



**Protocollo di Kyoto ed "emission trading":
principali adempimenti e opportunità per le
imprese.**

***Il campo di applicazione e i confini del
monitoraggio della direttiva Emission Trading***

Irma Cavallotti

Dalmine, 14 luglio 2005

Decisione della Commissione 2004/156/CE:

Linee guida

della Decisione Comunità Europea del 29.01.2004, n. 156/2004
(Linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle
emissioni di gas ad effetto serra)

DEC/RAS/854/05

DISPOSIZIONI DI ATTUAZIONE DELLA DECISIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA C(2004) 130 DEL 29 GENNAIO 2004 CHE ISTITUISCE LE LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA AI SENSI DELLA DIRETTIVA 2003/87/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

- Contiene le disposizioni di attuazione della decisione della Commissione europea C(2004)130 del 29 gennaio 2004 che istituisce le linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra ai sensi della direttiva 2003/87/CE
- **Entro novanta giorni** dall'emanazione del decreto (01/07/2005) i gestori degli impianti in possesso dell'autorizzazione ad emettere gas serra effettuano il monitoraggio delle emissioni dei gas ad effetto serra secondo le disposizioni di cui alla decisione della Commissione C(2004) 130 del 29 gennaio 2004 e le relative disposizioni di attuazione.

Decisione della Commissione 2004/156/CE:

Principi di monitoraggio e comunicazione (1 di 2)

Obiettivo: garantire accuratezza e verificabilità dei dati

- **Completezza:** tutte le emissioni di GHG;
rif. confini del monitoraggio.
- **Comparabilità:** dati confrontabili nel tempo;
Modifiche della metodologia solo se $>$ accuratezza.
- **Accuratezza:** assenza di errori sistematici nei valori delle emissioni determinati dal gestore (superiori o inferiori ai valori reali). Necessità di manutenzione, taratura, delle apparecchiature. Metodologie e strumenti di calcolo privi di errori.
- **Trasparenza:** modalità di ottenimento dati che consenta di replicare la determinazione delle emissioni;
rif. verifica parte terza.

Decisione della Commissione 2004/156/CE:

Principi di monitoraggio e comunicazione (2 di 2)

- **Rilevanza:** indicativamente un errore è da considerarsi **RILEVANTE** se comporta inesattezze complessivamente superiori al 5 % del dato relativo alle emissioni totali.
- **Assicurazione e controllo della qualità:** il gestore deve definire, documentare e mantenere attivo un sistema efficace di gestione dei dati e della documentazione (anche nel contesto di *EMAS o ISO 14001*)
- **Approccio "per livelli",** ovvero per gradi di accuratezza crescenti: utilizzare l'approccio più elevato tecnicamente realizzabile senza costi eccessivi.
Tale approccio deve essere approvato dall'Autorità.

Decisione della Commissione 2004/156/CE:

CONFINI DEL MONITORAGGIO

Settori interessati: (Allegato 1 della direttiva)

- Impianti di combustione con potenza calorifica > 20 MW (esclusi impianti per rifiuti pericolosi o urbani)
- Raffinerie di petrolio
- Cokerie
- Impianti di arrostimento o sinterizzazione di minerali metallici
- Impianti di produzione ghisa o acciaio
- Impianti destinati alla produzione di clinker in forni rotativi (più di 500 ton/d) oppure di calce viva (più di 50 ton/d)
- Impianti per la fabbricazione del vetro (più di 20 ton/d)
- Impianti per la fabbricazione di prodotti ceramici (più di 75 ton/d)
- Impianti per la fabbricazione di carta e cartoni (più di 20 ton/d)

Decisione della Commissione 2004/156/CE: **CONFINI DEL MONITORAGGIO**

- Impianti indicati in **all. 1 della Direttiva**
- NB es. Impianti di combustione con potenza calorifica di oltre **20 MW** (Esclusi gli impianti per rifiuti pericolosi o urbani)
- il riferimento per l'applicabilità è la **capacità installata**
- Esclusi impianti pilota, per ricerca, sperimentazione...
- Esclusione mezzi di trasporto

Decisione della Commissione 2004/156/CE:

CONFINI DEL MONITORAGGIO

- Condizioni N, A (avviamento arresto), E
- Per ora si considera solo CO₂
- Due tipologie :
 - EMISSIONI DI COMBUSTIONE (rif. consumo di combustibile);
 - EMISSIONI DI PROCESSO (rif. consumo di materiale -es. ind. Cemento nel processo di calcinazione nei forni, ind. ceramica...-)

Decisione della Commissione 2004/156/CE: METODOLOGIA DI CALCOLO

FONTE = punto o processo individualmente identificabile dell'impianto, da cui vengono emessi GHG.

... inventario delle emissioni

CLASSIFICAZIONE DELLE FONTI:

- ❑ Fonti maggiori
- ❑ Fonti minori
- ❑ Fonti minori con approccio de minimis

Decisione della Commissione 2004/156/CE: METODOLOGIA DI CALCOLO

Fonti MAGGIORI:	contribuiscono al 95% del tot.	Livello approccio da TAB1 , allegato 1 delle linee guida
Fonti MINORI:	contribuiscono al 5% del tot. o < 2.5 Kt (val. più elevato)	Livello approccio immediatamente inferiore a TAB1, allegato 1 delle linee guida
Fonti MINORI DE MINIMIS	1% del tot. o < 0.5 Kt (val. più elevato)	DEC/RAS/854/05 accetta anche una stima con metodi al di fuori del sistema dei livelli

DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂

Censimento delle fonti di emissione

Le fonti di emissioni di CO₂ connesse agli impianti e ai processi di combustione comprendono:

- caldaie,
- bruciatori,
- turbine,
- riscaldatori,
- fornaci,
- inceneritori,
- stufe,
- forni,
- essiccatoi,
- motori,
- torce,
- torri di lavaggio (emissioni di processo),
- ogni altro apparecchio o macchina che utilizza combustibile, esclusi gli apparecchi o le macchine muniti di motori a combustione utilizzati per il trasporto.

DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂

E' consentito l'impiego di:

- - una metodologia fondata su calcoli ("calcolo"),
- - una metodologia fondata su misure ("misura").

Il gestore può proporre di utilizzare la misura delle emissioni se è in grado di dimostrare che la misura garantisce in maniera affidabile un'accuratezza maggiore rispetto al calcolo effettuato applicando una combinazione dei livelli più elevati, e che il confronto tra misura e calcolo si basa su un elenco identico di fonti ed emissioni.

2.1. Calcolo delle emissioni di CO₂

2.1.1. Emissioni di combustione

2.1.1.1. Attività generali di combustione

Le emissioni di CO₂ provenienti da fonti di combustione si calcolano moltiplicando il contenuto di energia di ciascun combustibile utilizzato per un fattore di emissione e un fattore di ossidazione.

Per ciascun combustibile, si esegue il calcolo seguente per ciascuna attività:

Emissioni di CO₂ = Dati attività * Fattore di emissione * Fattore di ossidazione

a) Dati relativi all'attività

I dati relativi all'attività sono espressi come contenuto netto di energia del combustibile consumato [TJ] durante il periodo di riferimento.

Per calcolare il contenuto di energia del consumo di combustibile si utilizza la formula seguente:

Contenuto di energia del consumo di combustibile [TJ] = combustibile consumato [t o m³] * potere calorifico netto del combustibile [TJ/t o TJ/m³] [1]

[1] Se si utilizzano unità di volume, il gestore prende in considerazione l'eventuale necessità di effettuare una conversione per tenere conto delle differenze di pressione e temperatura del dispositivo di misura e delle condizioni standard per le quali è stato ricavato il potere calorifico netto per il tipo specifico di combustibile.

LIVELLI DI APPROCCIO

TABELLA 1: Colonna A: emissioni annue complessive < 50 kt. Colonna B: 50 kt < emissioni annue complessive < 500 kt. Colonna C: emissioni annue complessive > 500 kt.

Allegato/attività	Dati attività			Potere calorifico netto			Fattore di emissione		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
II: Combustione									
Combustione (combustibili gassosi, liquidi)	2a/2b	3a/3b	4a/4b	2	2	3	2a/2b	2a/2b	3
Combustione (combustibili solidi)	1	2a/2b	3a/3b	2	3	3	2a/2b	3	3
Torce	2	3	3	n.p.	n.p.	n.p.	1	2	2
Lavaggio									
carbonato	1	1	1	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1
gesso	1	1	1	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1

Allegato/attività	Dati composizione			Fattore ossidazione			Fattore conversione		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
II: Combustione									
Combustione (combustibili gassosi, liquidi)	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1	n.p.	n.p.	n.p.
Combustione (combustibili solidi)	n.p.	n.p.	n.p.	1	2	2	n.p.	n.p.	n.p.
Torce	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1	n.p.	n.p.	n.p.
Lavaggio									
carbonato	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1
gesso	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1

a1) Combustibile consumato

Livello 1: Si misura il consumo di combustibile senza stoccaggio intermedio prima della combustione nell'impianto con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 7,5\%$ per il processo di misura.

Livello 2a: Si misura il consumo di combustibile senza stoccaggio intermedio prima della combustione nell'impianto utilizzando dispositivi di misura con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 5,0\%$ per il processo di misura.

Livello 2b: Si misurano gli acquisti di combustibile utilizzando dispositivi di misura con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 4,5\%$ per il processo di misura. Il consumo di combustibile si calcola usando un approccio fondato sul bilancio di massa sulla base della quantità di combustibile acquistata e della variazione delle scorte nell'arco del periodo di tempo considerato per mezzo della formula seguente:

$$\text{Combustibile C} = \text{Combustibile P} + (\text{Combustibile S} - \text{Combustibile E}) - \text{Combustibile O}$$

dove:

Combustibile C: combustibile bruciato durante il periodo di riferimento
Combustibile P: combustibile acquistato durante il periodo di riferimento
Combustibile S: scorte di combustibile all'inizio del periodo di riferimento
Combustibile E: scorte di combustibile al termine del periodo di riferimento
Combustibile O: combustibile usato per altri scopi (per il trasporto o rivenduto)

Livello 3a: Si misura il consumo di combustibile senza stoccaggio intermedio prima della combustione nell'impianto utilizzando dispositivi di misura con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 2,5\%$ per il processo di misura.

