

Codice DB1013

D.D. 12 marzo 2014, n. 52

**Metodologie per la misura, il campionamento delle emissioni di ossidi di azoto prodotte dagli impianti termici civili.**

Con D.C.R. 11 gennaio 2007, n. 98-1247 è stato approvato lo Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento in aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria approvato con la l.r. 7 aprile 2000, n. 43. Con D.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968, entrata in vigore il 1 aprile 2010, tale Stralcio di Piano è stato aggiornato e sostituito al fine di prevedere azioni integrative al citato Piano regionale di risanamento funzionali a definire e sostenere un intervento organico e strutturale per la riduzione delle emissioni in atmosfera dovute alla climatizzazione degli edifici, efficacemente integrato con gli indirizzi operativi che scaturiscono dai principi della l.r. 28 maggio 2007, n. 13, che è espressione locale del quadro normativo in materia di efficienza energetica degli edifici.

Nell'ambito del quadro prescrittivo delineato dalla citata deliberazione, particolare importanza riveste, ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria europei, l'individuazione di requisiti minimi prestazionali, sia emissivi che energetici, che devono essere garantiti dai generatori di calore da installarsi a servizio di impianti termici sia in edifici di nuova costruzione che in edifici esistenti. Tale individuazione è avvenuta in sostanziale continuità con quanto già prescritto, in proposito, dalla D.C.R. 11 gennaio 2007, n. 98-1247, in particolare confermando la scelta di prevedere un unico fattore di emissione di riferimento per ogni inquinante considerato (ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ )  $\leq 80$  mg/kWh e particolato fine (PM10)  $\leq 10$  mg/kWh), indipendentemente dalla taglia del generatore di calore e dal combustibile utilizzato, corrispondente ad una prestazione emissiva per la produzione di calore per la climatizzazione degli edifici ritenuta compatibile con le criticità del territorio per quanto riguarda la qualità dell'aria.

La necessità di predisporre un programma di interventi in grado di perseguire, nel più breve tempo possibile come richiesto dalla direttiva 2008/50/CE, sostanziali riduzioni delle emissioni del settore, ha reso indispensabile affrontare, nell'ambito della D.G.R. n. 46-11968, la necessità di prevedere un idoneo scenario di adeguamento emissivo ed energetico dei generatori di calore esistenti. La D.G.R. n. 46-11968 prevede un'unica scadenza, fissata per il 1/09/2020, per l'adeguamento energetico, mentre definisce un'articolata serie di termini per l'adeguamento emissivo, compresi tra il 1/9/2011 e il 1/9/2015 e modulati in base alla potenza termica nominale dell'impianto termico e al tipo di combustibile utilizzato.

In seguito, al fine di promuovere un rilevamento delle prestazioni emissive in termini di  $\text{NO}_x$  provenienti dai generatori a servizio degli impianti civili e allo stesso tempo minimizzare il numero di ispezioni e controlli sugli stessi, la dgr 46-11968 prevede che "nell'ambito delle attività finalizzate ai controlli di efficienza energetica dei generatori di calore, a partire dal 01/01/2011 deve essere anche rilevato, in condizioni di potenza nominale, il valore delle emissioni di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), espresso in ppm e riferito a gas secco e ad una concentrazione volumetrica di ossigeno pari al 3%".

Considerato che il D.lgs 3 aprile 2006, n. 152 all'art. 284 prevede che, nei rispettivi ambiti di competenza e campi operativi, sia l'installatore che il responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto redigano un atto che attesti che gli impianti termici sono idonei a rispettare i valori limite di cui articolo 286; quest'ultimo stabilisce che le emissioni in atmosfera provenienti da detti impianti devono rispettare i valori limite previsti non solo dalla Parte III

dell'allegato IX alla Parte quinta del decreto stesso, ma anche i più restrittivi valori limite previsti dai piani e programmi di qualità dell'aria.

Considerato che le succitate misure in campo svolte dagli operatori sono abitualmente effettuate mediante l'uso di strumenti di tipo elettrochimico e rilevata l'assenza di norme sia di natura tecnica che giuridica riguardante le metodologie di campionamento e analisi che sfruttano detti strumenti e nelle more dell'approvazione di codeste norme, si ritiene opportuno fornire indicazioni e approvare delle regole tecniche utili a disciplinare le modalità di misura degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>).

Preso atto degli approfondimenti tecnico-scientifici eseguiti da A.R.P.A. in merito alle criticità legate alla misura degli NO<sub>x</sub> per mezzo di strumenti di tipo elettrochimico con particolare riferimento alla valutazione e all'analisi qualitativa e quantitativa delle possibili fonti di incertezza sulla stessa, le quali rivestono un'importanza rilevante per la fissazione di una tolleranza da considerare accettabile in fase di verifica del rispetto dei limiti di emissione.

