

---

# Qualità e sicurezza applicate all'attività di campionamento ambientale



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



**STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI**



*Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto*

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

# Indice

---

- Introduzione: norme di riferimento
- La UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 e i requisiti della specifica UNI CEN/TS 15675:2008
- La conformità alle norme UNI ed ai requisiti di sicurezza dei camini industriali (tronchetti di prelievo e accessibilità ai punti di campionamento delle piattaforme di lavoro)
- Temi implementabili in prossimi seminari
- Conclusioni

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

# Normativa di riferimento – QUALITA'

---

- UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005: requisiti generali per la **competenza dei laboratori ad eseguire prove** e/o tarature delle apparecchiature, incluso il campionamento
  - Contiene tutti i requisiti che devono essere soddisfatti dai laboratori di prova e di taratura **se intendono dimostrare che attuano un sistema qualità**, che sono **tecnicamente competenti** e che possono **produrre risultati validi tecnicamente**.
- UNI CEN/TS 15675:2008: recepimento, in lingua inglese, della specifica tecnica europea CEN/TS 15675 (edizione ottobre 2007), che assume così lo status di specifica tecnica nazionale italiana
  - Integra i requisiti della UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005;
  - Redatta per dimostrare la **competenza dei laboratori** che effettuano misurazioni periodiche di emissioni da sorgente fissa

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## Perchè si deve applicare:

A livello europeo, nel corso del Laboratory Committee Management Group meeting and Laboratory Committee meeting, tenutosi in Portogallo dal 17 al 19 marzo 2009 è stato richiesto agli organismi di accreditamento di considerare il documento **EN/TS 15675** come **documento normativo ai fini dell'accREDITAMENTO** (anche senza riportarlo sul certificato di accreditamento non avendo EN/TS 15675 un livello equivalente alla ISO/IEC 17025)

Successivamente EA Laboratory Committee, su richiesta dell'Assemblea EA, ha definito che per analisi/misure delle emissioni gli organismi di accreditamento dovranno verificare **obbligatoriamente** anche la conformità ai requisiti della specifica CEN/TS 15675:2007 in aggiunta a quelli della ISO/IEC 17025:2005

---

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

# Normativa di riferimento - SICUREZZA

---

- **D.Lgs 133/2005** “Attuazione della Direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento di rifiuti”

Artt. 4 e 5 “Realizzazione ed esercizio degli impianti di incenerimento e coincenerimento”, commi 3 e 5, lettere f;

- **D.Lgs 59/2009** “Attuazione integrale della direttiva 96/61 CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento” (c.d. “IPPC”);

Nelle Autorizzazioni Integrate Ambientali sono inserite prescrizioni impiantistiche (voce specifica);

- **D.Lgs 152/2006** (T.U. Ambiente) – Parte V “Norme in materia di tutela della qualità dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”

Art. 269, comma 6 “L’Autorità competente per il controllo effettua il **primo accertamento** circa il rispetto dell’autorizzazione entro 6 mesi dalla data di messa a regime dell’impianto.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

# Normativa di riferimento - CONTROLLI

## QUALITA': ACCREDIA

• Associazione senza scopo di lucro, nata nel 2009 dalla fusione di SINAL e SINCERT - strutture che già operavano per l'accreditamento, rispettivamente, dei laboratori di prova e degli organismi di certificazione e **ispezione**, secondo quanto disposto dal Reg. CE 765/2008 in materia di accreditamento e vigilanza del mercato;

### 4 dipartimenti:

1. Certificazione (dei prodotti, dei sistemi di gestione e del personale) e Ispezione;
2. Laboratori di prova;
3. Laboratori di prova per la sicurezza degli alimenti;
4. Laboratori di taratura

### D.Lgs 133/2005 (Artt. 4 e 5)

1. Assegnate alle ARPA (e APPA) il compito di effettuare i **controlli programmati** per accertare il **rispetto delle condizioni e delle prescrizioni** contenute nelle autorizzazioni;
2. Modalità e frequenza dei controlli indicati nelle autorizzazioni;
3. Oneri a carico delle aziende.

