

 <p>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</p> <p>DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMoeLETRICA UNITA' DI BUSINESS PORTO CORSINI</p>	<p>DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE <b>INTEGRAZIONE</b> SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI - TRANSITORI</p>	<p>RICHIESTE GENERALI All. B.26</p>
---	---	---

## MONITORAGGIO EMISSIONI IN ARIA

### DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema di monitoraggio emissioni nell'atmosfera (S.M.E.A.) installato nella centrale di Porto Corsini (RA) ha l'obiettivo di documentare il rispetto della normativa di legge in materia di controllo delle emissioni inquinanti nell'atmosfera degli impianti a ciclo combinato, oltre a fornire un valido strumento per la migliore gestione dell'impianto stesso.

Da un punto di vista funzionale il sistema può essere suddiviso convenzionalmente nei seguenti sottosistemi:

- Sottosistema campionamento e misure
- Sottosistema acquisizione
- Sottosistema trasmissione dati
- Sottosistema elaborazione, memorizzazione e visualizzazione dati

### DESCRIZIONE DEI SOTTOSISTEMI

Si riporta di seguito una descrizione generale del sistema di monitoraggio da un punto di vista funzionale.

#### a) sottosistema campionamento e misure

E' costituito da due unità gemelle di tipo estrattivo per la misura in continuo degli inquinanti gassosi, dislocate, una per ogni sezione, in parte alla quota di 70 m della ciminiera e in parte in apposita cabina analizzatori alla base della ciminiera.

Ognuna delle unità di tipo estrattivo è composta da:

- apparato di estrazione e trattamento del campione
- analizzatore di ossidi di azoto (NO/NOx) completo di convertitore NO<sub>2</sub>-NO (costruttore SIEMENS)
- analizzatore di monossido di carbonio (CO) (costruttore SIEMENS)
- analizzatore di ossigeno (O<sub>2</sub>) (costruttore SIEMENS)
- termoresistenze di misura della temperatura
- pressostati per la misura di pressione
- apparato di calibrazione degli analizzatori

L'apparato di estrazione e condizionamento del campione è essenzialmente costituito da:

- sonda riscaldata di prelievo dei fumi
- linea riscaldata di trasporto dei fumi dalla sonda agli analizzatori
- gruppo refrigerante per l'abbattimento dell'umidità nei fumi

#### b) sottosistema acquisizione

L'acquisizione dei dati misurati si realizza in due unità gemelle chiamate concentratori remoti dislocate, una per ogni sezione, nella cabina analizzatori.

Il concentratore remoto svolge principalmente le seguenti funzioni:

- acquisisce i dati dalla strumentazione di analisi, gli stati, gli allarmi
- preelabora le misure
- trasmette i dati preelaborati o calcolati agli elaboratori Server
- gestisce la sequenza di calibrazione automatica

 <p>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</p> <p>DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMoeLETTRICA UNITA' DI BUSINESS PORTO CORSINI</p>	<p>DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE <b>INTEGRAZIONE</b> SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI - TRANSITORI</p>	<p>RICHIESTE GENERALI All. B.26</p>
--	---	---

### c) sottosistema trasmissione dati

E' composto essenzialmente da un anello bus in cavo chiamato plant loop ring e da un concentratore locale che riceve i dati dai concentratori remoti e li invia agli elaboratori Server di sala controllo.

Il concentratore locale è dislocato in sala retro quadri attigua alla sala controllo ed è costituito essenzialmente da :

- N° 2 schede Bus Transfer/Loop storage CIU (computer interface unit) per l'invio dei dati agli elaboratori
- N° 4 schede di rete lim/bim per plant loop ring

### d) sottosistema elaborazione, memorizzazione e visualizzazione dati

E' costituito principalmente da due elaboratori Dell Computers ridondanti fra loro, definiti come Server SMETNT1 e Server SMETNT2 ed equipaggiati rispettivamente con :

- CPU Pentium 4 da 1500 MHz
- 256MB RAM
- schede di rete Ethernet
- floppy disk 1.44 MB
- hard disk da 20 Giga byte
- tastiera, mouse e video

Gli elaboratori centrali svolgono le seguenti funzioni:

- Acquisiscono i dati grezzi preelaborati dai concentratori remoti
- Acquisiscono i segnali di diagnostica e gli stati di impianto da sistemi connessi in rete ethernet
- Elaborano le grandezze acquisite per la determinazione dei dati orari normalizzati
- Archiviacono su hard disk i dati elaborati
- Eseguono i calcoli giornalieri, mensili, cumulati ecc.
- Inviacono i dati agli elaboratori principali di supervisione dell'impianto attraverso rete ethernet
- Stampano su richiesta dell'operatore le tabelle di servizio, di legge o le pagine di visualizzazione

Il sistema fornisce, per valori di potenza superiori al minimo tecnico (210 MW), nel rispetto del D.L.g. 152/06 e della normativa vigente, dati in uscita di media oraria di NOx, O2, CO, Temperatura e Pressione. Il sistema oltre a essere soggetto ad un dettagliato piano di controllo e manutenzione programmata, viene verificato annualmente da una struttura specialistica al fine di verificare, per potenze maggiori al minimo tecnico, la correttezza dei dati forniti rispetto a un sistema campione.

Inoltre il sistema trasmette anche i dati tal quali (non riportati alle condizioni di riferimento di O2 al 15%) agli elaboratori di supervisione dell'impianto. I dati trasmessi nei transitori inferiori al minimo tecnico, non sono validati e certificati in quanto il sistema di monitoraggio delle emissioni viene verificato, secondo il D. Lgs. 152/06, con determinazione dell'accuratezza del sistema di misura solo in condizioni di normale funzionamento (quindi sopra il minimo tecnico). Inoltre visti i tempi veloci dei transitori di avviamento e fermata non è possibile verificare l'accuratezza delle misure acquisite. I dati comunque sono d'ausilio al personale, insieme ad altre grandezze, per individuare preventivamente eventuali anomalie impiantistiche.

 <p><b>Enel</b> L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</p> <p>DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMOELETTRICA UNITA' DI BUSINESS PORTO CORSINI</p>	<p>DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE <b>INTEGRAZIONE</b> SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI - TRANSITORI</p>	<p>RICHIESTE GENERALI All. B.26</p>
--	---	---

## TRANSITORI DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

### NOTA SU FASI DI AVVIAMENTO ED ARRESTO DEI GRUPPI DI PRODUZIONE

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

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 gruppo, 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 camera ruota turbina a vapore
Avviamento da freddo	< 150°C
Avviamento da tiepido	> 150°C < 370°C
Avviamento da caldo	> 370°C

*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).

