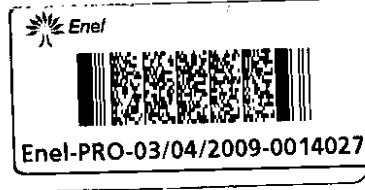




L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT  
AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMOELETTRICA  
UNITÀ DI BUSINESS TERMOELETTRICA LERI CAVOUR

13039 Trino (Vc), Località Leri  
T +39 0161663011 - F +39 0161663155



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio  
e del Mare - Direzione Salvaguardia Ambientale

E.prot DSA - 2009 - 0009629 del 16/04/2009

RACCOMADATA AR

Spettabile  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
DSA-MATTM  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 ROMA  
Alla c.a. Dott. Giuseppe Lo Presti

**Oggetto:** Autorizzazione Integrata Ambientale della C.le termoelettrica "G. Ferraris" di Leri (VC).  
Trasmissione documentazione (pratica DSA-RIS-00 [2008.0041])

Trasmettiamo, in allegato, la documentazione richiestaci con email del 10.03 u.s. dall'ing. Antonio VOZA Referente del Gruppo Istruttore IPPC per il ns. impianto "G. Ferraris" di Leri, ed anticipata all'ing. VOZA tramite email il 18.03 u.s..

Alleghiamo inoltre una nota inerente la definizione di minimo tecnico di funzionamento dei gruppi turbogas ed i tempi di avviamento dei moduli di produzione dell'impianto di Leri.

Distinti saluti

Salvatore Casula  
Responsabile

All.: c.s.



## Impianto a ciclo combinato "G. Ferraris" di Leri

Nota di risposta alle richieste del 19.03.2009

### 1. Minimo tecnico di funzionamento dei gruppi turbogas

Il Carico Minimo Tecnico (CMT) di funzionamento dei turbogas dell'impianto di Leri è il seguente:

		Carico Minimo Tecnico (MW lordi)
<b>Modulo 1</b>	TGA	97
	TGB	97
<b>Modulo 2</b>	TGC	94
	TGD	94

In caso di avviamento di un turbogas e sino al raggiungimento del relativo CMT, il Modulo è considerato in avviamento.

### 2. Tempi di avviamento

Le tipologie di avviamento di Modulo si suddividono in tre casistiche tipo (avviamento da freddo, da tiepido e da caldo), in relazione alle diverse condizioni iniziali in cui può trovarsi il modulo, essenzialmente collegate ad alcuni parametri (temperatura e pressione) rilevati in punti ben definiti dell'impianto; tale suddivisione in sostanza risente del tempo decorso dall'ultimo funzionamento dell'unità produttiva, che tanto è minore quanto più elevati saranno ancora i livelli dei parametri di riferimento individuati.

I tempi richiesti per le diverse tipologie di avviamento, a partire dalla presa di giri del primo turbogas e fino al raggiungimento del minimo tecnico di modulo in assetto completo sono di massima:

- avviamento da freddo: circa 3 h e 45 min;
- avviamento da tiepido: circa 3 h;
- avviamento da caldo: circa 2 h e 25 min.

In caso di avviamento di modulo con un solo turbogas o nel caso di avviamento differenziato nel tempo del secondo turbogas, i tempi sono inferiori a quanto su esposto.

Per la tipologia e le caratteristiche del macchinario di un impianto a ciclo combinato gli avviamenti da freddo solo la tipologia più ricorrente.

In allegato è riportata la nota di approfondimento sulle fasi di avviamento ed arresto delle unità di produzione della Centrale di Leri, già inviata con le integrazioni alla domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale (ns. lettera dell'11.07.2007 prot. 0013851).

## Impianto di Leri - Nota su fasi di avviamento ed arresto dei moduli di produzione

Per fase di avviamento di un modulo di produzione dell'impianto si intende il complesso di controlli e manovre effettuati sulle apparecchiature componenti del modulo per portare l'unità di produzione a condizioni di funzionamento regimate (sopra il minimo tecnico).

Intendendo i periodi di avviamento e di arresto, nonché il minimo tecnico, come definiti dall'art.268 commi bb), cc), ee) del D.lgs.152/06, tali fasi di funzionamento non sono assoggettabili propriamente ai valori limite di emissione in atmosfera, prescritti per le condizioni di esercizio dell'impianto con carico sopra il minimo tecnico (art.271 comma 14).

Il sistema di campionamento ed analisi delle emissioni è configurato per tali condizioni ambientali e di processo, sull'intervallo di misura conseguentemente individuato è soggetto alle prescritte tarature e verifiche, nonché garantisce la dovuta accuratezza (all VI d.lgs.152/06).

Le tipologie di avviamento si suddividono in tre casistiche tipo (avviamento da freddo, da tiepido e da caldo), in relazione alle diverse condizioni iniziali in cui può trovarsi il modulo, essenzialmente collegate ad alcuni parametri (temperatura e pressione) rilevati in punti ben definiti dell'impianto.

In figura 1 sono indicati i parametri, con relativi valori, in base ai quali vengono suddivisi gli avviamenti; tale suddivisione in sostanza risente del tempo decorso dall'ultimo funzionamento dell'unità produttiva, che tanto è minore quanto più elevate saranno ancora i livelli dei parametri di riferimento individuati.

Tipi di avviamento	temp. metallo turbina a vapore	pressione corpo cilindrico AP	rateo di salita
Avviamento da freddo	<260°C	<4 bar	2MW/min
Avviamento da tiepido	<260°C	>4 bar	4 MW/min
Avviamento da caldo	>260°C	>4 bar	4 MW/min

Figura 1 – Parametri di riferimento per la definizione della tipologia di avviamento

Nelle figure seguenti sono riportate, sotto forma di grafico, le fasi significative ed i tempi tipici richiesti per un avviamento da freddo (figura 2), un avviamento da tiepido (fig. 3) ed un avviamento da caldo (fig. 4).