Livello 3b: Si misurano gli acquisti di combustibile utilizzando dispositivi di misura con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 2,0\%$ per il processo di misura. Il consumo di combustibile si calcola usando un approccio fondato sul bilancio di massa sulla base della quantità di combustibile acquistata e della variazione delle scorte nell'arco del periodo di tempo considerato per mezzo della formula seguente:

$$\text{Combustibile C} = \text{Combustibile P} + (\text{Combustibile S} - \text{Combustibile E}) - \text{Combustibile O}$$

dove:

Combustibile C: combustibile bruciato durante il periodo di riferimento

Combustibile P: combustibile acquistato durante il periodo di riferimento

Combustibile S: scorte di combustibile all'inizio del periodo di riferimento

Combustibile E: scorte di combustibile al termine del periodo di riferimento

Combustibile O: combustibile usato per altri scopi (per il trasporto o rivenduto)

Livello 4a: Si misura il consumo di combustibile senza stoccaggio intermedio prima della combustione nell'impianto utilizzando dispositivi di misura con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 1,5\%$ per il processo di misura.

Livello 4b: Si misurano gli acquisti di combustibile utilizzando dispositivi di misura con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 1,0\%$ per il processo di misura. Il consumo di combustibile si calcola usando un approccio fondato sul bilancio di massa sulla base della quantità di combustibile acquistata e della variazione delle scorte nell'arco del periodo di tempo considerato per mezzo della formula seguente:

$$\text{Combustibile C} = \text{Combustibile P} + (\text{Combustibile S} - \text{Combustibile E}) - \text{Combustibile O}$$

dove:

Combustibile C: combustibile bruciato durante il periodo di riferimento

Combustibile P: combustibile acquistato durante il periodo di riferimento

Combustibile S: scorte di combustibile all'inizio del periodo di riferimento

Combustibile E: scorte di combustibile al termine del periodo di riferimento

Combustibile O: combustibile usato per altri scopi (per il trasporto o rivenduto)

Tabella informativa con la fascia di incertezza tipica di diversi dispositivi di misura in condizioni operative stabili

Dispositivo di misura	Mezzo	Campo di applicazione	Fascia di incertezza tipica
Orifizio di misura	gas	vari gas	± 1-3 %
Venturimetro	gas	vari gas	± 1-3 %
Misuratore di portata a ultrasuoni	gas	gas naturale/gas vari	± 0,5-1,5 %
Contatore rotativo	gas	gas naturale/gas vari	± 1-3 %
Contatore a turbina	gas	gas naturale/gas vari	± 1-3 %
Misuratore di portata a ultrasuoni	liquidi	combustibili liquidi	± 1-2 %
Contatore magnetico induttivo	liquidi	fluidi conduttivi	± 0,5-2 %
Contatore a turbina	liquidi	combustibili liquidi	± 0,5-2 %
Pesa per autocarri	solidi	materie prime varie	± 2-7 %
Pesa ferroviaria (treni - in movimento)	solidi	carbone	± 1-3 %
Pesa ferroviaria (singoli vagoni)	solidi	carbone	± 0,5-1,0 %
Imbarcazione - trasporto fluviale (dislocamento)	solidi	carbone	± 0,5-1,0 %
Imbarcazione - trasporto oceanico (dislocamento)	solidi	carbone	± 0,5-1,5 %
Bilancia per nastro con integratore	solidi	materie prime varie	± 1-4 %

- diversi di combustibile comportano incertezze ammissibili significativamente diverse per il processo di misura;
- la misura dei combustibili gassosi e liquidi di norma è più accurata della misura dei combustibili solidi.
- in tutte le classi vi sono numerose eccezioni che dipendono dal tipo e dalle proprietà del combustibile, dal mezzo di consegna - nave, ferrovia, autocarro, nastro trasportatore, pipeline- e dalla situazione specifica dell'impianto, e che impediscono una semplice attribuzione dei combustibili a livelli specifici.

a2) Potere calorifico netto

Livello 1: Il gestore applica i poteri calorifici netti specifici per il suo paese indicati per i vari combustibili nell'appendice 2.1 A.3 "1990 country specific net calorific values" del documento "Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories", pubblicato dall'IPCC nel 2000 ([http: // www.ipcc.ch/pub/guide.htm](http://www.ipcc.ch/pub/guide.htm)).

Livello 2 : Il gestore applica i poteri calorifici netti specifici per il suo paese indicati per i vari combustibili nell'ultimo inventario nazionale trasmesso dal suo Stato membro al segretariato della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici.

Livello 3 : Il potere calorifico netto rappresentativo di ciascun lotto di combustibile in un impianto è misurato dal gestore, da un laboratorio incaricato con contratto o dal fornitore del combustibile conformemente alle disposizioni di cui al punto 10 dell'allegato I.

Definizione di lotto

- "lotto", una quantità di combustibile o materiale trasferita in un'unica spedizione o in continuo in un periodo di tempo specifico. Il lotto è sottoposto a campionamento rappresentativo e su di esso viene effettuata la caratterizzazione del contenuto medio di energia e del tenore medio di carbonio, nonché di altri aspetti di interesse della composizione chimica

Lotto di combustibile/campionamento rappresentativo

- *Al fine di dimostrare che la frequenza scelta garantisce la rappresentatività del campionamento gli operatori devono documentare le decisioni assunte in materia di definizione di lotto e frequenza di campionamento. Tutta la documentazione inerente evidenze e risultati delle analisi condotte per verificare il livello di variabilità del combustibile esaminato, deve essere conservata e messa a disposizione del verificatore ai fini del rilascio dell'attestato di verifica.*

b) Fattore di emissione

Livello 1: Per ciascun combustibile si utilizzano i fattori di riferimento indicati al punto 8 dell'allegato I.

Livello 2a: Il gestore applica i fattori di emissione specifici per il paese indicati per i vari combustibili dallo Stato membro di appartenenza nell'ultimo inventario nazionale trasmesso al segretariato della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici.

