

ICARO



Syndial
Stabilimento di Porto Torres

Centrale Termoelettrica

INDIVIDUAZIONE E ANALISI DELLO STATO DI APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI

Settembre 2006

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	MIGLIORI TECNICHE APPLICABILI TRATTE DAL BREF PER I GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE	9
2.1	MTD generali applicabili ai LCP	9
2.2	MTD relative all'approvvigionamento e movimentazione di combustibili e additivi	9
2.3	MTD relative all'efficienza energetica	12
2.4	MTD relative alle emissioni di polveri e metalli pesanti	17
2.5	MTD relative alle emissioni di SO ₂	19
2.6	MTD relative alle emissioni di NO _x	21
2.7	MTD relative alle emissioni di CO	23
2.8	MTD relative alle emissioni di acqua	24
2.9	MTD relative ai residui di combustione	25
3	MIGLIORI TECNICHE APPLICABILI TRATTE DALLE LINEE GUIDA SUI SISTEMI DI MONITORAGGIO	26

1 INTRODUZIONE

METODOLOGIA DI ANALISI

La metodologia utilizzata per valutare la prevenzione dell'inquinamento mediante l'adozione delle Migliori Tecniche Disponibili da parte della Centrale Termoelettrica dello stabilimento Syndial di Porto Torres è descritta in figura seguente:



Figura 1. Metodologia utilizzata.

La prima fase di analisi ha dunque riguardato l'individuazione dei documenti di riferimento correlabili con le attività o le singole fasi svolte nel complesso IPPC in questione.

In un secondo momento, fra tutte le Migliori Tecniche Disponibili descritte in tali documenti, sono state selezionate quelle applicabili all'impianto in esame.

Dopo aver definito il set di Migliori Tecniche Disponibili applicabili, si è proceduto ad un'analisi di dettaglio di ciascuna tecnica, confrontandola con quelle attualmente in uso in impianto e valutando il suo effettivo stato di applicazione.

Tale analisi ha portato a valutare ciascuna delle MTD individuate come "Applicata" o "Non Applicata".

IDENTIFICAZIONE DEI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

L'Unione Europea, al fine di favorire l'attuazione della Direttiva IPPC, ha creato un apposito ufficio operante presso il Centro Comunitario di Siviglia. Tale ufficio IPPC coordina una serie di gruppi tecnici (*Technical Working Groups – TWG*) che sono incaricati della redazione e dell'aggiornamento di documenti di riferimento per l'individuazione delle migliori tecnologie disponibili (*Best Available Techniques - BAT*), i cosiddetti Best available REFerence documents (BRefs).

Il processo di individuazione delle migliori tecniche disponibili è confluito in due distinte tipologie di documenti di riferimento:

- documenti che identificano Migliori Tecniche Disponibili di tipo settoriale ("BRef verticali");
- documenti che identificano Migliori Tecniche Disponibili di tipo trasversali, interessanti molteplici settori industriali ("BRef orizzontali").

In data 15 aprile 2003, è stata istituita la Commissione Nazionale ex art.3, comma 2, del decreto legislativo 372/99 (attualmente abrogato e sostituito dal vigente D. Lgs. 59/2005), per la redazione delle Linee guida nazionali per l'individuazione delle Migliori Tecniche Disponibili relativamente a quelle attività di lavorazione alle quali è connesso un significativo impatto ambientale potenziale. Le Linee Guida proposte fanno riferimento sia ad aspetti generali che possono coinvolgere differenti attività produttive, sia ad aspetti specifici per ciascuna attività produttiva.

E' stata istituita una Commissione interministeriale per il supporto alla definizione delle linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili e a sua volta la Commissione articola le sue attività in più Gruppi Tecnici Ristretti operanti su temi specifici. Questi, composti da rappresentanti dei Ministeri e settori industriali interessati, hanno il compito di predisporre dei documenti di riferimento per l'individuazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD) per ciascuno dei settori ritenuto come prioritario.

Analogamente a quanto anticipato per i BRef, anche per le Linee Guida italiane si parla di documenti orizzontali e verticali.

Nell'ambito della presente Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale il riferimento principale per l'individuazione delle Migliori Tecniche Disponibili sono le Linee Guida emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e dei

BRef già adottati dalla Commissione Europea.

Ad integrazione di questi, si è ritenuto opportuno riferirsi a tecniche contenute in altri documenti, quali ad esempio bozze in discussione all'interno dei gruppi tecnici e non emanate attraverso canali legislativi.

Occorre sottolineare che i BRef e le Linee Guida italiane non hanno né carattere di obbligatorietà, né d'altro canto devono essere considerati esaustivi circa l'indicazione delle Migliori Tecniche Disponibili da impiegare nei singoli impianti. Essi rappresentano un riferimento comune, basato su uno scenario medio europeo/italiano, destinato sia alle aziende per la pianificazione dei loro interventi, sia alle autorità che dovranno rilasciare le previste autorizzazioni.

Sulla base della classificazione introdotta dalle norme di riferimento (vedi Allegato I al D.Lgs. 59/2005), le attività soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) svolte da Syndial nel sito di Porto Torres (SS) oggetto della presente Domanda, appartengono alla classe "Attività energetiche" ed in particolare si tratta di:

1.1 Impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 50 MW

I i tecnici ICARO, in collaborazione con i tecnici Syndial, hanno elaborato un set di Migliori Tecniche Disponibili specifico applicabile alla Centrale Termoelettrica di Syndial. Per far questo sono stati analizzati i BRef e le Linee Guida italiane attualmente emanati (in versione definitiva ma anche in forma di bozza) e fra queste sono stati individuati i documenti di riferimento applicabili al caso in questione.