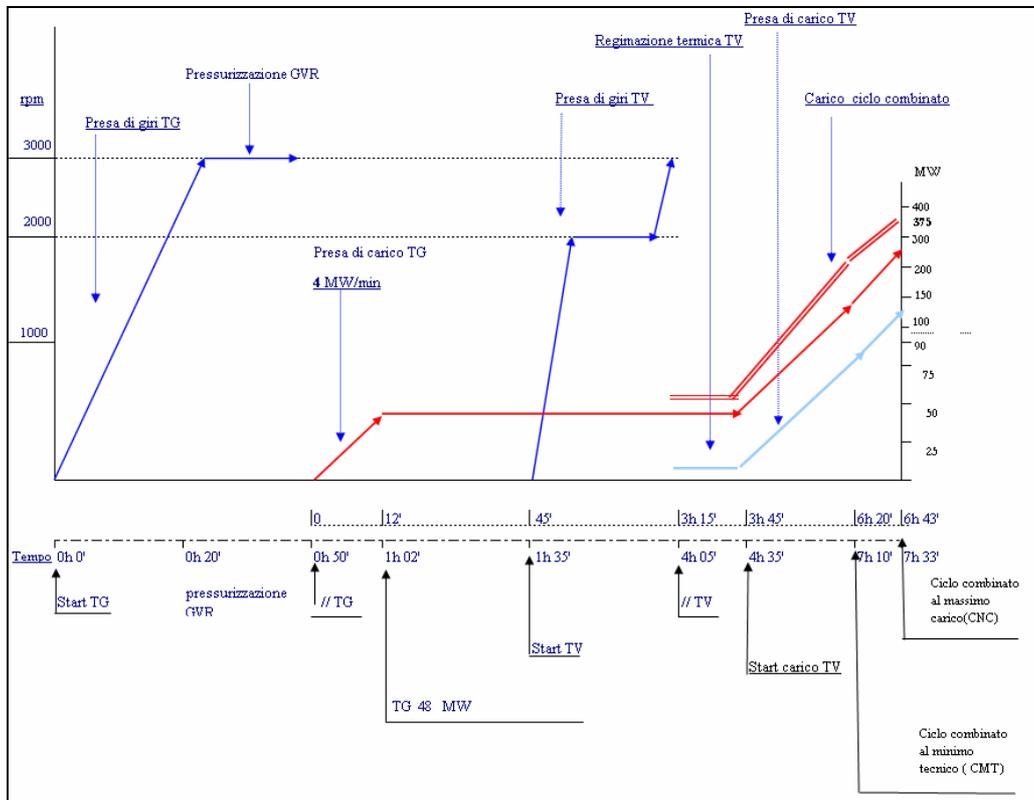


Figura 2 – Fasi e tempi caratteristici di un avviamento da freddo

