghera rispetto alle BAT è la valutazione delle attuali performance ambientali dell’impianto di steam cracking di Porto Marghera e delle migliorie tecnico/gestionali introdotte negli ultimi anni relativamente ai vari aspetti ambientali: tale preliminare verifica è oggetto della prima parte della presente relazione.

Nella seconda parte della relazione viene quindi riportato, relativamente al comparto aria e specificatamente per le emissioni di NOx, sia un confronto con le attuali medie europee che il confronto con le BAT specifiche di settore per la riduzione delle emissioni stesse.

B VALUTAZIONI SULLE PRESTAZIONI ATTUALI DEL PROCESSO

Nel sito di P.to Marghera, nell'ambito dell' "Accordo di Programma per la Chimica di Porto Marghera", attivo dal 1998, sottoscritto dall'allora EniChem e fatto proprio da Polimeri Europa a gennaio 2002, all'atto dell'acquisizione delle attività di produzione olefine e aromatici e logistica, erano stati individuati e programmati interventi di adeguamento e miglioramento degli impianti in tema di sicurezza e ambiente. Tali interventi sono stati oggetto di verifica da parte della commissione ex Accordo di Programma costituita da ARPA Veneto, Provincia di Venezia ed Associazione industriali nel maggio 2005.

In tale ambito sono state attuate o sono in via di realizzazione numerose modifiche che implicano l'applicazione delle migliori tecniche descritte nei BREF Comunitari (vedi allegato 1) quali:

- riduzione consumi energetici (sostituzione dei compressori di processo e delle relative macchine motrici, inserimento controlli avanzati);
- riduzione emissioni fuggitive (miglioramento tenuta valvole verso l'esterno);
- miglioramento qualità effluenti liquidi (disoleazione acque di processo e closed drains);
- riduzione quantità effluenti liquidi (riciclo acque di raffreddamento e recupero acque di processo);
- revamping sistema di torcia (inserimento di un secondo compressore di recupero gas di torcia e riduzione rumore)

Per quanto attiene più specificamente le emissioni dai camini si citano:

- Il riposizionamento degli strumenti per la misura dell'eccesso di ossigeno su ogni forno in posizione più efficace per il controllo della combustione;
- la sostituzione dei terminali dei bruciatori di parete per migliorare la premiscelazione aria/combustibile e migliorare la combustione;
- l'adozione di pacchetti software di controllo dei forni (controlli avanzati) per avere un controllo più serrato e continuo di quello manuale dell'operatore;
- l'inserimento di analizzatori in continuo di CO ed NOx sulle emissioni a camino dei forni.

Questi ultimi interventi, ed altri minori, hanno consentito di conseguire prestazioni ambientali confrontabili con le migliori ottenute a livello europeo, pur agendo in un impianto progettato e realizzato con le migliori tecnologie negli anni 70.