## SICUREZZA:

A.R.P.A.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

# I requisiti della specifica tecnica UNI CEN/TS 15675:2008

---

## Campo di applicazione:

### Verifica di competenza dei laboratori che effettuano periodicamente:

- 1) Il prelievo di campioni rappresentativi delle emissioni e le successive analisi di laboratorio per fasi gas e particolato;
- 2) La determinazione dei parametri fisici e chimico-fisici di riferimento (temperatura, pressione, umidità, tenore di vapore acqueo, tenore di ossigeno);
- 3) L'uso di strumenti portatili (es. strumenti utilizzati in laboratori mobili) nel settore;
- 4) L'attività di taratura dei sistemi di misurazione automatici installati in situ secondo la norma EN 14181:2004;
- 5) Prove in campo di sistemi di misurazione automatizzati per scopi di valutazione di conformità.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## Contenuti principali qui esaminati:

### 5.2 Criteri di competenza per il personale;

5.3 Attrezzature, reagenti e condizioni ambientali;

5.4 Validazione dei metodi;

5.5 Gestione delle apparecchiature;

5.6 Gestione del campionamento.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## 5.2 Criteri di competenza per il personale

- Obbligatorio definire i criteri di competenza (esempio in Allegato B):
  - si demanda ad ACCREDIA la valutazione della competenza del personale (durante le visite in sito)
- Esempio di criteri di competenza:
  - n° sufficiente di personale qualificato (diversi livelli di esperienza e di responsabilità: es. supervisore tecnico, tecnico e assistente tecnico);
  - Formazione (adeguato titolo di studio, prova di conoscenze tramite esami e valutazioni);
  - Individuazione dell'obiettivo della misura (conoscenza della natura e dei limiti dell'emissione, conoscenza delle unità di misura della misurazione, conoscenza degli stadi di processo e degli effetti che hanno sul campionamento);
  - Caratteristiche di salute e sicurezza (capacità di effettuare le misurazioni periodiche in ALTEZZA e in DIFFICILI condizioni di lavoro, competenza nell'uso e cura dei DPI, consapevolezza dei pericoli connessi con l'attività di misurazione delle emissioni).

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## 5.2 Criteri di competenza per il personale

### ■ Esempio di criteri di competenza:

- Corretta selezione dei siti di campionamento (conoscenza delle norme relative alla LOCALIZZAZIONE di punti di campionamento, capacità di confermare che la posizione di campionamento selezionata è conforme ai requisiti dello standard pertinente, ad esempio considerate le variazioni di temperatura e di flusso);
- Scelta e utilizzo dei metodi di misura (capacità di dimostrare la conoscenza dei metodi standard appropriati, conoscenza delle metodiche analitiche di laboratorio);
- Verifica del corretto funzionamento di apparecchiature / attrezzature (buone pratiche di campionamento con le attrezzature, possesso di informazioni sufficienti circa le modalità di funzionamento delle attrezzature ai fini del controllo delle perdite di materiale, delle misurazioni in sito e di recupero di campione).

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*




STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## 5.2 Criteri di competenza per il personale

	Mod.PG - 0002/06e rev.18 Pag. 2 di 24	Sigla..... Sede ....	Pag..... di .....
§	VERIFICHE, PROVA N° .....	EVIDENZE E COMMENTI	R
5.2.1	Qualifica degli operatori, titolo di studio.	<u>Operatore n.</u>  <u>Operatore n.</u>	
5.2.2	Gli operatori hanno sufficiente scolarità ed esperienza per i compiti assegnati?	<u>Operatore n.</u>  <u>Operatore n.</u>	
5.2.3	Il laboratorio garantisce un numero sufficiente di personale qualificato ai fini della preparazione, realizzazione e valutazione delle misurazioni delle emissioni ?		
5.2.4	E' stato identificato un tecnico supervisore responsabile per il piano delle misure, dello svolgimento delle misure in sito e della produzione del rapporto delle misure?		

Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente



## 5.2 Criteri di competenza per il personale

5.2.5	<p><i>Il personale del laboratorio addetto ai campionamenti può dimostrare competenze adeguate a diversi livelli di esperienza e di responsabilità richiesti per l'esecuzione delle prove con particolare riguardo a :</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li><i>1. formazione scolastica, universitaria, successiva e/o alternativa</i></li><li><i>2. conoscenza del contesto normativo</i></li><li><i>3. conoscenza dell'obiettivo del campionamento / misura</i></li><li><i>4. conoscenza delle caratteristiche dei siti di campionamento</i></li><li><i>5. capacità idonee di scelta e corretto utilizzo dei metodi di campionamento</i></li><li><i>6. capacità idonee di scelta e corretto utilizzo delle attrezzature di campionamento</i></li><li><i>7. capacità idonee di individuazione delle informazioni a sostegno della elaborazione dei risultati</i></li><li><i>8. capacità idonee di elaborazione dei dati, compreso il calcolo dell'incertezza</i></li></ol> <p><i>capacità idonee in merito a garanzia di qualità e controllo dei dati</i></p>	<u>Operatore n.</u>	<u>Operatore n.</u>
-------	---	---------------------	---------------------

Argomento: *Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Contenuti principali qui esaminati:

5.2 Criteri di competenza per il personale;

5.3 Attrezzature, reagenti e condizioni ambientali;

5.4 Validazione dei metodi;

5.5 Gestione delle apparecchiature;

5.6 Gestione del campionamento.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## 5.3 Attrezzature, reagenti e condizioni ambientali

Il campionamento per le misurazioni periodiche viene effettuato sovente in condizioni difficili (altezza, condizioni meteorologiche ecc.)



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## 5.3 Attrezzature, reagenti e condizioni ambientali

Attrezzature e reagenti devono essere protetti da eventuali danni durante l'immagazzinamento e il trasporto dal sito di campionamento al laboratorio ove verrà effettuata l'analisi



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## 5.3 Attrezzature, reagenti e condizioni ambientali

I reagenti ed i campioni devono essere conservati al riparo dalla luce diretta del sole e deve essere garantito un adeguato controllo della temperatura



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Contenuti principali qui esaminati:

5.2 Criteri di competenza per il personale;

5.3 Attrezzature, reagenti e condizioni ambientali;

5.4 Validazione dei metodi;

5.5 Gestione delle apparecchiature;

5.6 Gestione del campionamento.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

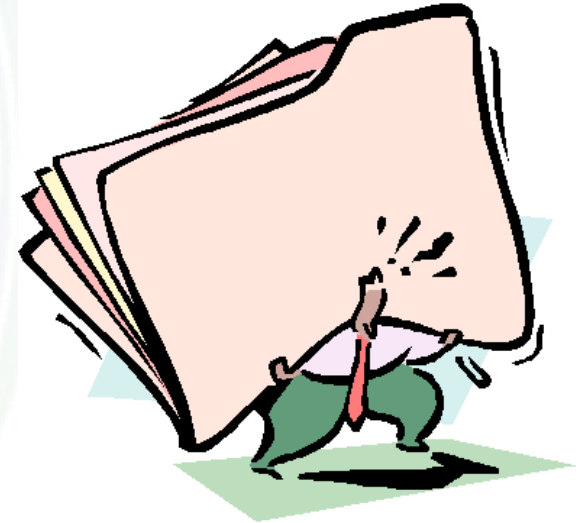
[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## 5.4 Validazione dei metodi

Il laboratorio si deve avvalere di procedure scritte che contengano almeno:

**a) procedure operative (PO):**

indicazioni supplementari rispetto ai metodi, descrizione delle tecniche di campionamento ed analisi, istruzioni dettagliate su come le apparecchiature devono essere utilizzate, modalità di registrazione dei dati e modalità di comunicazione dei risultati



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



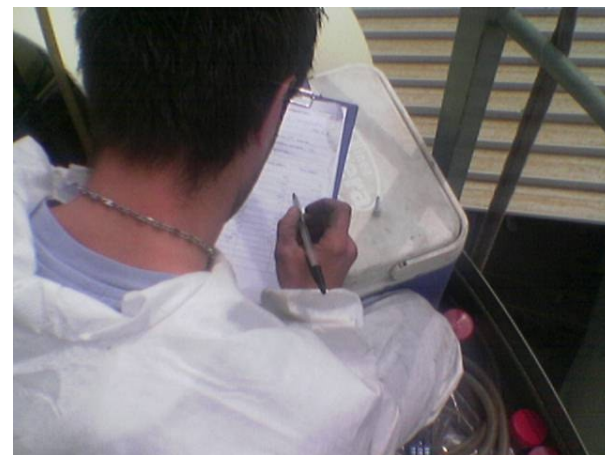
Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## 5.4 Validazione dei metodi