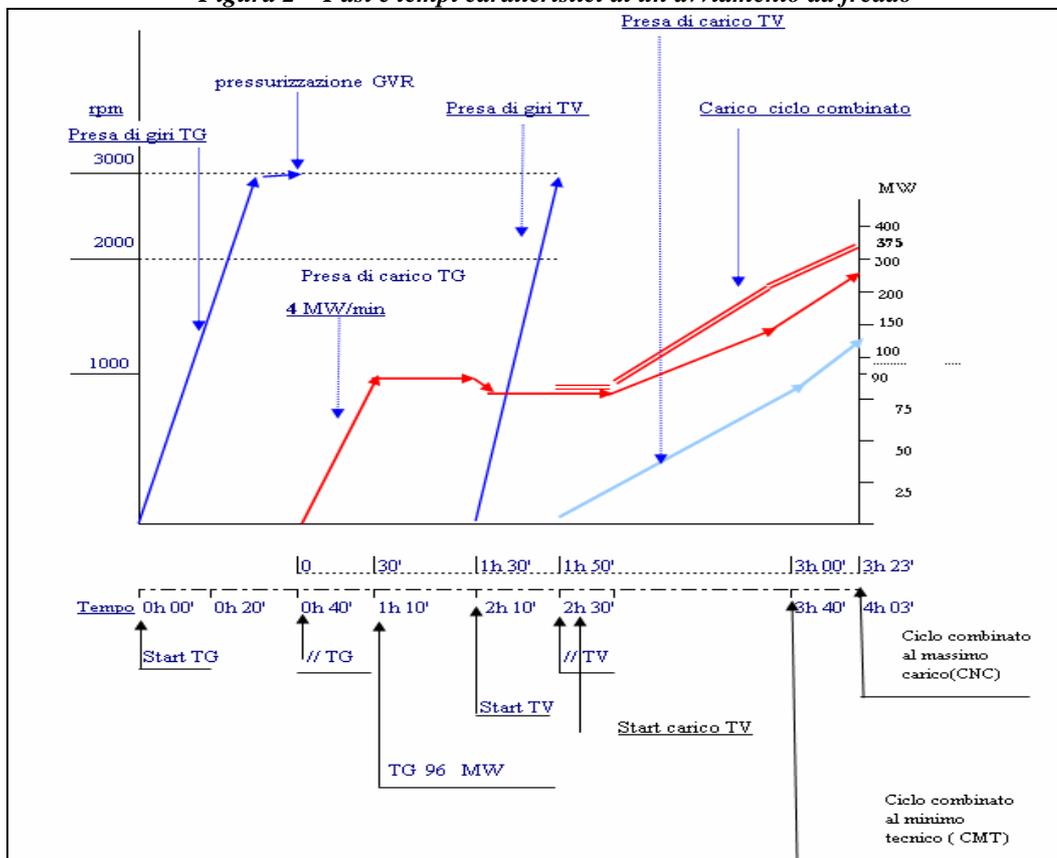
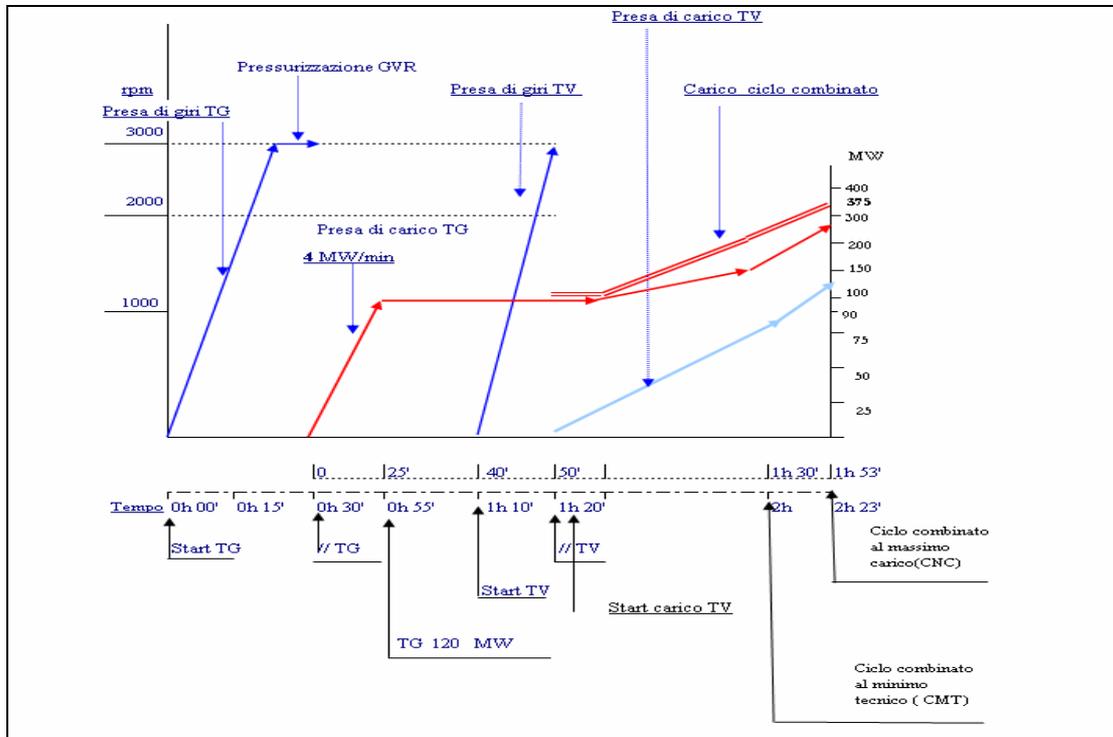


