



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management

Unità di Business Termini Imerese  
Centrale Ettore Majorana

Zona industriale  
90018 Termini Imerese (PA)

**ALLEGATO E 4**

# PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE



## **OGGETTO**

Scopo della presente relazione è illustrare le modalità con cui la Centrale svolge i controlli relativamente agli aspetti ambientali.

Alcune delle informazioni così acquisite concorrono alla predisposizione del Rapporto Ambientale, documento aziendale, pubblicato annualmente dall'Enel, con il quale viene fatto il punto sui risultati conseguiti in campo ambientale, dandone conto in maniera dettagliata e trasparente. Tale rapporto viene annualmente verificato da società di certificazione internazionali, le quali rilasciano un documento di certificazione che attesta, tra l'altro, la bontà e l'affidabilità dei dati in esso contenuti.

Nell'allegato E5 è riportata la relazione di verifica relativamente al Rapporto Ambientale ENEL 2005 (l'ultimo pubblicato), predisposta da The IT Group Italia Srl.

## ELENCO DATI CON RELATIVA PROCEDURA DI RILIEVO

### **1 Produzione ed assorbimento dalla rete**

I dati relativi alla produzione ed ai consumi di energia, sono attinti dalla Banca Dati Esercizio (BDE), in particolare dal tabulato denominato “Esplum” e possono essere forniti sia in forma mensile che progressiva.

Il percorso del dato passa attraverso le letture giornaliere e mensili dei contatori UTF di energia elettrica rilevate dal personale turnista; successivamente tali letture vengono verificate ed inserite in BDE dal Reparto Elaborazione Dati Esercizio di Centrale (REDE).

Al termine di ogni mese tali dati vengono bloccati a livello nazionale divenendo così ufficiali e non più soggetti a modifiche.

### **2 Combustibili consumati**

#### **2.1 Olio combustibile, gasolio e % di zolfo:**

I dati relativi all’olio combustibile denso, al suo tenore di zolfo ed al gasolio, sono attinti dalla BDE, tabulato Esplum; il percorso del dato, passa attraverso la lettura giornaliera dei contatori volumetrici dei singoli gruppi effettuata dal personale di esercizio; tale dato viene inoltrato al Reparto Elaborazione Dati di Esercizio che in base ad altri dati analitici forniti dal Reparto Chimico (densità, tenore di zolfo e PCI), determina ed inserisce in BDE le quantità in chilogrammi del combustibile bruciato ed il tenore di zolfo; tali dati vengono inseriti giornalmente ed a fine mese vengono bloccati definitivamente.

Le rettifiche che l’UTF può effettuare durante l’anno presso il Deposito Combustibili, andranno a correggere soltanto il valore della giacenza finale presente nei serbatoi.

#### **2.2 Gas naturale:**

I dati relativi al gas naturale, sono attinti dalla BDE, tabulato Esplum; il percorso del dato, passa attraverso la lettura giornaliera dei sistemi di misura presenti nelle due stazioni di decompressione e misura; tale dato viene rilevato dal Reparto Elaborazione Dati di Esercizio che in base al PCI medio del mese fornito da

SNAM Rete Gas, determina ed inserisce in BDE le quantità del gas bruciato; tali dati vengono inseriti giornalmente ed a fine mese vengono bloccati definitivamente, dopo avere concordato con SNAM i quantitativi mensili da fatturare.

### **3 Emissioni**

#### SO<sub>2</sub>

L'emissione di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) è dovuta all'ossidazione dello zolfo contenuto nel combustibile. Il processo produttivo non prevede un sistema di abbattimento di questo inquinante, pertanto il controllo della emissione si effettua attraverso il contenimento della concentrazione di zolfo nell'olio combustibile o variando il rapporto dei mix di combustibile olio-gas realizzabile solo sull'unità 41. Il prelievo del campione per l'analisi dei gas è effettuato sul condotto fumi a valle del sistema di abbattimento polveri.