Il laboratorio si deve avvalere di procedure scritte che contengano almeno:

### **b) dettagliato piano di misurazione:**

- condizioni di funzionamento del processo industriale (combustibile, materie prime ecc.);
- componenti dei gas e quantitativi di riferimento necessari alla determinazione analitica;
- organizzazione temporale e spaziale delle misurazioni richieste;
- metodi di misurazione da applicare;
- incertezza di misura;
- sezioni di misurazione e valutazione dei siti;
- personale per la realizzazione della misurazione;
- date proposte per la misurazione;
- disposizioni in materia di redazione delle relazioni tecniche.



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Contenuti principali qui esaminati:

5.2 Criteri di competenza per il personale;

5.3 Attrezzature, reagenti e condizioni ambientali;

5.4 Validazione dei metodi;

5.5 Gestione delle apparecchiature;

5.6 Gestione del campionamento.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## 5.5 Apparecchiature

Possono essere necessarie procedure qualora l'apparecchiatura di misurazione venga utilizzata al **di fuori** del laboratorio permanente per le prove ed il campionamento.

Prima dell'inizio della misurazione l'attrezzatura deve essere soggetta a **controlli di qualità operativa** e in conformità con le specifiche del metodo di misurazione.

Deve essere reso sicuro (tramite idonea modalità procedurale) **manipolazione e trasporto delle apparecchiature.**

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## 5.5 Apparecchiature (esempi)

- strumenti di parametri fisici come temperatura, pressione, flusso, volume
- i gas campione utilizzati per la taratura devono essere riconducibili a unità SI



- analizzatori di gas (ad esempio gli analizzatori di NOx, chemiluminescenza, analizzatori FID ecc.)

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Contenuti principali qui esaminati:

5.2 Criteri di competenza per il personale;

5.3 Attrezzature, reagenti e condizioni ambientali;

5.4 Validazione dei metodi;

5.5 Gestione delle apparecchiature;

5.6 Gestione del campionamento.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## 5.6 Campionamento

Le misurazioni delle emissioni sono strutturate in diversi stadi:

1. Pianificazione
2. Campionamento
3. Analisi vera e propria
4. Reporting dei risultati

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## 5.6 Campionamento

### Approccio per fasi:

- **Sopralluogo preliminare del sito** per comprendere la situazione fisica e logistica sul posto prima di iniziare il lavoro;
- **Premisurazione con esame dei risultati ottenuti** per determinare il metodo di misurazione adeguato;
- **Revisione**, effettuato da un supervisore tecnico, che comprende uno scambio di informazioni con il gestore dell'impianto;
- **Sopralluogo di revisione prima del campionamento**, per aver tempo sufficiente per preparare il piano di misura.

➔ il sopralluogo **deve essere documentato** e può essere abbreviato se il laboratorio ha piena conoscenza del sito

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## 5.6 Campionamento

In uscita una norma che avrà la stessa importanza della  
UNI CEN/EN 15675:2008:

### **UNI CEN/EN 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

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

---



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Accessibilità dei punti di campionamento

➤ L'ISPRA (Istituto Superiore Per la Ricerca Ambientale) si avvale, secondo la legge n° 61/94, delle varie Agenzie (ARPA) per accedere agli impianti e alle sedi di attività e per richiedere i dati, le informazioni e i documenti necessari per l'espletamento delle proprie funzioni.



