

Elenco non esaustivo dei metodi di campionamento e analisi per le emissioni in atmosfera (aggiornato al 31/03/2019)

I metodi indicati e la loro gerarchia rispettano i criteri fissati dal D. Lgs 152/06 dall'art. 271 comma 17 del Titolo I della parte Quinta; l'ordine di priorità è il seguente:

1. Norme tecniche CEN
2. Norme tecniche nazionali (UNI, UNICHIM)
3. Norme tecniche ISO
4. Altre norme internazionali o nazionali (es: EPA, NIOSH, ISS, ecc....)

Si rammenta che in alternativa possono essere utilizzate altre metodiche, purché siano in grado di assicurare risultati con requisiti di qualità ed affidabilità adeguati e confrontabili con i metodi di riferimento e purché rispondenti alla norma UNI CEN/TS 14793:2017 *“Emissioni da sorgente fissa – Dimostrazione dell'equivalenza di un metodo alternativo ad un metodo di riferimento”*. Affinché un metodo alternativo possa essere utilizzato deve essere presentata ad ARPA la relazione di equivalenza.

Per quanto concerne le verifiche su impianti AIA, i metodi devono essere necessariamente quelli indicati nelle BATC di categoria (metodi EN); solo nel caso sia indicato “metodo EN non disponibile” o non siano indicati si possono usare altre metodiche, sempre tenendo presente la logica di priorità sopra riportata.

I requisiti e le prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo (SME, SAE) sono definiti nei paragrafi 3 e 5 di cui all'allegato 6 alla Parte Quinta del D.Lgs 152/06, “Criteri per i controlli e per il monitoraggio delle emissioni”.

Nel paragrafo 4 sono definiti i criteri per l'assicurazione di qualità dei sistemi di misura automatici (SAE) non ricompresi nel paragrafo 3.1d (IAR - Indice d'Accuratezza Relativo).

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno si applica quanto previsto dalla DGR 3018/2012 *“Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno”* e per gli impianti produzione del compost dalla DGR 12764/03 *“Linee guida relative alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di compost”*.

Le norme inserite sono nell'ultima revisione disponibile al momento della pubblicazione.

I risultati delle analisi relativi ai flussi convogliati devono far riferimento al gas secco in condizioni standard di 273,15 K e 101,3 kPa e, quando specificato, normalizzati al contenuto di Ossigeno nell'effluente.

Oltre alle metodiche per il campionamento e le analisi nelle tabelle che seguono sono inserite norme tecniche di supporto per la valutazione dell'idoneità dei sistemi di misura in continuo, calcolo dell'incertezza, determinazione del flusso di massa e del fattore di emissione, ecc.

Norme tecniche vigenti al 31/03/2019

Strategie e misure di portata

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|---|---------------------|-------------------|--|
| Strategie di campionamento | MANUALE UNICHIM 158 | 1988 | Misure delle emissioni – Strategie di campionamento e criteri di valutazione |
| Sezione di campionamento | UNI EN ISO 15259 | 2008 | Qualità dell'aria - Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione |
| Velocità -Portata - Pressione e Temperatura: Manuale | UNI EN ISO 16911-1 | 2013 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti – Parte 1: Metodo di riferimento manuale |
| | UNI CEN/TR 17078 | 2018 | Emissioni da sorgente fissa – Linee guida per l'applicazione della EN ISO 16911-1 |
| Velocità -Portata - Pressione e Temperatura: Sistemi di misura automatici | UNI EN ISO 16911-2 | 2013 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti – Parte 2: Sistemi di misurazione automatici |

