

CENTRALE TERMOELETTRICA DI TURBIGO

**DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA PER LA RICHIESTA
DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**

APPENDICE

"Aggiornamento Allegato E4"

INDICE

	<u>Pagina</u>
1 INTRODUZIONE	1
2 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO	3
3 MONITORAGGIO DELLE IMMISSIONI IN ATMOSFERA	4
3.1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO NAZIONALE	4
3.2 CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO	8
3.2.1 Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria	8
3.2.2 Biomonitoraggio	9
4 MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA	10
4.1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO NAZIONALE	10
4.2 DECRETI AUTORIZZATIVI IN ESSERE PER LA CENTRALE	11
4.3 CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO IN CONTINUO	11
4.3.1 Sistema di monitoraggio in Continuo delle Emissioni in Atmosfera (SME)	11
4.3.2 Caratteristiche dello SME	12
4.3.3 Sottosistema campionamento e analisi	12
4.3.4 Descrizione del Sistema di Acquisizione Dati	15
4.4 LIMITI EMISSIVI DA RISPETTARE PER LE UNITÀ TL1, TL2, TL3 (DAL 01/01/2008)	18
4.4.1 Definizioni	18
4.4.2 Decreto legislativo 152/2006 – Grandi Impianti di Combustione: prescrizioni relative alle emissioni in atmosfera	18
4.4.3 Media mensile	18
4.4.4 Media 48 Ore	19
4.4.5 Valori Limite di Emissione	19
4.4.6 Verifica dei Limiti Emissivi	19
4.4.7 Presentazione dei Dati all'Autorità di Controllo	20
4.5 CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO IN DISCONTINUO DELLE EMISSIONI	20
4.6 MONITORAGGIO INDIRETTO DELLE EMISSIONI IN ARIA ATTRAVERSO L'USO DEI FATTORI DI CALCOLO	22
4.6.1 Calcolo della CO ₂	22
4.6.2 Calcolo per INES	23
4.7 GESTIONE DEI DATI, VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE E GESTIONE DELLE EMERGENZE, RUOLI E RESPONSABILITÀ.	23
4.7.1 Misurazioni in Continuo	23
4.7.2 Misurazioni in Discontinuo	23
5 MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI IDRICHE	24
5.1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO	24
5.2 MODALITÀ DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE	24
5.3 MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI IN ACQUA	25
5.4 MONITORAGGIO IN DISCONTINUO DELLE EMISSIONI IN ACQUA	26
5.5 GESTIONE DEI DATI, VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE E GESTIONE DELLE EMERGENZE, RUOLI E RESPONSABILITÀ	27
6 MONITORAGGIO DEI RIFIUTI SOLIDI	28

INDICE
Continuazione

7	MONITORAGGIO DEL RUMORE	<u>Pagina</u> 29
----------	--------------------------------	-----------------------------------

ALLEGATO E4 PIANO DI MONITORAGGIO CENTRALE TERMOELETRICA DI TURBIGO

1 INTRODUZIONE

In coerenza con quanto riportato nelle Linee Guida APAT sui sistemi di Monitoraggio, il *Piano di Monitoraggio e Controllo* della Centrale di Turbigo costituisce l'insieme delle azioni svolte dal Gestore e concordate con l'Autorità competente per un efficace monitoraggio degli aspetti ambientali connessi all'attività dell'impianto.

Quale riferimento per la stesura del presente *Piano di Monitoraggio e Controllo*, Edipower Spa ha utilizzato i seguenti documenti:

- le LG Nazionali in Materia di Sistemi di Monitoraggio, pubblicate con D.M. 31/01/2005;
- il BRef "General Principles of Monitoring, adottato formalmente nel Luglio 2003;
- le prescrizioni riportate negli Allegati tecnici alle normative vigenti in materia di monitoraggio degli aspetti ambientali, in quanto applicabili alle attività della Centrale.

Per ciascun comparto ambientale e tipologia di emissione monitorata, laddove possibile in relazione alla significatività dell'impatto sulla componente ambientale indagata e alla tipologia di gestione adottata, vengono forniti:

- l'inquadramento legislativo;
- la tipologia dei parametri monitorati;
- le frequenze del monitoraggio;
- le tecnologie adottate per il monitoraggio;
- le modalità di elaborazione, registrazione e validazione dei dati;
- le azioni correttive da attuare in caso di superamento dei valori limite di emissione e le modalità di comunicazione di tali superamenti alle autorità di controllo.

Le modalità di gestione di tutti gli aspetti connessi al monitoraggio ambientale presso la centrale, tra cui i procedimenti di campionamento e raccolta dati, la calibrazione e la manutenzione delle apparecchiature di misura, la comunicazione delle informazioni alle Autorità competenti e le rispettive responsabilità, sono definite nell'ambito delle procedure operative del Sistema di Gestione Ambientale (soggette ad aggiornamento), di seguito elencate:

- SGA-IO-01 - Laboratorio Chimico: Procedure Tecniche di Analisi;
- SGA-IO-02 - Gestione dell'Impianto di Trattamento Acque Reflue (ITAR) e dell'Impianto di Trattamento delle Acque Ammoniacali (ITAA) e delle Vasche di Disoleazione;
- SGA-IO-06 - Gestione del "Sistema di Monitoraggio delle Emissioni" (SME);
- SGA-IO-07 - Gestione della "Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria" (RRQA);
- SGA-IO-15 - Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento;
- SGA-IO-16 - Esercizio in funzione degli scarichi termici;

- SGA-IO-18 - Gestione dell' Impianto di Denitrificazione Catalitica dei Fumi (Denox);
- SGA-IO-19 - Gestione dei Precipitatori Elettrostatici;
- SGA-IO-20 - Dati di supporto alla Dichiarazione Ambientale;
- SGA-IO-21 - Tarature strumenti di laboratorio;
- SGA-IO-22 - Tarature strumenti di impianto;
- SGA-IO-26 - Procedura di calcolo per la CO2 emessa.

2 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Le finalità primarie del presente *Piano di Monitoraggio* sono:

- la valutazione della conformità rispetto ai limiti emissivi prescritti nelle autorizzazioni esistenti per l'impianto e/o alle nuove prescrizioni dell'Autorizzazione Integrata Ambientale;
- la raccolta dei dati ambientali richiesti dalla normativa IPPC e dalle altre normative nazionali e regionali nell'ambito delle periodiche comunicazioni alle autorità competenti (INES, ecc.);
- la contabilizzazione delle emissioni, richiesta dalla vigente normativa in materia di tasse ambientali sulle emissioni e dalla regolamentazione dello scambio di quote di emissioni, in particolare:
 - calcolo delle emissioni di SO₂ ed NO_x per il versamento delle tasse dovute ex-D.P.R. 416/01, recante norme per l'applicazione della tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto,
 - calcolo delle emissioni di CO₂ per la verifica delle quote assegnate ai sensi dello schema *Emission Trading*.

3 MONITORAGGIO DELLE IMMISSIONI IN ATMOSFERA

3.1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO NAZIONALE

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal *DPCM 28/03/1983* relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal *DPR 203 del 24/05/1988* che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo *Decreto del Ministro dell'Ambiente* del 15/04/1994 (aggiornato con il *Decreto del Ministro dell'Ambiente* del 25/11/1994) sono stati introdotti i *livelli di attenzione* (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i *livelli di allarme* (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), valido per gli inquinanti in aree urbane.

Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM_{10} (frazione delle particelle sospese inalabile), Benzene e IPA (idrocarburi policiclici aromatici).