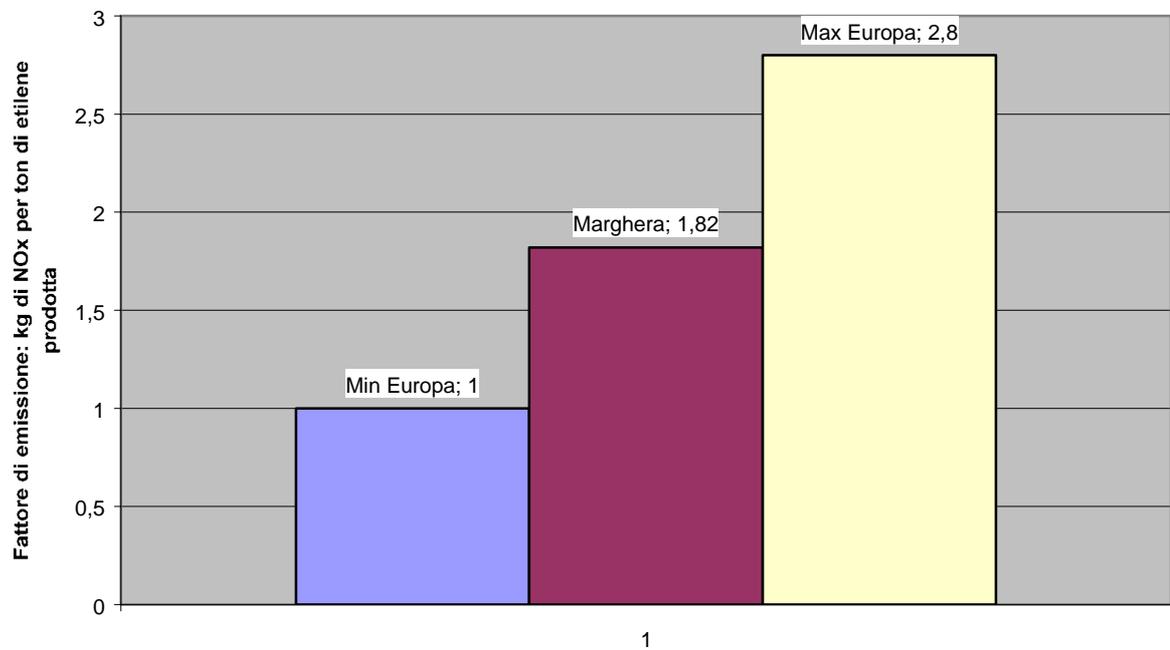
Nell'ambito delle stesse BREF sono riportati degli indici per la valutazione delle prestazioni ambientali degli impianti relativamente ad una serie di parametri.

Per quanto attiene l'emissione di NOx, tale documento (rif. BREF LVOC Industry Cap.7.3.2 tab 7.5 pag 163) evidenzia che gli impianti oggi in servizio in Europa hanno un indice di emissione di NOx (espresso come Kg di NOx emesso per tonnellata di etilene prodotta) compreso tra 1 e 2.8.

Per l'impianto di steam cracking di Porto Marghera tale indice è pari a 1.82 (rif. Anno 2006), ovvero molto prossimo alle migliori prestazioni europee (vedasi grafico di seguito riportato).

Ad ulteriore conferma delle buone performance emissive dell'impianto si fa rilevare che, attualmente, le emissioni di NOx sono attestate su di un valore molto inferiore a quello previsto dall'autorizzazione in essere.

EMISSIONI IN ARIA DI NO_x MARGHERA 2006



Dati Europei da tabella 7.5 al paragrafo 7.3.2 del BREF LVOC

C ANALISI DELL'APPLICABILITA' AD IMPIANTI ESISTENTI DELLE TECNICHE DI PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO IN RIFERIMENTO ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA DI NO_x

Si deve, innanzitutto, premettere che, le emissioni in aria dal cracking sono principalmente originate dalla combustione di fuel-gas ai forni, al surriscaldatore e alla caldaia necessarie per la produzione di vapore ad alta pressione. Si tratta di un fuel gas autoprodotta, esente da zolfo e composto prevalentemente da idrogeno e metano. Pertanto gli inquinanti tipici sono gli ossidi di azoto e il monossido di carbonio, mentre le emissioni di anidride solforosa e polveri sono trascurabili. Riguardo poi alle emissioni derivanti dall'operazione di decoking si può tranquillamente affermare che il suo contributo alla emissione di polveri è trascurabile poichè l'operazione è discontinua con una lunga periodicità e comunque sono applicati 2 cicloni in serie.

Tenendo conto di tale premessa e di quanto precedentemente illustrato, per quanto riguarda gli impianti esistenti, sia la normativa comunitaria (direttiva IPPC) sia la normativa nazionale (D.Lgs. n° 59 del 18/02/2005) sia, infine, i documenti tecnici comunitari di riferimento per le BAT (BREF) richiedono che, fra le migliori tecniche ad oggi presenti (e che, ovviamente, non potevano essere disponibili al tempo della realizzazione degli impianti), siano adottabili quelle che siano ragionevolmente applicabili a costi sostenibili

Per gli impianti esistenti è dunque necessario verificare la concreta applicabilità delle tecniche ad oggi disponibili.