METODI DI RIFERIMENTO NORME UNI EN – PRIORITÀ DI UTILIZZO 1

1. CAMPIONAMENTO IN CONTINUO, ANALISI DI TIPO AUTOMATICO

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|--|------------------------|-------------------|---|
| ACIDO CLORIDRICO (HCL) | UNI CEN/TS 16429 | 2013 | Emissioni da sorgente fissa – Campionamento e determinazione del contenuto di acido cloridrico in condotti e ciminiera – Tecnica analitica a infrarossi |
| ASSICURAZIONE QUALITÀ | UNI EN 14181 | 2015 | Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici |
| BIOSSIDO DI ZOLFO (SO ₂) | UNI CEN/TS 17021 | 2017 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di biossido di zolfo mediante tecniche strumentali |
| COMPOSTI ORGANICI VOLATILI TOTALI (COT) | UNI EN ISO 13199 | 2013 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione dei composti organici volatili totali (TVOC) nei rifiuti gassosi provenienti da processi senza combustione – Analizzatori all'infrarosso non dispersivo attrezzati con convertitore catalitico |
| COV ESPRESSI COME CARBONIO ORGANICO TOTALE (COT) | UNI EN 12619 | 2013 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione di massa del carbonio organico totale in forma gassosa – Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma |
| | EC 1-2013 UNI EN 12619 | 2013 | |
| MERCURIO (HG) | UNI EN 14884 | 2006 | Qualità dell'aria – Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del mercurio totale: sistemi di misurazione automatici |
| METANO (CH ₄) | UNI EN ISO 25140 | 2010 | Emissioni da sorgente fissa – Metodo automatico per la determinazione della concentrazione di metano utilizzando un rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) |
| MONOSSIDO DI CARBONIO (CO) | UNI EN 15058 | 2017 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione massica di monossido di carbonio – Metodo di riferimento normalizzato: spettrometria ad infrarossi non dispersiva |
| OSSIDI DI AZOTO (NO _x) | UNI EN 14792 | 2017 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione massica di ossidi di azoto – Metodo di riferimento normalizzato: chemiluminescenza |
| OSSIGENO (O ₂) | UNI EN 14789 | 2017 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione volumetrica di Ossigeno (O ₂) – Metodo di riferimento normalizzato: Paramagnetismo |

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|---|-------------------|-------------------|---|
| POLVERI | UNI EN 13284-2 | 2017 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni – Parte 2: Controllo di qualità dei sistemi di misurazione automatici |
| PROTOSSIDO D'AZOTO (N ₂ O) | UNI EN ISO 21258 | 2010 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di monossido di diazoto (N ₂ O) – Metodo di riferimento: metodo a infrarosso non dispersivo |
| PCDD/F E PCB SPECIFICHE TECNICHE PER CAMPIONAMENTO A LUNGO TERMINE) | UNI/CEN/TS 1948-5 | 2015 | Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di PCDD/PCDF e PCB dioxin-like - Part 5: Campionamento a lungo termine di PCDD/PCDF e PCB |

2. CAMPIONAMENTO DISCONTINUO

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|---|------------------|-------------------|---|
| CLORURI GASSOSI | UNI EN 1911 | 2010 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di cloruri gassosi espressi come HCl – Metodo di riferimento normalizzato |
| COV – COME SINGOLI COMPOSTI ESPRESSI COME COT | UNI CEN TS 13649 | 2015 | Emissione da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di singoli composti organici in forma gassosa- Metodo per adsorbimento seguito da estrazione con solventi o desorbimento termico |
| MERCURIO TOTALE | UNI EN 13211 | 2003 | Qualità dell'aria -Emissioni da sorgente fissa: Metodo manuale per la determinazione della concentrazione di mercurio totale |
| METALLI | UNI EN 14385 | 2007 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione dell'emissione totale di As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl e V |
| METANO (CH ₄) | UNI EN ISO 25139 | 2011 | Emissioni da sorgente fissa – Metodo manuale per la determinazione della concentrazione di metano utilizzando gascromatografia. |
| ODORI | UNI EN 13725 | 2004 | Qualità dell'aria – Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica |

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|------------------------------------|--|-------------------|---|
| OSSIDI DI ZOLFO (SO _x) | UNI EN 14791 | 2017 | Emissione da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione massica di ossidi di zolfo – Metodo di riferimento normalizzato |
| PCB-DL | UNI EN 1948-4 | 2014 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di PCDD/PCDF e PCB dioxine-like – Parte 4: Campionamento e analisi di PCB dioxine-like |
| | EC 1-2014 UNI EN 1948-4 (errata corrige) | 2014 | |
| PCDD/PCDF | UNI EN 1948-1 | 2006 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di PCDD/PCDF e PCB diossina simili – Parte 1: Campionamento di PCDD/ PCDF |
| PCDD/PCDF (PURIFICAZIONE) | UNI EN 1948-2 | 2006 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di PCDD/PCDF e PCB diossina simili – Parte 2: Estrazione e purificazione di PCDD/PCDF |
| PCDD/PCDF (ANALISI) | UNI EN 1948-3 | 2006 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di PCDD/PCDF e PCB diossina simili – Parte 3: Identificazione e quantificazione di PCDD/PCDF |
| PM10/PM 2,5 | UNI EN ISO 23210 | 2009 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di PM10/PM2,5 negli effluenti gassosi – Misurazione a basse concentrazioni mediante l'uso di impattatori |
| POLVERI TOTALI | UNI EN 13284-1 | 2017 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni – Parte 1: Metodo manuale gravimetrico |
| VAPORE ACQUEO/UMIDITÀ | UNI EN 14790 | 2017 | Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del vapore acqueo nei condotti – Metodo di Riferimento normalizzato |

METODI DI CAMPIONAMENTO DISCONTINUI NORME UNI, UNICHIM – PRIORITÀ DI UTILIZZO 2

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|--------------------------------------|-------------|-------------------|--|
| ACIDO SOLFIDRICO (H ₂ S) | UNI 11574 | 2015 | Emissioni da sorgente fissa – Campionamento e determinazione di idrogeno solforato (H ₂ S) negli effluenti gassosi |
| AMMONIACA (NH ₃) | UNICHIM 632 | 1984 | Determinazione della concentrazione di ammoniaca |
| BIOSSIDO DI ZOLFO (SO ₂) | UNI 10393 | 1995 | Misure alle emissioni. Determinazione del biossido di zolfo nei flussi gassosi convogliati. Metodo strumentale con campionamento estrattivo diretto |
| FLUORURI GASSOSI E PARTICELLARI | UNI 10787 | 1999 | Misure alle emissioni: Determinazione contemporanea dei fluoruri gassosi e particellari – Metodo potenziometrico |
| OSSIDI D'AZOTO (NO _x) | UNI 10878 | 2000 | Misure alle emissioni – Determinazione degli ossidi di azoto (NO e NO ₂) in flussi gassosi convogliati – Metodi mediante spettrometria non dispersiva all'infrarosso (NDIR) e all'ultravioletto (NDUV) e chemiluminescenza |

METODI DI CAMPIONAMENTO E ANALISI NORME ISO – PRIORITÀ DI UTILIZZO 3

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|--|--------------|-------------------|--|
| ACIDO CLORIDRICO (HCL) ACIDO BROMIDRICO (HBR) ACIDO NITRICO (HNO ₃) | ISO 21438-2 | 2009 | Workplace atmospheres – Determination of inorganic acids by ion chromatography - Part 2 – Volatile acids, except hydrofluoric acid (hydrochloric acid, hydrobromic acid and nitric acid) |
| ACIDO SOLFORICO (H ₂ SO ₄) ACIDO FOSFORICO (H ₃ PO ₄) | ISO 21438 -1 | 2007 | Workplace atmospheres – Determination of inorganic acids by ion chromatography - Part 1 – Non-volatile acids (sulfuric acid and phosphoric acid) |
| AMMONIACA (NH ₃) | ISO 17179 | 2016 | Stationary source emissions – Determination of the mass concentration of ammonia in flue gas – Performance characteristics of automated measuring systems |
| FLUORURI GASSOSI ESPRESSI COME HF | ISO 15713 | 2006 | Stationary source emissions – Sampling and determination of gaseous fluoride content |
| IPA | ISO 11338 -1 | 2003 | Stationary source emissions – Determination of gas and particle – phase polycyclic aromatic hydrocarbons – Part1: Sampling |
| IPA | ISO 11338 -2 | 2003 | Stationary source emissions – Determination of gas and particle – phase polycyclic aromatic hydrocarbons – Part 2: Sample preparation, clean-up and determination |
| PM 10/PM 2,5 | ISO 13271 | 2012 | Stationary source emissions – Determination of PM10/PM2,5 mass concentration in flue gas – Measurement at higher concentrations by use of virtual impactors |