Il *D.Lgs 351* del 04/08/1999 ha recepito la *Direttiva 96/62/CEE* in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

Infine il *D.M. 60* del 2 Aprile 2002 ha recepito rispettivamente la *Direttiva 1999/30/CE* concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la *Direttiva 2000/69/CE* relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Il decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a: biossido di zolfo, biossido d'azoto, alle particelle sospese, al PM_{10} , al piombo, al monossido di carbonio ed al benzene, ma l'entrata in vigore dei nuovi limiti avverrà gradualmente per completarsi nel gennaio 2010.

Il *DM 60/2002* ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscale, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a $200 m^2$, in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km^2 , in siti di fondo urbano.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno $1.000 Km^2$.

L'*Allegato IX del DM 60* riporta, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Ossidi d'Azoto, Materiale Particolato (PM_{10}), Piombo, Benzene e Monossido di Carbonio nell'aria ambiente. Per la popolazione umana vengono dati dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe

essere definito sulla base della densità delle emissioni, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Il *D.Lgs 183* del 21/05/2004 ha recepito la *Direttiva 2002/3/CE* relativa all'ozono nell'aria; con tale Decreto vengono abrogate tutte le precedenti disposizioni concernenti l'ozono e vengono fissati i nuovi limiti.

Il *Decreto Ministeriale N°60* del 02/04/2002 stabilisce per Biossido di Zolfo, Biossido Azoto, Ossidi di Azoto, PM₁₀, Benzene e Monossido di Carbonio:

- i valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire;
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Vengono riportati nelle successive tabelle i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria; i valori limite sono espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come mg/m^3) e il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 °K e ad una pressione di 101,3 kPa.

Tabella 3.1a: Valori Limite e Soglia di Allarme per il Biossido di Zolfo

	Periodo di mediazione	Valore Limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Margine di Tolleranza	Data raggiungimento del valore limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO ₂ da non superare più di 24 volte all'anno civile		01/01/2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO ₂ da non superare più di 3 volte all'anno civile		01/01/2005
Valore limite per la protezione degli ecosistemi *	(1 ottobre - 31 marzo)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		19/07/2001
Soglia di Allarme	Tre ore consecutive	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

(*) Il confronto dei valori rilevati con il limite di protezione per gli ecosistemi è vincolato alla corrispondenza delle caratteristiche di dislocazione sul territorio della centralina con quanto previsto dall'Allegati IIV del *D.M. 60 del 02-04-2002*.

Tabella 3.1b : Valori Limite per Biossido di Azoto e Ossidi di Azoto, Soglia di Allarme per il Biossido di Azoto

	Periodo di mediazione	Valore Limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Margine di Tolleranza	Data raggiungimento del valore limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione (*)	Anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO _x	nessuno	19 luglio 2001
Soglia di Allarme	Tre ore consecutive	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nessuno	

(*) Il confronto dei valori rilevati con il limite di protezione per gli ecosistemi è vincolato alla corrispondenza delle caratteristiche di dislocazione sul territorio della centralina con quanto previsto dall'Allegati IIV del D.M. 60 del 02-04-2002.

Come indicato nella Tabella 3.1b i valori limite entreranno effettivamente in vigore in data 01 gennaio 2010; nel frattempo viene indicato un percorso per adeguare il limite progressivamente ogni anno al fine di raggiungere l'obiettivo nei termini prefissati.

Questo comporta una riduzione dei limiti annuale come indicato nella Tabella 3.1c.

Tabella 3.1c : Valori Limite del Biossido di Azoto per la Salute Umana (Media Oraria) fino al 1 Gennaio 2010

Valore obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1-gen-01	1-gen-02	1-gen-03	1-gen-04	1-gen-05	1-gen-06	1-gen-07	1-gen-08	1-gen-09	1-gen-10
200	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200

Tabella 3.1d : Valori Limite del Biossido di Azoto per la Salute Umana (Media 24 ore) fino al 1 Gennaio 2010

Valore obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1-gen-01	1-gen-02	1-gen-03	1-gen-04	1-gen-05	1-gen-06	1-gen-07	1-gen-08	1-gen-09	1-gen-10
40	60	58	54	52	50	48	46	44	42	40

Fino al raggiungimento della data prevista per l'entrata in vigore dei limiti disposti per il Biossido di Azoto, i valori rilevati (98° percentile delle medie orarie nell'anno) andrebbero

confrontati con il limite imposto dal D.P.R. n° 203 del 16-06-1988; in via cautelativa il confronto viene comunque effettuato dove possibile con i limiti imposti dal D.M. 60 del 2002.

Tabella 3.1e : Valori Limite per il PM₁₀, Fase 1

	Periodo di mediazione	Valore Limite [µg/m³]	Margine di Tolleranza	Data raggiungimento del valore limite
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 35 volte l'anno		1° gennaio 2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³ PM ₁₀		1° gennaio 2005

Tabella 3.1f : Valori Limite per il Monossido di Carbonio

	Periodo di mediazione	Valore Limite [mg/m³]	Margine di Tolleranza	Data raggiungimento del valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³		1° gennaio 2005

Dall'Agosto 2004 per ciò che concerne l'Ozono si fa riferimento *Decreto Legislativo n.° 183 del 21/05/04* che abolisce la precedente normativa e stabilisce:

- i valori bersaglio, vale a dire le concentrazioni fissate al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo;
- gli obiettivi a lungo termine, ossia la concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, effetti nocivi diretti sulla salute umana e sull'ambiente. Tale obiettivo è conseguito nel lungo periodo, al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;
- la soglia di informazione cioè la concentrazione atmosferica oltre la quale, essendovi un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata, devono essere comunicate in modo dettagliato le informazioni relative ai superamenti registrati, le previsioni per i giorni seguenti, le informazioni circa i gruppi della popolazione colpiti e sulle azioni da attuare per la riduzione dell'inquinamento, con la massima tempestività alla popolazione ed alle strutture sanitarie competenti.

Tabella 3.1g : Valori Limite l'Ozono

	Periodo di mediazione	Valore [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Concentrazione limite media oraria (il superamento della soglia deve avvenire per 3 ore di seguito)	Media oraria	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di Informazione	Media oraria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore bersaglio per il 2010 per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Da non superare per piú di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
Valore bersaglio per il 2010 per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 $\mu\text{g h}/\text{m}^3$ come media su un periodo di 5 anni

3.2 CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO

3.2.1 Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria

Come prescritto nel decreto autorizzativo relativo alla riqualificazione ambientale con trasformazione in ciclo combinato delle sezioni 2 e 4 della *Centrale Edipower di Turbigio* (D.M. 55/03/2005 – art.2 punto 2), la rete di monitoraggio della Qualità dell'Aria è stata adeguata in accordo con l'Ente di Controllo.

La rete di rilevamento della qualità dell'aria gestita da *Edipower Spa* è composta da n. 5 postazioni di rilevamento. L'ubicazione di tali stazioni e gli inquinanti monitorati sono riportati nella seguente Tabella 3.3a:

Tabella 3.2a : Localizzazione delle Postazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Località Stazioni Edipower	Inquinanti Monitorati	Localizzazione Stazioni
1. Castano	SO ₂ (*)NO ₂ -NO-NOX, PM _{2,5}	N= 45°33.07'05" E=8°45.44'68"
2. Galliate	SO ₂ , NO ₂ -NO-NOX,	N= 45°29.12'89" E= 8°43.09'84"
3. Cuggiono	SO ₂ (*)NO ₂ -NO-NOX,O ₃ ;	N= 45°30'31" E= 8°48.17'34"
4.Turbigo	SO ₂ , NO ₂ -NO-NOX, PM ₁₀	N= 45°31.34'46" E= 8°44.08'60"
5. Robecchetto con Induno	SO ₂ (*) NO ₂ -NO-NOX, PM ₁₀ , CO	N= 45°31.34'15" E= 8°46'12"
M Stazione Meteo	-	-