In tabella seguente si riporta un elenco dei documenti di riferimento individuati, con il relativo stato di approvazione e le fasi dell'impianto alle quali si possono applicare.

Tabella 1

Documenti di riferimento

TITOLO	TIPO	DATA	STATO	RIF. FASE IMPIANTO
<i>Reference Document on Best Available Techniques for <u>Large Combustion Plant</u></i>	BRef verticale	Maggio 2005	Versione finale	FASE 1
<i>Elementi per l'emanazione delle Linee Guida per l'identificazione delle Migliori Tecniche Disponibili - Sistemi di Monitoraggio</i>	Linea Guida orizzontale	Giugno 2005	Formalmente adottato (D.M.31/01/2005)	Intero impianto
<i>Reference Document on the General Principles of <u>Monitoring</u></i>	BRef orizzontale	Luglio 2003	Formalmente adottato	Intero impianto
<i>Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle <u>Migliori Tecniche Disponibili</u> ex art. 3 comma 2 del D.Lgs. 372/99</i>	Linea Guida orizzontale	Giugno 2005	Formalmente adottato (D.M.31/01/2005)	Intero impianto

La presenza di numerosi servizi ed utilities (acqua demineralizzata, impianto di raffreddamento, etc.) gestiti sinergicamente con gli altri impianti del sito petrolchimico rende non banale la definizione dei limiti di applicabilità delle Migliori Tecniche Disponibili alla Centrale. In particolare, l'impianto di trattamento chimico – fisico – biologico ed il relativo scarico finale a mare, al quale confluiscono i reflui di processo generati nell'impianto in oggetto, è di proprietà del *Consorzio dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari, Alghero e Porto Torres*.

Si rimanda pertanto all'**Allegato A.25** nel quale sono evidenziati i limiti di batteria della Centrale Termoelettrica, con l'identificazione delle fasi rilevanti e gli impianti/servizi di relativa competenza.

L'individuazione del set di Migliori Tecniche Disponibili è stato effettuato utilizzando come riferimento metodologico le Linee guida generali (*"Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili ex art. 3 comma 2 del D.Lgs. 372/99"*).

VALUTAZIONE INTEGRATA DELLE MTD APPLICABILI

Il set di MTD individuato come applicabile all'impianto in oggetto è riportato in dettaglio nei paragrafi successivi (vedi rif. Tabella 1), in corrispondenza del confronto fra tali MTD individuate e le tecniche in uso nell'impianto. In particolare, il risultato dell'analisi di ogni singola MTD è presentato con la seguente impostazione:

- a. Numero progressivo di identificazione della MTD (in carattere grassetto);
- b. descrizione della MTD tratta dal Bref/Linee Guida di riferimento (in carattere normale);
- c. una valutazione sintetica - MTD Applicata o MTD Non Applicata - (in carattere grassetto corsivo) scaturita dal confronto fra la MTD e le tecniche in uso nell'impianto in oggetto, accompagnata da una giustificazione analitica che ne fornisce le principali motivazioni (in carattere corsivo).

Il lavoro di analisi, individuazione delle problematiche e confronto è stato svolto congiuntamente da tecnici Syndial ed ICARO sulla base della conoscenza degli assetti impiantistici e delle modalità di gestione, utilizzando come riferimento la documentazione tecnica disponibile.

Alla base dell'analisi effettuata ci sono valutazioni tecniche legate a risultati operativi; tali valutazioni si riferiscono alla configurazione impiantistica ed ai dati di produzione ed emissione dell'impianto relativi all'anno 2005.

Le MTD Applicate sono tutte quelle in essere presso l'impianto in oggetto. Per quanto riguarda le MTD Non Applicate tra queste sono presenti anche quelle parzialmente applicate.

Le considerazioni riportate come giustificazione della valutazione effettuata per lo stato di applicazione di ogni singola MTD sono per la maggior parte rintracciabili in:

- Dati ed informazioni riportati nelle *Schede A, B, C, D ed E*
- Descrizione dei cicli produttivi e dei relativi aspetti ambientali, riportata in *Allegato B.18*
- Altri documenti non allegati alla presente Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale, ma disponibili presso l'impianto (Manuali Operativi, procedure e documentazione del Sistema di Gestione Ambientale, etc.)

In riferimento alle MTD non applicate, come meglio spiegato nello schema logico della

figura seguente, la non applicazione di una MTD non pregiudica l'attuazione della prevenzione integrata dell'inquinamento da parte dello stabilimento, poiché potrebbero da un lato, essere attuate tecniche alternative che portano agli stesso benefici in termini ambientali, dall'altro potrebbero esserci motivazioni diverse che rendono l'applicazione di tale MTD non conveniente (fattore costi/benefici ambientali, effetti cross-media, etc.)



Figura 2. Metodologia utilizzata per il confronto MTD applicabili / tecniche in uso

2 MIGLIORI TECNICHE APPLICABILI TRATTE DAL BREF PER I GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE

Il documento di riferimento è costituito dal BRef per i grandi impianti di combustione (LCP), citato in Tabella 1.

Nel capitolo 6.5 del BRef sono elencate le migliori tecniche disponibili relativamente alla combustione di combustibili liquidi. Di seguito si propone un estratto di tale capitolo che individua le Migliori Tecnologie Disponibili.

2.1 MTD generali applicabili ai LCP

MTD N° 1.

Per i combustibili liquidi e gassosi, l'utilizzo di caldaie, motori e turbine a gas sono considerate MTD.

MTD Applicata

Nella centrale termoelettrica dello stabilimento Syndial di Porto Torres vengono utilizzati prevalentemente combustibili liquidi (oltre 90%), ma anche gassosi, per alimentare 4 generatori di vapore (C12-C13-C14-C15).