FATTORI DI EMISSIONE

Nella tabella seguente sono riportati i fattori di emissione di riferimento per il livello 1, che consente l'uso di fattori di emissione non specifici all'attività per la combustione di combustibile.

Se un combustibile non appartiene a nessuna delle categorie indicate, il gestore lo assegna ad una categoria affine sulla base del proprio giudizio di esperto, salvo approvazione dell'autorità competente.

Combustibile	Fattore di emissione di CO ₂ (tCO ₂ /TJ)	Fonte del fattore di emissione
A) Fossili liquidi		
Combustibili primari		
Petrolio greggio	73,3	IPCC, 1996c [4]
Orimulsion	80,7	IPCC, 1996
Liquidi da gas naturale	63,1	IPCC, 1996
Combustibili secondari/prodotti		
Benzina	69,3	IPCC, 1996
Kerosene [5]	71,9	IPCC, 1996
Olio di scisto	77,4	Comunicazione nazionale Estonia, 2002
Gasolio/combustibile diesel	74,1	IPCC, 1996
Olio combustibile residuo	77,4	IPCC, 1996
Gas di petrolio liquido	63,1	IPCC, 1996
Etano	61,6	IPCC, 1996
Nafta	73,3	IPCC, 1996
Bitume	80,7	IPCC, 1996
Lubrificanti	73,3	IPCC, 1996
Coke di petrolio	100,8	IPCC, 1996
Feedstock di raffineria	73,3	IPCC, 1996
Altri oli	73,3	IPCC, 1996

Combustibile	Fattore di emissione di CO ₂ (tCO ₂ /TJ)	Fonte del fattore di emissione
B) Fossili solidi		
Combustibili primari		
Antracite	98,3	IPCC, 1996
Carbone da coke	94,6	IPCC, 1996
Altro carbone bituminoso	94,6	IPCC, 1996
Carbone subbituminoso	96,1	IPCC, 1996
Lignite	101,2	IPCC, 1996
Scisto bituminoso	106,7	IPCC, 1996
Torba	106,0	IPCC, 1996
Combustibili secondari		
BKB e patent fuel	94,6	IPCC, 1996
Coke da cokeria/da gas	108,2	IPCC, 1996
C) Fossili gassosi		
Monossido di carbonio	155,2	Basato su un potere calorifico netto pari a 10,12 TJ/t [6]
Gas naturale (secco)	56,1	IPCC, 1996
Metano	54,9	Basato su un potere calorifico netto pari a 50,01 TJ/t [7]
Idrogeno	0	Sostanza non contenente carbonio

Livello 2b: Il gestore ricava i fattori di emissione per ciascun lotto di combustibile sulla base di uno dei seguenti proxies (indicatori surrogati) riconosciuti:

1- misura della densità di oli o gas specifici di comune utilizzo ad esempio alla raffineria o nell'industria dell'acciaio, e
2- potere calorifico netto per tipi specifici di carbone,
tali proxies vengono utilizzati unitamente a una correlazione empirica determinata da un laboratorio esterno secondo le disposizioni di cui al punto 10 dell'allegato I. Il gestore si accerta che la correlazione soddisfi i criteri di buona pratica tecnica e che venga applicata solo ai valori del proxy che rientrano nell'intervallo per il quale è stata stabilita.

Livello 3: I fattori di emissione specifici all'attività rappresentativi di un lotto sono determinati dal gestore, da un laboratorio esterno o dal fornitore del combustibile conformemente alle disposizioni di cui al punto 10 dell'allegato I.

c) Fattore di ossidazione

Livello 1: Si assume un valore di ossidazione di riferimento pari a 0,99 (che corrisponde alla trasformazione del 99% del carbonio in CO₂) per tutti i combustibili solidi, e a 0,995 per tutti gli altri combustibili.

Livello 2: Per i combustibili solidi, il gestore ricava fattori specifici all'attività sulla base del tenore di carbonio delle ceneri, degli effluenti e degli altri rifiuti e sottoprodotti, nonché delle altre emissioni di carbonio non completamente ossidate, conformemente alle disposizioni di cui al punto 10 dell'allegato I.

Determinazione di dati e fattori specifici

- *La procedura applicata si intende valida ed approvata se la stessa è conforme a quanto indicato al punto 10 dell'Allegato I della decisione C(2004)130. Tutta la documentazione inerente evidenze e risultati delle analisi condotte per definire le procedure di determinazione di dati e fattori specifici, deve essere conservata e messa a disposizione del verificatore ai fini del rilascio dell'attestato di verifica. L'Autorità competente, sulla base del parere della prima verifica, si riserva la possibilità di richiedere modifiche degli approcci seguiti. Per la determinazione di dati e fattori specifici di cui al punto 10 dell'allegato I della decisione C(2004)130, il gestore può presentare all'Autorità competente una dettagliata descrizione delle procedure utilizzate al fine di un'approvazione preventiva delle stesse.*

Esempio: Metano

- Fatturato mensilmente dal fornitore
- La fatturazione avviene in base ai valori rilevati da una stazione di misura (contatore) sigillato dal gestore della rete gas.
- La taratura e calibrazione semestrale di tali strumenti è condotta da tecnici della RETE GAS.
- L'incertezza associata al dato d'attività per il metano (consumo misurato mediante orifizio calibrato) è inferiore al 1.5% così come specificato dal fornitore.
- Per la determinazione del contenuto di carbonio, del potere calorifico inferiore e quindi del fattore d'emissione per il metano si utilizzano i dati fiscali comunicati mensilmente dal fornitore su base giornaliera, ricavati da gas cromatografo installato nella rete di distribuzione.
- L'incertezza associata è pari al 0.5% .