(*) Analizzatori da dismettere

Nella seguente *Tabella 3.2b* si riportano le caratteristiche del monitoraggio delle Immissioni:

Tabella 3.2b : Caratteristiche del Monitoraggio delle Immissioni in Atmosfera

Inquinanti/Parametri	Principi di Misura per il Monitoraggio in Continuo
SO ₂ (RRQA)	Fluorescenza UV
NO ₂ -NO-NO _X	Chemiluminescenza
O ₃	Assorbimento UV
CO	Assorbimento IR
PM 10 (Postazione di Robecchetto)	Assorbimento beta
PM 10 (Postazione di Turbigo)	Gravimetrico
PM 2,5	Gravimetrico

3.2.2 Biomonitoraggio

Il decreto autorizzativo 55/03/2005, relativo al progetto di riqualificazione ambientale della Centrale, ha prescritto l'esecuzione di due campagne di biomonitoraggio, ante operam e post operam,

Nel corso del 2007 sono stati concordati con ARPA Lombardia i criteri per la formulazione del progetto della rete di biomonitoraggio. Una volta approvato il progetto, è stata eseguita la prima campagna di rilievi (ante operam), i cui risultati sono stati trasmessi ad Arpa e al MATTM. La seconda e ultima campagna (post operam) sarà eseguita al termine della realizzazione della Fase II del Progetto di Riqualificazione della Centrale.

Si rimanda, per ulteriori dettagli, ai contenuti dell'Allegato 12.

4 MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

4.1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO NAZIONALE

A seguito della riforma delle norme in materia ambientale, un'ampia parte delle norme in materia di inquinamento atmosferico sono state abrogate.

Tra queste, di rilievo per *la Centrale*:

- D.P.R. 203/88 – Attuazione delle Direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203, concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della L. 183/87;
- D.M. 21/12/1995 - Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera dagli impianti industriali;
- D.M. 25/8/2000 - Metodi di controllo in continuo, campionamento e valutazione degli inquinanti;
- D.M. 12/07/1990 - Linee guida per il contenimento delle emissioni degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione.

Allo stato attuale, a disciplinare le emissioni in atmosfera derivanti dai Grandi Impianti di Combustione, concorrono unicamente i seguenti riferimenti:

- D.Lgs 152/06 - Norme in Materia Ambientale – Parte V – Emissioni in Atmosfera:
 - Art. 267 – Campo di Applicazione,
 - Art. 268 – Definizioni,
 - Art. 273 – Grandi Impianti di Combustione,
 - Art. 274 – Raccolta e trasmissione dei dati sui grandi impianti di combustione;
- Allegato II alla Parte V – Grandi Impianti di Combustione:
 - Parte I – Disposizioni Generali,
 - Parte II – Valori limite di emissione,
 - Sezione 3.B – SO₂,
 - Sezione 4.B – NO_x (misurati come NO₂),
 - Sezione 5.B – Polveri,
 - Sezione 8 – Misurazione e Valutazione delle Emissioni;
- Allegato VI alla Parte V – Grandi Impianti di Combustione: Criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite di emissione;
- *D.Lgs 59/05* – Recepimento integrale della Direttiva 96/61/CE concernente la riduzione e la prevenzione integrate dell'inquinamento;

- *Direttiva 2003/87/CE* del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 ottobre 2003, che istituisce un sistema di scambio di quote di emissioni di gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la *Direttiva 96/61/CE* del Consiglio;
- *D. Lgs. n. 216/06* "Attuazione delle direttive 2003/87 e 2004/101/CE in materia di scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità, con riferimento ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto";
- *Decisione 2004/156/CE* "linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra" e s.m.i.;
- *D.L. 273/04* - Attivazione delle procedure necessarie per autorizzare gli impianti ad emettere gas serra e acquisire le informazioni necessarie per il rilascio delle quote di emissioni;
- *DEC/RAS/2179/04* - Autorizzazione ad emettere gas ad effetto serra ai sensi del D.L. 12 novembre 2004 e s.m.i.;
- *DEC/RAS/854/05* - Disposizioni di attuazione della Decisione della Commissione europea C(2004) 130 del 29 gennaio 2004 che istituisce le LG per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra ai sensi della *Direttiva 2003/87/CE*.

4.2 DECRETI AUTORIZZATIVI IN ESSERE PER LA CENTRALE

Nella seguente *Tabella 4.2a* si riporta la sintesi dei Decreti Autorizzati in essere per la Centrale che fissano attualmente i limiti di emissione in atmosfera:

Tabella 4.2a : Decreti Autorizzativi

Estremi	Contenuto
Decreti MICA del 30/06/1990 e del 28/10/1993	Autorizzazione al risanamento ambientale delle quattro sezioni di Turbigio Levante e al potenziamento di ciascuna delle sezioni medesime con un turbogas.
Decreto Ministeriale 55/03/2005 del 19/12/2005	Autorizzazione al progetto di riqualificazione ambientale con trasformazione in ciclo combinato delle sezioni 2 e 4 della <i>Centrale</i> di Turbigio e Robecchetto con Induno.
Decreto Ministeriale 55/09/2007 del 21/06/2007	Modifica al Decreto Ministeriale 55/03/2005 del 19/12/2005, in relazione ai limiti alle emissioni di CO.
Deliberazione n.001/2008 del 23 gennaio 2008	Autorizzazione all'emissione di gas serra in atmosfera.

4.3 CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO IN CONTINUO

4.3.1 Sistema di monitoraggio in Continuo delle Emissioni in Atmosfera (SME)

Come previsto dalla Legislazione Nazionale e dai Decreti Autorizzativi, le sezioni TL1, TL2, TL3 della Centrale di Turbigio sono dotate di un Sistema di Monitoraggio in Continuo delle Emissioni (SME) per i seguenti inquinanti e parametri: SO₂, NO_x, CO, polveri, O₂, Temperatura, Umidità. Dal 1° gennaio 2008 queste unità devono rispettare i valori limite di

emissione previsti per gli impianti multicom bustibili e per evitare il superamento del limite del biossido di zolfo in qualsiasi condizione di carico sono alimentate con gas naturale e/o olio combustibile a basso contenuto di zolfo.

Per le turbine a gas naturale TL 42 e TL 43 oltre alla misura in continuo di NO_x, CO, O₂ è stato concordato con Arpa che la misura della portata fumi sia effettuata con un misuratore di portata fumi Durag, installato in ciminiera a 83 metri, che utilizza le onde acustiche per la misura di portata.

4.3.2 Caratteristiche dello SME

Il sistema di monitoraggio installato presso la centrale termoelettrica di Turbigo è composto dal punto di vista funzionale da due sottosistemi:

- sottosistema campionamento analisi;
- sottosistema acquisizione, elaborazione ed archiviazione.

4.3.3 Sottosistema campionamento e analisi

4.3.3.1 Modalità di Campionamento

Il sistema campionamento e analisi è costituito da una unità di tipo estrattivo per la misura degli inquinanti gassosi, comprendente una sonda di prelievo con filtro riscaldata, una linea di trasporto gas riscaldata e un armadio analisi.

Nell'armadio analisi è montato il sistema di condizionamento che raffredda ed essicca il campione prelevato ed inviato agli analizzatori per la misura delle concentrazioni di ossido di azoto (NO), dell'ossido di carbonio (CO), dell'ossigeno (O₂) e dell'umidità nei gas emessi.

Nelle immediate vicinanze del punto di prelievo del sistema estrattivo viene effettuata la misura delle portata dei fumi.

4.3.3.2 Sonda Estrazione Fumi

Il dispositivo ha la funzione di estrarre i fumi dal condotto senza che questi subiscano alterazioni di composizione chimica. I fumi estratti sono trasportati agli analizzatori tramite opportuna linea riscaldata.