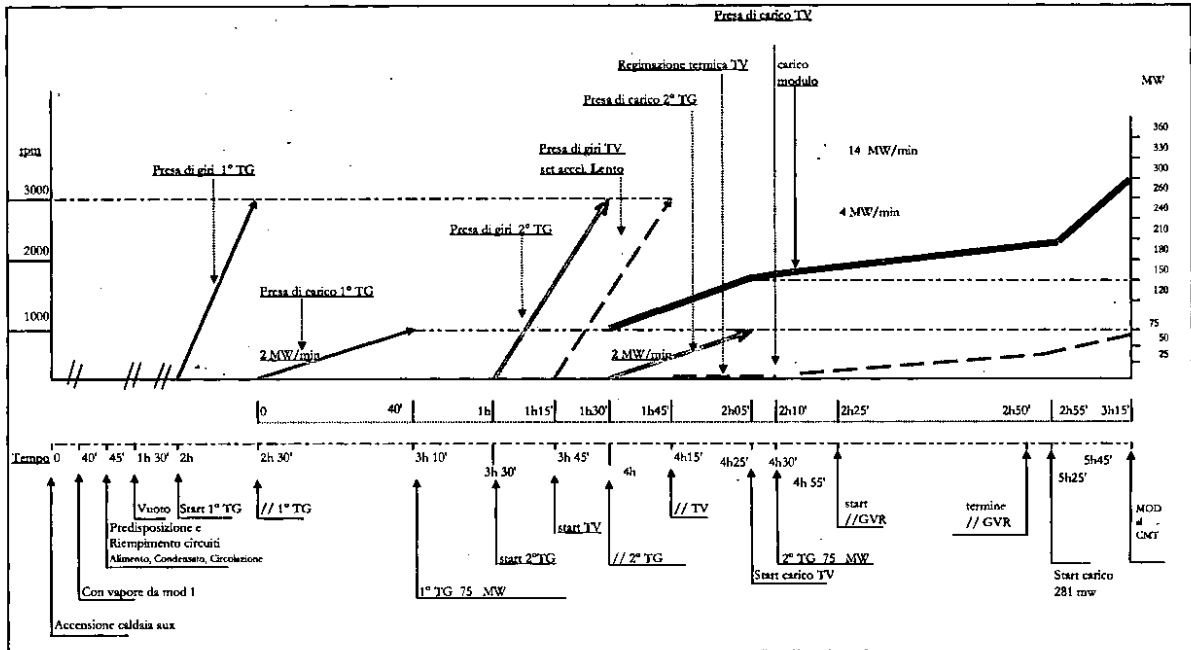


Figura 2 - Fasi e tempi caratteristici di un avviamento da freddo

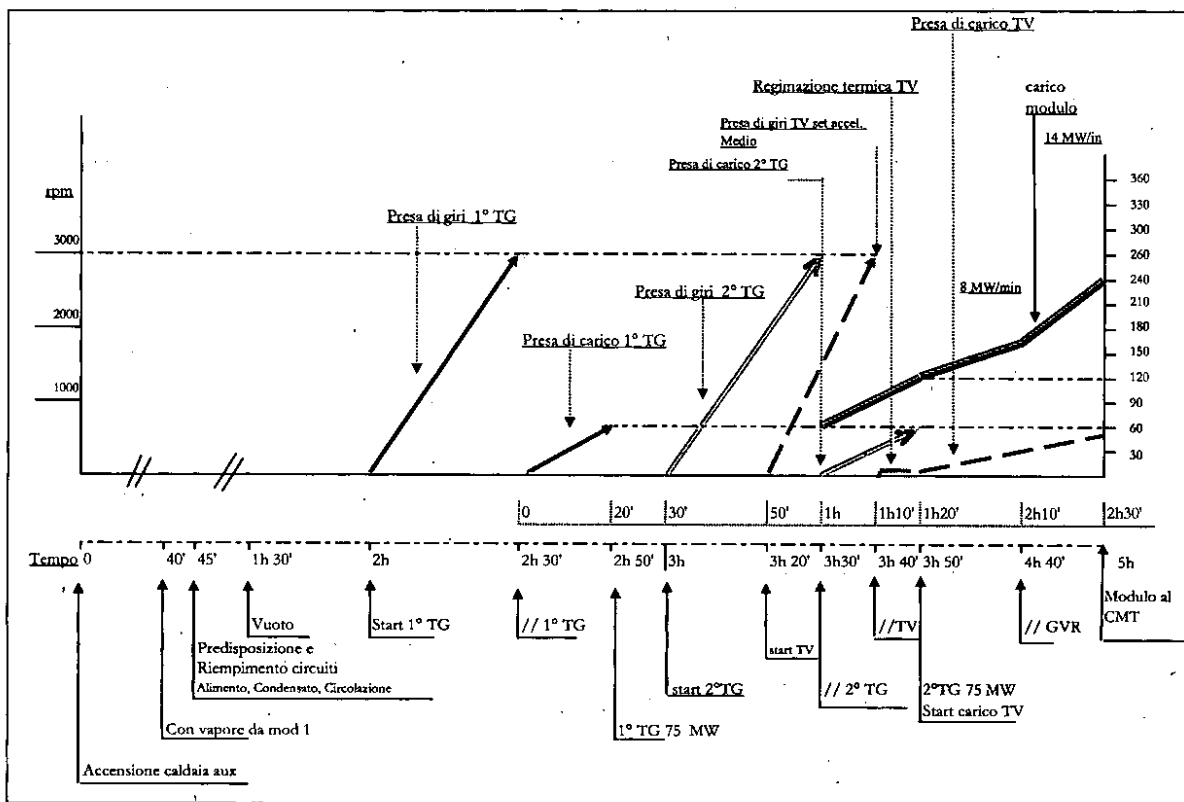


Figura 3 - Fasi e tempi caratteristici di un avviamento da tiepido

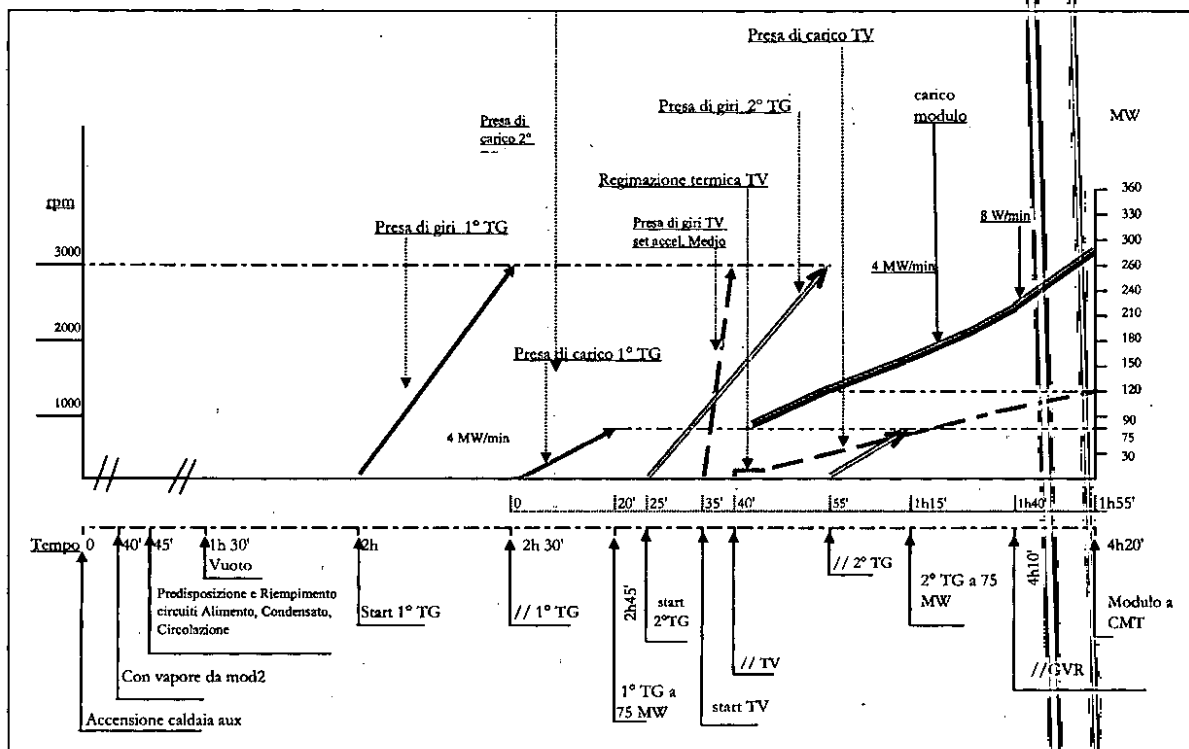


Figura 4 – Fasi e tempi caratteristici di un avviamento da caldo

Come si può rilevare dai grafici delle fig. 2÷4, i tempi richiesti per le diverse tipologie di avviamento, a partire dalla presa di giri del 1° TG e fino al raggiungimento del minimo tecnico di modulo (definito come > 80% della potenza elettrica di pieno carico) sono di massima:

- avviamento da freddo: circa 3 h e 45 min;
- avviamento da tiepido: circa 3 h;
- avviamento da caldo: circa 2 h e 25 min;

Per la tipologia e le caratteristiche del macchinario di un impianto a ciclo combinato gli avviamenti da freddo solo la tipologia più ricorrente.

A partire dal 2004 in relazione all'avvio del Mercato elettrico all'impianto di Leri è richiesto un tipo di funzionamento diverso dal passato, cioè sempre meno continuo e costante ma più flessibile e disponibile a riscontrare le risultanze giornaliere che emergono dalle contrattazioni della Borsa dell'energia; di conseguenza non è possibile prevedere la produzione futura né tanto meno il numero di avviamenti che saranno richiesti all'impianto; a titolo puramente indicativo si può far riferimento alla situazione registrata nel 2006 (fig. 5), che riporta gli avviamenti richiesti nei diversi assetti impiantistici possibili e cioè:

- avviamenti per il funzionamento con 2 turbogas e turbina a vapore (intero modulo)
- avviamenti per il funzionamento con 1 solo turbogas e turbina a vapore (mezzo modulo)
- avviamento del secondo turbogas (passaggio da mezzo modulo a modulo intero)

avviamenti intero modulo (2 TG + TV)	avviamenti mezzo modulo (1 TG + TV)	avviamenti secondo TG	totale
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------

anno 2006	20	15	34	69
-----------	----	----	----	----

Figura 5 – Numero di avviamenti del 2006

Nel corso delle fasi di avviamento l'andamento delle emissioni di NO<sub>x</sub> e CO è rappresentato nelle figure 6 (avviamento da freddo) e 7 (avviamento da caldo).