➤ Il personale addetto alla vigilanza, durante l'esecuzione dei controlli, deve poter accedere agli impianti **senza che necessitino ausili che non siano quelli fissi o immediatamente disponibili in loco**, con l'indipendenza prevista dalla normativa per l'attività di ispezione e controllo.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
Sperimentale  
per i  
Combustibili



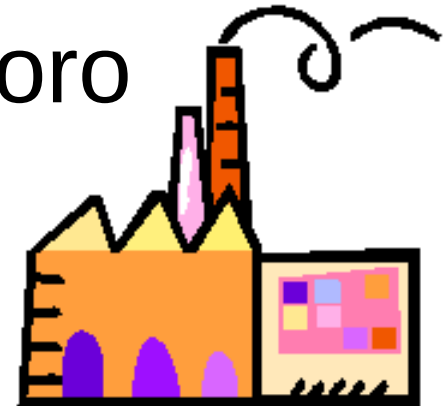
# Accessibilità dei punti di campionamento

Tratteremo l'argomento in tre fasi:

**1. Tronchetto di prelievo**

**2. Piattaforma di lavoro**

**3. Vie di accesso**



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Tronchetto di prelievo

Fonti :

- Manuale UNICHIM 422/86
- UNI EN 15259:2008



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



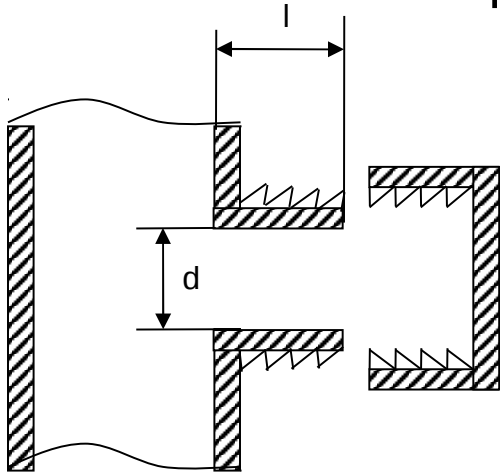
STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Tronchetto di prelievo

➤ I tronchetti per le prese di piccolo diametro sono filettati nella loro parte esterna e sono chiusi tramite un tappo avvitabile.



### Dimensioni

l	mm 50
d	mm 65



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI

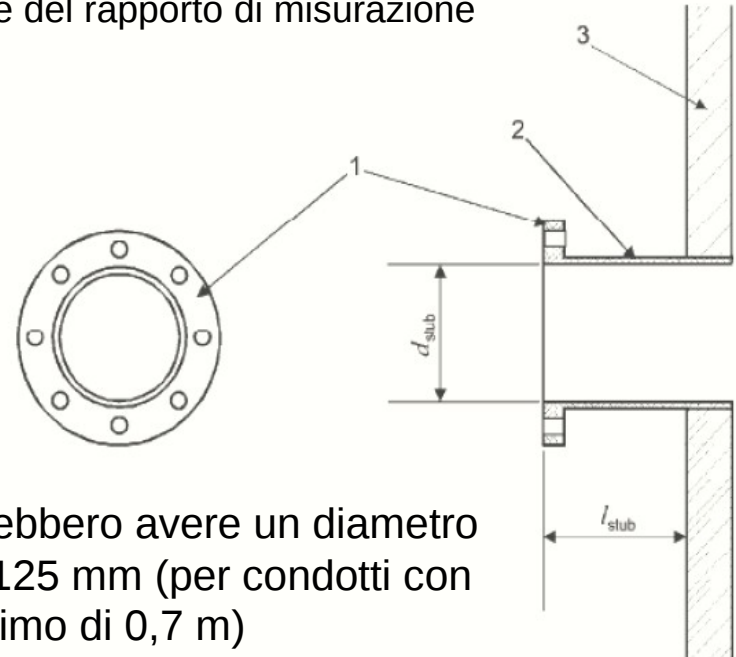


Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Tronchetto di prelievo

UNI EN 15259:2008 Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione

➤ I tronchetti di dimensioni maggiori hanno saldata all'estremità distale una flangia con fori a cui si fissa, per mezzo di bulloni, o la controflangia cieca per la chiusura, o la controflangia fornita di uno o più fori con tubo saldato, per l'appoggio ed il fissaggio a mezzo vite delle sonde da introdurre.