I valori misurati dagli strumenti vengono acquisiti e ed elaborati dal Sistema di Monitoraggio Emissioni al fine della verifica del rispetto dei limiti.

Il Reparto Elaborazione Dati di Esercizio mensilmente stampa ed inserisce in Archivio Ambientale, tutte le tabelle mensili e progressive dell'anno in corso.

#### NO<sub>x</sub>

Le emissioni degli ossidi di azoto (NO ed NO<sub>2</sub>) sono dovute dalla ossidazione dell'azoto atomico (N) che è legato alle sostanze organiche presenti nel combustibile ed alla ossidazione dell'azoto atmosferico (N<sub>2</sub>) introdotto con l'aria comburente (questa ossidazione è possibile solo ad elevate temperature praticamente solo nei punti più caldi della fiamma dove l'azoto molecolare N<sub>2</sub> viene spezzato come azoto atomico N).

Il prelievo del campione per l'analisi dei gas è effettuato sul condotto fumi a valle del sistema di abbattimento polveri.

Nelle turbine a gas il prelievo viene effettuato direttamente al camino.

I valori misurati dagli strumenti vengono acquisiti e ed elaborati dal Sistema di Monitoraggio Emissioni al fine della verifica del rispetto dei limiti.

Il Reparto Elaborazione Dati di Esercizio mensilmente stampa ed inserisce in Archivio Ambientale, tutte le tabelle mensili e progressive dell'anno in corso.

### Polveri

Le polveri, costituite essenzialmente dalle ceneri leggere di olio combustibile, sono dovute essenzialmente alla qualità della combustione in caldaia.

La messa a punto del sistema della combustione (bruciatori, serrande aria, ricircolo fumi, ecc.) influenza notevolmente la formazione delle polveri; altro parametro di influenza è il contenuto di ceneri ed asfalteni nell'olio combustibile bruciato.

Gli analizzatori di polveri sono installati sul condotto fumi a valle del sistema di abbattimento polveri e le misure sono trasmesse al sistema di acquisizione, elaborazione e validazione dati.

Il Reparto Elaborazione Dati di Esercizio mensilmente stampa ed inserisce in Archivio Ambientale, tutte le tabelle mensili e progressive dell'anno in corso.

### CO

La formazione di CO è dovuta essenzialmente ad una combustione non completa del carbonio presente nel combustibile.

Il prelievo del campione per l'analisi dei gas è effettuato sul condotto fumi a valle del sistema di abbattimento polveri.

Nelle turbine a gas il prelievo viene effettuato direttamente al camino.

I valori misurati dagli strumenti vengono acquisiti ed elaborati dal Sistema di Monitoraggio Emissioni al fine della verifica del rispetto dei limiti.

### CALCOLO DELLE EMISSIONI MASSICHE

La Centrale Ettore Majorana è costituita dalle seguenti unità:

<u>Situazione attuale</u>		<u>Situazione definitiva</u>	
<i>Unità</i>	<i>Potenza (MWe)</i>	<i>Unità</i>	<i>Potenza (MWe)</i>
1	110 (FERMA)	41	320
2	110 (FERMA)	53	TG 120
3	110	C.C. 6	2 TG 255+ 1 TV 250
41	320	La situazione definitiva si avrà dopo l'entrata in esercizio commerciale del 2° TG del C.C. 6 prevista nella seconda metà del 2007.	
42	TG 120		
53	TG 120		
C.C. 6	TG 255+ TV 121		

Le Unità sono inoltre monitorate in continuo attraverso un sistema di controllo delle concentrazioni emesse di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), ossigeno (O<sub>2</sub>) e polveri. La strumentazione installata è conforme ai dettami del DM 21/12/95 ed è certificata per quanto riguarda le misure attraverso la stima delle accuratezze relative per gli analizzatori gas e la taratura del misuratore delle polveri.