TABELLA 1

Colonna A: emissioni annue complessive < 50 kt.

Colonna B: 50 kt < emissioni annue complessive < 500 kt.

Colonna C: emissioni annue complessive > 500 kt.

Allegato/attività	Dati attività			Potere calorifico netto			Fattore di emissione		
	A		C	A	B	C	A	B	C
II: Combustione									
Combustione (combustibili gassosi)	2a/2b	3a/3b ¹	4a/4b ²	2	2	3	2a/2b	2a/2b	3
Combustione (combustibili solidi)	1	2a/2b	3a/3b	2	3	3	2a/2b	3	3
Torce	2 ³	3 ³	3 ³	n.p.	n.p.	n.p.	1	2	2
Lavaggio									
carbonato	1	1	1	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1
gesso	1	1	1	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1
Metodo standard	1	2	2	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1

1 Fino al 31 Dicembre 2006 i livelli minimi sono 2a/2b

2 Fino al 31 Dicembre 2006 i livelli minimi sono 3a/3b

3 Fino al 30 giugno 2005 potranno essere accettate metodologie ad hoc
(comprendenti eventualmente anche le perdite da bilancio di raffineria).

<u>Attività</u>	<u>Livello 4a:</u> Si misura il consumo di combustibile senza stoccaggio intermedio prima della combustione nell'impianto utilizzando dispositivi di misura con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 1,5\%$ per il processo di misura.
<u>Potere calorifico netto</u>	<u>Livello 3 :</u> Il potere calorifico netto rappresentativo di ciascun lotto di combustibile in un impianto è misurato dal gestore, da un laboratorio incaricato con contratto o dal fornitore del combustibile conformemente alle disposizioni di cui al punto 10 dell'allegato I.
<u>Fattore di emissione</u>	<u>Livello 3:</u> I fattori di emissione specifici all'attività rappresentativi di un lotto sono determinati dal gestore, da un laboratorio esterno o dal fornitore del combustibile conformemente alle disposizioni di cui al punto 10 dell'allegato I.

Livelli di approccio per dato attività combustibili gassosi e liquidi

- *E' introdotta una distinzione fra livelli di approccio richiesti per combustibili gassosi e liquidi. Per i combustibili liquidi il gestore utilizza i livelli presenti nelle Linee guida sul monitoraggio; per i combustibili gassosi è consentita l'applicazione di un livello di approccio inferiore (come illustrato in tabella A) per un periodo transitorio fino al 31 Dicembre 2006. A partire dal 1 gennaio 2007 il gestore utilizza i medesimi livelli di approccio per i combustibili gassosi e liquidi.*

Allegato A

Coefficienti utilizzati per l'inventario delle emissioni di CO₂ nell'inventario nazionale UNFCCC (media dei valori degli anni 2000-2003). Tali dati possono essere utilizzati – in accordo con la metodologia per livelli di approssimo – per il calcolo delle emissioni fra il 1 gennaio 2005 ed il 31 dicembre 2005.

Tipologia di combustibile	Unità di misura utilizzata per esprimere il consumo di combustibile	Fatt. Emiss. di riferimento (t CO ₂ /Un. misura quantità)	Coeff. di ossidazione (default IPCC)	pci (di riferimento)	Uni. mis. pci (di riferimento)
<i>Fonti fossili di uso comune:</i>					
Gas naturale	1.000 Std m ³	1,966	0,995	8,443	Mcal / Std m ³
	10 ⁸ Kcal	23,28	0,995	8,443	Mcal / Std m ³
Olio combustibile	Tjoule	55,647	0,995	35,32	GJ / 1000 m ³
	tonnellate	3,210	0,990	0,974	tep / t
	10 ⁸ Kcal	32,41	0,990	9,743	Gcal / t
	Tjoule	77,47	0,990	40,762	GJ / t
Gasolio (per riscaldamento)	tonnellate	3,173	0,990	1,019	tep / t
	10 ⁸ Kcal	31,14	0,990	10,187	Gcal / t
Benzina senza piombo per autotrazione	Tjoule	74,44	0,990	42,62	GJ / t
	tonnellate	3,141	0,990	1,045	tep / t
GPL (Gas di petrolio liquefatto)	10 ⁸ Kcal	30,07	0,990	10,446	Gcal / t
	tonnellate	3,024	0,990	1,102	tep / t
Coke da petrolio (pet coke)	10 ⁸ Kcal	27,44	0,990	11,021	Gcal / t
	tonnellate	3,124	0,990	0,741	tep / t
	10 ⁸ Kcal	42,16	0,990	7,410	Gcal / t
	Tjoule	100,76	0,990	31,00	GJ / t
Carbone da vapore	tonnellate	2,473	0,980	0,624	tep / t
	10 ⁸ Kcal	39,61	0,980	6,243	Gcal / t
Coke (metallurgico)	Tjoule	94,68	0,980	26,123	GJ / t
	tonnellate	3,166	0,980	0,700	tep / t
Carbone per cokeria, altro carbone bituminoso	10 ⁸ Kcal	45,22	0,980	7,000	Gcal / t
	Tjoule	108,09	0,980	29,288	GJ / t
Agglomerati di carbone (sub-bituminoso)	tonnellate	3,024	0,980	0,740	tep / t
	10 ⁸ Kcal	40,86	0,980	7,400	Gcal / t
Antracite	Tjoule	97,66	0,980	30,961	GJ / t
	Tjoule	96,10	0,980	n.d.	tep / t
Lignite	Tjoule	98,300	0,980	n.d.	tep / t
	tonnellate	1,058	0,980	0,250	tep / t