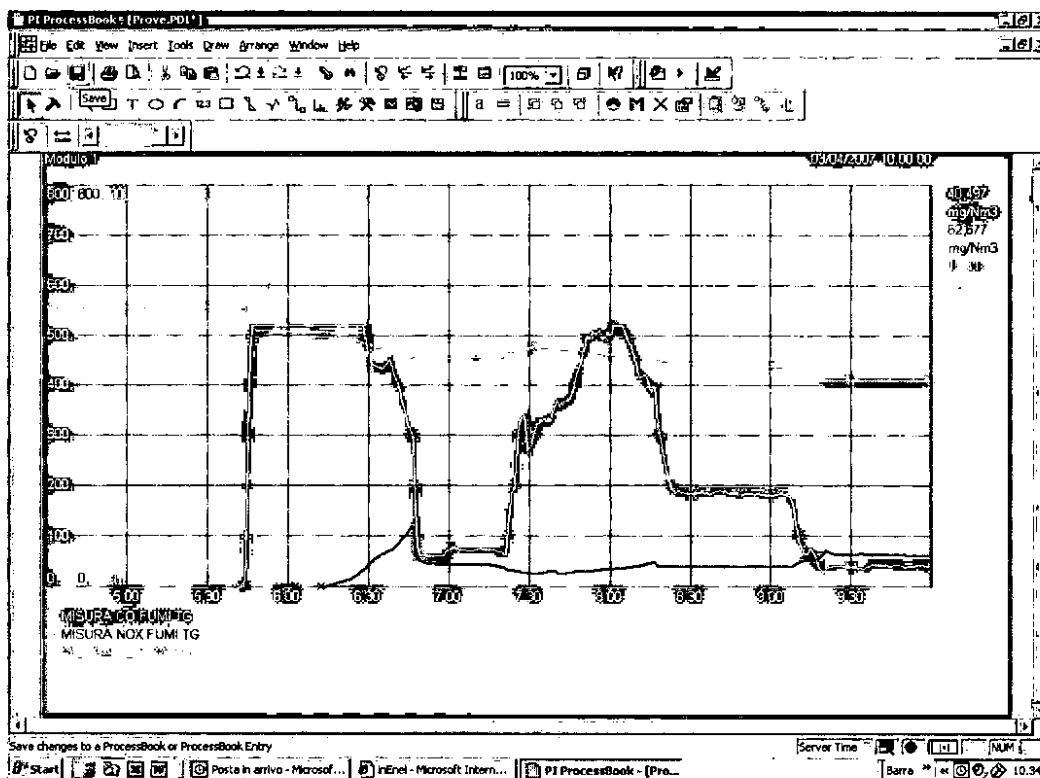


Figura 6 – Emissioni di NO<sub>x</sub> e CO in fase di avviamento da freddo

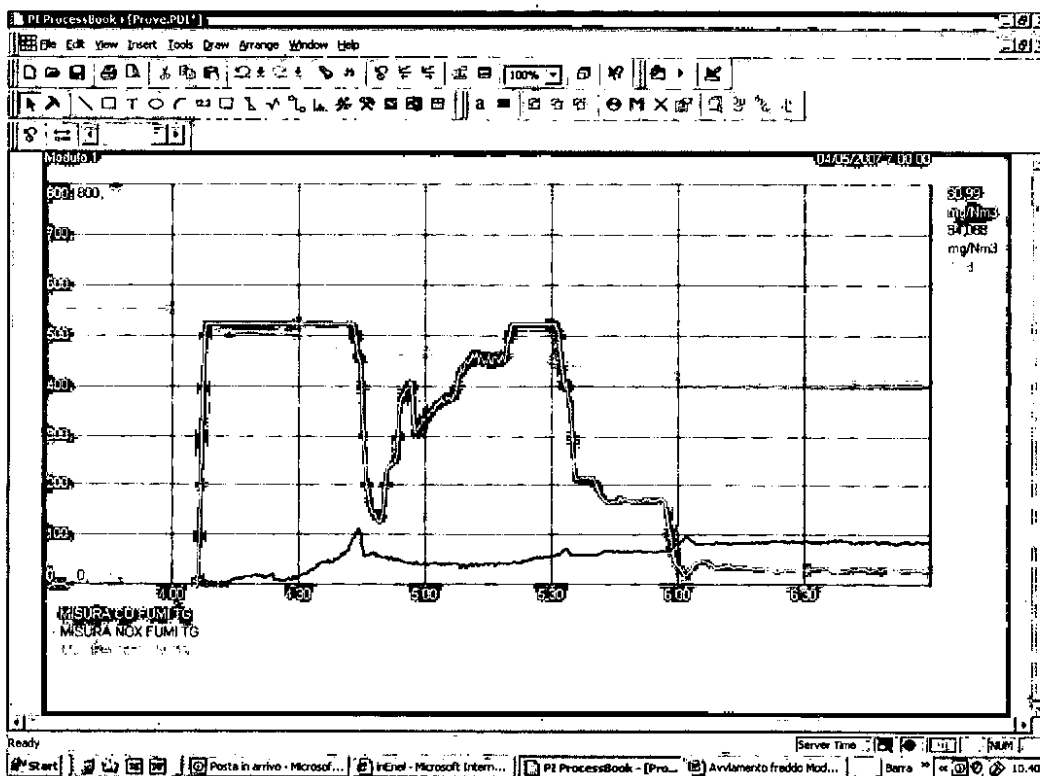


Figura 7 – Emissioni di NO<sub>x</sub> e CO in fase di avviamento da caldo

Si nota che gli andamenti ed i valori sono simili per i due tipi di avviamento. Bisogna ricordare che il cammino è unico per ciascun modulo formato da due turbogas ciascuno.

Nel momento dell'accensione del primo turbogas in avviamento si hanno elevati valori di CO (superano il campo di funzionamento della strumentazione) dovuto alla bassa velocità della macchina che comporta bassa portata di aria, e quindi di gas allo scarico, ed alla bassa temperatura della fiamma nei combustori. La concentrazione di CO si riduce velocemente appena la macchina raggiunge una potenza generata significativa. Il successivo aumento è dovuto all'accensione del secondo turbogas in avviamento. Il valore raggiunto nel transitorio è inferiore perchè è influenzato dalle emissioni basse della prima macchina avviata. Quando il modulo raggiunge il Carico Minimo Tecnico la concentrazione di CO si riduce a valori molto bassi.

La concentrazione di NOx nel transitorio di avviamento rimane sempre inferiore al valore a regime dovuto alla bassa temperatura di fiamma.

La fase di arresto, che comprende la sequenza di fermata delle apparecchiature (TV e TG) costituenti un modulo di produzione, richiede complessivamente meno di un'ora ed è rappresentata in figura 8.