Figura 3 – Fasi e tempi caratteristici di un avviamento da tiepido



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

Come si può rilevare dai grafici delle fig. 2÷4, i tempi per i diversi transitori di avviamento hanno una durata breve. Di seguito si riportano i tempi tipici a partire dal parallelo TG fino al raggiungimento del minimo tecnico del gruppo:

- avviamento da freddo: circa 6 h e 20 min;
- avviamento da tiepido: circa 3 h;
- avviamento da caldo: circa 1 h e 30 min;

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

- A partire dal 2004 in relazione all'avvio del Mercato elettrico all'impianto di Porto Corsini è richiesto un tipo di funzionamento diverso dal passato, sempre continuo ma più flessibile 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 2007, che riporta gli avviamenti richiesti:

- Avviamenti a freddo n. 6
- Avviamenti a tiepido n. 24
- Avviamenti a caldo n. 53

Nel corso delle fasi di avviamento e fermata l'andamento delle emissioni di NO<sub>x</sub> e CO è rappresentato nel figura 5 (avviamento da freddo), figura 6 (avviamento da tiepido), figura 7 (avviamento da caldo) e figura 9 (fermata) estratte dal sistema di supervisione dell'impianto. I valori delle emissioni riportate sono dati tal quali (non riportati alle condizioni di riferimento di O<sub>2</sub> al 15%), inoltre le misure nella zona tratteggiata (vedi figure) non sono validate e certificate, in quanto inferiori al minimo tecnico e quindi in un campo di lavoro del sistema di monitoraggio emissioni non verificato come previsto dal D.Lgs 152/06. Si fa notare inoltre che nei transitori gli stessi tempi limitati, con rapida evoluzione dei parametri, non permettono di effettuare verifiche dell'accuratezza.

Nelle figure ogni parametro è identificato da un colore e i valori in alto a sinistra identificano per ogni grandezza i valori massimi della scala di rappresentazione.