Tipologia di combustibile	Unità di misura utilizzata per esprimere il consumo di combustibile	Fatt. Emiss. di riferimento (t CO ₂ / Un. misura quantità)	Coeff. di ossidazione (default IPCC)	pci (di riferimento)	Uni. mis. pci (di riferimento)
<i>Altre fonti:</i>					
Gas derivati da cokeria	1.000 m ³	0,806	0,995	4,576	Mcal / Std m ³
	Tjoule	42,11	0,995	8,96	GJ / t
Gas derivati da altoforno	1.000 m ³	0,953	0,995	0,840	Mcal / Std m ³
	Tjoule	270,58	0,995	4,437	GJ / t
Gas derivati da convertitore ad ossigeno	1.000 m ³	1,502	0,995	1,840	Mcal / Std m ³
	Tjoule	195,09	0,995	9,705	GJ / t
Gas derivati di raffineria	tonnellate	3,133	0,995	1,200	tep / t
	tonnellate	3,152	0,990	0,930	tep / t
Idrocarburi pesanti per gassificazione	Tjoule	100,07	0,990	7,49	GJ / t
	Tjoule	66,203	0,990	45,78	GJ / t
Gas proveniente da gassificazione di idrocarburi pesanti	1.000 m ³	3,482	0,995	1,338	Mcal / Std m ³
	tonnellate	3,239	0,990	0,961	tep / t
Idrocarburi bruciati in torcia (butano)	tonnellate	2,945	0,990	0,961	tep / t
	tonnellate	3,186	0,990	1,040	tep / t
Gas derivati da petrolio greggio	Tjoule	73,300	0,990	n.d.	
	Tjoule	73,300	0,990	n.d.	
Bitume	tonnellate	80,70	0,990	n.d.	
	tonnellate	1,832	0,980	0,478	tep / t
Lubrificanti - olii esausti	Tjoule	91,60	0,980	20,00	GJ / t
	tonnellate	0,733	0,980	0,359	tep / t
Kerosene	Tjoule	48,85	0,980	15,00	GJ / t
	tonnellate				
Virgin nafta	tonnellate	0	0,980	0,25	tep / t
	tonnellate	0	0,980	0,75	tep / t
Semilavorati (feedstock di raffineria)	tonnellate	0	0,990	0,85	tep / t
	tonnellate				
Oriemulsion	tonnellate				
	tonnellate				
Rifiuti speciali combustibili (inclusi rifiuti di origine fossile, es. plastiche)	Tjoule				
	tonnellate				
CDR prevalentemente da rifiuti solidi urbani	Tjoule				
	tonnellate				
<i>Biomasse</i>					
Legna	tonnellate	0	0,980	0,25	tep / t
Carbone di legna	tonnellate	0	0,980	0,75	tep / t
Biodiesel	tonnellate	0	0,990	0,85	tep / t

Combustibili: olio combustibile

OLIO COMBUSTIBILE	Descrizione	Tipo	Incertezza	Livello
Dato d'attività	Indicatore di livello serbatoio BTZ	Misuratore radar di livello	$\pm 0.35 \%$	4b

Livello 4b: Si misurano gli acquisti di combustibile utilizzando dispositivi di misura con un'incertezza massima ammissibile inferiore a **$\pm 1,0\%$** per il processo di misura.

Potere calorifico e fattore di emissione

Il potere calorifico inferiore viene determinato dal laboratorio di analisi.

L'incertezza associata al valore del potere calorifico calcolata facendo riferimento alla metodologia standard (ASTM D 240) è pari a 1%

Livello 3

Il valore del fattore d'emissione è determinato sulla base dei risultati delle analisi C, H, N, S, O effettuate da un laboratorio appositamente incaricato

L'incertezza associata al valore del potere calorifico calcolata facendo riferimento alla metodologia standard (ASTM D 5291) è pari 1,2%

Livello 3

TABELLA 1

Colonna A: emissioni annue complessive < 50 kt.

Colonna B: 50 kt < emissioni annue complessive < 500 kt.

Colonna C: emissioni annue complessive > 500 kt.

Allegato/attività	Dati attività			Potere calorifico netto			Fattore di emissione		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
II: Combustione									
Combustione (combustibili gassosi, liquidi)	2a/2b	3a/3b	4a/4b	2	2	3	2a/2b	2a/2b	3
Combustione (combustibili solidi)	1	2a/2b	3a/3b	2	3	3	2a/2b	3	3
Torce	2	3	3	n.p.	n.p.	n.p.	1	2	2
Lavaggio									
carbonato	1	1	1	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1
gesso	1	1	1	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1
Metodo standard	1	2	2	n.p.	n.p.	n.p.	1	1	1

Calcolo delle incertezze

Livelli di approccio per fonti maggiori.