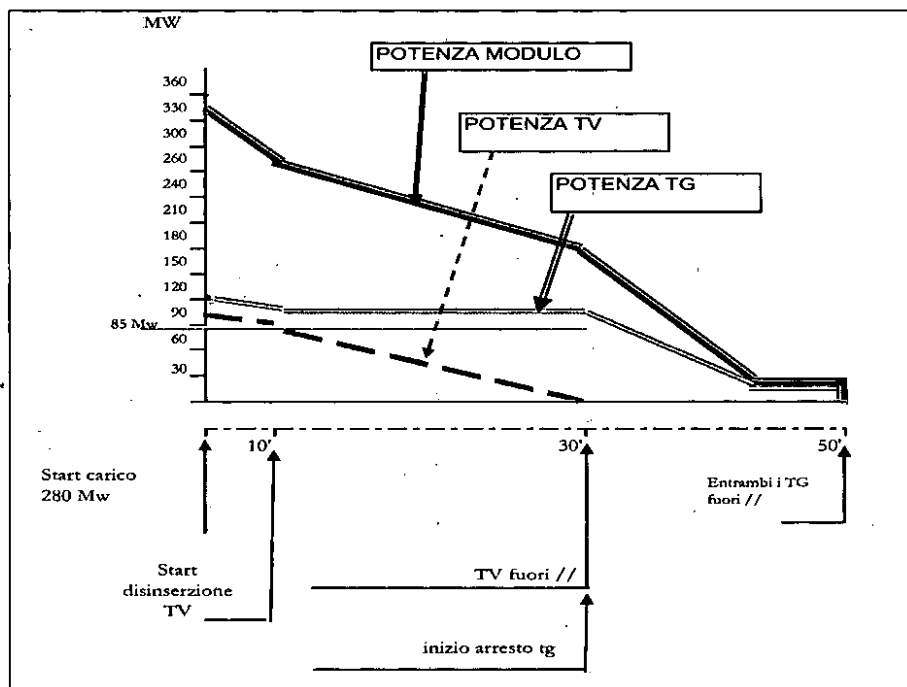
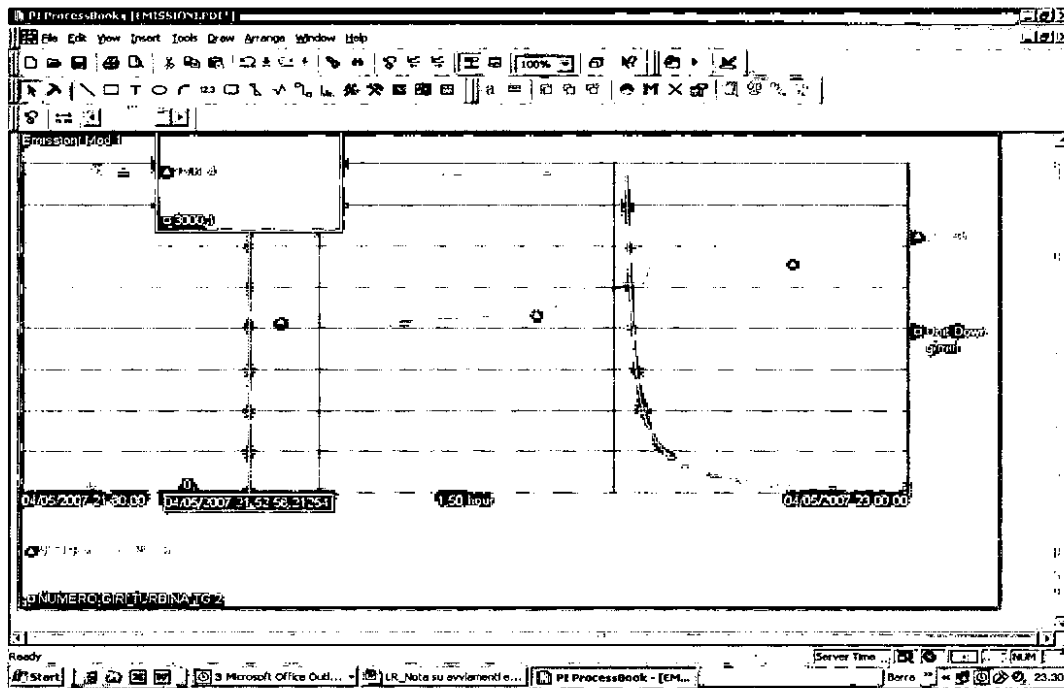


Figura 8 - Fasi e tempi caratteristici di una fermata



**Figura 9 – Emissioni di  $NO_x$  e CO in fase di fermata**

Durante la riduzione di carico l'aumento della concentrazione di CO è dovuto alla riduzione della temperatura di fiamma nei combustori. L'aumento repentino a valori superiori al campo di funzionamento della strumentazione è dovuto al funzionamento ad una potenza inferiore al Carico Minimo Tecnico.



## Impianto a ciclo combinato "G. Ferraris" di Leri

Nota di risposta richieste del 10.03.2009

### **1) Possibilità di dotare l'impianto di dispositivi SCR.**

La modifica in oggetto è stata valutata e non risulta economicamente sostenibile; si segnala, infatti, che l'impianto di Leri Cavour, per sua connotazione tecnologica (impianto a ciclo combinato di vecchia generazione) non trova, se non in casi eccezionali, spazio per la vendita sul mercato dell'energia.

L'impianto risulta invece saltuariamente utile per prestazioni di servizi alle rete elettrica con conseguente attivazione nel mercato dei servizi di dispacciamento.

Tale mercato, molto variabile in funzione degli assetti di rete nonché degli esiti del mercato dell'energia e dell'evoluzione sia dell'offerta che della domanda, rende non prevedibile la modalità e l'entità del funzionamento dell'impianto nei prossimi anni.

Tale incertezza, unita alle attuali proiezioni, rende certamente non ipotizzabile la sostenibilità economica di un investimento di notevole entità quale l'installazione di un denitrificatore.

Una considerazione finale va riservata alla presenza dell'ammoniaca (stoccaggio, movimentazione ed utilizzo).

### **2) Possibilità di sostituzione dei bruciatori attualmente impiegati con bruciatori di ultima generazione**

E' stata verificata col costruttore la possibilità di sostituire i bruciatori. Per la macchina turbogas in oggetto non esistono, allo stato attuale, bruciatori in grado di assicurare migliori prestazioni emissive.

Si ha notizia di altre soluzioni tecniche implementate su macchine similari di cui non è però garantita l'efficacia e la fattibilità sui tg di Leri Cavour.

Tali soluzioni, non testate industrialmente e di dubbio risultato, richiederebbero una sperimentazione sulle nostre macchine ( non più in produzione) con costi certamente molto elevati e non sostenibili.

Per maggiori dettagli, si veda anche la relazione tecnica allegata.

Allo stato attuale, quindi, non si conoscono soluzioni in grado di migliorare le emissioni rispetto ai valori attuali, che risultano già mediamente allineati alle BAT come si evince dalle considerazioni riportate di seguito.

Al riguardo, nella tabella seguente, si riportano i valori delle medie giornaliere.

**COMPORTAMENTO DEI TG NEL 2008 ( MEDIE GIORNALIERE).**

<b>Modulo 1</b>	<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>
<b>Max</b>	<b>71,9</b>	<b>120,6</b>
Min	25,2	70,3
<b>Media</b>	<b>49,3</b>	<b>90,9</b>
<b>95° percentile</b>	<b>64,9</b>	<b>108,9</b>
<b>Modulo 2</b>	<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>
<b>Max</b>	<b>81,4</b>	<b>110,1</b>
Min	33,9	39,2
<b>Media</b>	<b>55,8</b>	<b>73,3</b>
<b>95° percentile</b>	<b>73,5</b>	<b>101,2</b>

**RIFERIMENTO ALLE MIGLIORI TECNOLOGIE DISPONIBILI**

Per gli impianti esistenti in ciclo combinato, con turbine alimentate a gas naturale, l'"IPPC Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants" (July 2006) indica come opzioni tecnologiche i Dry Low NO<sub>x</sub> burners oppure l'iniezione diretta di acqua o vapore, con raggiungimento dei livelli emissivi sotto indicati (**table 7.37**):

	<b>Emission level associated with BAT</b> mg/Nm <sup>3</sup>			<b>BAT options to reach these levels</b>
	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>O<sub>2</sub></b> (%)	
Existing CCGT without supplementary firing (HRSG)	20 – 90	5 – 100	15	Dry low-NO <sub>x</sub> premix burners or water and steam injection or SCR if the required space has already been foreseen in the HRSG

Ciò vale in particolare in quanto l'intervallo di valori di concentrazione indicato in tabella non deve essere letto come limite: i livelli emissivi indicati nel B.REF. L.C.P. sono infatti quelli medi associati all'applicazione della tecnologia, nelle migliori condizioni di manutenzione ed esercizio, in condizioni standard di funzionamento e di carico.

E' ben evidenziato che in condizioni diverse di funzionamento possono manifestarsi nel breve periodo valori di picco più alti dei livelli di concentrazione indicati.