2.2 MTD relative all'approvvigionamento e movimentazione di combustibili e additivi

MTD N° 2.

Rappresenta una MTD l'utilizzo di sistemi di stoccaggio dei combustibili liquidi dotati di bacini di contenimento in grado di contenere 50-75% della massima capacità di tutti i serbatoi o almeno il volume massimo di quello più grande.

MTD Applicata

I serbatoi di stoccaggio dell'olio combustibile denominati TK26 e TK27 sono dotati ciascuno di proprio bacino di contenimento, avente capacità superiore a quella del serbatoio.

I serbatoi TK22 e TK23 hanno bacino comune e recentemente sono stati adeguati in maniera tale da permettere il contenimento di 1800 mc, pari alla capacità utile totale dei serbatoi.

MTD N° 3.

Tali sistemi devono essere progettati in modo tale da:

- devono essere intercettate le perdite dalla parte alta dei serbatoi e dal sistema di distribuzione del combustibile e raccolte nel bacino
- il livello del serbatoio deve essere visualizzato in sala controllo e dotato di allarme
- l'adozione di trasferimenti del combustibile pianificati e di sistemi di controllo automatici per evitare il sovrariempimento dei serbatoi

MTD Applicata

Lo stoccaggio e l'alimentazione dei combustibili liquidi alle caldaie è effettuata mediante l'applicazione delle seguenti tecniche:

- *tutti i combustibili liquidi sono alimentati con ricircolo;*
- *i serbatoi di stoccaggio dell'olio combustibile sono tutti dotati di valvole di intercettazione all'interno ed all'esterno del bacino (reintegro, aspirazione e ritorni);*
- *tutta l'area dei serbatoi di stoccaggio dell'olio combustibile è pavimentata;*
- *eventuali spandimenti dai serbatoi e da relative linee sono convogliati in fogna oleosa ed inviati ad un sump dove, con sistema a sifone inverso, si effettua la separazione della parte oleosa contenuta nel refluo;*
- *i livelli dei serbatoi sono visualizzati in sala controllo ed, essendo a reintegro costante, hanno un set di regolazione di livello; inoltre sono dotati di allarme per alto e basso livello;*
- *è in corso un programma di sostituzione dei collettori dai serbatoi dell'olio combustibile dai serbatoi alle caldaie;*
- *per quanto riguarda i "combustibili liquidi di processo", questi sono gestiti direttamente da parco serbatoi della funzione di stabilimento Logistica; eventuali spandimenti dovuti a perdite dal sistema di alimentazione di tali combustibili alla centrale vengono raccolti da fogne oleose ed inviati alle vasche di omogeneizzazione e poi al depuratore consortile.*

MTD N° 4.

Tubazioni non interrate, posizionate in maniera sicura in modo tale che le perdite possano essere rilevate rapidamente e i danni da veicoli e altre apparecchiature evitati.

MTD Applicata

Tutte le tubazioni sono fuori terra e corrono su rack. Gli attraversi stradali sono realizzati con altezze adeguate (> 6m) e sono dotati di sagome limite.

MTD N° 5.

Le acque meteoriche che dilavano aree potenzialmente contaminate da eventuali perdite dovute allo stoccaggio e movimentazione dei combustibili devono essere raccolte e trattate prima dello scarico.

MTD Applicata

Le acque meteoriche che provengono dall'area dei serbatoi di stoccaggio dell'olio combustibile, come già precedentemente dettagliato, vengono inviate ad apposito sump e poi a trattamento nel depuratore consortile, prima dello scarico finale.

Per quanto riguarda invece le acque meteoriche provenienti dall'area caldaie, queste confluiscono a vasche di omogeneizzazione e poi anch'esse al depuratore consortile.

2.3 MTD relative all'efficienza energetica

MTD N° 6.

Per ridurre l'emissione di gas serra ad oggi è da considerare MTD l'insieme di tecniche e misure operative che permettono di migliorare l'efficienza termica dell'impianto.

MTD Applicata

Vedi tecniche seguenti.

MTD N° 7.

L'utilizzo di cogenerazione di energia elettrica e termica è da considerare MTD per impianti di combustione alimentati da combustibile liquido. Dato che la richiesta di energia termica è variabile nel corso dell'anno, tali impianti devono essere molto flessibili in relazione al rapporto fra la produzione di energia elettrica e di energia termica

MTD Applicata

Nella centrale termoelettrica Syndial si effettua cogenerazione di energia elettrica e termica. Infatti lo scopo della centrale è quello di fornire, mediante la produzione di vapore, il calore necessario alle diverse utenze di Stabilimento e allo stesso tempo di generare energia elettrica in contropressione da immettere nella rete di Stabilimento in parallelo con quella fornita da Terna, garantendo inoltre, nei casi di mancanza di quest'ultima, i servizi elettrici indispensabili.

Dato che il consumo di vapore risulta più variabile rispetto a quello di energia elettrica, un'adeguata flessibilità viene garantita agendo sui turboalternatori e, se non possibile (ad es. per anomalie sul sistema di regolazione turbina), agendo sulle riduttrici (bypass) delle turbine.

MTD N° 8.

L'utilizzo di un sistema computerizzato di controllo finalizzato a raggiungere un'elevata prestazione della caldaia, con miglioramento delle condizioni di combustione a supporto della riduzione delle emissioni, è considerata MTD.