La sonda (probe) è costituita da un tubo di estrazione in acciaio e da un contenitore riscaldato del filtro in uscita. Il tubo viene immerso nel condotto ad una profondità di 1500 mm.

Il portafiltro rimane all'esterno permettendo una rapida ispezione e manutenzione del filtro in acciaio sinterizzato. La calotta in cui è alloggiato il filtro viene mantenuta a temperatura costante da una fascia riscaldante. La temperatura della sonda è mantenuta costante da un regolatore che fornisce inoltre un contatto di allarme con valore di intervento configurabile.

4.3.3.3 Linea di Trasporto dei Fumi

La linea di trasporto è realizzata in un'unica tratta senza interruzioni o giunti e con una pendenza continua per evitare punti di ristagno. La linea è composta da:

- anima in PTFE, diametro 6 mm, resistente fino a 250°C;

- nastro elettrico riscaldante;
- sensori di temperatura costituiti da termoresistenze PT100;
- rivestimento coibente in materia cellulare flessibile;
- rivestimento protettivo antigraffio.

La temperatura viene mantenuta costante da un regolatore PID che consente la visualizzazione e la segnalazione di superamento di soglie di allarme impostate.

4.3.3.4 Refrigerazione

All'uscita della linea riscaldata, il gas giunto all'armadio analisi viene fatto fluire attraverso due stadi del gruppo di refrigerazione che hanno il compito di abbattere la temperatura e provvedere all'eliminazione di gran parte della condensa presente nei fumi. Tra due stadi è posta la pompa di aspirazione e l'ingresso del gas di calibrazione

Il refrigeratore ha una temperatura di esercizio di 3° C ed è dotato di circuiti per il controllo di eventuali anomalie. E' inoltre dotato di pompe peristaltiche per l'evacuazione delle condense.

4.3.3.5 Aspirazione Fumi

All'uscita del primo stadio di refrigerazione vi sono le due pompe di aspirazione del tipo a membrana, montate in parallelo, l'una di riserva all'altra. La logica di controllo in caso di basso flusso commuta automaticamente il sistema sulla pompa di riserva.

4.3.3.6 Overflow

All'uscita del sistema di aspirazione è inserito un flussimetro di overflow che ha la funzione di scaricare in atmosfera il gas in eccesso. Viene aspirato più gas rispetto a quello necessario all'analisi per garantire un'elevata velocità di risposta del sistema di misura al variare delle condizioni di processo.

4.3.3.7 Filtri di Sicurezza

All'uscita del refrigeratore, prima che i gas arrivino agli analizzatori, è inserito un filtro a bassa porosità per trattenere gli ultimi particolati. Esso è completo di un sensore di umidità per impedire che eventuali malfunzionamenti del sistema di refrigerazione possano danneggiare gli analizzatori

4.3.3.8 Tipologia degli Analizzatori

Ogni sezione termoelettrica dispone di un sistema di controllo in continuo delle emissioni in atmosfera costituito da un insieme di strumenti dedicati al monitoraggio per la misura e la registrazione dei parametri citati.

Gli analizzatori di SO₂, NO_x, CO sono del tipo a misura diretta ed estrattiva e il loro funzionamento è basato sul principio della luce alternata a doppio infrarosso. Gli analizzatori di NO_x sono provvisti di un convertitore che tramite un fornetto catalitico, permette la riduzione da NO₂ a NO.

Gli analizzatori di O₂ sono estrattivi di tipo paramagnetico.

Gli analizzatori di polveri sono del tipo a misura indiretta in situ. Il loro funzionamento si basa sul principio di assorbimento e attenuazione di un fascio di luce a doppio percorso con auto calibrazione oraria con compensazione automatica degli errori. La determinazione della concentrazione delle emissioni avviene attraverso misure di opacità dei fumi correlate con una opportuna curva di taratura.

Nella seguente *Tabella 4.3.3a* si riportano le caratteristiche del monitoraggio in continuo per la Centrale di Turbigo:

Tabella 4.3.3a : Caratteristiche del Monitoraggio in Continuo

Inquinanti/Parametri	Identificazione	Principi di Misura per il Monitoraggio in Continuo
Ossidi di Azoto (NO _x)	Somma di Monossido (NO) e biossido di azoto (NO ₂) espressi come NO ₂	Misura NO (NDIR)
Biossido di Zolfo (SO ₂)	Biossido (SO ₂) di zolfo	NDIR
Polveri	Totali	Estinzione di luce
CO	Come CO	Misura CO (NDIR)
O ₂	-	Paramagnetico

4.3.3.9 Punti di Campionamento per il Sistema di Monitoraggio

- Il sistema di monitoraggio prevede i seguenti punti di campionamento: Unità TL1: l'unità è dotata di una sonda per il prelievo del campione gassoso montata in ciminiera a circa 65 m di altezza. Nella stessa zona sono montati l'opacimetro e i rilevatori di temperatura e pressione necessari per la elaborazione del dato. Unità TL2: l'unità è dotata di una sonda per il prelievo del campione gassoso montata in ciminiera a circa 65 m di altezza. Nella stessa zona sono montati l'opacimetro e i rilevatori di temperatura e pressione necessari per la elaborazione del dato.
- Unità TL3: l'unità è dotata di un unico condotto fumi di sezione circolare. La sonda per il prelievo del campione gassoso è montata a circa 16 m di altezza. Nella stessa zona sono montati l'opacimetro e i rilevatori di temperatura e pressione necessari per la elaborazione del dato. L'opacimetro è posizionato subito a monte della sonda di prelievo.
- Unità TL42 – TL43: l'unità sono dotate entrambe di una ciminiera di sezione circolare. La sonda per il prelievo del campione gassoso è montata a circa 83 m di altezza. Nella stessa zona sono montati i rilevatori di temperatura e pressione necessari per la elaborazione del dato, è inoltre montato un misuratore di portata fumi.

In tabella 4.3.3b viene illustrata la disposizione degli strumenti SME e le caratteristiche delle ciminiere.

Gli strumenti e le sonde così posizionate sono utilizzate per la verifica del rispetto dei limiti alle emissioni, nei periodi di normale funzionamento dei gruppi; sono quindi esclusi, così come previsto dalla normativa vigente e dalle autorizzazioni in essere, i periodi avviamento e di fermata, ossia i periodi in cui i singoli gruppi sono eserciti al di sotto del relativo minimo tecnico.

Tabella 4.3.3b : Disposizione degli Strumenti SME e Caratteristiche delle Ciminiere

	TL1	TL2	TL3	TL42	TL43
Altezza del punto di emissione m	150	150	150	120	120
Diametro esterno condotto nella sez. di prelievo mm	4000	1500	5500	6870	6870
Altezza massima ingresso emissione nel condotto m	25	25	25	25	25
Altezza sezione di prelievo m	65	65	16	83	83
Portata media oraria	315	544	425	2000	2000

4.3.4 Descrizione del Sistema di Acquisizione Dati

4.3.4.1 Funzioni del Sottosistema

Il sottosistema svolge le seguenti funzioni:

- acquisisce i segnali provenienti dagli strumenti di analisi emissioni dell'impianto;
- acquisisce i dati di funzionamento dell'impianto correlabili alle emissioni;
- gestisce la strumentazione, le relative procedure di calibrazione e le segnalazioni diagnostiche di anomalie o di allarme;
- controlla, valida e preelabora le misure acquisite;
- elabora, correla e normalizza le misure;
- documenta e garantisce le informazioni per il rispetto della normativa vigente in materia di emissioni.
- archivia i dati acquisiti ed elaborati;
- presenta i dati acquisiti e elaborati in diversi formati (tabelle, grafici, sinottici).
- fornisce indicazioni per la migliore gestione delle sezioni di produzione.