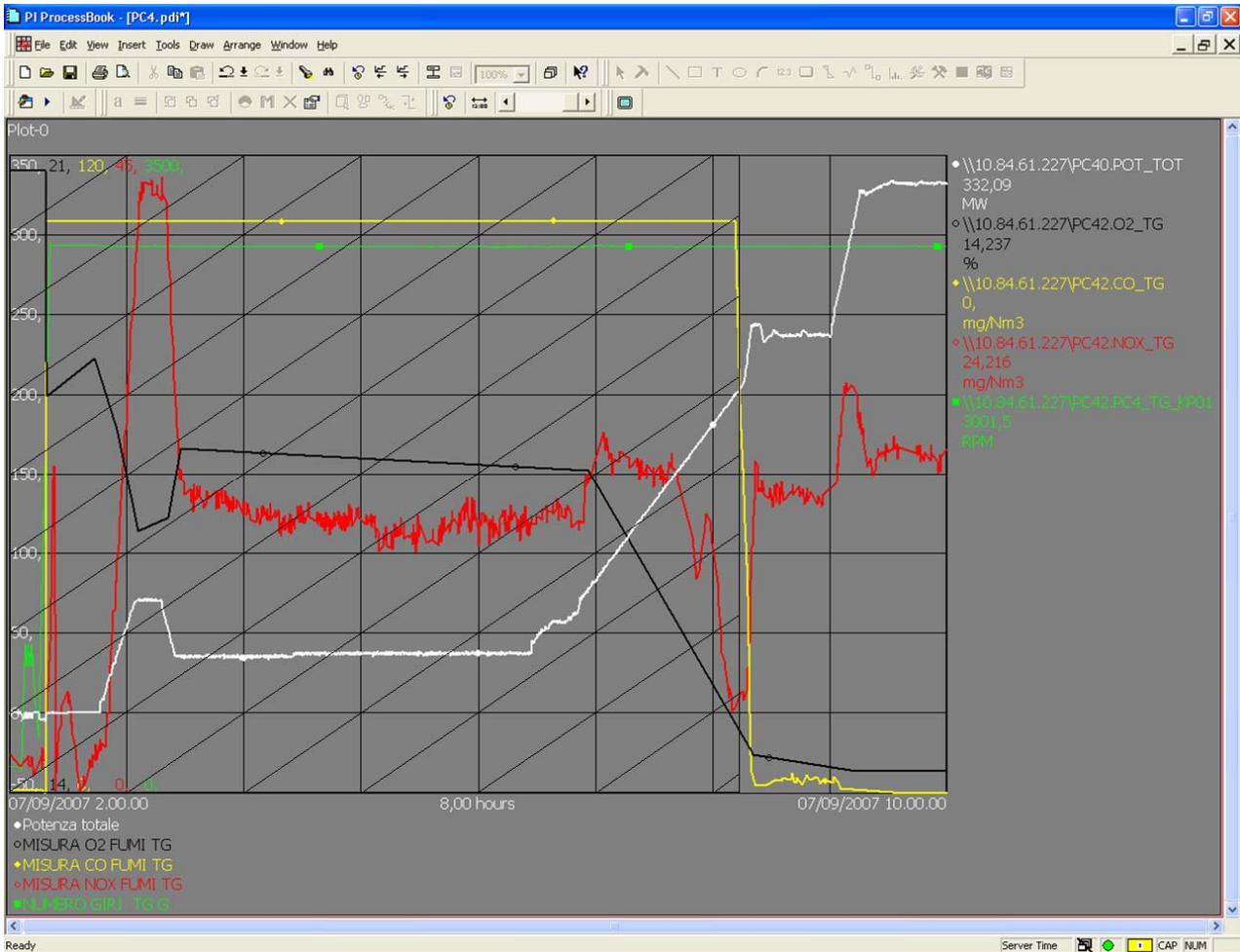


Figura 5 – Emissioni di NO<sub>x</sub> e CO in fase di