*"The emission and consumption levels associated with the use of BAT have to be seen together with any specified reference conditions (e.g. averaging periods)... Where a level is described as 'achievable' using a particular technique or combination of techniques, this should be understood to mean that the level may be expected to be achieved over a substantial period of time in a well maintained and operated installation or process using those techniques." (7.5 BAT for the combustion of gaseous fuels)*

*"The BAT associated emission levels are based on a daily average, standard conditions and represents a typical load situation. For peak load, start up and shut down periods as well as for operational problems of the flue-gas cleaning systems, short term peak values which could be higher have to be regarded". (7.5.4 NOX and CO emissions from gas-fired combustion plants ).*

### **3) Esistono difficoltà oggettive ad adottare il protocollo ufficiale della Regione Piemonte per la trasmissione dei dati dagli SME?**

#### Considerazioni sulla piattaforma architettureale proposta

Quanto proposto nella procedura di controllo remoto SME predisposto da ARPA, in termini di piattaforma architettureale, sembra sostanzialmente in linea con gli indirizzi di sicurezza aziendali (server WEB quale punto di contatto con l'Autorità di Controllo nell'ambito del quale vengono messi a disposizione i dati richieste nelle diverse forme di aggregazione).

Non si ritiene pertanto che vi siano preclusioni all'adozione, nella cui progettazione dovranno essere però garantiti i livelli di sicurezza previsti dalle policy aziendali a riguardo, in particolare:

- disponibilità del dato al prelievo verso server WEB in punti sicuri, senza interferenza con l'elaborazione e l'archiviazione in banca dati SME
- tracciabilità dell'utente al quale verrà rilasciata una o più chiave/i di accesso completa di password, con sottoscrizione di apposita dichiarazione di responsabilità e facente riferimento a una o più persone individuate dall'autorità di controllo stessa. Nel/nei PC individuati dall'autorità di Controllo, verrà installato VPN client che permetterà l'accesso in modalità di assoluta reciproca sicurezza per l'utente che si collega e per l'ente gestore.
- per l'accesso ai dati verrà installato apposito tools che permetterà il decriptaggio dei dati solo sulle postazioni di cui al punto precedente.

Relativamente ai dati, alle aggregazioni temporali e di storicizzazione richieste, si fa riferimento a tre diversi livelli di messa a disposizione dei dati:

- Aggregazioni giornaliere con granularità di dati orari completi di dati di disponibilità percentuale, per le quali sono richieste oltre alle concentrazioni degli inquinanti anche i parametri di normalizzazione delle stesse
- Aggregazioni mensili con granularità di dati giornaliera, completi di dati di disponibilità percentuale.
- Aggregazioni annuali con granularità dei dati mensile

Sembra onerosa e difficilmente realizzabile, l'interrogazione di dati storici nell'area WEB di impianto per cui si propone di sopperire con invio e-mail dei report a consuntivo.

Le modifiche hardware e software sono fattibili in tempi non inferiori ai 12-15 mesi.

### **4) Potete fornire un aggiornamento dei dati di emissione in aria riferiti alle effettive ore di funzionamento del 2008**

Nella tabella seguente sono riportate le emissioni prodotte nel 2008 dalle unità produttive dell'impianto di Leri; i dati di concentrazione di NOX e CO indicati sono ricavati dalle medie dei dati rilevati dal sistema di

monitoraggio in continuo SME; le emissioni di CO<sub>2</sub> (t/anno) sono state certificate nel corso delle attività di verifica previste dalla normativa comunitaria e nazionale sull' Emissions Trading.

Camino	Portata Nm <sup>3</sup> /h	Inquinanti	Flusso di massa, kg/h	Flusso di massa, kg/anno	Concentrazione mg/Nm <sup>3</sup>	% O <sub>2</sub>
1	1.900.000 (C)	NO <sub>x</sub>	90 (C)	261.500 (C)	90,9 (M)	15 (M)
		CO	48 (C)	139.100 (C)	49,3 (M)	
		CO <sub>2</sub>	66.430 (C)	192.315.187 (C)	67.499 (C)	
2	1.900.000 (C)	NO <sub>x</sub>	71 (C)	204.500 (C)	73,3 (M)	15 (M)
		CO	55 (C)	158.400 (C)	55,8 (M)	
		CO <sub>2</sub>	66.148 (C)	190.176.813 (C)	67.575 (C)	

**5) Potete fornire indicazioni in merito agli adempimenti effettuati o in corso di ottemperanza al Regolamento Regionale 20 febbraio 2006 n. 1/R, relativo alla gestione delle acque meteoriche.**

Con riferimento al Regolamento regionale recante "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)" come modificato dal Decreto della Presidente della Giunta Regionale 2 agosto 2006, n. 7/R, si ritiene che l'impianto di Trino garantisca il rispetto della disciplina indicata in relazione alla raccolta, al trattamento e allo scarico delle acque di prima pioggia, delle acque meteoriche di dilavamento in generale e di (eventuale) lavaggio delle aree esterne.

Le acque di prima pioggia e meteoriche di dilavamento provenienti dalle superfici impermeabilizzate imputabili alle attività produttive della Centrale, vengono raccolte tramite condotte separate e sono sottoposte, prima del loro recapito nel corpo ricettore, ai trattamenti di depurazione autorizzati e coerenti con la tipologia di inquinamento attesa, prima del recapito in acque superficiali. (art.3, art.8)

I sistemi di raccolta e trattamento sono mantenuti in buono stato, come garantito dalle procedure operative adottate con il sistema di gestione ambientale della Centrale, sito registrato EMAS. (art.9)

Nella documentazione proposta nella Domanda AIA (Scheda B\_9 e Allegato B\_18), i flussi denominati "acque meteoriche inquinabili" devono infatti intendersi provenienti dall'intera superficie scolante dell'insediamento produttivo in oggetto, come definita ai sensi dell'art.6 comma 1 lett. f), ovvero "l'insieme di strade, cortili, piazzali, aree di carico e scarico e ogni altra analoga superficie scoperta oggetto di dilavamento meteorico o di lavaggio, con esclusione delle aree verdi e di quelle sulle quali, in ragione delle attività svolte, non vi sia il rischio di contaminazione delle acque di prima pioggia e di lavaggio."

Queste sono costituite dai flussi provenienti dalle superfici scolanti ad uso produttivo (bacini serbatoi gasolio, stazione metano, deposito oli lubrificanti, zona generatori di vapore a recupero, zona trasformatori),

escludendo le sole superfici del sito in cui non vi è possibilità di contatto con alcuna tipologia di sostanza inquinante presente in impianto.

Per quanto attiene il "Piano di prevenzione e di gestione", art.10 comma 1 e Allegato A, si ritiene che le informazioni dovute siano state compiutamente fornite con la documentazione allegata alla Domanda di AIA sulla base della modulistica Ministeriale, rispondendo ai criteri generali specificati, come sinteticamente riportato di seguito.

*1. Contenuti del Piano di prevenzione e di gestione*

- 1. una planimetria dell'insediamento in scala idonea e relativi schemi grafici (Allegato B\_21)*
- 2. una relazione tecnica (Allegato B\_18)*
- 3. un disciplinare delle operazioni di prevenzione e gestione (Allegati E\_4)*

*2. Linee guida per la redazione del Piano di prevenzione e di gestione*

Criteri generali:

*2.1.3. Le acque meteoriche di dilavamento e di lavaggio sono destinate ad una rete di raccolta e convogliamento, munita di un sistema di alimentazione ai successivi trattamenti, che escluda automaticamente le acque di seconda pioggia o che comunque consenta il trattamento completo delle acque di prima pioggia; tale rete è di norma dimensionata assumendo un coefficiente di afflusso pari a uno per tutte le superfici scolanti...*

*2.1.4. Le acque di prima pioggia e di lavaggio sono di norma accumulate in appositi manufatti dimensionati per contenere un volume, da avviare a successivo trattamento, dell'ordine di cinquanta metri cubi per ettaro di superficie scolante.*

*2.1.5. Le acque di prima pioggia e di lavaggio stoccate nelle vasche di accumulo sono avviate gradualmente ai sistemi di trattamento normalmente in un arco di tempo compreso tra le 48 e le 60 ore successive al termine dell'ultimo evento di pioggia.*

Come indicato nella scheda B\_9; la superficie scolante dell'insediamento produttivo che adduce alla linea di trattamento denominata "acque potenzialmente inquinabili da oli" (AI+MI) è pari a 46.000 m<sup>2</sup>.