La quantificazione delle emissioni viene effettuata mensilmente prendendo come parametri di calcolo le concentrazioni medie mensili dei singoli inquinanti validate dalla strumentazione sopra citata secondo la seguente formula:

$$Emissione\ massica = Fattore\ di\ emissione \times Combustibile\ bruciato_{tot.} \times Conc.\ Inquin.\ media\ mensile$$

(i fattori di emissioni sottoriportati sono desunti dalla tab. 1 dell'Allegato Tecnico al DPR 416/01)

(11,76 = fattore di emissione pari 11,76 Nm<sup>3</sup> per kg di olio combustibile bruciato)

Combustibile bruciato<sub>tot.</sub> = combustibile liquido bruciato nel mese in kg (ricavato da tabulati della Banca Dati Esercizio);

Conc. Inquin. mensile = concentrazione media mensile degli inquinanti emessi SO<sub>2</sub> ed NO<sub>x</sub> espressa in mg/Nm<sup>3</sup> (tabulati disponibili presso Centro Raccolta Dati Emissioni e conservati in Archivio Ambientale).

Per quanto riguarda le emissioni massiche dovute al consumo di gas naturale, il fattore di emissione viene determinato tenendo conto della composizione media del combustibile bruciato nel mese ed utilizzando la formula 3-bis dell'Allegato Tecnico al DPR 416/01.

Quindi il prodotto tra il volume totale dei fumi prodotti e la concentrazione rilevata determina direttamente la massa di inquinante emessa nel mese. Tale massa viene espressa in tonnellate.

### MICROINQUINANTI

Periodicamente, ogni anno, vengono effettuate misure per la determinazione delle emissioni di microinquinanti.

Tali misure sono svolte da laboratori certificati del CESI ed i risultati ottenuti vengono utilizzati per la dichiarazione annuale INES.

## DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEL COMBUSTIBILE UTILIZZATO

Ad ogni arrivo di una nave che trasporta il combustibile da utilizzare per il funzionamento dei gruppi, ne viene prelevato un campione rappresentativo di ogni tank della nave in cui è stoccato il combustibile.

I campioni prelevati dai vari tanks vengono opportunamente miscelati e da questi si ottiene un campione medio.

Lo stesso viene suddiviso in tre sottocampioni che vengono consegnati uno all'Unità Movimento Combustibili, uno all'Ispettore indipendente ed un ultimo al laboratorio chimico di centrale.

Il laboratorio chimico di centrale esegue le seguenti determinazioni chimico fisiche:

- Analisi elementare per la determinazione del tenore di carbonio C% e idrogeno H<sub>2</sub>%.
- Analisi per la determinazione del potere calorifico superiore (ASTM D 240).
- Analisi per la determinazione dello zolfo S% (ASTM D 1552-90).
- Analisi per la determinazione della densità a 15°C (ASTM D 1298)

I risultati delle analisi vengono riportati su un bollettino e firmate dal capo reparto chimico e dall'ispettore indipendente.

Il bollettino di analisi viene successivamente inviato in copia dal capo reparto chimico al capo sezione Esercizio e all'Unità Movimento Combustibili.

### **Quantità di combustibile (C)**

#### *Combustibili liquidi*

Tutte le singole quantità di combustibile acquistato, certificate le caratteristiche chimico-fisiche come sopra descritto vengono quantificate effettuando misure sui serbatoi di stoccaggio mediante fettucce metriche certificate misurando la temperatura e la densità media del prodotto eseguendo campionamenti su più livelli del serbatoio.

Il termometro per il rilievo della temperatura viene sottoposto a taratura con cadenza annuale e viene rilasciato dall'ente certificatore un apposito certificato di taratura.

Periodicamente con cadenza almeno trimestrale vengono effettuate misure di congruenza sulla consistenza del Deposito Combustibili tenendo conto degli arrivi e dei trasferimenti nel periodo considerato.

#### *Combustibili gassosi*

Le stazioni di misura del gas naturale vengono annualmente sottoposte a taratura con l'ausilio di una ditta certificata alla presenza del funzionario dell'Ufficio Metrico.