Il sottosistema é costituito a sua volta da diversi componenti di cui si da una descrizione funzionale nei paragrafi seguenti.

4.3.4.2 Concentratore Dati Remoto (CR)

Il concentratore è costituito da due sottoparti.

Il PC acquisisce tramite il PLC i dati provenienti dalla strumentazione di analisi, effettua le verifiche di validità delle misure, preelabora dette misure ricavandone le medie ad un minuto e trasmette i dati acquisiti all'elaboratore centrale assieme al loro codice di validità.

Le medie ad un minuto sono considerate valide se una percentuale configurabile (70%) dei contribuenti è valida.

Il PC gestisce inoltre la strumentazione, dando la possibilità all'operatore di effettuare le calibrazioni e la configurazione dei canali.

Il PLC gestisce l'acquisizione delle misure analogiche e digitali dal campo e provvede, dove necessario, alla conversione in valore ingegneristico delle misure stesse. Il PLC, inoltre,

controlla la calibrazione degli analizzatori provvedendo alla correzione dei valori misurati in base ai risultati dell'ultima calibrazione valida.

4.3.4.3 Concentratore Dati Locale (CL)

Il CL acquisisce i dati di impianto, effettua le verifiche di validità, preelabora le misure ricavando le medie di un minuto e trasmette i dati acquisiti all'elaboratore centrale.

Il CL comanda anche i segnali di uscita digitali che forniscono segnalazioni di allarme in sala manovra.

Inoltre vista la potenza di elaborazione del CL lo stesso è usato anche come console di configurazione

4.3.4.4 Concentratore Dati (Locali o Remoti) (CD)

Ogni concentratore è costituito da due unità di elaborazione : da un PLC Siemens S7 montato su un pannello di fondo e da un PC con sistema operativo Windows XP Professional.

Ogni concentratore è alimentato da un sistema di alimentazione da rete privilegiata.

La memorizzazione locale dei dati avviene mediante un Data Base (DB) SQL fisicamente situato sull'hard disk in configurazione RAID 1.

I punti analogici/digitali vengono scanditi con un rateo di acquisizione maggiore di 20 punti al secondo, con reiezione dei disturbi alla frequenza di rete ed alle sue armoniche.

Le schede di conversione A/D sono dotate di dispositivo di calibrazione automatica che assicura la precisione della scheda.

4.3.4.5 Terminali di Sistema

I terminali di sistema costituiscono l'interfaccia uomo-macchina (MMI).

Essi sono:

- console grafica a colori per interfaccia uomo-macchina (CL*) sistemista e configurazione;
- console a colori per interfaccia uomo-macchina (TSM1) in sala manovra 1-2;
- console a colori per interfaccia uomo-macchina (TSM2) in sala manovra 3-4;
- tramite i terminali l'operatore può accedere alle informazioni acquisite o elaborate dal CRED, sotto forma di sinottici, grafici con parametri in tendenza, tabelle e pagine di diagnostica.

Mediante il TSM1 e TSM2 l'operatore può accedere alle informazioni acquisite o elaborate dall'EC, sotto forma di sinottici, grafici e tabelle.

L'operatore può comandare alcune funzioni del sistema, quali la calibrazione di strumenti e sorvegliare il funzionamento del sistema mediante la lettura di pagine di allarme e segnalazioni diagnostiche.

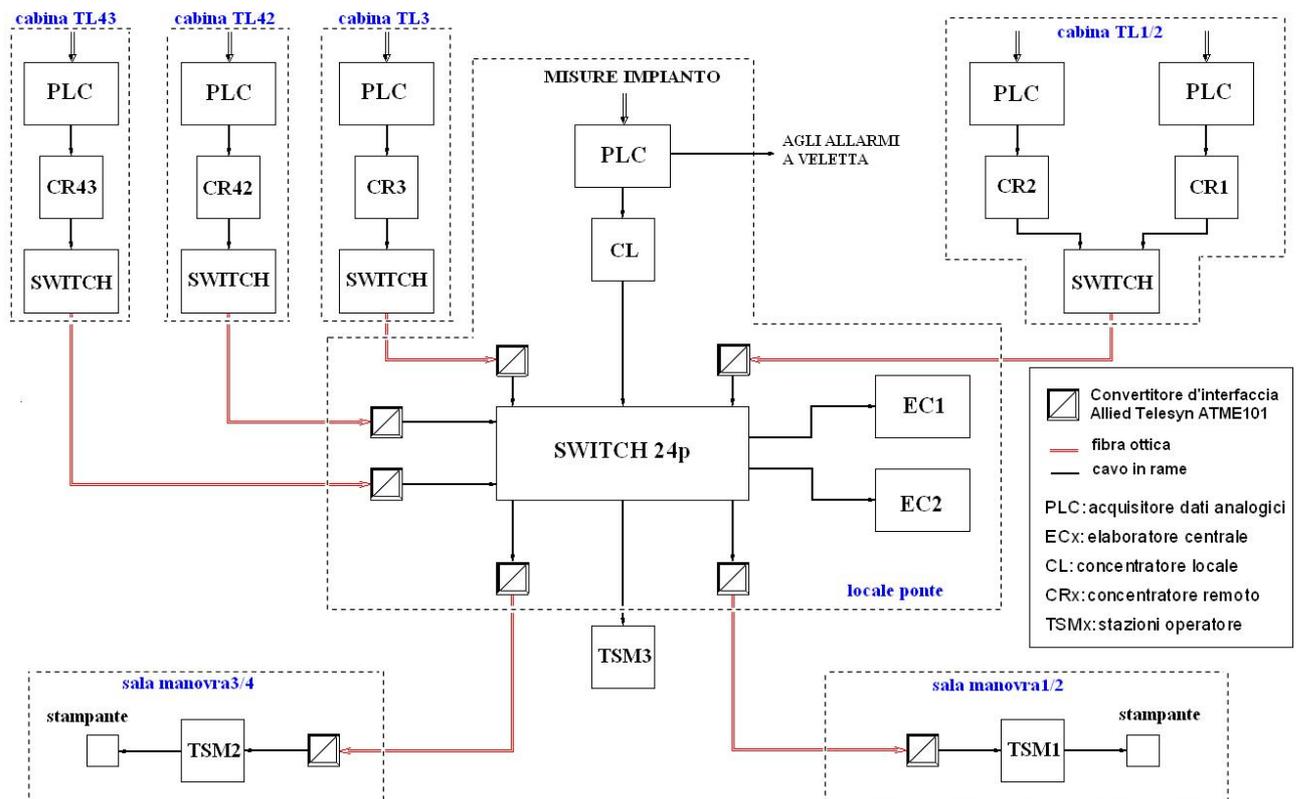
Le pagine video presentano l'andamento in tendenza delle concentrazioni dei parametri inquinanti, espresso in mg/Nm^3 per gli inquinanti gassosi e il valore misurato delle polveri.

I terminali sono realizzati mediante PC con sistema operativo Windows XP Professional.

4.3.4.6 Rete Ethernet

La rete Ethernet è il mezzo trasmissivo tramite il quale vengono scambiate le informazioni tra le unità di elaborazione del sistema. Il protocollo di trasmissione è il TCP/IP.

In figura è riportato lo schema di principio del sottosistema acquisizione, elaborazione ed archiviazione.



Schema della rete LAN della SME

4.3.4.7 Alimentazione dei Sistemi

I CR, i CL e l'EC ricevono alimentazione da una sorgente UPS (gruppo di continuità).

I dati salvati, in caso di black out vengono mantenuti dall'hard disk.