Il trattamento consiste nella separazione per scrematura e con sistema a pacchi lamellari, con possibilità alternativa di invio agli impianti di trattamento chimico - fisico normalmente destinati alle sole acque industriali (neutralizzazione, chiari-flocculazione, controllo del pH). Il volume accumulato è di 500 m<sup>3</sup> e la potenzialità di trattamento di 50 m<sup>3</sup>/h.

La rete di raccolta delle acque meteoriche, la capacità di accumulo e di trattamento degli impianti sono quindi dimensionate secondo le suddette linee guida, per recepire una portata ben superiore a quella corrispondente alla precipitazione di 5 millimetri sull'intera superficie scolante servita, assicurando un trattamento completo delle acque di prima pioggia entro tempi inferiori alle 60 ore.

Si trasmette inoltre la seguente documentazione:

**1) Aggiornamento richiesta autorizzazione deposito preliminare e messa in riserva dei rifiuti (vedi scheda C.1 - Impianto da autorizzare)**

A seguito di specifiche analisi effettuate sui rifiuti recentemente smaltiti al fine della loro corretta classificazione, è stata rivista la situazione delle aree da destinarsi al deposito preliminare e messa in riserva dei rifiuti; si allegano pertanto le schede e gli elaborati grafici seguenti, che sostituiscono gli analoghi inviati con le informazioni integrative dell'11.07.2007:

- LR\_B12 Stoccaggio rifiuti\_rev2
- LR\_B22 Deposito rifiuti\_rev2
- LR\_B26\_2 Relaz. deposito rifiuti\_rev2

**2) Planimetria reti fognarie e scarichi idrici (B21 Generale reti fognarie e scarichi\_rev2)**

Sulla planimetria sono evidenziati gli scarichi di soggetti terzi (soc. TERNA e soc. Agricola Trinese) che recapitano gli scarichi provenienti dalle proprie attività in quello finale autorizzato per l'impianto di Leri dalla provincia di Vercelli (n. prot. 8818 del 28.02.2006), anche al fine di consentire la corretta individuazione delle singole responsabilità seconda la previsione dell'art. 124, comma 2 del D. Lgs 152/06 e successive modifiche ed integrazioni.

**Centrale a Ciclo Combinato**

**Leri Cavour**

**Analisi dati emissioni Turbina a Gas FIAT TG 50D5**

	<b>C. Macchia</b>	<b>C. Macchia</b>	<b>S. Casula</b>	<b>17/03/09</b>
	Redatto	Verificato	Approvato	Data

## INTRODUZIONE

Le quattro Turbine a gas installate nella centrale Enel di Leri Cavour sono di costruzione FIAT Avio (modelli TG 50D5) e risalgono agli anni '90. Hanno una potenza netta di 120/129 MW ciascuna e funzionano esclusivamente in ciclo combinato. Ognuna delle due sezioni è costituita infatti di 2 TG e una turbina a vapore (TV).

### 1 IL TG FIAT 50D5

Il progetto originale di queste macchine è Westinghouse. Le macchine sono state prodotte su licenza dalla FIAT Avio che successivamente ha abbandonato il Business. Le attività sono state rilevate successivamente da Turbocare che ha concentrato il suo core business sulla parte di Service non sviluppando ulteriormente il modello.

Anche la Mitsubishi HI ha prodotto questa macchina, sempre su licenza. Il modello ha assunto la denominazione di 701D, anche se non risulta al tempo alcun interscambio diretto con la FIAT Avio. Le macchine pertanto, seppure nate dallo stesso progetto, sono state in realtà sviluppate da FIAT e MHI in maniera totalmente indipendente. Da questo deriva una non garantita interscambiabilità tra componenti.

La macchina ha un compressore a 14 stadi mentre la turbina è a 4 stadi.

### 2 SISTEMA DI COMBUSTIONE

Il sistema di combustione adottato prevede camere di combustione di tipo canulare. I combustori sono di tipo Dry Low NOx per contenere le emissioni inquinanti di NOx, senza ricorrere a sistemi esterni (es. iniezione d'acqua o abbattitori catalitici). Su ogni TG sono installati 18 combustori.

La temperatura di ingresso turbina (ISO) è di 1.162 / 1.200 °C.

I bruciatori rappresentavano allora il massimo sviluppo per TG di questa generazione. Le macchine montano infatti sin dall'origine i combustori evoluti che prevedono già un pilota centrale a fiamma diffusiva e 8 iniettori a fiamma premiscelata, alimentati in sequenza (4 a 4) all'aumentare del carico.



## 2.1 EMISSIONI ATTUALI

I valori garantiti riferiti al 15% di O<sub>2</sub> sono di 100 mg/Nm<sup>3</sup> per il CO e di 400 mg/Nm<sup>3</sup> corretto per il rendimento, per gli NO<sub>x</sub>.

### Limiti applicati

I limiti alle emissioni per NO<sub>x</sub> e CO sono stabiliti dall'allegato alla parte V (allegato I, parte III, punto 4) del D.Lgs 152 del 3.04.2006 "Norme in materia ambientale":

- Ossidi di azoto 626 mg/Nm<sup>3</sup>
- Monossido di carbonio 100 mg/Nm<sup>3</sup>

Il valore limite degli ossidi di azoto deriva dall'applicazione di quanto previsto dal Decreto legislativo sopra citato, che associa al valore limite di riferimento (400 mg/Nm<sup>3</sup>) un rendimento dell'impianto pari al 30%; per rendimenti superiori tale valore di emissione va proporzionato in funzione dell'effettivo rendimento di riferimento del ciclo termico dell'impianto, che corrisponde mediamente al 47%.

Il limite alle emissioni degli ossidi di azoto risulta quindi di  $400 \times 0,47/0,30 = 626$  mg/Nm<sup>3</sup>.

### Valori anno 2008

Valori registrati per l'anno 2008, come media giornaliera sono i seguenti:

Modulo 1 - Valori di sintesi 2008:

Modulo 1	CO	NO <sub>x</sub>
Max	71,9	120,6
Min	25,2	70,3
Med	49,3	90,9
95° percentile	64,9	108,9

Modulo 2 - Valori di sintesi 2008:

Modulo 2	CO	NO <sub>x</sub>
Max	81,4	110,1
Min	33,9	39,2
Med	55,8	73,3
95° percentile	73,5	101,2

## 2.2 POSSIBILI IMPLEMENTAZIONI SISTEMA COMBUSTIONE

### 2.2.1 Sviluppo bruciatori

Come già detto nella parte introduttiva, la FIAT Avio è uscita dal business già da alcuni anni, abbandonando di fatto la possibilità di ogni possibile sviluppo futuro. Turbocare è concentrata in particolare sulla attività di Service mentre l'unica che ha perseguito uno sviluppo del prodotto è la MHI.

MHI non ha sviluppato un bruciatore completamente nuovo ma ha introdotto alcune modifiche agli esistenti al fine di ottimizzare la combustione e ridurre le emissioni.

Quindi, più che di bruciatori completamente nuovi si può parlare di una evoluzione degli stessi, con l'introduzione di alcuni accorgimenti specifici. A livello di emissioni non è quindi ipotizzabile un miglioramento radicale ma un affinamento dei dati attuali.

Sulle macchine di taglia più grande (le 701F), con tale filosofia, si è ottenuto una riduzione del 20%, Il miglioramento riguarda solo gli NOx, in quanto il livello di CO resta comunque quello attuale.

## 2.3 CONCLUSIONI

I bruciatori attualmente installati, sono gli ultimi sviluppati dal costruttore originario. Essi sono già di tipo Dry-Low NOx e rappresentano lo stato dell'arte per questi TG, non avendo FIAT Avio sviluppato ulteriormente il prodotto. Non si conoscono ulteriori evoluzioni per tali macchine.

Non è possibile trasferire le valutazioni effettuate per la macchina 701F alle macchine di Leri Cavour poiché non esistono esempi di applicazione e perché le differenze tra le macchine sono tali da far ritenere che possano esistere significative divergenze di comportamento.