#### **4 Immissioni**

I dati relativi alle immissioni, scaturiscono dalle misure effettuate da analizzatori installati su 6 postazioni a loro volta distribuite nel comprensorio (la postazione n. 6 è entrata in servizio a partire da novembre 2006).

Su tutte le 6 postazioni vengono misurati in continuo, il biossido di zolfo quale tracciante delle immissioni potenzialmente ascrivibili ad una Centrale termoelettrica, gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub> – NO – NO<sub>2</sub>) ed il PM<sub>10</sub>.

Le misure sono espresse come concentrazioni in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Le misure delle postazioni sono rese disponibili su un sito Enel, appositamente predisposto, per le Autorità di Controllo a seguito di una convenzione stipulata con Regione, Provincia, ARPA e Comuni di Termini Imerese e Sciara.

I valori misurati dalla strumentazione installata nelle postazioni, vengono controllati e certificati da un soggetto terzo.

I dati validati e consolidati vengono caricati in BDE Archivio QA da parte del Reparto Elaborazione Dati di Esercizio

Con cadenza annuale viene inoltre redatto un rapporto che viene inviato alla Regione e alla Provincia.

#### **5 Consumo specifico netto**



Anche il consumo specifico netto, viene attinto dalla BDE, tabulato Esplum; il valore di cui si parla, espresso in kCal/kWh, viene contabilizzato mensilmente ed è costituito dal rapporto fra la quantità di calore sviluppato dal combustibile bruciato e la quantità di energia conseguentemente immessa in rete (energia "netta").

Si evince quindi che anche la costruzione di tale dato passa attraverso le letture quotidiane dei contatori di energia elettrica prodotta e assorbita dagli ausiliari, dai contatori di olio combustibile bruciato, e dal loro inserimento in BDE per la successiva elaborazione automatica del dato, anch'esso bloccato definitivamente a fine mese.

## **6 Rifiuti**

I dati relativi ai rifiuti, vengono attinti dalla dichiarazione annuale dei rifiuti **prodotti** (cioè presi in carico) dalla Centrale (M.U.D.).

I dati relativi ad ogni singolo rifiuto, vengono inseriti dal personale della Linea EAS della Centrale sui registri di carico/scarico secondo la normativa vigente.

## **7 Rumore**

### **Esterno**

I dati sono la sintesi finale di misure eseguite dall'ENEL Assistenza Specialistica di Palermo (Rilievi fonometrici esterni rapporti di prova marzo 2004 e maggio 2006) le cui relazioni finali sono presenti in Archivio Ambientale.

### **Interno**

I dati sono la sintesi finale di misure eseguite dall'ENEL Assistenza Specialistica di Palermo le cui relazioni finali sono presenti in Archivio Ambientale.

## **8 Radiazioni non ionizzanti**

Il processo produttivo non genera radiazioni ionizzanti mentre le uniche radiazioni non ionizzanti di eventuale interesse sono i campi elettrici e magnetici derivanti dalle suddette linee aeree in alta tensione (380 kV - 50 Hz); il sistema elettrico di

impianto non produce infatti campi di intensità significativa nelle aree limitrofe e tantomeno nell'ambiente esterno.

In via generale, i campi elettrici e magnetici generati da una linea elettrica ad alta tensione hanno valori non trascurabili in un'area limitata a qualche decina di metri dall'asse della linea dell'elettrodotto. I valori già attualmente connessi al trasporto dell'energia prodotta dalla centrale, peraltro, non subiranno variazioni, non intervenendo alcuna sostanziale modifica nelle tensioni, intensità di corrente, frequenze di esercizio delle linee, né nella struttura e nel posizionamento dei conduttori.

## **9 Materiali di consumo solidi e liquidi**

I vari materiali di consumo sono forniti dalla Linea Controller che gestisce gli approvvigionamenti a magazzino del materiale stesso; tali dati vengono anche inseriti nel sistema informatico di Centrale denominato "SAP", adottato in ambito Enel a livello nazionale.

I dati riportati nel rapporto ambientale indicano le quantità per singolo prodotto "puro" (non in soluzione) approvvigionate in magazzino precedentemente caricate nel sistema suddetto dal personale incaricato.