MTD Applicata

La Centrale Termoelettrica è dotata di sistemi di indicazione e registrazione di tipo elettronico di tutte le variabili operative delle sezioni di produzione vapore ed energia elettrica, con allarmi riportati in appositi pannelli in sala controllo, relativamente alle variabili più critiche. Alcune variabili di processo critiche per il controllo del corretto funzionamento dell'impianto CTE sono:

- *Livello nel corpo cilindrico*
- *Portata aria comburente*
- *Portata combustibili in alimentazione*
- *Pressione combustibili in alimentazione*
- *Pressione in camera di combustione*

- *Rapporto aria comburente/combustibile*
- *Portata acqua*
- *Portata vapore prodotto*

L'impianto è dotato di un sistema di acquisizione di tutte le variabili di processo per quanto concerne la generazione di energia termica ed elettrica, tutte le sezioni ausiliarie di impianto e l'acquisizione degli allarmi e dello status delle cabine principali dello stabilimento.

MTD N° 9.

Per impianti a condensazione, si possono applicare le seguenti tecniche (tabella 6.34 del BRef) per aumentare l'efficienza energetica delle caldaie alimentate a combustibili liquidi:

Ciclo di combustione

- a) cogenerazione di calore ed energia elettrica
- b) cambio della pale della turbina
- c) uso di materiali avanzati che permettono di raggiungere elevate temperature e pressione di esercizio per il vapore
- d) Vapore utilizzato in condizioni supercritiche
- e) Doppio surriscaldamento
- f) Riscaldamento rigenerativo dell'acqua di alimento
- g) Controllo computerizzato avanzato delle conduzioni di combustione per riduzione delle emissioni e performance della caldaia

Ottimizzazione energetica delle apparecchiature dell'impianto

- a) Basso eccesso d'aria
- b) Diminuzione della temperatura dei fumi
- c) Bassa concentrazione di CO nei fumi
- d) Accumulo di calore (stoccaggio)

MTD Applicata

Per aumentare l'efficienza energetica delle caldaie (di cui tre funzionanti a contropressione - condensazione e una a contropressione) nella centrale termoelettrica sono applicate le seguenti tecniche:

Tecniche relative al ciclo di combustione:

- a) *Produzione combinata di calore (vapore) ed energia elettrica*
- b) *durante la fermata programmata per manutenzione si effettua l'apertura della turbina, con estrazione del rotore per revisione completa e, se necessario, si effettua la sostituzione delle pale (statore / rotore);*
- c) *Tecnica attualmente non applicata (il limite attuale all'aumento della pressione in caldaia è imposto dalle protezioni di sistema quali PSV, etc.). Per gli impianti esistenti, se non già in essere, tale tecnica non risulta applicabile.*

- d) *Tecnica attualmente non applicata nella centrale. Per gli impianti esistenti, se non già in essere, tale tecnica non risulta applicabile.*
- e) *Le caldaie della centrale termica sono dotate di surriscaldatore primario e secondario. La caldaia C12 non ha economizzatore ma è dotata di un recuperatore di calore dai fumi del tipo Ljungstrom con alta efficienza. In ogni caso si provvede a massimizzare i recuperi/riutilizzi di calore. Il controllo della temperatura dei fumi in uscita dal riscaldatore dell'aria è molto importante sia per realizzare il massimo recupero di calore e quindi il massimo rendimento della caldaia, sia per salvaguardare dalla corrosione il riscaldatore dell'aria ed il condotto che convoglia i fumi al camino.*
- f) *Sono presenti specifici preriscaldatori dell'acqua di alimento (a media pressione e ad alta pressione) che prelevando i vapori dagli spillamenti di turbina, preriscaldando l'acqua per la media pressione, da circa 140°C a 180°C, e per l'alta pressione, fino a 230°C.*
- g) *Vedi MTD precedenti*

Tecniche relative all'ottimizzazione energetica delle apparecchiature dell'impianto:

- a) *La gestione dell'impianto è effettuata garantendo l'assetto che assicura la miglior efficienza energetica. In particolare la minimizzazione dell'eccesso d'aria è realizzata, compatibilmente con il carico termico richiesto dalle utenze.*
- b) *Vedi punto e). Il recupero di calore dai fumi è effettuato garantendo comunque una temperatura degli stessi superiore alla temperatura di rugiada (Dew Point).*
- c) *L'impianto è gestito, in linea con le esigenze di carico, ottimizzando il rapporto aria/combustibile in modo tale da avere un basso eccesso d'aria, riducendo gli NOx e massimizzando l'efficienza energetica.*
- d) *L'energia termica che dovesse risultare in eccesso (vapore a 2.5 bar) rispetto all'autoconsumo di centrale (degasatori, scambiatori di alimento, vapore di atomizzazione, etc.) ed alle utenze, viene recuperata come calore mediante uno scambio con acqua demineralizzata in alimentazione al degasatore.*

MTD N° 10.

L'efficienza exergetica associata all'esercizio di un impianto in cogenerazione con le MTD è pari a circa 45%-55% che è pari a un heat rate di 1.3 - 1.1 e un'efficienza energetica di 75-90%. Tali valori dipendono dalle specificità dell'impianto, dalla posizione geografica, dal sistema di raffreddamento e dai consumi del sistema di abbattimento fumi.

MTD Non Applicata

La centrale termoelettrica produce contemporaneamente energia elettrica e vapore, ed i dati relativi all'anno 2005 mostrano un'efficienza energetica globale pari al 66 %. Per ulteriori dettagli in merito si rimanda all'Allegato D.10 "Utilizzo efficiente dell'energia.

MTD N° 11.