## B.12 Aree di stoccaggio di rifiuti

Il complesso intende avvalersi delle disposizioni sul deposito temporaneo previste dall'art. 6 del D.Lgs. 22/97?  no  si

Indicare la **capacità di stoccaggio** complessiva (m<sup>3</sup>):

- rifiuti pericolosi destinati allo smaltimento/recupero
- rifiuti non pericolosi destinati allo smaltimento/recupero
- rifiuti pericolosi destinati al recupero
- rifiuti non pericolosi destinati al recupero
- rifiuti pericolosi e non pericolosi destinati al recupero interno

10 (\*)

20 (\*)

N° area	Identificazione area	Capacità di stoccaggio	Superficie	Caratteristiche	Tipologia rifiuti stoccati
1A	Deposito temporaneo rifiuti non peric.	20 m <sup>3</sup>	226,34 m <sup>2</sup>	Area con battuto in cemento, coperta da tettoia, rete fognaria dedicata	Rifiuti speciali non pericolosi (filtri, imballaggi, schede..)
1B	Deposito temporaneo rifiuti peric.	10 m <sup>3</sup>	226,34 m <sup>2</sup>	Area con battuto in cemento, coperta da tettoia, rete fognaria dedicata	Rifiuti speciali pericolosi ( materiale isolante contenente s.p. ... )
2	Deposito temporaneo rifiuti non peric.	20 m <sup>3</sup>	18 m <sup>2</sup>	Area con battuto in cemento, rete fognaria dedicata	Rifiuti speciali non pericolosi (fanghi ltar)
3	Deposito temporaneo rifiuti non peric.	20 m <sup>3</sup>	63,65 m <sup>2</sup>	Area con battuto in cemento, coperta da tettoia, rete fognaria dedicata	Rifiuti speciali non pericolosi (rottami ferrosi)
4	Deposito temporaneo rifiuti non peric	20 m <sup>3</sup>	63,65 m <sup>2</sup>	Area con battuto in cemento, coperta da tettoia, rete fognaria dedicata	Rifiuti speciali non pericolosi (cavi in rame)
5	Deposito temporaneo rifiuti peric.	10 m <sup>3</sup>	30,78 m <sup>2</sup>	Area delimitata in muratura, coperta, rete fognaria dedicata	Rifiuti speciali pericolosi (imballaggi ed impregnati da oli)
6	Deposito temporaneo rifiuti peric.	10 m <sup>3</sup>	30,78 m <sup>2</sup>	Area delimitata in muratura, coperta, rete fognaria dedicata	Rifiuti speciali pericolosi (neon, batterie)
7	Deposito temporaneo rifiuti peric.	5 m <sup>3</sup>	35,0 m <sup>2</sup>	Area delimitata in muratura, con recinzione metallica, rete fognaria dedicata	Rifiuti speciali pericolosi (olio esausto)

**Nota:** \*) L'impianto attualmente gestisce i rifiuti prodotti in regime di deposito temporaneo, i cui quantitativi massimi consentiti dal D.Lgs 152/06 (art. 183, comma 1, lettera m) sono di 10 m<sup>3</sup> per i rifiuti pericolosi e di 20 m<sup>3</sup> per i rifiuti non pericolosi; il rispetto di tali quantità massime sono controllate attraverso l'applicazione delle procedure e delle istruzioni operative di gestione dei rifiuti del SGA; le capacità di stoccaggio indicate per ciascuna area, sono invece le capacità fisiche massime di ciascuna area.

L'impianto di Leri richiede l'autorizzazione (vedi scheda C1\_rev1) al deposito preliminare ed alla messa in riserva dei rifiuti prodotti dall'impianto stesso, per consentire di migliorare e razionalizzare la gestione complessiva dei rifiuti di centrale; non sono previsti interventi impiantistici di modifica alle aree di deposito temporaneo attuali, descritte nella presente scheda e nell'allegato B.22.

La relazione descrittiva sulle tipologie, modalità e quantità dei rifiuti per i quali è richiesta l'autorizzazione è contenuta nell'allegato B.26\_2.

**RELAZIONE PER AUTORIZZAZIONE AL DEPOSITO PRELIMINARE E ALLA  
MESSA IN RISERVA DI RIFIUTI – D.Lgs.152/06**

L'impianto "G. FERRARIS" è ubicato in prossimità dell'incrocio tra la strada provinciale Vercelli-Crescentino e la provinciale Trino-Livorno F.; ricade nel territorio del comune di Trino ed occupa un'area di 23 ettari destinata ad insediamento produttivo, circondata da aree agricole; una descrizione più dettagliata della zona circostante l'impianto è contenuta nella Dichiarazione Ambientale 2005 (all. B.26\_1 da pag. 9 a pag. 11).

La centrale è stata il primo impianto a ciclo combinato in Italia ed è alimentata a metano, la potenza efficiente lorda dell'impianto è di 690 MW suddivisa su due Moduli identici da 345 MW ciascuno come descritto nella Dichiarazione Ambientale 2005 (all. B.26\_1 pagg. 16 e 17).

L'Unità di Business di Leri è registrata EMAS con il n° I-000163 dal 12/11/2003 ed è certificata ISO14001 dal 02/07/2002 con n. IT - 21993.

La produzione di rifiuti è legata al ciclo produttivo ed alle attività manutentive ad esso collegate; la gestione degli stessi avviene nel rispetto del D.Lgs. 152 del 3 Aprile 2006.

Il Sistema di Gestione Ambientale (SGA), adottato per le certificazioni EMAS ed ISO14001, prevede che i rifiuti siano gestiti secondo precise Procedure ed Istruzioni Operative e costantemente controllati in ogni fase del processo, dalla produzione allo smaltimento.

**DESCRIZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO****AREE DI DEPOSITO DEI RIFIUTI NON PERICOLOSI**

All'interno dell'impianto sono state identificate le aree di deposito temporaneo attuali, (scheda B.12 ed all. B.22) che non variano rispetto alle aree individuate per il deposito preliminare e la messa in riserva (all. C.11) prima di essere avviati alle operazioni di recupero/smaltimento **R13** o **D15**.

Le aree sono tutte coperte e delimitate da recinzioni in rete metallica di altezza di 2,5 metri; l'ingresso al deposito è chiuso da lucchetti e l'accesso è consentito solo alle persone autorizzate alla movimentazione rifiuti.

La tettoia destinata alla raccolta dei rifiuti pericolosi e non pericolosi (aree **1A** e **1B**) occupa complessivamente una superficie di mq. 452,69 ed ospita n. 5 cassoni scarrabili di capacità pari a mc 18; ognuno di essi è identificato da un cartello che indica il codice CER del rifiuto in esso

contenuto. La parte dedicata alla raccolta dei rifiuti non pericolosi (**area 1A**) occupa una superficie di 226,34 mq.

In questa zona vengono anche depositati i rifiuti prodotti in piccole quantità, che sono raccolti in contenitori quali piccoli fusti di plastica e/o casse in legno, smaltiti poi insieme al loro contenuto ed etichettati con il codice CER di identificazione del rifiuto.

Le modalità di suddivisione dei rifiuti nel deposito e la raccolta in cassoni metallici scarrabili, piuttosto che in altri sistemi di contenimento, è stata dettata dalle quantità di produzione; si è privilegiato infatti il sistema del cassone scarrabile, che viene svuotato sistematicamente, per i rifiuti prodotti in quantità significative, al fine di evitare di dover smaltire assieme al rifiuto anche il contenitore, aumentando così i quantitativi di rifiuto prodotto.

I cassoni scarrabili sono di proprietà dell'impianto ed il loro contenuto viene prelevato da ditte in possesso delle autorizzazioni specifiche.

La pavimentazione della zona destinata a deposito è in battuto in cemento.

Tale tettoia è suddivisa al centro, sfruttando i pilastri in cemento armato, in due zone ben distinte, il cui accesso è consentito attraverso due cancelli lucchettati, la zona "A" è deputata alla raccolta dei rifiuti non pericolosi attraverso il sistema dei cassoni scarrabili, ospita normalmente tre cassoni che di norma raccolgono: imballaggi misti, materiale filtrante, altro materiale isolante non contenete sp.; la zona "B" ospita due cassoni per la raccolta di rifiuti pericolosi.