## **10 Rilasci liquidi**

I rilasci liquidi, come COD, sostanze in sospensione, metalli totali (Al, Cd, Cr,, CrIV, Fe, Mn, Pb, Cu, Zn), BOD, Azoto nitrico e nitroso e Fosforo, vengono calcolati come di seguito riportato (si precisa che ci si riferisce ai rilasci relativi alle acque scaricate dall'impianto di trattamento acque reflue (ITAR) tramite lo scarico B a mare.

Il Reparto Chimico di Centrale, esegue mensilmente le analisi complete delle acque di scarico; sulla scorta di tali analisi, EAS a fine anno calcola, per ogni singolo parametro, la media delle loro concentrazioni.

Tale dato, moltiplicato per i volumi delle acque scaricate dall'ITAR, a loro volta determinati con la procedura più avanti descritta, ci consente di determinare le quantità in kg dei rilasci liquidi sopra riportati.

In base al § 1.3.2 dell'Allegato 1 al DM 23.11.2001 è opportuno fare la seguente precisazione: quando al momento della compilazione del bollettino di analisi risulti un valore di concentrazione inferiore al limite di rilevabilità, bisogna inserire il limite di rilevabilità stesso (es.: ? 0,25 mg/l) e non la dicitura "assente" o un valore più basso del limite.

Per quanto concerne i calcoli delle emissioni massiche, secondo un orientamento tecnico-scientifico generalmente condiviso e raccomandato dall'APAT si assume una concentrazione dell'inquinante nell'effluente pari al 50% del limite di rilevabilità del metodo. Moltiplicando poi questa concentrazione di inquinante per la quantità annuale di acqua scaricata, si ottiene l'emissione annuale.

Per quanto riguarda il pH e la temperatura, viene considerata la media dei valori risultanti dalle suddette analisi; in particolare per quanto riguarda la temperatura, si tratta dei valori medi degli scarichi termici rilevati sempre in occasione dei campionamenti mensili effettuati dal Reparto Chimico per le analisi (normalmente gruppi al massimo carico).

## **11 Esafioruro di zolfo**

Tale sostanza viene utilizzata negli interruttori ad alta tensione.

Per effettuare la stima delle quantità utilizzate e perdute è stato predisposto un registro nel quale vengono annotati i dati relativi all'utilizzo di tale sostanza ogni volta che viene effettuato un intervento sulle apparecchiature sopra menzionate.

Il registro viene gestito dalla Sezione Elettroregolazione.

## **12 Inventario sostanze a fine anno**

### **Materiali contenenti amianto**

I dati vengono presi dalle denunce annuali inoltrate agli organi preposti (USL – Regione).

## ACQUE

Il bilancio delle acque prelevate scaricate e recuperate per la gestione dei vari processi, viene gestito mediante la rilevazione di una serie di dati effettuata come di seguito descritto:

### **13 Impianto trattamento acque reflue ( ITAR)**

L'ITAR raccoglie tutte le acque inquinate e/o potenzialmente inquinabili (comprese le biologiche peraltro già trattate da altro impianto dedicato e quelle ammoniacate trattate dall'ITAA), prodotte nell'area di Centrale (compreso il parco combustibili).

E' diviso in quattro sezioni:

- Acque inquinabili da oli (DO);
- Acque acide e/o alcaline (ITAR);
- Acque sanitarie (TAS);
- Acque ammoniacate (ITAA).

Le acque, vengono recuperate o scaricate in mare dopo opportuni trattamenti e comunque dopo che queste abbiano caratteristiche tali da poter essere scaricate secondo la normativa vigente.

Il preposto ai servizi comuni (ASC), coordina i rilievi delle portate delle acque trattate, in scarico ed a recupero, riportandoli su apposita tabella.

Queste tabelle vengono archiviate presso l'ufficio del ASC, su apposito raccoglitore.