Ebbene la tecnica indicata per l'abbattimento degli ossidi di azoto nel documento BREF LVOC è quella di impiegare bruciatori LNB (Low NO_x Burners)/ULNB (Ultra Low NO_x Burners) a bassa/bassissima emissione di NO_x;

Lo stesso documento BREF fa poi riferimento ad alcuni nuovi impianti in cui sono stati impiegati reattori per la riduzione catalitica degli ossidi di azoto denominati de-NO_x SCR (Selective Catalytic Reactor). Riguardo a tale tecnica il documento BREF (BREF LVOC 7.4.2.1.1 e 7.5.4.1), pur riconoscendone l'efficacia, esprime riserve in relazione alla variabilità della resa nel tempo del catalizzatore e all'utilizzo di notevoli quantitativi di ammoniaca, parte della quale, inevitabilmente viene immessa in ambiente.

Ad evidenza, si riporta (allegato 2) una tabella di sintesi, estratta dal documento BREF LCP (Large Combustion Plant) paragrafo 3.5.2.3, tab 3.13, sulle caratteristiche della tecnica SCR

Le tecniche sopraccitate risultano non essere applicabili, se non a costi non sostenibili, ai forni esistenti per i motivi tecnici che saranno di seguito evidenziati.

C1 Bruciatori a bassa emissione di NO_x

Di seguito si riportano considerazioni tecnico/economiche riguardanti l'adottabilità dei bruciatori LNB/ULNB nei forni esistenti.

Da tali valutazioni risulta in sintesi che:

- la tecnica non è ancora applicabile ai forni esistenti e comporta modifiche rilevanti e complesse;
- maggiore consumo di combustibile;
- effetto dell'idrogeno;

Modifiche rilevanti e complesse dei forni

Come indicato nel BREF LVOC paragrafo 7.4.2.1.1 Nitrogen oxides, l'impiego di bruciatori (Low NO_x) LNB/Ultra Low NO_x (ULNB) non significa semplicemente sostituire i bruciatori esistenti con quelli di nuova tipologia ma comporta la riprogettazione completa del forno.

Il combustibile bruciato nel forno può essere inviato ai bruciatori di parete o ai bruciatori di suola della camera radiante. La percentuale di ripartizione nelle due zone dipende dalla tecnologia fornita dalla società di ingegneria. Se la soluzione di modifica proposta divide il combustibile in suola e in parete diversamente da come è effettuato per il forno esistente, in relazione alle dimensioni e alle capacità dei bruciatori LNB/ULNB disponibili commercialmente, è necessario un numero di bruciatori di suola e parete diverso. Un numero di bruciatori diverso comporta una spaziatura tra gli stessi diversa, escludendo la possibilità di interventi minori sul refrattario nell'intorno del bruciatore esistente, per posizionare quello nuovo. Oltre che la indispensabile creazione di appositi alloggiamenti, per installare i nuovi bruciatori LNB/ULNB sono quindi necessari interventi consistenti sui refrattari di suola e parete.

Lo studio di modifica della zona radiante del forno (refiring) per installare i nuovi bruciatori è normalmente condotto contestualmente allo studio di modifica dei serpentini di processo (coil) immersi nella camera radiante stessa.

La necessità di serpentini di nuova geometria è dettata dai diversi profili termici indotti dai nuovi bruciatori installati. Con i nuovi tipi di bruciatori la diminuzione degli NO_x è infatti ottenuta riducendo la temperatura di fiamma con tecniche di "combustion staging" e inducendo delle ricircolazioni interne alla camera radiante del gas parzialmente combusto. Questo porta tendenzialmente ad uniformare ed ad abbassare i valori della temperatura nella camera radiante. Per ottenere le stesse efficienze termiche e consentire lo stesso scambio termico è allora necessario, avendo a disposizione un DT tra processo e fluido riscaldante inferiore, disporre di maggiore superficie di scambio termico.