A fianco della tettoia del deposito non pericolosi, è anche collocato (**area 2**) il cassone che raccoglie i fanghi ottenuti dal trattamento in loco degli effluenti, che è posizionato al di sotto delle due coclee collegate alla filtropressa che tratta i fanghi in modo che il residuo abbia un contenuto di umidità non superiore al 50 %; il cassone è di tipo scarrabile, noleggiato appositamente per lo scopo.

Con cadenza annuale, si effettua l'analisi dei fanghi, che vengono di norma inviati al recupero.

Le aree dedicate alla raccolta del rottame ferroso e degli spezzoni di cavo elettrico (**area 3 e 4**) sono delimitate da muretti in cemento con recinzione in rete metallica, i cancelli sono lucchettati e la zona è accessibile solo alle persone autorizzate, la pavimentazione è in cemento la rete fognaria fa capo all'impianto di trattamento acque inquinate da oli.

La scelta delle ditte che recuperano/smaltiscono i rifiuti prodotti dall'impianto, avviene tramite gara d'appalto; i contratti hanno di norma una durata biennale. La gestione delle gare è curata dal polo Approvvigionamenti di ENEL.

**TIPOLOGIE DI RIFIUTI NON PERICOLOSI DELL'IMPIANTO**

I rifiuti non pericolosi normalmente presenti in centrale sono i seguenti:

Codice CER e descrizione	Capacità di deposito per cui si richiede autorizzazione
CER 100121 Fanghi dal trattamento sul posto degli effluenti	metri cubi 20
CER 150203 Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi	metri cubi 30
CER150106 Imballaggi misti	metri cubi 30
CER 170405 Ferro e acciaio	metri cubi 25
CER 160304 Rifiuti inorganici	metri cubi 2
CER 160216 Componenti rimossi da apparecchiature fuori uso	metri cubi 3
CER 170604 Altro materiale isolante	metri cubi 10
CER 170411 Cavi di rame	metri cubi 5

➤ CER 100121 – Fanghi dal trattamento sul posto degli effluenti: rifiuto costituito dai fanghi trattati dalla filtro pressa che disidrata i fanghi prodotti dall'impianto di trattamento delle acque reflue ITAR, che riceve, tramite appositi reticoli fognari, tutte le acque potenzialmente inquinabili presenti sull'impianto e ne provvede alla depurazione, prima della loro restituzione al corpo ricettore della Roggia Acquanera.

Dalla filtro pressa i fanghi sono scaricati, attraverso due coclee, in un cassone scarrabile di capacità pari a 20 mc circa.

Il rifiuto viene conferito attualmente alla ditta Recuperi Industriali nella sede di Carbonara di Po per le operazioni di recupero. (zona di raccolta area 2).

➤ CER 150203 - Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi non pericolosi: il rifiuto è composto dai filtri aria posizionati all'interno di una camera filtri di servizio ad ogni turbogas, che hanno il compito di purificare l'aria in ingresso al TG da ogni impurità (polveri, pollini da fioritura, insetti ecc.) al fine di renderla ottimale per il processo termico.

La produzione di tale rifiuto è direttamente legata alla qualità dell'aria ambientale ed alle ore di funzionamento dell'impianto.

Un esiguo quantitativo di rifiuti proviene anche dai sistemi di filtrazione dell'aria del condizionamento. (zona di raccolta **area 1A**).

- CER 150106 - Imballaggi misti: rifiuto che origina principalmente dalle attività legate al magazzino con l'approvvigionamento merci. (zona di raccolta **area 1A**).
- CER 170405 - Ferro e acciaio: rifiuto costituito da sfridi di lavorazioni provenienti dalle officine o da parti di impianto sostituite per usura (valvolame, tubi, lamiere ecc.; zona di raccolta **area 3**).
- CER 160304 - Rifiuti inorganici: viene usato questo codice CER per smaltire il Silicagel, materiale presente nel sistema di essiccazione idrogeno dell'alternatore e sui trasformatori di potenza al fine di deumidificare l'aria; il materiale è inerte, in quanto non additivato da nessuna sostanza. (zona di raccolta **area 1A**).
- CER 160216 - Componenti rimossi da apparecchiature fuori uso: rifiuto costituito da schede elettroniche, spazzole dell'alternatore, parti di apparecchiature fuori uso (zona di raccolta **area 1A**).
- CER 170604 - Altro materiale isolante non pericoloso: materiale isolante non pericoloso prodotto in occasione delle manutenzioni dei vari sistemi. (zona di raccolta **area 1A**).
- CER 170411 - Cavi di rame: spezzoni di cavi che provengono dalla manutenzione degli impianti o da sostituzioni di tratti di cavi elettrici. (zona di raccolta **area 4**).

#### **AREE DI DEPOSITO DEI RIFIUTI PERICOLOSI**

La zona della tettoia deputata al ricovero di rifiuti pericolosi ricopre un'area di mq. 226,34, ed è individuata sulla planimetria come **area 1B**, e ospita due cassoni per la raccolta di rifiuti pericolosi, che preventivamente sono raccolti in Big Bag di tipo UNI H13 ed identificati dal codice di pertinenza del rifiuto (altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose).

In zona limitrofa alla tettoia dedicata ai rifiuti pericolosi, vi è un'area che occupa una superficie di mq 61,56 divisa in due box in muratura di eguali dimensioni (**area 5 e 6**), coperti provvisti di cancello lucchettato, con la pavimentazione in grigliato, con rete fognaria convogliata agli impianti di trattamento chimico fisico dell'ITAR; un box è destinato alla raccolta degli imballaggi con residui di sostanze pericolose e materiali assorbenti contenenti sostanze pericolose, l'altro è destinato a ricevere le batterie al piombo ed i tubi fluorescenti.



L'area dedicata alla raccolta degli oli esausti (area 7), è costituita da un serbatoio di capacità massima pari a 5 metri cubi, dotato di bacino di contenimento, l'area è recintata e segregata, con accesso consentito solo alle persone autorizzate; la rete fognaria fa capo all'impianto di trattamento acque inquinate da oli.

### **TIPOLOGIE DI RIFIUTI PERICOLOSI DELL'IMPIANTO**

I rifiuti pericolosi normalmente presenti in centrale sono i seguenti:

<b>Codice CER e descrizione</b>	<b>Capacità di deposito per cui si richiede autorizzazione</b>
CER 130205* Scarti di olio minerale per motori, ingr. e lubr., non clorurati	metri cubi 5
CER 150202* Assorbenti materiali filtranti indumenti protettivi cont.da s.p.	metri cubi 4
CER 150110* Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose	metri cubi 2
CER 160601* Batterie al piombo	metri cubi 2
CER 200121* Tubi fluorescenti	metri cubi 2
CER 170603* Materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze peric	metri cubi 10

- CER 130205\* Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazioni, non clorurati: tale rifiuto origina principalmente dalle operazioni di manutenzione eseguite sui macchinari impianto. (area 7).
- CER 150202\* Assorbenti materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose: il rifiuto è composto da granulare, fogli assorbenti e stracci usati durante le operazioni di manutenzione, o per raccogliere eventuali modeste perdite che si verificano durante il funzionamento della centrale. (area 5).
- CER 150110\* Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminate da sostanze pericolose: si tratta principalmente di lattine o contenitori di materiali usati nelle officine e nel laboratorio chimico di centrale. (area 5):
- CER 160601\* Batterie al Piombo: batterie al piombo esauste sostituite a fine vita. (area 6).
- CER 200121\* Tubi Fluorescenti: tubi fluorescenti esauriti sostituiti a fine vita. (area 6).
- CER 170603\* Materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose: materiale isolante classificato pericoloso prodotto in occasione delle manutenzioni dei vari sistemi. (area 1B).

Il totale complessivo massimo teorico dei rifiuti presenti in impianto può quindi arrivare a mc 150. Il trasporto dei rifiuti verso la destinazione finale di smaltimento/recupero, avviene su automezzi di ditte autorizzate, che non influiscono sul normale traffico stradale della zona per il ridotto numero di trasporti necessari; infatti nel periodo 2002-2008 il numero di trasporti annuali è risultato compreso tra 23 e 30.

Trino, Marzo 2009