avviamento da freddo

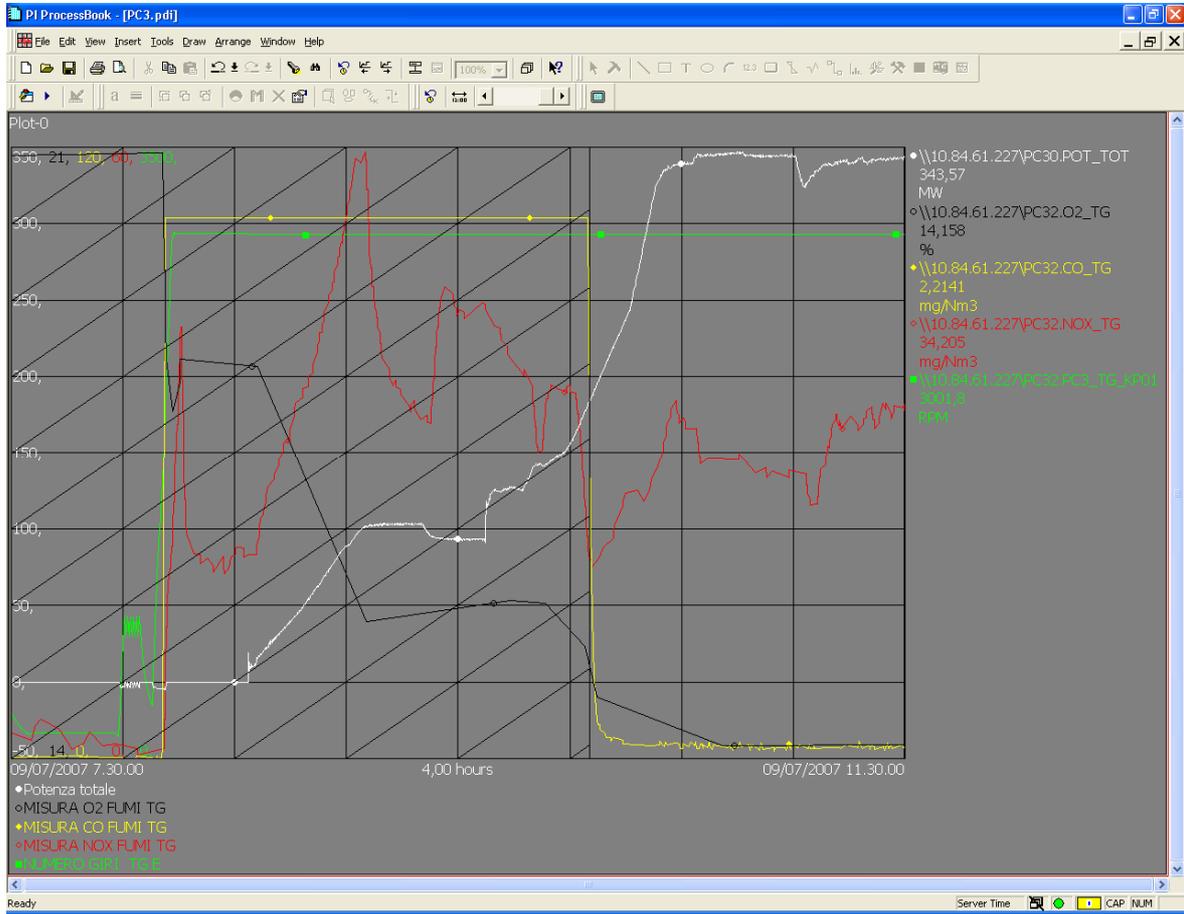
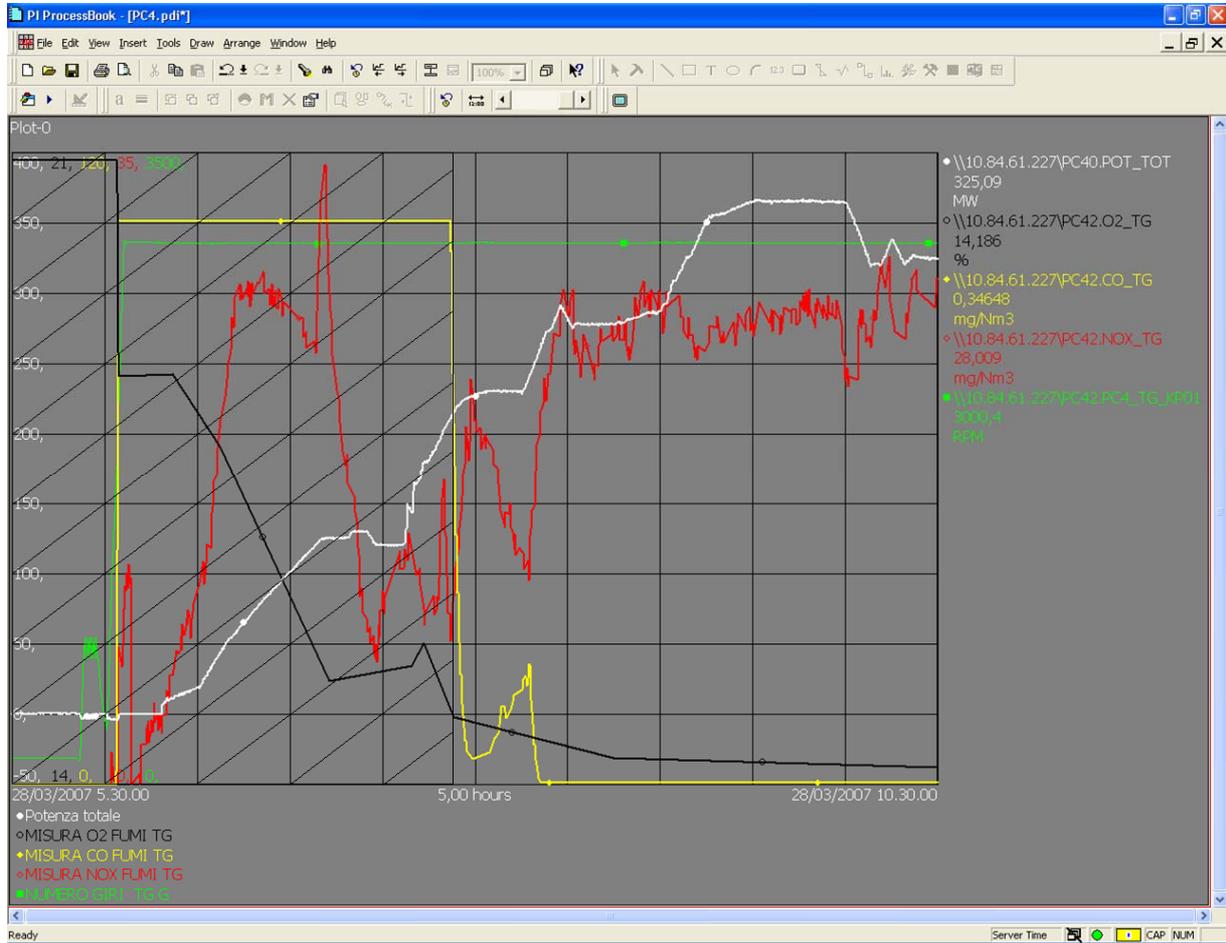