Infine è di norma necessario modificare altre apparecchiature come le bancate della zona convettiva, per bilanciare le diverse efficienze di combustione in camera radiante, oppure modificare il tiraggio necessario per l'aspirazione dell'aria nel forno, il che può comportare a sua volta, nel caso di impiego di aria forzata, di sostituzione dei ventilatori di aspirazione ed estrazione e nel caso di aspirazione naturale di possibili interventi sulle serrande di regolazione o sui condotti di ingresso aria.

Per un forno già installato, con volumi diversi rispetto a un forno di nuovo disegno, gli interventi elencati sopra per ottenere delle migliori prestazioni ambientali si traducono in costi di investimento elevati che si avvicinano in ordine di grandezza a quelli per un nuovo forno.

La sezione forni del cracking è costituita da 15 forni ed è, come precedentemente descritto, la parte principale dell'impianto; la sostituzione della sezione non è realizzabile se non interrompendo la produzione per lunghi periodi e prevedendo la riprogettazione con successiva reinstallazione di buona parte dell'impianto.

Maggiore consumo di combustibile

I bruciatori LNB/ULNB comportano temperature di fiamma più basse; poiché lo scambio termico in camera radiante per la tipologia dei forni di cracking avviene prevalentemente per irraggiamento, l'efficienza termica risulta tendenzialmente più bassa. Questa circostanza comporta un incremento del consumo specifico di fuel-gas, calcolato rispetto ai prodotti principali etilene e propilene; a parità di produzione si avrebbe pertanto un aumento delle quantità di fumi emesse dal camino in atmosfera. Quindi, se la concentrazione degli NO_x diminuisce, le quantità di NO_x rilasciate non diminuiscono proporzionalmente. Inoltre aumenta la quantità di CO_2 prodotta. Si può stimare che una modifica dei forni comporta un consumo maggiore di fuel-gas del 3% a parità di prodotti utili etilene e propilene prodotti. Altro effetto è la minor stabilità delle fiamme che può comportare la necessità di decoking più frequenti ed una durata inferiore del materiale dei serpentini.

Effetto dell'idrogeno sugli NO_x

La composizione del fuel-gas autoprodotta utilizzato nella combustione dei forni è costituita da una miscela di metano e idrogeno: $\text{CH}_4 = 80\%v$; $\text{H}_2 = 20\%v$.

È noto che la combustione dell'idrogeno aumenta la formazione di NO_x a causa dell'aumento della temperatura di fiamma. Dal BREF LVOC par. 7.4.2.1 Gas-fired furnaces and steam-superheaters si evince che la presenza di idrogeno può fare aumentare del 25% la formazione di NO_x .

Ad esempio se si utilizzasse un fuel-gas costituito solo da metano, un valore massimo di NO_x di 150 mg/Nm^3 misurato nei fumi dei forni si ridurrebbe ad un valore di 113 mg/Nm^3 . Ciò comporterebbe, a causa di un potere calorifico inferiore del metano rispetto all'idrogeno, un maggior consumo di fuel-gas a parità di calorie necessarie per il processo di cracking. Inoltre la combustione dell'idrogeno non produce il gas serra anidride carbonica. È stato calcolato che la maggiore quantità di CO_2 prodotta con fuel-gas esente da idrogeno è pari a circa 500 kg per ogni 1 kg di NO_x ridotto.