Sorgenti:	Dati di attività		Fattore di emissione	Fattore di Ossidazione	Incertezza dell'emissione
	Quantità	Potere Calorifico Netto			
Fonte 1	----->				
Incertezza (%)	2 %	3.8 %	5.5 %		7.0 %
Livello	3a (es. <2.5%)	3 (es. analisi di lab. Accred)	3 (es. analisi di lab. Accred)	1 (coeff. 0.995)	
Fonte 2					
Incertezza (%)	4 %	2 %	3.2 %		5.5 %
Livello	1	2	1	1	
Fonte 3					
Incertezza (%)		
Livello		

In caso di **prodotto** dei termini con le i-esime incertezze

$$I_{\text{tot}} = [\sum (I_i)^2]^{0.5}$$

Calcolo delle incertezze

N° Fonte	Fonte di emissione	EMISSIONE DI CO2 [ktons]	Peso della fonte sull'emissione totale [%]	Incertezza dell'emissione [%]
		A	B = A/Σ(A)	C
1	Fonte 1	700	70	7.0
2	Fonte 2	300	30	5.5
3	Fonte 3	
...	
	TOTALE	1000	100	
	Incertezza globale [%]			5.2

In caso di **somma** dei termini con le i-esime incertezze

$$I_{\text{tot}} = \frac{[\sum(x_i * I_i)^2]^{0.5}}{\sum(x_i)} \quad \text{dove } x_i = \text{valore con la incertezza } I$$

Valori di incertezza esemplificativi

Tabella informativa con le **incertezze globali tipiche** associate alla determinazione delle emissioni di CO₂ provenienti da un impianto o da un'attività di un impianto per singoli flussi di combustibile o materiale in funzione del livello delle emissioni

(in %)				
Descrizione	Esempi	E: emissioni CO ₂ in kt/anno		
		E > 500	100 < E < 500	E < 100
Combustibili gassosi e liquidi di qualità costante	gas naturale	2,5	3,5	5
Combustibili liquidi e combustibili gassosi di composizione variabile	gasolio; gas di alto-forno	3,5	5	10
Combustibili solidi di composizione variabile	carbone	3	5	10
Combustibili solidi di composizione fortemente variabile	rifiuti	5	10	12,5
Emissioni di processo provenienti da materie prime solide	calcare, dolomite	5	7,5	10

Esempio: olio combustibile

	Misura	Tipologia	Unità	Dati tipici
Dati relativi all'attività	Quantità di combustibile consumata	Livello radar	t	160200
Fattore di emissione	Analisi lab.	ASTM D5291	tCO ₂ /t	3.23
Fattore di ossidazione	Default		%	0.995
Emissioni totali			tCO ₂	514858,77

Emissioni di CO₂ = Dati attività * Fattore di emissione * Fattore di ossidazione

Fonti maggiori:	Dati di attività	Fattore di emissione	Fattore di Ossidazione	Incertezza dell'emissione
	X	Y		$\sqrt{X^2+Y^2}$
Olio combustibile				
Incertezza (%)	0.35	1.2		1.25
Livello	4a	3	1	

Calcolo dell'incertezza ammissibile

- *Al fine di definire l'incertezza associata al processo di misura relativo alla determinazione dei singoli parametri forniti dal gestore, il gestore assume un'incertezza massima ammissibile pari all'accuratezza dello strumento di misura utilizzato.*

Calcolo delle emissioni in maniera aggregata

- Linee Guida sul Monitoraggio prevedono la possibilità di aggregazione di fonti diverse ai fini della comunicazione delle emissioni. Relativamente alla permanenza di un obbligo di monitoraggio per fonte, si stabilisce quanto segue:
- *Il gestore di un impianto può contabilizzare le emissioni in maniera aggregata per ogni tipo di combustibile, se dimostra e documenta che per l'impianto considerato nel suo complesso tale approccio è più accurato del calcolo eseguito per ciascun tipo di combustibile e per ogni fonte.*

2.1.2. Emissioni di processo

Le emissioni di processo di CO₂ provenienti dall'uso di carbonato per l'abbattimento dell'SO₂ contenuto nel flusso di effluenti gassosi si calcolano in base al carbonato acquistato (livello 1a) o al gesso prodotto (livello 1b). I due metodi sono equivalenti. Il calcolo si effettua utilizzando la formula seguente:

**emissioni di CO₂ [t] = dati attività * fattore di emissione *
fattore di conversione**

Metodo di calcolo A: carbonato

Il calcolo delle emissioni si basa sulla quantità di carbonato utilizzata.

a) Dati relativi all'attività

Livello 1: [t] annue di carbonato anidro come elemento in entrata al processo, misurate dal gestore o fornitore con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 7,5\%$ per il processo di misura.

b) Fattore di emissione

Livello 1: Si usano rapporti stechiometrici relativi alla conversione dei carbonati [tCO₂/t carbonato anidro], indicati nella tabella 1. Tali valori vanno aggiustati in funzione del tenore di umidità e del contenuto di ganga del materiale carbonatico utilizzato.

c) Fattore di conversione

Livello 1: Fattore di conversione: 1,0.

Carbonato	Fattore di emissione [tCO ₂ /t carbonato di Ca, Mg]	Note
CaCO ₃	0,440	
MgCO ₃	0,522	
Generale: $X_y(\text{CO}_3)_Z$		<p>X = metallo alcalino-terroso o alcalino</p> <p>M_x = peso molecolare di X in [g/mol]</p> <p>M_{CO₂} = peso molecolare del CO₂ = 44 [g/mol]</p> <p>M_{CO₃²⁻} = peso molecolare del CO₃²⁻ = 60 [g/mol]</p> <p>Y = coefficiente stechiometrico di X = 1 (per i metalli alcalino-terrosi) = 2 (per i metalli alcalini)</p> <p>Z = coefficiente stechiometrico del CO₃²⁻ = 1</p>

Metodo di calcolo B: gesso

Il calcolo delle emissioni si basa sulla quantità di gesso prodotta.

a) Dati relativi all'attività

Livello 1: [t] annue di gesso anidro ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) come elemento in uscita dal processo, misurate dal gestore o dal trasformatore del gesso con un'incertezza massima ammissibile inferiore a $\pm 7,5\%$ per il processo di misura.

b) Fattore di emissione

Livello 1: Rapporto stechiometrico tra gesso disidratato ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e CO_2 nel processo: $0,2558 \text{ tCO}_2/\text{t gesso}$.

c) Fattore di conversione

Livello 1: Fattore di conversione: $1,0$.