Tenuto conto degli aspetti e delle criticità evidenziate dall'A.R.P.A. nello studio succitato, con particolare riferimento ai fattori più incidenti sulla definizione dell'incertezza legata alla misura e valutato l'impatto che detti fattori possono avere sulla determinazione del fattore di emissione si ritiene ragionevolmente cautelativo, ai fini del confronto con i limiti stabiliti dalla normativa vigente, assumere un'incertezza totale di misura pari a 20 mg/kWh.

Si rende necessario adottare criteri e modalità operative per disciplinare le misure effettuate in campo, sia a scopo di rilevamento così come stabilito dalla dgr 46-11968 sia a scopo di verifica del rispetto dei limiti così come prescritto invece dall'art. 284 del D.lgs. 152/2006;

Tutto ciò premesso,

#### IL DIRIGENTE

visto il d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152;  
vista la D.C.R. 11 gennaio 2007, n. 98-1247;  
vista la L.R. 7 aprile 2000, n. 43;  
vista la D.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968;

#### DETERMINA

- di approvare l'allegato tecnico "Metodologie per la misura, il campionamento delle emissioni di ossidi di azoto prodotte dagli impianti termici civili." (Allegato A) alla presente determinazione per farne parte integrante della stessa;

La presente determinazione non è soggetta alla pubblicazione di cui all'art. 18 del d.l. n. 83/2012 (convertito con l. n. 134/2012).

La presente determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte ai sensi dell'art. 61 dello Statuto e dell'art. 5 della l.r. n. 22/2010.

Il Dirigente  
Graziano Volpe

Allegato

## Metodologie per la misura, il campionamento delle emissioni di ossidi di azoto prodotte dagli impianti termici civili.

1. Finalità e campo di applicazione.....	1
2. Metodi di campionamento e strumentazione. ....	1
3. Conversione delle concentrazioni misurate (ppmv) in fattori di emissione (mg/kWh).....	2
4. Tolleranza e confronto con i valori limite.....	3

### 1. Finalità e campo di applicazione.

Il presente allegato tecnico disciplina la metodologia per la misura e il campionamento della concentrazione degli ossidi di azoto presenti nei fumi di combustione provenienti da impianti termici civili, ricadenti nel Titolo II della parte quinta del d.lgs. 152/06 e definiti all'art. 283, comma 1, lettera d) alimentati a combustibili gassosi e liquidi ricompresi nell'elenco riportato parte 1, sezione 2 dell'allegato X (*Combustibili consentiti*) alla parte quinta del decreto medesimo e cioè:

- gas naturale;
- gas di città;
- gas di petrolio liquefatto;
- gasolio, kerosene ed altri distillati leggeri e medi di petrolio;
- emulsioni acqua-gasolio, acqua-kerosene e acqua-altri distillati leggeri e medi di petrolio;
- biodiesel.

### 2. Metodi di campionamento e strumentazione.

Ai fini del campionamento, dell'analisi e della valutazione delle emissioni degli impianti termici si applicano i metodi previsti nella parte III dell'allegato IX alla parte quinta del d.lgs 152 del 3 aprile 2006.

Per la determinazione delle concentrazioni di ossidi di azoto, nonché del monossido di carbonio, degli ossidi di zolfo del carbonio organico totale è consentito anche l'utilizzo di strumenti di misura di tipo elettrochimico. Nelle more dell'emanazione di una normativa tecnica che regolamenti le modalità operative da osservare in occasione dell'utilizzo di detti strumenti, è consentito utilizzare come riferimento tecnico-operativo quanto previsto, in merito, nella UNI 10389.

La determinazione della concentrazione totale di NO<sub>x</sub> (NO<sub>x</sub> = NO + NO<sub>2</sub>) può essere effettuata mediante la misura contestuale di NO + NO<sub>2</sub> o, in alternativa, è consentita la misura del solo monossido di azoto (NO). Nel primo caso la concentrazione totale di NO<sub>x</sub> deve essere determinata effettuando la somma delle concentrazioni misurate (NO ed NO<sub>2</sub>), mentre nel secondo caso .la concentrazione degli ossidi di azoto NO<sub>x</sub> si ottiene tramite il seguente calcolo: NO<sub>x</sub> = NO x 1,05; La concentrazione volumetrica (ppmv) di NO<sub>x</sub> deve essere determinata secondo quanto di seguito indicato:

- a) **ppmv NO<sub>x</sub> = ppmv NO x 1,05** nel caso la strumentazione consenta solo la misura della concentrazione di NO;

#### Esempio 1:

Conc. di NO misurata → 60 ppmv di NO riferiti al 3% di O<sub>2</sub> residuo

ppmv NO<sub>x</sub> = ppmv NO x 1,05 = 60 x 1,05 = 63 ppmv di NO<sub>x</sub> riferiti al 3% di O<sub>2</sub> residuo

- b)  $\text{ppmv NO}_x = \text{ppmv NO} + \text{ppmv NO}_2$  nel caso la strumentazione consenta la misura della concentrazione di NO ed NO<sub>2</sub>.