C2 Riduzione catalitica Selettiva degli Ossidi di Azoto SCR

Come riportato nel BREF LVOC paragrafo 7.5.4.1 Cracking furnaces, per l'abbattimento degli NO_x dalle emissioni gassose, in alcuni impianti sono stati recentemente installati sistemi di riduzione catalitica SCR. La possibilità di applicare questa tecnica negli impianti esistenti è fortemente vincolata ad alcune variabili quali i valori dei parametri strutturali dell'impianto, l'assetto delle apparecchiature, i parametri di conduzione (plant design e layout).

Il processo SCR è un processo catalitico basato sulla riduzione di NO ed NO_2 con ammoniaca in presenza di catalizzatore, producendo N_2 e vapore acqueo; il letto catalitico è posizionato sul condotto di scarico dei gas dal forno, l'agente riducente (soluzione NH_3) è iniettato nel flusso gassoso a monte del catalizzatore, la conversione degli NO_x ha luogo sulla superficie del catalizzatore ad una temperatura compresa tra i 280°C e i 450°C .

Come riportato nel BREF LVOC paragrafo 7.4.2.1.1, con SCR l'emissione degli NO_x può essere ridotta fino a circa 80 mg/Nm^3 con una quantità di NH_3 non reagita emessa (NH_3 -slip) di 5 mg/Nm^3 .

I parametri che condizionano la prestazione sono i seguenti:

- miscelazione di NH₃ con i gas
- temperatura
- rapporto NH₃/NO_x
- tipo di catalizzatore

Miscelazione NH₃ con i gas

Allo scopo di ottenere una elevata efficienza di rimozione degli NO_x e minimizzare NH₃-slip, è importante realizzare un omogeneo rapporto NH₃/NO_x nel gas.

Per questo si rende necessaria una accurata distribuzione della soluzione di NH₃ nei fumi, ciò richiede una analisi dettagliata del campo di moto all'ingresso del reattore catalitico ed uno studio approfondito sul posizionamento dei punti in cui immettere il reagente.

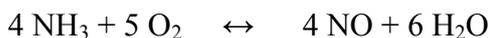
E' pratica consolidata effettuare questa messa a punto utilizzando accurati modelli matematici e specifiche tecniche.

Temperatura

In generale, l'andamento della prestazione sull'abbattimento degli NO_x è funzione della temperatura dei fumi e della temperatura di lavoro del catalizzatore.

Va comunque tenuto presente che questo profilo di temperatura è soggetto a variazioni dovute al diverso peso che possono avere gli altri parametri in gioco.

Per esempio, per un dato catalizzatore la prestazione ottimale avviene in un range di $\pm 10^{\circ}\text{C}$ rispetto la sua temperatura di targa. Sotto questa temperatura l'attività catalitica si riduce con conseguente aumento di NH₃-slip, mentre a temperature superiori iniziano a verificarsi reazioni indesiderate tra l'ammoniaca e l'ossigeno contenuto nella corrente da depurare, con formazione di NO:



(Formazione di N₂O si ottiene con l'incremento della quantità di ossigeno)

Rapporto NH₃/NO_x

In generale tanto maggiore è il rapporto NH₃/NO_x, tanto più efficace è l'abbattimento degli NO_x, simultaneamente però aumenta la quantità di NH₃ non reagita, NH₃-slip. Pertanto data la massima quantità accettabile di NH₃-slip, il grado di abbattimento degli NO_x dipende dal catalizzatore usato e dalla sua attività catalitica.

Tipo di catalizzatore

I catalizzatori sono costituiti da ossidi di titanio (TiO₂) e di vanadio (V₂O₅) e lavorano a temperature comprese tra 280° e 350°C.

Il volume di catalizzatore richiesto, dipende dalle caratteristiche del catalizzatore, per esempio dalla sua attività, e dalle condizioni operative:

- portata del gas di combustione
- grado di conversione degli NO_x
- composizione del gas di combustione
- temperatura del gas e presenza di sostanze velenose

Il letto catalitico è costituito da un insieme di “pacchi/elementi” che vanno a costituire il cosiddetto “modulo” che intercetta i fumi subito appena fuori il forno.