I dati elaborati oportunamente vengono utilizzati dalla Linea Ambiente per la compilazione del Rapporto Ambientale (con cadenza trimestrale)

### **14 Acqua mare prelevata per condensazione e raffreddamento**

Le Unità 41 e 6, sono provviste di n° 2 pompe ciascuna (denominate AC) ed una di riserva che prelevano acqua di mare dalle vasche di carico di arrivo e poi tramite dissabbiatore e griglia inviata per la condensazione del vapore di scarico della turbina.

Dopo tale operazione quest'acqua viene convogliata nel canale di scarico e quindi nel corpo ricettore, dove vi giungerà tal quale, ma ad una temperatura superiore a quella di ingresso ai gruppi a causa del calore scambiato durante la condensazione del vapore.

La stessa acqua, prelevata a valle delle pompe ed a monte del condensatore, viene utilizzata anche per il raffreddamento dell'acqua servizi in ciclo chiuso che a sua volta viene utilizzata per raffreddare i vari macchinari.

Il personale di esercizio rileva trimestralmente, su apposita tabella, la lettura del contatore installato sul motore a 6 KV di ogni pompa; i dati vengono poi archiviati presso il CET su apposito raccoglitore.

#### **15 Produzione acqua industriale per alimentazione unità termoelettriche.**

Le caldaie e i GVR delle unità, sono alimentate con acqua demineralizzata con determinate caratteristiche. Dal ciclo termico, sia per cause accidentali che per motivi funzionali, si hanno perdite di fluido verso l'esterno che debbono essere reintegrate con altra acqua demineralizzata.

L'acqua necessaria per il reintegro dei gruppi ed altre attività di esercizio, viene prodotta con 2 evaporatori.

Essi sono di fabbricazione SOWIT che, utilizzando acqua di mare, producono 60 t/h di acqua distillata cadauno; tale acqua viene poi trattata dai letti misti dell'impianto di demineralizzazione e quindi stoccata in appositi serbatoi.

Come viene fatto per l'ITAR, anche per gli evaporatori, l'ASC coordina i rilievi delle portate di acqua demineralizzata prodotta e dei livelli dei serbatoi, riportandoli su apposita tabella.

Queste tabelle vengono archiviate presso l'ufficio del CSE.

La Sezione Esercizio inoltrerà MENSILMENTE alla Linea Ambiente, le quantità di acqua demineralizzata prodotta dagli evaporatori.

La Linea Ambiente stima mensilmente la quantità di acqua restituita al mare in base a quanta acqua demineralizzata è stata prodotta, considerando che la macchina è progettata per trasformare in acqua demineralizzata una parte di acqua mare su un totale di nove parti di acqua mare prelevate (1/9).

I dati risultanti vengono utilizzati da Linea Ambiente per la compilazione del Rapporto Ambiente (con cadenza trimestrale).

#### **16 Acque meteoriche**

Dall'area della Centrale, vengono recapitate acque meteoriche non inquinabili in due scarichi a mare denominati B e D.

Lo scarico avviene dopo che le acque meteoriche abbiano attraversato una vasca trappola, la quale è controllata con cadenza giornaliera dall'ASC.

Le risultanze del controllo sono riportate su apposito registro.

#### **17 Acque da acquedotto**

La Centrale ha stipulato con il Comune di Termini Imerese un contratto per la fornitura di acqua potabile.

Tale acqua andrà ad alimentare la Mensa aziendale, il Bar aziendale tutti i lavabi di bagni, spogliatoi e docce ed alcune utenze di impianto.

Mensilmente, personale Enel rileva la lettura del contatore che servirà poi da riscontro per il benestare di pagamento delle fatture, periodicamente inviate dal Comune.

La Centrale ha stipulato inoltre con il Consorzio ASI – Gestore AMAP un contratto per la fornitura di acqua per uso industriale.

Tale acqua andrà ad alimentare i servizi legati al processo produttivo.

Mensilmente, personale Enel rileva la lettura del contatore che servirà poi da riscontro per il benestare di pagamento delle fatture, periodicamente inviate dall'AMAP.