**Esempio 2:**

Conc. di NO misurata → 80 ppmv di NO riferiti al 3% di O<sub>2</sub> residuo

Conc. di NO<sub>2</sub> misurata → 10 ppmv di NO<sub>2</sub> riferiti al 3% di O<sub>2</sub> residuo

$\text{ppmv NO}_x = \text{ppmv NO} + \text{ppm NO}_2 = 80 + 10 = 90$  ppmv di NO<sub>x</sub> riferiti al 3% di O<sub>2</sub> residuo

Attenzione: la somma delle concentrazioni indicata alla lettera b) è possibile soltanto se i valori disponibili della concentrazione di NO e NO<sub>2</sub> sono riferiti alla stessa percentuale volumetrica di O<sub>2</sub> residuo.

Le misure e le analisi dei prodotti della combustione effettuate in campo devono essere effettuate alla massima potenza termica effettiva del focolare nelle condizioni di normale funzionamento del generatore di calore.

Gli strumenti portatili multifunzione utilizzati per le misurazioni in campo devono essere gestiti, verificati e tarati periodicamente, in conformità alle indicazioni fornite dal costruttore; in ogni caso lo strumento deve essere verificato e tarato almeno una volta ogni 12 mesi.

**3. Conversione delle concentrazioni misurate (ppmv) in fattori di emissione (mg/kWh).**

Ai fini del confronto tra le misure, espresse in ppmv (parti per milione in volume), e i valori limite, espressi come fattori di emissione (mg/kWh), occorre effettuare le opportune conversioni delle concentrazioni misurate moltiplicando le stesse per i fattori di conversione riportati nelle seguenti tabelle 1 e 2 (rispettivamente valide in caso di misure riferite ad una concentrazione volumetrica dell'ossigeno residuo nei fumi di combustione pari al 3% e allo 0%):

**Tabella 1. Fattori di conversione da ppmv NO<sub>x</sub> (riferiti al 3% di O<sub>2</sub> residuo) a mg/kWh di NO<sub>x</sub> (espressi come NO<sub>2</sub>)**

<b>Combustibili</b>	<b>F<sub>3%</sub> (*)</b>
GN	2,07
GPL	2,07
Gasolio	2,09
Olio combustibile	2,11

(\*) fattore di conversione.

**Esempio 3:**

Combustibile: gas naturale

3% di O<sub>2</sub> residuo → valore dell'ossigeno residuo preso a riferimento dallo strumento di misura per la restituzione dei valori misurati.

63 ppmv di NO<sub>x</sub> (determinati secondo le modalità indicate ai punti a) o b) del capitolo 2)

$\text{mg/kWh di NO}_x = (\text{ppmv NO}_x) \times F_{3\%} = 63 \times 2,07 = 130,4$  mg/kWh di NO<sub>x</sub> (espressi come NO<sub>2</sub>)

**Tabella 2. Fattori di conversione da ppmv NO<sub>x</sub> (riferiti al 0% di O<sub>2</sub> residuo) a mg/kWh di NO<sub>x</sub> (espressi come NO<sub>2</sub>)**

Combustibili	F <sub>0%</sub> (*)
GN	1,77
GPL	1,78
Gasolio	1,79
Olio combustibile	1,81

(\*) fattore di conversione.

#### Esempio 4:

Combustibile: gas naturale

0% di O<sub>2</sub> residuo → valore dell'ossigeno residuo preso a riferimento dallo strumento di misura per la restituzione dei valori misurati

42 ppmv NO<sub>x</sub> (determinati secondo le modalità indicate ai punti a) o b) del capitolo 2)

mg/kWh di NO<sub>x</sub> = (ppmv NO<sub>x</sub>) x F<sub>0%</sub> = 42 x 1,77 = 74,3 mg/kWh di NO<sub>x</sub> (come NO<sub>2</sub>)

#### 4. Tolleranza e confronto con i valori limite.

Per le misure della concentrazione di NO<sub>x</sub> nei fumi di combustione finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti stabiliti dalla vigente normativa regionale si considera un'incertezza di misura pari a ±20 mg/kWh, da applicarsi al fattore di emissione ricavato dalla misura della concentrazione complessiva di ossidi di azoto (NO + NO<sub>2</sub>).

Per la verifica del rispetto dei limiti di emissione previsti dalla normativa regionale vigente e al fine di tenere in giusta considerazione l'incertezza correlata alla misura, deve essere verificata la seguente condizione:

$$Fe_{misurata} - T \leq Fe_{lim}$$

dove:

$Fe_{misurata}$  è il fattore di emissione ricavato dalla concentrazione misurata secondo quanto previsto al punto 3;

$T$  pari a 20 mg/kWh è il termine che tiene conto delle incertezze relative alla misura;

$Fe_{lim}$  è il fattore di emissione limite.