La vita del catalizzatore varia dai 4 ai 10 anni a seconda che il combustibile sia carbone, olio o gas.

Il catalizzatore spento, costituito da ossidi di titanio e vanadio, è classificato “rifiuto pericoloso” e per questo il suo smaltimento o l’eventuale trattamento per il riutilizzo, sono soggetti a specifiche normative di legge.

Per quanto riguarda l’applicazione del “trattamento non catalitico degli NOx” (SNCR), come riportato nel BREF LVOC paragrafo 7.4.2.1.1, a causa delle alte temperature richieste, 850 ÷ 1050°C, sugli impianti di Cracking non è mai stato adottato

C3 Applicabilità ai forni esistenti del sito

Come precedentemente richiamato, l’applicabilità di tale tecnica ai forni esistenti a Porto Marghera è fortemente vincolata da alcune variabili, quali:

- variabilità operativa del processo;
- statica delle strutture/fondazioni;
- aspetti di sicurezza
- fluidodinamica delle condotte fumi/camini;
- lay out;
- Stoccaggio ammoniac

Variabilità operativa del processo

L’efficacia di abbattimento delle unità SCR è funzione della temperatura di design del letto catalitico, della portata dei fumi e della loro composizione.

I forni di cracking, per necessità insita al processo, generano fumi aventi temperature variabili in funzione delle materie prime utilizzate, delle conseguenti condizioni di processo applicate e del ciclo di lavorazione in corso; per lo stesso motivo le portate ed i contenuti di ossigeno ed NOx sono assai variabili.

La variabilità di tali parametri, in particolare la temperatura, è superiore al range ottimale di funzionamento delle unità SCR, ciò rende il sistema poco affidabile e non completamente garante del raggiungimento dei risultati. Lo stesso documento BREF, come detto esprime delle riserve sulla affidabilità e difficoltà di gestione del sistema.

Statica delle strutture/fondazioni

La tecnologia in oggetto richiede l’installazione di apparecchiature/strutture molto pesanti (ca 5 t). Poiché tali apparecchiature dovrebbero essere installate sulle condotte fumi in uscita da ogni forno, graverebbero in modo significativo sulle attuali strutture portanti (sia come plinti di fondazione che come struttura del forno). Tale maggior carico comporterebbe il rifacimento della struttura portante, ovvero il completo rifacimento del forno e dell’intera sezione forni.

Aspetti di sicurezza

L’ipotesi di installare al suolo le unità SCR, per quanto non siano note analoghe applicazioni, se da un lato risolve le problematiche ai fini statici del forno, dall’altro introduce rischi nella

conduzione del processo legati agli ingombri che si creano per l'accesso ai forni sia per normale manutenzione che, soprattutto, in caso di emergenza.

Considerata l'assoluta priorità che tali aspetti hanno nelle scelte tecniche anche tale soluzione è stata pertanto scartata.

In alternativa, anche il posizionamento di due impianti SCR a valle dei due collettori (canale fumi) non è attuabile viste le dimensioni degli impianti, le conseguenti implicazioni legate alle strutture di supportazione ed alle ridotte aree di rispetto ai fini della sicurezza.

Anche in questo caso sarebbero significativi e non sostenibili i tempi di fermata impianti per l'esecuzione dei lavori.

Ribadendo che tale soluzione lascia comunque inalterate le considerazioni, già rilevate, sulla affidabilità del sistema SCR in relazione alla variabilità del processo; questa non di meno imporrebbe una revisione del lay out, in quanto costringerebbe alla posa di platee o palificazione in aree attualmente impegnate da sottoservizi.

L'impegno di nuove aree andrebbe valutato anche in relazione ai vincoli derivanti dall'applicazione della normativa sulle bonifiche (DM 471/99).

Fluidodinamica delle condotte fumi/camini

I forni sono progettati per poter lavorare a tiraggio naturale; tale tiraggio è "aiutato" da un tiraggio indotto, generato da un ventilatore, avente la funzione predominante di massimizzare il recupero energetico.