In generale, le seguenti misure hanno bisogno di essere considerate al fine di

aumentare l'efficienza energetica:

- a) combustione: minimizzare le perdite di calore dovute a gas incombusti e residui solidi della combustione
- b) massimizzare pressione e temperatura del vapore. Impiegare doppio surriscaldamento per aumentare l'efficienza elettrica netta.
- c) Massimizzare la caduta di pressione nella parte a bassa pressione della turbina a vapore mediante la più bassa possibile temperatura dell'acqua di raffreddamento
- d) Minimizzare le perdite di calore dai fumi caldi
- e) Minimizzare le perdite di calore per radiazione e conduzione mediante adeguato isolamento
- f) Minimizzare i consumi interni di energia mediante l'adozione di appropriate misure
- g) Preriscaldare l'acqua di alimento alle caldaie con il vapore
- h) Migliorare la geometria delle pale della turbina

MTD Applicata

Oltre a quanto già dettagliato nelle MTD precedenti, al fine di aumentare l'efficienza energetica della centrale, sono applicate le seguenti tecniche:

- a. *le tecniche applicate sono:*
 - *Vedi MTD 9 per tecniche che ottimizzano il riutilizzo dell'energia termica contenuta nei fumi di combustione.*
 - *Utilizzo di un attivatore di combustione Acom-Activator (soluzione d'acqua demineralizzata e libera da metalli pesanti e da qualsiasi altro componente inquinante) che permette una riduzione dell'eccesso dell'aria comburente ed una robusta riduzione delle polveri nei fumi. Il funzionamento del sistema consiste nel far gorgogliare dell'aria compressa nella soluzione, trascina piccole parti di soluzione sotto forma di aerosol, immettendosi e miscelandosi con l'aria comburente; a causa della temperatura elevata raggiunta in camera di combustione, la parte attiva della soluzione si dissocia in ioni ed una parte di questi fungono da catalizzatore nella fiamma, favorendone la combustione, mentre la parte rimanente è trasportata mediante termoforesi, depositandosi sulle pareti di camera di combustione sino al riscaldatore d'aria. L'azione catalitica sulla fiamma favorisce una combustione più veloce, una fiamma più compatta con un incremento della temperatura, dando luogo ad una combustione più completa. Gli ioni depositati sulle parti metalliche dei condotti fumi favoriscono l'ossidazione degli incombusti, che in condizioni normali necessitano di circa 750 °C, mentre l'attivatore consente l'ossidazione a partire da circa 370 °C.*
- b. *Vedi MTD 9 (limiti tecnici dei generatori a vapore).*
- c. *I condensatori sono del tipo autorigenerativo (recuperano parte del vapore di scarico delle turbine) per i generatori di energia TA/6 e TA/7; negli anni 1999/2000 è stato aumentato del 50% la superficie di scambio nel condensatore.*
- d. *Vedi MTD 9*
- e. *Tutte le parti soggette a dispersione di calore (caldaie, turbine, collettori vapore) sono adeguatamente coibentate.*

- f. *L'autoconsumo di energia elettrica viene minimizzato mediante l'utilizzo di turbomacchinari (fermando gli equivalenti elettromacchinari).*
- g. *Vedi MTD precedenti; inoltre viene recuperato calore dal processo di testa della colonna di frazionamento primario dell'impianto Etilene (l'acqua di reintegro ai degasatori recupera calore dal gas di processo di testa della colonna T1).*
- h. *Tale tecnica non risulta applicabile poiché per variare la geometria delle pale dovrebbe essere variata anche la geometria del rotore e dello statore.*

2.4 MTD relative alle emissioni di polveri e metalli pesanti

MTD N° 12.

Al fine di ridurre le emissioni di polveri e metalli pesanti, rappresenta una MTD l'utilizzo di ESP ad alte performances (efficienza > 99.5%) o in alternativa (tecnica che comporta un elevato rischio di incendio), l'utilizzo di filtri a maniche con efficienza > 99.95%.

MTD Applicata

Al fine di ridurre le emissioni di polveri e metalli pesanti, nella centrale sono installati tre precipitatori elettrostatici a servizio delle caldaie C12 – C13 – C14.

I precipitatori elettrostatici sono costituiti da tre campi elettrici in serie alimentati in alta tensione per mezzo di altrettanti trasformatori / raddrizzatori ognuno dei quali modula la potenza assorbita in funzione delle caratteristiche chimico fisiche dei fumi e delle ceneri leggere prodotte dalla combustione. Nel normale esercizio del precipitatore, la pulizia degli elettrodi di emissione dell'alta tensione e di captazione delle ceneri avviene sequenzialmente a cicli prestabiliti attraverso l'azionamento di sistemi di scuotimento differenziati per ognuno dei campi elettrici. L'efficienza di tali precipitatori è pari a circa 90÷92%, tale da garantire al massimo una concentrazione di 50 mg/Nmc di polveri nei fumi in uscita.

Il generatore di vapore C15 è dotato di nuove ed innovative testine di combustione sui bruciatori, che mediante una atomizzazione del combustibile appropriata, permettono di ottenere una nube di goccioline finissime, che permette una riduzione degli incombusti. Gli incombusti ancora presenti, vengono ossidati dal promotore di combustione Acom-Activator, che è immesso nell'aria comburente inviata ai bruciatori (vedi MTD N°11).

MTD N° 13.

E' MTD il monitoraggio periodico dei metalli contenuti nei fumi, con frequenza come minimo annuale. (il HG-totale deve essere monitorato e non solo quello sul particolato)

MTD Applicata

Il monitoraggio dei metalli contenuti nei fumi avviene con frequenza annuale e viene effettuato per via spettrofotometrica. Il mercurio viene monitorato sia quello totale che quello rilevabile sul particolato (metodo analitico EN 13211). Si rimanda al Piano di monitoraggio riportato in Allegato E.4 per maggiori dettagli.

MTD N° 14.