ALTRE NORME INTERNAZIONALI O NAZIONALI (ES: EPA, NIOSH, ECC....) – PRIORITÀ DI UTILIZZO 4

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------|---|
| AMMINE ALIFATICHE | NIOSH 2010 | 1994 | NIOSH Manual of analytical Methods: Ammine alifatiche |
| AMMINE AROMATICHE | NIOSH 2002 | 1994 | NIOSH Manual of analytical Methods: Ammine aromatiche |
| AMMONIACA (NH ₃) | EPA CTM 027 | 1997 | Determination of ammonia emissions in stationary sources |
| | VDI 3878 | 2017 | Stationary source emissions – Measurement of ammonia (and gaseous ammonium compounds) – Manual method |
| ANIDRIDE SOLFORICA (SO ₃) | VDI 2462-2 | 2011 | Measurement of gaseous emissions - Determination of sulphur trioxide in water vapour containing exhaust gas - Condensation method |
| FENOLO | NIOSH 3502 | 1993 | NIOSH Manual of analytical Methods: Phenol |
| FORMALDEIDE | CARB M 430 | 1991 | Determination of Formaldehyde and Acetaldehyde in Emissions from Stationary Sources |
| | EPA M 0011 | 1996 | Sampling for selected aldehyde and ketone emissions from stationary sources |
| | EPA M 316 | 2017 | Sampling and analysis for formaldehyde emissions from emissions for stationary sources in the mineral wool and wool fiberglass industries |
| | EPA M 323 | 2017 | Measurement of formaldehyde emissions from natural gas-fired stationary sources—acetyl acetone derivatization method |
| | NIOSH 2016 | 2003 | NIOSH Manual of analytical Methods: Formaldehyde |
| | VDI 3862-6 | 2004 | Gaseous emission measurement - Measurement of formaldehyde by the acetylacetone method |
| METALLI | EPA METHOD 0060 | 1996 | Determination of metals in stack emissions |

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|-----------|---------------|-------------------|--|
| PCDD/PCDF | EPA METHOD 23 | 2017 | Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from stationary sources |

Per le norme ove non siano espresse le modalità di campionamento alle emissioni in atmosfera, le strategie, il tipo e la durata dovranno essere coerenti con le tecniche di prelievo individuate dalle norme tecniche sulle emissioni da sorgente fissa.

ALTRE NORME NAZIONALI*

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|--|--|-------------------|---|
| ACIDO CLORIDRICO (HCl) E COMPOSTI INORGANICI DI CLORO E FLUORO (ALL. II) | MINISTERO DELL'AMBIENTE D. M. 25/08/2000 all. II | 23/09/2000 | Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203. |
| ACIDO FLUORIDRICO (HF) E COMPOSTI INORGANICI DEL FLUORO (ALL. II) | | | Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203. |
| IPA | | | Determinazione degli Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) – Metodo gascromatografico |
| OSSIDI DI AZOTO (NO _x) | | | Rilevamento delle emissioni in flussi gassosi convogliati di ossidi di zolfo e ossidi di azoto espressi rispettivamente come SO ₂ e NO ₂ |
| OSSIDI DI ZOLFO (SO _x) | | | Rilevamento delle emissioni in flussi gassosi convogliati di ossidi di zolfo e ossidi di azoto espressi rispettivamente come SO ₂ e NO ₂ |

* Queste norme sono da utilizzare solo se richieste all'interno delle autorizzazioni. In fase di modifiche o rinnovi degli atti autorizzativi vanno sostituite con le norme UNI, UNI/EN, ISO aggiornate.