L'introduzione di ulteriori perdite di carico nelle canale fumi equivale a ridurre la capacità di tiraggio del sistema con conseguente necessità di riprogettazione e sostituzione sia del firing (bruciatori e conseguentemente profili di fiamma in camera radiante) sia delle canale fumi, sia del sistema di tiraggio indotto

Lay out

Come precedentemente detto, le unità SCR andrebbero posizionate sulle condotte fumi in uscita da ogni forno.

I forni sono disposti su due gruppi aventi canale di adduzione fumi al camino comuni. Poiché attualmente non vi è spazio disponibile tra il forno e la canale comune per l'installazione dei moduli SCR, è necessario demolire e ricostruire a quote diverse le canale fumi.

Questo comporta il riposizionamento della luce di ingresso della canale nel camino, con necessità di lavori di demolizione del calcestruzzo a circa 40 metri di quota, oltre ovviamente alla riverifica statica e dinamica del manufatto.

Inoltre, dovendo lavorare sul condotto comune, si rende inutilizzabile alla produzione per un periodo di tempo estremamente significativo il 50% della capacità dell'impianto; poiché tale condizione di marcia è inferiore al minimo tecnico caratteristico dell'impianto, di fatto si rende necessaria la fermata totale per tutto il tempo necessario ai lavori.

Poiché il cracking di Porto Marghera produce le materie prime necessarie anche ai siti industriali di Ferrara, Mantova e Ravenna, l'impatto tecnico/economico dell'intervento è molto rilevante e non sostenibile anche per gli effetti indotti sugli altri stabilimenti nell'area padana.

Anche l'ipotesi alternativa di installare due sole unità SCR asservite ad ognuno dei due gruppi di forni esistenti determinerebbe problemi analoghi per quanto riguarda il posizionamento delle apparecchiature, il rifacimento delle canale, tempi di fermata ed impatto sulle altre unità produttive della Polimeri Europa.

Stoccaggio ammoniaca

L'adozione della tecnologia SCR comporta l'introduzione di un nuovo fattore di rischio dovuto allo stoccaggio e conseguente esercizio di serbatoi di ammoniaca in pressione con le conseguenti problematiche inerenti la gestione di un prodotto classificato tossico.

E CONCLUSIONI

Nell'ambito degli accordi volontari tra l'Industria chimica e gli Enti di competenza, Polimeri Europa ha aderito e sottoscritto gli impegni previsti dall'"Accordo di programma per la chimica di Porto Marghera" in tema di ambiente e sicurezza; nell'attuazione di tali impegni lo stabilimento di Porto Marghera ha adeguato i propri impianti alle migliori tecniche disponibili.

Tali adeguamenti hanno consentito di raggiungere performance tali da collocare l'impianto di steam cracking di Porto Marghera fra i "migliori" in ambito europeo, anche per quanto attiene le emissioni di NOx. Ulteriori interventi volti all'applicazione delle più moderne tecniche per l'abbattimento degli NOx, sicuramente applicabili in un impianto di nuova realizzazione, oltre a non trovare giustificazione nelle attuali performance, sono da ritenere non proponibili su un'installazione esistente come l'impianto di steam cracking di Porto Marghera per ragioni sia di ordine tecnico che di ordine economico.

Allegato 1

SINTESI DELLE ANALISI ELABORATE IN AMBITO COMUNITARIO PER LA INDIVIDUAZIONE DELLE BAT DI RIFERIMENTO

Le migliori tecniche e tecnologie citate nel BREF LVOC par. 7.5 Best Available Techniques sono riassunte di seguito cercando di evidenziare la possibilità di applicazione agli impianti esistenti.