I livelli di emissioni per le polveri associati all'adozione delle MTD, valutati sulla media giornaliera, condizioni standard e O₂ al 3%, sono:

- Livelli di emissione di polveri (impianto esistente con capacità termica > 300 MW): 5÷20 mg/Nm³
- MTD per raggiungere tali livelli di emissione: filtri elettrostatici / filtri a maniche in combinazione con sistemi di desolforizzazione ad umido (wet FDD)
- Monitoraggio continuo

MTD Applicata

Durante la normale gestione dell'impianto (escludendo le fasi periodiche di pulizia di caldaia e degli elettrofiltri, effettuate mediante sistemi di scuotimento) i livelli di emissione delle polveri si attestano mediamente intorno ai 20 mg/Nm³.

Il monitoraggio delle polveri contenute nei fumi della centrale (punti di emissione E1 ed E2) viene effettuato in continuo.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'Allegato B.26 ed Allegato E.4.

2.5 MTD relative alle emissioni di SO₂

MTD N° 15.

E' considerata MTD per sistemi di combustione alimentati a combustibili liquidi l'utilizzo di combustibili a basso contenuto di zolfo e / o sistemi di desolforizzazione.

MTD Applicata

I combustibili utilizzati per alimentare i generatori di vapore della centrale sono tutti a basso tenore di zolfo. Per i dati di dettaglio si rimanda alle tabelle B.7.1/B7.2 "Combustibili utilizzati" di Scheda B.

MTD N° 16.

Negli impianti nei quali risulta possibile, utilizzare gas naturale in co-combustione.

MTD Applicata

Nella centrale vengono utilizzati, quando disponibili, combustibili gassosi derivati da impianti chimici, prodotti nell'ambito del sito petrolchimico Syndial.

MTD N° 17.

Oltre all'utilizzo di olio BTZ, le tecniche da considerare come MTD sono principalmente:

- scrubber ad umido (riduzione del 92-98%)
- desolforizzazione con spray scrubber a secco (riduzione del 85-92%).

In particolare anche gli scrubber funzionanti ad acqua mare possono essere considerati MTD grazie alla loro alta affidabilità, semplice processo e poiché non generano sottoprodotti da dover smaltire (da valutare eventuali ulteriori impatti sull'ambiente marino).

MTD Applicata

Per abbattere le emissioni di SO₂ e garantire il rispetto dei limiti sia attuali (autorizzazione ministeriale) che futuri (limiti in vigore dal 1 gennaio 2008, ex D.Lgs. 152/06 – vedi Allegato B.26.), nella centrale termoelettrica si applicano prettamente tecniche di tipo primario (minimizzazione del tenore di zolfo del combustibile in ingresso, utilizzo alternativo di combustibile gassoso).

In merito all'applicazione di tecniche di tipo secondario (desolforizzazione a secco / ad umido) per l'abbattimento degli Ossidi di Zolfo presenti nei fumi della centrale si può affermare che tali sistemi non rappresentano una soluzione tecnica economicamente compatibile in termini di rapporto costi / benefici ambientali per la centrale Syndial di Porto Torres.

In particolare, oltre all'alto costo per riconvertire a tali tecniche gli impianti esistenti (es. scrubber ad umido), tutte presentano non trascurabili effetti cross-media. In particolare:

- scrubber ad umido:

- o possibili maggiori emissioni di metalli quali As, Cd, Pb e Zn nei fumi
 - o produzione di scarichi idrici da trattare
 - o possibile formazione di pennacchio al camino
- scrubber ad acqua mare:
 - o possibile impatto sull'ecosistema marino circostante dovuto alla riduzione di pH in prossimità dello scarico dell'acqua mare e alle possibili emissioni in acqua di metalli e ceneri
- spray scrubber a secco:
 - o produzione di residui che necessitano di smaltimento (discarica)

A questo si aggiunge la mancanza fisica di spazio nell'impianto CTE, necessario per l'installazione di tali tecniche.

MTD N° 18.

I livelli di emissioni per l'SO₂ associati all'adozione delle MTD, valutati sulla media giornaliera, condizioni standard e O₂ al 3%, sono:

- Livelli di emissione di SO₂ (impianto esistente con capacità termica > 300 MW): 50÷200 mg/Nm³
- MTD per raggiungere tali livelli di emissione: vedi MTD 17
- Monitoraggio continuo

Non sono comprese condizioni di picco, avviamenti e fermate e periodi con problemi ai sistemi di abbattimento fumi.

MTD Non Applicata

I valori di emissione degli Ossidi di zolfo sono superiori a quanto indicato come ottenibile mediante l'applicazione delle MTD.

E' opportuno sottolineare che sono in corso di definizione misure che permetteranno di ridurre le emissioni attuali di Ossidi di Zolfo (dati 2005 – punto di emissione E1: 1168 mg/Nm³, punto di emissione E2: 1079 mg/Nm³) e che probabilmente attesteranno i valori futuri al di sotto dei 900 mg/Nm³.

Il monitoraggio degli Ossidi di Zolfo contenuti nei fumi della centrale (punti di emissione E1 ed E2) viene effettuato in continuo. Per ulteriori dettagli si rimanda all'Allegato B.26 ed Allegato E.4.

2.6 MTD relative alle emissioni di NO_x

MTD N° 19.

Per la riduzione delle emissioni di NO_x in impianti con potenza maggiore di 100 MWth è da considerare MTD l'utilizzo di tecniche di riduzione primarie in combinazione con tecniche secondarie (es. SCR - Selective Catalytic Reduction of NO_x).

L'adozione di un SCR per impianti esistenti deve essere valutata in base alla vita residua dell'impianto, considerando anche gli svantaggi che tale tecnica comporta (es. emissioni di ammoniaca).

MTD Applicata

Al fine di minimizzare le emissioni di NO_x dalla centrale termoelettrica, ad oggi sono state applicate prettamente tecniche di tipo primario.