INOLTRE:

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|--|------------------|-------------------|--|
| APPLICAZIONE EN ISO /IEC 17025:2005 | UNI CEN TS 15675 | 2008 | Qualità dell'aria: Misurazione di emissioni da sorgenti fisse – Applicazione della norma EN ISO /IEC 17025:2005 a misurazioni periodiche |
| CAMPIONAMENTO IN CONTINUO DEI GAS | ISO 10396 | 2007 | Stationary source emissions — Sampling for the automated determination of gas emission concentrations for permanently installed monitoring systems |
| FLUSSO DI MASSA E FATTORE DI EMISSIONE | UNI EN ISO 11771 | 2011 | Qualità dell'aria: Determinazione delle emissioni massiche e dei fattori di emissione mediate nel tempo – Approccio generale |
| GESTIONE PROCESSI DI MISURAZIONE | UNI EN ISO 10012 | 2004 | Sistemi di gestione della misurazione – Requisiti per i processi e le apparecchiature di misurazione |
| INCERTEZZA DELLA MISURA | UNI EN ISO 20988 | 2007 | Qualità dell'aria – Linee guida per la stima dell'incertezza di misura |
| SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI | UNI EN 15267-1 | 2009 | Qualità dell'aria – Certificazione dei sistemi di misurazione automatici – Parte 1: Principi generali |
| SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI | UNI EN 15267-3 | 2008 | Qualità dell'aria – Certificazione dei sistemi di misurazione automatici – Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prova per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse |
| SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI | UNI EN 15267-4 | 2017 | Qualità dell'aria – Certificazione di sistemi di misurazione automatici – Parte 4: Criteri di prestazione e procedure di prova per sistemi di misurazione automatici per misurazioni periodiche di emissioni da sorgente fissa |
| SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI | UNI EN ISO 9169 | 2006 | Qualità dell'aria – Definizione e determinazione delle caratteristiche prestazionali di un sistema di misurazione automatico |
| VALIDAZIONE METODI | UNI CEN/TS 14793 | 2017 | Emissioni da sorgente fissa – Dimostrazione dell'equivalenza di un metodo alternativo ad un metodo di riferimento |

LE NORME TECNICHE ELENCALE NELLA TABELLA CHE SEGUE SONO A SCOPO CONOSCITIVO

| PARAMETRO | NORMA | ENTRATA IN VIGORE | TITOLO |
|----------------------------------|------------------|-------------------|--|
| ELABORAZIONE METODI NORMALIZZATI | UNI CEN TS 15674 | 2008 | Qualità dell'aria: Misurazione di emissioni da sorgenti fissa – Linee guida per l'elaborazione di metodi normalizzati |
| IMPIANTI DI ABBATTIMENTO | UNI 11304-1 | 2008 | Impianti di abbattimento polveri, nebbie oleose, aerosol e composti organici volatili (VOC) – Requisiti minimi prestazionali e di progettazione – Parte 1: Depolveratori a secco a matrice filtrante |
| IMPIANTI DI ABBATTIMENTO | UNI 11304-2 | 2008 | Impianti di abbattimento polveri, nebbie oleose, aerosol e composti organici volatili (VOC) – Requisiti minimi prestazionali e di progettazione – Parte 2: Impianti di trattamento VOC |
| INDICE D'ACCURATEZZA RELATIVO | ASTM-STP 598 | 1976 | Statistical Implications of the Environmental Protection Agency Procedure for Evaluating the Accuracy of Sulfur Dioxide and Nitrogen Oxide Monitors of Stationary Sources (pag 118-128) |
| ODORI | UNI EN 16841-1 | 2017 | Aria ambiente – Determinazione dell'odore in aria ambiente mediante indagine in campo – Parte 1: Metodo a griglia |
| ODORI | UNI EN 16841-2 | 2017 | Aria ambiente – Determinazione dell'odore in aria ambiente mediante indagine in campo – Parte 2: Metodo del pennacchio |
| ODORI | VDI 3883 - 1 | 2015 | Effects and assessment of odours - Assessment of odour annoyance - Questionnaires |
| ODORI | VDI 3883 - 2 | 1993 | Effects and assessment of odours - Determination of annoyance parameters by questioning; repeated brief questioning of neighbour panellists |
| POLVERI | UNI EN 15859 | 2010 | Qualità dell'aria: Certificazione degli analizzatori automatici di polveri negli impianti di filtrazione per l'utilizzo su sorgenti fisse – Criteri di prestazione e procedure di prova |
| SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI | UNI EN 15267-2 | 2009 | Qualità dell'aria: Certificazione dei sistemi di misurazione automatici Parte 2: Valutazione iniziale del sistema di gestione per la qualità del fabbricante di AMS e sorveglianza post certificazione del processo di fabbricazione |