Lo steam cracking è l'unico processo su grande scala disponibile per la produzione di un ampio spettro di olefine leggere (etilene, propilene e butadiene). Una modesta quantità di queste olefine è recuperata, negli impianti di cracking, dalle correnti di gas provenienti dalle raffinerie adiacenti.

I nuovi impianti sono progettati con le seguenti caratteristiche:

- le apparecchiature e il piping assicurano un alto livello di contenimento e minimizzano le emissioni fuggitive;
- per le normali operazioni non sono effettuati scarichi all'atmosfera (i dreni e gli sfiati sono convogliati e recuperati o ciecati).
- le torce sono impiegate per eliminare gli sfiati in caso di emergenza o in caso di fermate programmate;
- sono massimizzati i recuperi termici per ridurre il consumo energetico;
- sono impiegati sistemi automatici per le fermate in sicurezza in caso di emergenza;
- sono adoperati sistemi segregati per la raccolta degli scarichi idrici;
- gli stoccaggi sono progettati con gli stessi criteri descritti sopra.

Per controllare la gestione sono impiegati:

- controlli avanzati e ottimizzatori;
- video sorveglianza e sistemi per la rilevazione di gas e vibrazioni;
- programmi per la gestione dei dati ambientali (monitoraggio delle emissioni fuggitive in atmosfera, nell'acqua e nel suolo; monitoraggio dell'aria ambiente nei luoghi adiacenti; monitoraggio per la salute dei lavoratori; procedure per gestire le situazioni di emergenza).

I bruciatori dei forni di cracking sono normalmente alimentati con gas naturale oppure più tipicamente con fuel-gas autoprodotta. Le emissioni di anidride solforosa e polveri sono in questo modo trascurabili.

Per i nuovi forni sono impiegati bruciatori LNB (Low NO_x Burners) o ULNB (Ultra Low NO_x Burners) a bassa emissione di NO_x, che permettono di raggiungere una concentrazione di

NO_x nell'emissione rispettivamente di 100÷130 mg/Nm³ ⁽¹⁾ e 75÷100 mg/Nm³ ⁽¹⁾ . In alternativa per i nuovi impianti possono essere usati reattori per la riduzione catalitica degli ossidi di azoto denominati de-NO_x SCR (Selective Catalitic Reactor), con i quali si possono ottenere delle concentrazione di NO_x di 60 mg/Nm³.

Per i forni esistenti l'applicazione di queste tecnologie dipende dalla fattibilità dell'installazione.

¹ Da intendere come media su 30÷60 minuti, alla temperatura e pressione normali di 0° C e 101.325 kPa, sul secco detraendo il volume occupato dal vapore d'acqua e rapportando il tenore dell'ossigeno contenuto al 3% in volume.

Allegato 2

Dati generali sulla Riduzione Catalitica Selettiva degli NOx (riferimento BREF LCP paragrafo 3.5.2.3, tab. 3.13)

Operazione	Riduzione degli NOx %	Parametri Operativi		NOTE
		Parametri	Valori	
SCR	80 - 95	temperatura	280° - 350°C	- La quantità di NH ₃ emessa aumenta con l'incremento del rapporto NH ₃ /NOx. Il problema può essere risolto usando un elevato volume di catalizzatore e/o migliorando la miscelazione di NH ₃ e NOx.
		riducente	ammoniaca	
		rapporto NH ₃ /NOx	0,8 – 1,0	
		NH ₃ – slip	< 20 mg/Nm ³	- La vita del catalizzatore è di 4 – 5 anni per una combustione con carbone, 7 – 10 anni per una combustione con olio e più di 10 anni per una combustione con gas.
		affidabilità	> 98%	
		perdita di pressione al catalizzatore	4 – 10 (10 ² Pa)	

SCR	VANTAGGI		SVANTAGGI	
	Alta efficienza di abbattimento 80 – 90%		Alto costo di investimento e gestione	
	Alta efficienza a medie temperature 200°- 500°C		Pericolo avvelenamento catalizzatore	
			Complessità impiantistica	