In particolare:

- o *gestione della combustione minimizzando l'eccesso d'aria, compatibilmente con il carico termico richiesto dalle utenze;*
- o *utilizzo di un attivatore di combustione Acom-Activator (vedi MTD N°11) per la minimizzazione dell'eccesso d'aria;*
- o *si sta provvedendo alla progressiva installazione nelle diverse caldaie di testine atomizzatrici dei bruciatori e impulsori, messe a punto dalla società costruttrice, che riducono drasticamente la produzione di ossidi di azoto (vedi Scheda C)*
- o *sono in corso di studio con la casa costruttrice ulteriori tecniche di tipo primario per la riduzione degli NO_x nella caldaia C12, avente conformazione costruttiva diversa dalle altre caldaie (vedi Scheda C).*

L'applicazione di tecniche di tipo secondario (in particolare SCR) non rappresenta una soluzione economicamente compatibile in termini di rapporto costi / benefici ambientali per l'abbattimento degli ossidi di azoto presenti nelle emissioni della centrale (tempo di vita residuo dell'impianto, effetto cross-media: slip di ammoniaca).

MTD N° 20.

I livelli di emissioni per l'NO_x associati all'adozione delle MTD, valutati sulla media giornaliera, condizioni standard e O₂ al 3%, sono:

- Livelli di emissione di NO_x (impianto esistente con capacità termica > 300 MW): 50÷150 mg/Nm³
- MTD per raggiungere tali livelli di emissione: combinazione di tecniche primarie (bruciatori low-NO_x, reburning, etc.) e tecniche secondarie (es. SCR, SNCR)
- Monitoraggio continuo

Non sono comprese condizioni di picco, avviamenti e fermate e periodi con problemi ai sistemi di abbattimento fumi.

MTD Non Applicata

I valori di emissione degli Ossidi di Azoto sono superiori a quanto indicato come ottenibile mediante l'applicazione delle MTD.

E' opportuno sottolineare che sono in corso di definizione misure che permetteranno

di ridurre le emissioni attuali di Ossidi di Azoto (dati 2005 – punto di emissione E1: 403 mg/Nm³, punto di emissione E2: 406 mg/Nm³).

Il monitoraggio degli Ossidi di Azoto contenuti nei fumi della centrale (punti di emissione E1 ed E2) viene effettuato in continuo. Per ulteriori dettagli si rimanda all'Allegato B.26 ed Allegato E.4.

2.7 MTD relative alle emissioni di CO

MTD N° 21.

Le MTD per la minimizzazione delle emissioni di CO sono:

- combustione completa
- adeguata progettazione della caldaia
- sistema di monitoraggio e controllo con elevate performances
- manutenzione adeguata del sistema di combustione

MTD applicata

Si rimanda a quanto già dettagliato per le MTD dei precedenti paragrafi.

MTD N° 22.

Oltre alle MTD per ottimizzare la combustione, tecniche per ridurre gli NOx permettono di mantenere il CO a livelli pari a 30-50 mg/Nm³.

MTD applicata

Grazie ad un'attenta gestione della combustione ed alle tecniche di tipo primario applicate per la minimizzazione delle emissioni di NOx, i livelli di CO mediamente raggiunti dalle emissioni delle caldaie della centrale sono largamente inferiori ai 30 mg/Nm³ (dati 2005 – punto di emissione E1: 6 mg/Nm³, punto di emissione E2: 14 mg/Nm³).

2.8 MTD relative alle emissioni di acqua

MTD N° 23.

Al fine di ridurre la produzione di reflui e la contaminazione delle acque, le seguenti misure sono considerate MTD.

Tabella 2

Attività che genera refluo	Tecnica	Beneficio ambientale	Applicabilità ad impianti esistenti
Rigenerazione nei demineralizzatori e dei purificatori del condensatore	Neutralizzazione e sedimentazione	Riduzione acque di scarico	Possibile
Elutrizione	Neutralizzazione	-	Soltanto per operazioni in ambiente alcalino
Lavaggio di caldaie, turbine a gas, preriscaldatori dell'aria e precipitatori	Neutralizzazione ed operazione a circuito chiuso, oppure rimozione a secco dove possibile tecnicamente	Riduzione acque di scarico	Possibile
Lavaggio superfici	Sedimentazione o trattamento chimico e riutilizzo interno	Riduzione acque di scarico	Possibile

MTD applicata

I reflui potenzialmente contaminati generati dalla fase di produzione di energia termica (fase 1) sono inviati a trattamento, prima dello scarico finale, in depuratore consortile. Prima di questo però, per alcune tipologie di reflui si effettuano dei pre-trattamenti:

- *i reflui potenzialmente contenenti oli derivanti dall'area di stoccaggio dell'olio combustibile sono convogliati in un sump dove, con sistema a sifone inverso, si effettua la separazione della parte oleosa contenuta nel refluo;*
- *i reflui derivanti dalle aree pavimentate della zona caldaie, insieme a lavaggi e spurghi, sono inviati alle vasche di omogeneizzazione: si tratta di due vasche di decantazione in serie dove vengono separati i solidi sospesi e l'acqua in uscita viene quindi inviata al depuratore consortile.*

Inoltre tutti i reflui potenzialmente contaminati della centrale (provenienti dagli scarichi parziali AI1÷4 MI1-2), prima del trattamento finale nel depuratore, vengono sottoposti ad ulteriore trattamento nelle vasche di decantazione e disoleazione API2 (vedi planimetria rete fognaria – scarichi riportata in Allegato B.21). Tali vasche sono suddivise in n.4 camere di disoleazione, della capacità di circa 350 m³ ciascuna.

MTD N° 24.