Temporanea inapplicabilità della metodologia di livello standard

- *Se l'applicazione della metodologia di livello più elevato o del livello approvato per la variabile considerata risulta temporaneamente non realizzabile a causa di motivi tecnici, il gestore comunica all'Autorità competente l'applicazione del livello più elevato raggiungibile fino a quando non siano state ripristinate le condizioni per l'applicazione del livello precedente, per un massimo di 5 giorni lavorativi. La comunicazione di sopraggiunta temporanea inapplicabilità della metodologia di livello standard è effettuata secondo le modalità che verranno indicate nella sezione dedicata all'attuazione della direttiva 2003/87/CE del sito www.minambiente.it. Il gestore conserva in sito la documentazione comprovante la necessità di cambiare il livello applicato, nonché informazioni dettagliate sulla metodologia di monitoraggio provvisoria. Superati i 5 giorni lavorativi il gestore, qualora non sia ancora possibile l'applicazione della metodologia di livello standard, rinnova la comunicazione di temporanea inapplicabilità secondo le modalità descritte, giustificando i motivi del persistere dell'impossibilità ad applicare i livelli standard.*

2.2. Misura delle emissioni di CO₂

Misura in continuo delle emissioni con metodi standard o riconosciuti, a condizione che prima del periodo di riferimento l'autorità competente abbia approvato l'uso di un sistema di misura in continuo delle emissioni giudicandolo capace di assicurare un'accuratezza maggiore rispetto al calcolo delle emissioni effettuato con l'approccio di livello più accurato

Metodo basato sulla misura in continuo al camino

- *Il gestore di un impianto che decida di applicare una metodologia fondata su misure deve sottoporre all'Autorità competente una domanda di aggiornamento dell'autorizzazione alle emissioni corredata di tutta la documentazione necessaria. Solo a seguito di parere positivo da parte dell'Autorità competente e conseguente modifica delle prescrizioni di monitoraggio previste dall'autorizzazione il gestore può applicare l'approccio basato sulla misura in continuo.*

Procedure per la misura della concentrazione di CO₂

- Le procedure per la misura delle concentrazioni di CO₂ e della portata massica o volumetrica dei gas emessi da ogni camino si basano sulle norme CEN pertinenti non appena queste sono disponibili.
- Se non esistono norme CEN, si applicano le norme ISO o le norme nazionali.
- Se non esistono norme applicabili, le procedure possono essere eseguite ove possibile conformemente a progetti di norme o alle linee guida sulle migliori pratiche del settore.

Elenco norme UNI (esempio)

- ISO 10396: 1993 " Emissioni da fonte fissa. Campionamento per le misurazioni automatiche della concentrazione dei gas."

Indica le procedure e la strumentazione necessaria per consentire campionamenti per la determinazione automatica delle concentrazioni in peso di correnti di gas di scarico.
- ISO 10012: 2003 "Measurement management Systems - Requirements for measurement processes and measuring equipment".

Tecniche e dispositivi di misura

- EN 14181 ("Stationary source emissions - Quality assurance of automated measuring systems")
- EN ISO 14956: 2002 ("Air quality - Evaluation of the suitability of a measurement procedure by comparison with a required uncertainty")

- Una volta installato, il sistema di misura in continuo delle emissioni è sottoposto a controlli periodici diretti ad accertarne la funzionalità e le prestazioni, e in particolare:
 - il tempo di risposta,
 - la linearità,
 - l'interferenza,
 - la deriva di zero e di span,
 - l'accuratezza rispetto a un metodo di riferimento.

Norme per laboratori

- EN ISO 17025: 2000 ("General requirements for the competence of testing and calibration laboratories").

Requisiti di accreditamento dei laboratori

- *Ai fini del rispetto del requisito di accreditamento del laboratorio previsto al punto 10 dell'Allegato I, si deve intendere che la determinazione del fattore di emissione, del tenore di carbonio, del potere calorifico netto e della frazione di biomassa è affidata a un laboratorio accreditato, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, per quella singola prova.*
- *Il rispetto di tale requisito è richiesto a partire dal 1 gennaio 2007. Fino a tale data gli operatori possono avvalersi di laboratori che applicano metodiche riconosciute a livello internazionale, ancorché non accreditati ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.*

Conclusioni

Entro il 01/10/2005 i gestori degli impianti in possesso dell'autorizzazione ad emettere gas serra effettuano il monitoraggio delle emissioni dei gas ad effetto serra secondo le disposizioni di cui alla decisione della Commissione C(2004) 130 del 29 gennaio 2004 e le relative disposizioni di attuazione.

Al fine di garantire **accuratezza e verificabilità dei dati il gestore deve:**

- Definire la **metodologia di monitoraggio** ("Protocollo aziendale")
- Implementare un **sistema di gestione** dei dati per monitoraggio e comunicazione delle emissioni dei gas ad effetto serra