4.3.4.8 Centro Raccolta Elaborazione Dati (CRED) o Elaboratore Centrale (EC)

Per la supervisione dell'intero sistema di monitoraggio nel centro di raccolta ed elaborazione dati sono visualizzabili: lo stato di ogni misura; gli ultimi valori acquisiti, l'andamento temporale degli inquinanti, i valori medi; i valori dei parametri di acquisizione.

Per la restituzione dei dati acquisiti e dei dati elaborati in termini di valori medi orari sono previste pagine video stampabili. Per i turbogas i dati si riferiscono ai valori medi normalizzati cioè alle concentrazioni espresse in mg/ Nm³ riferite al secco e al 15% di O₂ nei fumi.

L'EC riceve dai vari concentratori i dati validati (in parte) e mediati, le eventuali segnalazioni di diagnostica, i risultati di operazioni di calibrazione e i dati di impianto.

I dati ricevuti vengono elaborati, presentati all'operatore sui terminali di sala manovra e archiviati su disco (in DB SQL); tali operazioni sono svolte secondo le modalità definite in fase di configurazione del sistema.

L'EC provvede inoltre a ricavare, dalle medie orarie delle misure e dai dati relativi alle condizioni di funzionamento dell'impianto, i valori di emissione.

L'EC gestisce la configurazione delle varie parti del sistema e il collegamento su rete Ethernet con gli MMI.

L'Armadio Elaboratore Centrale é costituito dai seguenti apparati:

- due SERVER in configurazione ridondata, che costituiscono il vero e proprio EC con sistema operativo Windows 2003 Server;
- le funzioni di console vengono effettuate utilizzando il CL che offre sufficiente potenzialità di calcolo per fare sia da concentratore dati che da stazione di configurazione. L'accesso agli EC avviene utilizzando i servizi terminal propri di Windows 2003 Server.

Gli apparati vengono montati in armadio metallico con schermatura EMI.

4.4 LIMITI EMISSIVI DA RISPETTARE PER LE UNITÀ TL1, TL2, TL3 (DAL 01/01/2008)

4.4.1 Definizioni

Impianto multicom bustibile: qualsiasi impianto di combustione che possa essere alimentato simultaneamente o alternativamente da due o più combustibili (D.Lgs 152/06 parte quinta, Allegato II, parte I, punto 1a)

4.4.2 Decreto legislativo 152/2006 – Grandi Impianti di Combustione: prescrizioni relative alle emissioni in atmosfera

Per tutti i grandi impianti di combustione i valori limite si considerano rispettati (D.Lgs 152/06 parte quinta, Allegato II, parte I, punto 5) se, nelle ore di normale funzionamento, durante un anno civile:

- nessun valore medio mensile supera i pertinenti valori limite di emissione, e
- il 97% di tutte le medie di 48 ore non supera il 110% dei valori limite di emissione previsti per il biossido di zolfo e le polveri, ed il 95% di tutte le medie di 48 ore non supera il 110% dei valori limite di emissione previsti per gli ossidi di azoto.

4.4.3 Media mensile

Impianti multicom bustibili:

- mese: si intende mese di calendario (rif. D.Lgs 152 parte quinta, Allegato VI, punto 1, lettera h);
- allo scadere di ogni mese civile sono calcolati ed archiviati il valore limite di emissione relativo al mese trascorso e il valore medio di emissione relativo allo stesso periodo. Il valore medio mensile non è significativo e non deve essere calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel mese civile siano inferiori a 240 (D.Lgs 152 parte quinta, Allegato VI, punto 5.3);
- nel caso di disponibilità delle medie orarie inferiore all'80%, la verifica del rispetto del limite deve essere effettuata integrando i dati rilevati automaticamente con dati raccolti con forme alternative di controllo basate su misure discontinue, concordate con l'autorità di controllo (D.Lgs 152 parte quinta, Allegato VI, punti 5.3, 5.5, 5.5.1, 2.5, 2.6, 2.7).

4.4.4 Media 48 Ore

Impianti multicom bustibili:

- media 48 ore: media aritmetica dei valori orari validi rilevati nel corso di 48 ore di normale funzionamento, anche non consecutive (D.Lgs 152 parte quinta, Allegato VI, punto 1, lettera g).

4.4.5 Valori Limite di Emissione

Impianti multicom bustibili: (Decreto Ministro delle Attività Produttive N° 55/03/2005 integrato dal successivo Decreto Ministro dello Sviluppo Economico N° 55/09/2007 MD) calcolati come previsto dal D.Lgs 152/06 parte quinta, Allegato II, Parte I punto 3.

SO₂	400 mg/Nm³ (con 100% comb. liquido) 35 mg/N m³ (con 100% comb. gassoso)
NO_x + NH₃ (espressi come NO₂)	200 mg/Nm³
CO	250 mg/Nm³
Polveri (*)	50 mg/Nm³ (con 100% comb. liquido) 5 mg/Nm³ (con 100% comb. gassoso)

(*) alla fine della Fase II i valori limite delle polveri sono così modificati:

30 mg/Nm³ valutato come previsto dall'art. 14 DM 8/5/1989

50 mg/Nm³ inteso come media oraria calcolata sulle ore di effettivo funzionamento

4.4.6 Verifica dei Limiti Emissivi

Il rispetto dei limiti viene garantito dal monitoraggio in continuo del sistema di misura delle emissioni (SME), che oltre a quanto disposto dal D.Lgs 152/06 rispetta anche quanto previsto dalla delibera della Regione Lombardia DDG 3536 del 29/08/97.

Inoltre, annualmente vengono effettuate sul sistema di monitoraggio delle emissioni le seguenti verifiche:

- indice di Accuratezza Relativo (IAR);

- linearità degli analizzatori;
- efficienza del convertitore catalitico;
- costruzione della nuova retta di taratura dell'opacimetro.

Tali verifiche vengono effettuate secondo quanto indicato nel "Protocollo per l'attuazione delle verifiche in campo delle emissioni in atmosfera dagli impianti industriali" inviato da ARPA Lombardia – Dipartimento provinciale di Milano, a cui vengono inviati i rapporti con i risultati delle stesse.

4.4.7 Presentazione dei Dati all'Autorità di Controllo

La centrale invia semestralmente rapporto informativo che contiene oltre alle tabelle dei valori medi mensili di emissione in concentrazione normalizzati, una relazione illustrativa riguardante:

- la giustificazione delle cause di indisponibilità delle misure di emissioni e le azioni intraprese o eventualmente da intraprendere per migliorare il servizio, se l'indice di disponibilità mensile è inferiore all'80% (se necessario);
- eventuali valutazioni ed osservazioni sul rispetto dei limiti di emissione;
- tabella riepilogativa oraria con evidenza degli eventuali superi;
- una relazione illustrativa riguardante eventuali valutazioni ed osservazioni sul rispetto dei limiti di emissione.

4.5 CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO IN DISCONTINUO DELLE EMISSIONI

Con riferimento all'elenco delle sostanze per le quali la legislazione dispone dei limiti emissivi la centrale ha valutato, con riferimento alle misure effettuate, le sostanze attese effettuando misure atte a rilevarne la quantità.

Relativamente alle sezioni convenzionali, le sostanze che sono state monitorate sono quelle riportate in *Tabella 4.5. a.*

Tabella 4.5a Monitoraggio Discontinuo delle Emissioni in Atmosfera sezioni TL1, TL2, TL3

Parametro	u.m.	Metodo
Metano	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 723 EPA 6010B
Protossido di azoto	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
COVNM	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Arsenico	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Berillio	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Cadmio	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Cobalto	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Cromo totale	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Rame	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Mercurio	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Manganese	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Nichel totale	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	

Parametro	u.m.	Metodo
Piombo	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Zinco	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Selenio	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
PCDD + PCDF	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
Policlorobifenili (PCB)	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
HCl	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	D.M. 25/8/2000 All. 2
HF	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	D.M. 25/8/2000 All. 2
HBr	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	D.M. 25/8/2000 All. 2
Cl ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 607 m
Benzo (a) antrace	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 825
Benzo (b,j,k) fluorantene	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 825
Benzo (a) pirene	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 825
Dibenzo (a,h) antracene	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 825
Dibenzo (a,l) pirene	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 825
Dibenzo (a,e) pirene	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 825
Dibenzo (a,h) pirene	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 825
Dibenzo (a,i) pirene	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 825
NH ₃	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	UNICHIM 632

Tutti i campionamenti e le analisi sono stati effettuati da laboratori esterni certificati.