Nei grandi impianti di combustione è impossibile eliminare del tutto la presenza occasionale di piccole quantità di acque contaminate da oli.

I sistemi di separazione dell'olio sono MTD per evitare qualunque danno ambientale.

MTD applicata

Vedi MTD N°23.

2.9 MTD relative ai residui di combustione

MTD N° 25.

Per i residui di combustione il riutilizzo rappresenta la MTD. Tale possibilità è comunque correlata alle caratteristiche del residuo (contenuto di ceneri, presenza di sostanze pericolose, etc.). Le ceneri derivanti dalla combustione di olio combustibile presentano in genere un elevato contenuto di incombusti. Questa cenere può, in ogni caso, essere incenerita o re-iniettata nella camera di combustione di una caldaia, se dotata di SCR o FGD.

MTD non applicata

Il principale residuo derivante dalla sezione di produzione vapore è rappresentato dalle ceneri leggere prodotte dalla combustione dell'olio. Tali ceneri vengono trasportate nei fumi come particolato e sono trattate dai precipitatori elettrostatici.

Durante le operazioni di pulizia degli elettrofiltri si genera questo residuo che, non avendo caratteristiche tali da poter essere riutilizzato, viene smaltito come rifiuto pericoloso (classificato con codice CER 100104) presso smaltitori autorizzati.*

3 MIGLIORI TECNICHE APPLICABILI TRATTE DALLE LINEE GUIDA SUI SISTEMI DI MONITORAGGIO

In questo paragrafo si intende presentare il Piano di Monitoraggio definito ed implementato da Syndial, dimostrando come esso contenga tutti i requisiti definiti dalle Linee Guida Sistemi di Monitoraggio (le quali non fanno altro che riprendere le conclusioni del BRef comunitario General Principles of Monitoring).

Innanzitutto bisogna sottolineare che adottare un Piano di Monitoraggio e Controllo rappresenta di per sé una Migliore Tecnica Disponibile. Infatti esso permette sia di migliorare e controllare le prestazioni ambientali dell'impianto, sia di far conoscere con trasparenza i dati e le tecniche utilizzate in primo luogo all'Autorità di controllo, ma anche a tutto il pubblico interessato.

La finalità principali del sistema di monitoraggio che Syndial implementa è la valutazione di conformità rispetto ai limiti emissivi prescritti dalla normativa vigente e dalle autorizzazioni ambientali in essere. Inoltre, alcune attività di tale piano di controllo sono finalizzate alla raccolta dei dati da comunicare periodicamente ad Enti ed Autorità di controllo.

Un'ulteriore finalità di Syndial è quella di creare e mantenere il sistema di comunicazione ambientale relativo al Sistema di Gestione Ambiente e Sicurezza ed alla certificazione UNI EN ISO 14001.

In **Allegato E.4** viene presentato il Piano di Monitoraggio ambientale del sito, includente le attività di monitoraggio specifiche per l'impianto in oggetto, definendo in particolare:

- L'impianto/area dal quale proviene l'emissione monitorata
- La tipologia di flusso monitorata
- Il punto di campionamento / misurazione
- Il parametro analizzato
- La frequenza minima prevista
- L'unità di misura nella quale si esprima il dato
- Chi effettua il prelievo / analisi / misura
- La responsabilità del monitoraggio di tale parametro
- Il metodo di misura utilizzato sia in termini generali (misure dirette in continuo,

misure dirette discontinue, calcoli sulla base dei parametri di emissione, calcoli sulla base di fattori di emissione) che analitici (metodo di misura, etc.).

Nel Piano di Monitoraggio sono riportati solo i monitoraggi relativi a quei parametri rilevanti in termini di impatto ambientale diretto relativo alle attività del complesso IPPC. In realtà nell'impianto in oggetto sono attivi numerosi monitoraggi, molti dei quali in continuo, di parametri di processo che direttamente non hanno influenze in termini ambientali, ma che, mantenendo elevata la prestazione dei processi e garantendo un'alta efficienza degli impianti possono influire indirettamente in questo. Ovviamente, per la complessità degli impianti e l'elevato numero di parametri di processo monitorati, per maggiori dettagli si rimanda direttamente ai specifici Manuali Operativi di impianto.

Per ciascuno degli inquinanti monitorati il valore limite è chiaramente definito in quanto corrisponde con quello della normativa specifica e/o delle autorizzazioni vigenti. Nel processo di valutazione di conformità del dato, in considerazione che ad esso è sempre associata un'incertezza, si possono identificare tre diverse situazioni:

- situazione di conformità chiara: il valore misurato sommato alla quota parte superiore dell'intervallo di incertezza^a è inferiore al limite
- situazione di prossimità al limite: la differenza fra il valore misurato ed il valore limite è in valore assoluto inferiore all'intervallo dell'incertezza
- situazione di non conformità chiara: il valore misurato, sottratto della quota parte inferiore dell'intervallo di incertezza, è superiore al limite

Per evitare il presentarsi di fenomeni di prossimità al limite, non sempre facilmente valutabili poiché l'incertezza può originarsi da diverse fasi di ottenimento del dato, non chiaramente identificabili e valutabili, per i parametri più critici sono definite delle soglie di intervento.

Un esempio di questo è dato dalla presenza di soglie di intervento per tutti gli inquinanti monitorati in continuo dal Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME). Specifica istruzione operativa ne regola le modalità di gestione.

^a Misura, spesso qualitativa, del grado di dubbio o del difetto di certezza associato alla stima del valore reale del parametro. L'incertezza comprende vari elementi, alcuni dei quali possono essere dedotti dalla distribuzione statistica dei risultati delle serie di misure. Al dato si può associare un intervallo di incertezza in genere espresso come $\pm x\%$ del dato.