Figura 6 – Emissioni di NO<sub>x</sub> e CO in fase di avviamento da tiepido



**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 tipi di avviamento. Nel momento dell'accensione del turbogas si hanno elevati valori di CO (superiore al campo di funzionamento della strumentazione installata) 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 il gruppo raggiunge una potenza generata significativa. La concentrazione di NO<sub>x</sub> nel transitorio di avviamento è abbastanza variabile, e rimane simile al valore a regime.

La fase di arresto, che comprende la sequenza di fermata delle apparecchiature (sia TV che TG) costituenti il gruppo, richiede complessivamente circa un'ora ed è rappresentata in figura 8.

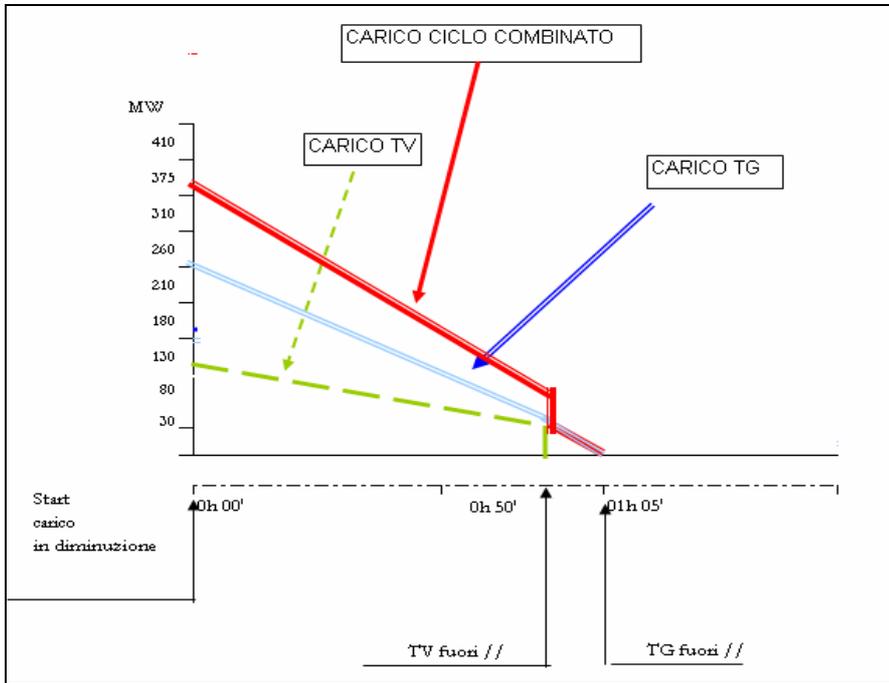


Figura 8 – Fasi e tempi caratteristici di una fermata

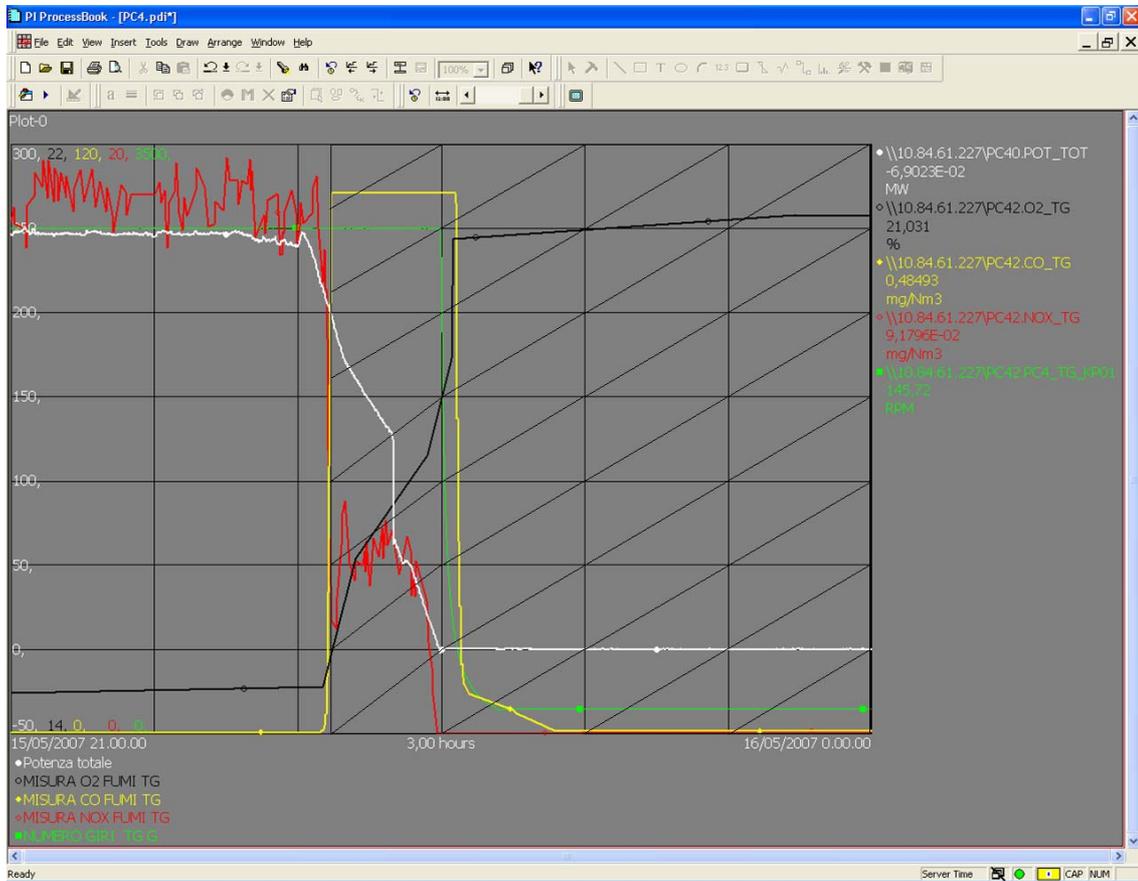


Figura 9 – Emissioni di NO<sub>x</sub> e CO in fase di fermata

 <p>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</p> <p>DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT  AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMOELETTRICA  UNITA' DI BUSINESS PORTO CORSINI</p>	<p>DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA  AMBIENTALE</p> <p><b>INTEGRAZIONE</b></p> <p>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI - TRANSITORI</p>	<p>RICHIESTE  GENERALI  All. B.26</p>
--	--	---

Durante la riduzione di carico l'aumento della concentrazione di CO è dovuto alla riduzione della temperatura di fiamma nei combustori.