Per le sezioni turbogas TL42 - 43 è stato messo a punto un piano di caratterizzazione degli inquinanti per la messa a regime delle unità. Tale piano viene riportato nelle tabelle seguenti (4.5b e 4.5c):

Tabella 4.5b Parametri da determinare, Numero e Durata dei Campionamenti per messa a regime Unità TL42-43

Parametro	N° campionamenti	Durata campionamenti
Materiale particolare	6	1 ora
Metalli pesanti – Cromo totale	6	1 ora
Metalli pesanti - Nichel	6	1 ora
Materiale particolare – Frazione PM10	6	6 ore
Materiale particolare – Frazione PM2,5	6	6 ore
Composti Organici Volatili THC NMHC	6	1 ora
Aldeidi	6	1 ora
Idrocarburi policiclici aromatici	6	8 ore

Tabella 4.5c Metodi di campionamento ed analisi per unità TL42-43

Materiale particellare	UNI EN 13284-1:2003
Metalli pesanti – Cromo totale	UNI EN 14385:2004
Metalli pesanti - Nichel	UNI EN 14385:2004
Materiale particellare – Frazione PM10	EPA 201A:1997
Materiale particellare – Frazione PM2,5	EPA CTM_039:2004
Composti Organici Volatili THC NMHC	UNI EN 12619:2002
Aldeidi	Adattamento NIOSH 5700
Idrocarburi policiclici aromatici	UNI EN 1948-1:2006 + Rapporti ISTISAN 97/35

In adempimento a quanto prescritto dal decreto autorizzativo, per i primi due anni di esercizio, si prevede di effettuare il monitoraggio degli IPA, con cadenza semestrale.

4.6 MONITORAGGIO INDIRETTO DELLE EMISSIONI IN ARIA ATTRAVERSO L'USO DEI FATTORI DI CALCOLO

4.6.1 Calcolo della CO₂

In accordo alla direttiva CE/2003/87 del 13/10/2003, che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas ad effetto serra, resa applicativa con il D.L. n° 273 del 12/11/2004, la Centrale di Turbigo quantifica la CO₂ emessa secondo la metodologia indicata nelle linee guida CE/2004/156 per il monitoraggio dei gas serra, come disposto dal DEC/RAS/854/05.

Il calcolo della CO₂ è effettuato in base ad una procedura di calcolo verificata annualmente da Ente esterno certificato.

Le emissioni annue di CO₂ da fonti di combustione si calcolano moltiplicando il contenuto d'energia di ciascun combustibile utilizzato per un fattore d'emissione e un fattore di ossidazione. Per ciascun combustibile, si esegue il calcolo seguente:

$$tCO_2 = \text{Dati attività} \times \text{Fattore di emissione} \times \text{Fattore di ossidazione}$$

dove:

Dati attività: contenuto netto d'energia del combustibile consumato [Tj] durante il periodo di riferimento. Per calcolare il contenuto d'energia del consumo di combustibile si utilizza la seguente formula:

$$\text{Contenuto di energia del combustibile [Tj]} = \text{combustibile consumato [t o m}^3\text{]} \times \text{PCI del combustibile [Tj/t o Tj/m}^3\text{]}$$

Fattore di emissione: fattore che indica la quantità di CO₂ prodotta in base alla quantità di Carbonio contenuto nel combustibile.

Fattore di ossidazione: fattore che tiene conto del fatto che non tutto il carbonio si trasforma in CO₂.

Per il calcolo delle variabili sopra esposte, sono utilizzate le metodologie e i gradi di accuratezza diversificati in funzione dell'incertezza massima ammessa nelle misure (livello di approccio) previsti dall'Allegato A al DEC/RAS/854/05.

4.6.2 Calcolo per INES

Le emissioni in aria sono stimate come prodotto delle concentrazioni medie misurate, sia con sistemi di misura in continuo che con sistemi di misura discontinui, per i volumi di fumo emessi calcolati in base alle quantità di combustibili bruciati, utilizzando i parametri fissi previsti dal DPR 416/2001.

Nel conteggio si è tenuto conto anche delle emissioni fuggitive relative al CH₄.

4.7 GESTIONE DEI DATI, VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE E GESTIONE DELLE EMERGENZE, RUOLI E RESPONSABILITÀ.

4.7.1 Misurazioni in Continuo

All'interno delle procedure redatte nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale sono definite modalità, ruoli e responsabilità per la gestione dei dati e per il rispetto dei limiti di emissioni. Tali procedure, soggette a verifica da parte di ente terzo accreditato nell'ambito degli iter di certificazione secondo la norma UNI EN ISO 14001 e di registrazione secondo il Regolamento CE n 761/2001 (EMAS), non sono state allegate alla domanda di AIA in quanto risultano in continuo aggiornamento e sono quindi soggette a distribuzione controllata.

4.7.2 Misurazioni in Discontinuo

Le misurazioni delle emissioni discontinue sono state effettuate con vari mix di combustibili ed hanno permesso di accertare sempre l'ampio rispetto dei relativi limiti.

Il sempre minor utilizzo dell'olio combustibile in rapporto al gas naturale e la miglior tipologia dell'olio concorrono alla sempre maggiore garanzia del rispetto dei limiti.

5 MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI IDRICHE

5.1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO

Gli scarichi industriali di Turbigio sono disciplinati dalla Tabella 3, Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/06. In particolare si specifica che la temperatura dello scarico in Naviglio non deve superare i 35°C . Per quanto riguarda lo scarico al Ticino la variazione massima delle temperature medie di qualsiasi sezione del corso d'acqua a monte e a valle del punto di immissione non deve superare i tre gradi °C e su almeno metà di qualsiasi sezione a valle tale variazione non deve superare 1°C.

Gli scarichi sono attualmente autorizzati dall'Atto n. 280/2008 del 12/06/2008 rilasciato dalla Provincia di Milano.

La centrale è dotata dei seguenti punti di scarico autorizzati:

- **punto 1** – punto di scarico acque di raffreddamento condensatore al Naviglio Grande; in caso di asciutta del Naviglio Grande le acque di raffreddamento saranno dirottate nel canale di restituzione al Ticino;
- **punto 3A e 3B** – punto di scarico al canale di restituzione al Ticino : acque di raffreddamento potenzialmente inquinabili da oli ed acque oleose trattate dal nuovo impianto ONDEO ;
- **punto 5** - punto di scarico al canale di restituzione al Ticino : acque meteoriche di seconda pioggia;
- **punto 6** - punto di scarico al canale di restituzione al Ticino : acque meteoriche di seconda pioggia;
- **punto 10** - punto di scarico al canale di restituzione al Ticino : acque meteoriche di 1° e seconda pioggia;
- **acque reflue domestiche** sono collegate direttamente alla fognatura del comune di Turbigio – vedi autorizzazione AGESP No. 2007/03.

5.2 MODALITÀ DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE

La centrale di Turbigio è dotata di un'adeguata rete fognaria progettata al fine di ottenere una raccolta differenziata ed un convogliamento ai relativi impianti di trattamento dei diversi tipi di acque: acide/alcaline, oleose, meteoriche nonché le acque ammoniacali provenienti dai gruppi dotati di impianti di denitrificazione.

In relazione alla qualità dell'acqua raccolta è previsto un trattamento di depurazione specifica, e precisamente:

- per le acque acide/alcaline la depurazione avviene all'Impianto Trattamento Acque Reflue (ITAR) che fa sedimentare le sostanze disciolte e in sospensione mediante aggiunta di reagenti che favoriscono processi di precipitazione (flocculazione mediante calce e polielettrolita);

- per le acque che possono essere state a contatto con oli (acque potenzialmente inquinabili da oli), il trattamento viene effettuato con la separazione chimico fisica acqua-olio mediante vasche di disoleazione (vasche di calma);
- le acque meteoriche e le acque oleose sono trattate separatamente da un impianto dedicato (ONDEO) costituito da:
 - filtri a sabbia granulare per la filtrazione del materiale in sospensione,
 - filtri a carbone per l'adsorbimento del materiale oleoso disciolto,
 - vasche di disoleazione per la pulizia finale del refluo;
- le acque reflue domestiche sono inviate direttamente alla fognatura comunale;
- le acque ammoniacali provenienti dal processo termico ed in particolare dalla denitrificazione catalitica dei fumi., sono trattate da un impianto dedicato (Impianto Trattamento Acque Ammoniacali - ITAA) per eliminare tutta l'ammoniaca disciolta. Le stesse vengono successivamente inviate all'ITAR per la pulizia finale del refluo.

5.3 MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI IN ACQUA

I controlli in continuo per la verifica del corretto funzionamento degli impianti di trattamento sono i seguenti:

Tipologia di refluo	Punto di campionamento	Parametro	Tipologia della strumentazione
Acque acide/alcaline	Uscita Impianto Trattamento Acque Reflue ITAR	pH	strumento con elettrodo di riferimento e compensazione automatica della temperatura
		Conducibilità	Cella di misura con compensazione automatica della temperatura
		Portata	Cella elettromagnetica di misura di portata
Acque potenzialment e inquinabili da oli	Uscita vasche di disoleazione	pH	strumento con elettrodo di riferimento e compensazione automatica della temperatura
		Conducibilità	Cella di misura con compensazione automatica della temperatura
		Temperatura	Sonda PT100
Acque oleose	Uscita trattamento impianto ONDEO (filtri a sabbia e filtri a carbone)	Conducibilità	Cella di misura con compensazione automatica della temperatura
		Torbidità	Cella di misura nefelometrica – attenuazione del raggio luminoso
		Portata	Cella elettromagnetica di misura di portata
Acque meteoriche	Uscita trattamento impianto ONDEO (filtri a sabbia e filtri a carbone)	Conducibilità	Cella di misura con compensazione automatica della temperatura
		Torbidità	Cella di misura nefelometrica – attenuazione del raggio luminoso
		Portata	Cella elettromagnetica di misura di portata

I controlli da eseguire per la verifica del corretto funzionamento degli impianti di trattamento e le relative periodicità, sono effettuati dal personale di esercizio in turno presente 24 ore su 24.

Inoltre gli impianti di trattamento sono dotati di allarmi atti a segnalare per tempo alle sale manovra le eventuali condizioni di anomalia impianto.

5.4 MONITORAGGIO IN DISCONTINUO DELLE EMISSIONI IN ACQUA

Il monitoraggio discontinuo delle acque di scarico è eseguito dal laboratorio chimico della centrale di Turbigo, sui campioni prelevati secondo la tipologia illustrata in tabella:

Parametri monitorati acque reflue

Tipologia di refluo	Punto di campionamento	Frequenza di analisi	Parametri monitorati	Metodi analitici
Acque acide/alcaline	Uscita Impianto Trattamento Acque Reflue ITAR	settimanale	Conducibilità pH Torbidità Solfati Cloruri Azoto nitrico Azoto nitroso Ferro COD Azoto ammoniacale Nichel (1) Alluminio (2)	IRSA 2030 IRSA 2080 NEFELOMETRICO UNI EN ISO 10304/2 UNI EN ISO 10304/2 UNI EN ISO 10304/2 UNI EN ISO 10304/2 UNI 10539 ISO 15705 IRSA 4010D UNI 10539 UNI 10539
		quindicinale	Cadmio Cromo Nichel Piombo Rame Zinco	UNI 10539 UNI 10539 UNI 10539 UNI 10539 UNI 10539 UNI 10539
Acque potenzialmente inquinabili da oli	Uscita vasche di disoleazione punto 3A e 3B	mensile	Conducibilità pH Materiale sospeso Ossigeno Solfati, Cloruri Fluoruri, Fosfati Azoto Nitrico, Azoto Nitroso Durezza Alcalinità COD BOD5 Azoto ammoniacale Metalli tossici Metalli non tossici Escherichia coli Idrocarburi disciolti o emulsionati Saggio tossicità con Daphnia	IRSA 2030 IRSA 2080 IRSA 2050 IRSA 4100/B UNI EN ISO 10304/2 UNI EN ISO 10304/2 UNI EN ISO 10304/2 IRSA 2040 IRSA 2010 ISO 15705 METODO LANGE IRSA 4010D UNI 10539 UNI 10539 IRSA 7030 IRSA 5160-B2 IRSA 8020 B

Tipologia di refluo	Punto di campionamento	Frequenza di analisi	Parametri monitorati	Metodi analitici
Acque oleose	Uscita trattamento impianto ONDEO (filtri a sabbia e filtri a carbone)	quindicinale	Idrocarburi disciolti o emulsionati	IRSA 5160
Acque meteoriche	Uscita trattamento impianto ONDEO (filtri a sabbia e filtri a carbone)	quindicinale	Idrocarburi disciolti o emulsionati	IRSA 5160

Note:

- (1) Parametro determinato a seguito di lavaggio lato fumi preriscaldatori d'aria
- (2) Parametro determinato a seguito di lavaggio ciminiera TL3

I controlli effettuati dal laboratorio chimico sono rispondenti a quanto indicato nella istruzione operativa EMAS “**SGA-IO-01 - Laboratorio Chimico: Procedure Tecniche di Analisi**” e le tarature della strumentazione utilizzata è effettuata seguendo le procedure EMAS “**SGA-IO-21 - Tarature strumenti di laboratorio**”.

Una relazione di sintesi sui controlli effettuati sugli impianti di trattamento acque e sulle emissioni idriche, viene annualmente trasmessa a Provincia di Milano ed Arpa Lombardia

5.5 GESTIONE DEI DATI, VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE E GESTIONE DELLE EMERGENZE, RUOLI E RESPONSABILITÀ

I risultati delle analisi effettuate sono archiviati in presso il laboratorio chimico.

I dati delle misurazioni in continuo sono visibili sui monitor di sala manovra e sono registrati dal calcolatore. Sono inoltre fissate opportune soglie di allarme che comportano, a titolo di esempio, nel caso dell'impianto di trattamento acque acide/alcaline, il ricircolo automatico delle acque in uscita, e nel caso dello scarico delle acque di raffreddamento dei condensatori verso il naviglio, l'intervento degli operatori di Centrale per la riduzione del carico elettrico generato.

6 MONITORAGGIO DEI RIFIUTI SOLIDI

La Centrale di Turbigo effettua analisi per la caratterizzazione di base di tutti i rifiuti prodotti. Il campionamento e le analisi di caratterizzazione dei rifiuti sono eseguiti da personale esterno qualificato.

7 MONITORAGGIO DEL RUMORE

Per quanto riguarda il monitoraggio e controllo degli aspetti legati al rumore, si rimanda all'Allegato B24 alla Documentazione tecnica per l'avvio della procedura di AIA.