➤ I condotti circolari dovrebbero avere un diametro interno ( $d_{stub}$ ) di almeno 125 mm (per condotti con diametro minimo di 0,7 m)

➤ Dall'apertura del tronchetto alla base del condotto dovrebbero esserci almeno 75 mm ( $l_{stub}$ ) (raccomandati 100 mm)

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Tronchetto di prelievo

### Norme generali UNI EN 15259:2008

- 1) Il tronchetto di prelievo può essere posionato sia in un tratto verticale che orizzontale del condotto, con preferenza per la prima soluzione;
- 2) I tronchetti devono essere facilmente raggiungibili in qualunque momento dal personale addetto al campionamento durante le funzioni di controllo **senza** che si renda necessario l'intervento di ulteriori dispositivi come **ponteggi, ponti sviuppabili, piattaforme a pantografo, ecc**;
- 3) I tronchetti di prelievo devono essere liberi da ostacoli o impedimenti che ne limitino l'accesso

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



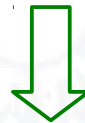
Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Tronchetto di prelievo

UNI EN 10169:2001

Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot

Il tronchetto di prelievo va posizionato in corrispondenza della sezione di misurazione, che è quella superficie perpendicolare alla direzione di flusso (e all'asse del condotto) in cui vengono individuati i **punti** per la determinazione delle velocità locali di flusso



**Tubo di Pitot – condizioni per accuratezza = 5%**

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



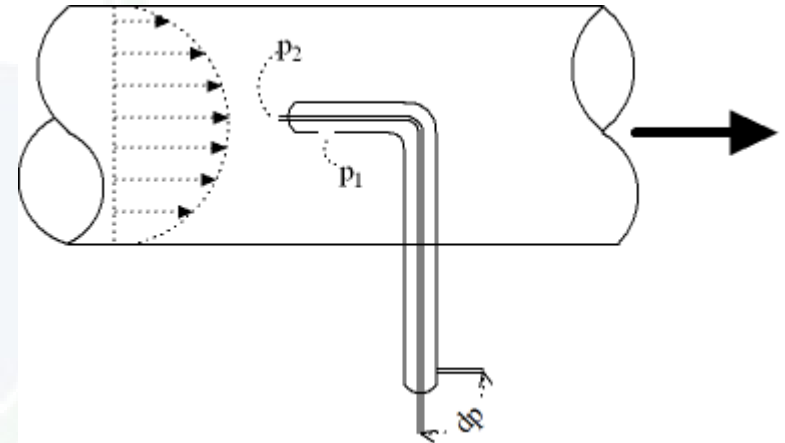
Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

# Tronchetto di prelievo

## UNI EN 10169:2001

Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot

- 1) N° Reynolds (Re) del flusso ai punti di campionamento  $Re < 1200$ ;
- 2) Velocità del flusso ( $u_i$ ):  $3 \text{ m/sec} \leq u_i \leq 50 \text{ m/sec}$ ;
- 3) L'angolo fra la direzione delle linee di flusso e l'asse della sezione d'impatto del Tubo di Pitot non sia maggiore di  $14^\circ$ ;
- 4) Il flusso non presenta fluttuazioni di pressione regolari o cicliche e le eventuali fluttuazioni irregolari non devono essere maggiori di 25 Pa (ossia circa 2,5mm di colonna d'acqua) rispetto al valore medio della pressione differenziale letta su un idoneo manometro collegato al tubo di Pitot;
- 5) Le dimensioni interne del condotto sono note con una tolleranza non maggiore del 1%.



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Tronchetto di prelievo

### UNI EN 10169:2001

Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot

1) Le **caratteristiche e il posizionamento della sezione di misura** deve essere scelta rispettando i requisiti seguenti:

- forma geometrica semplice (circolare o rettangolare);
- flusso in regime stazionario (costanza di velocità, densità, temperatura e pressione in corrispondenza della sezione di misura);
- flusso possibilmente parallelo e simmetrico rispetto all'asse della sezione del condotto.

2) La sezione deve essere individuata in un tratto rettilineo del condotto di lunghezza non minore di 7 diametri idraulici. In questo tratto la sezione deve trovarsi in una posizione tale per cui vi sia, rispetto al senso del flusso, un tratto rettilineo di condotto di almeno:

- **5 diametri idraulici prima della sezione e 2 diametri idraulici dopo la sezione.**

Nel caso in cui il flusso, subito dopo il tratto rettilineo dove è posizionata la sezione di misurazione, sfoghi direttamente in atmosfera, il tratto rettilineo di condotto dopo la sezione di misurazione deve essere di almeno 5 diametri idraulici (per un totale di 10 diametri idraulici).

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*

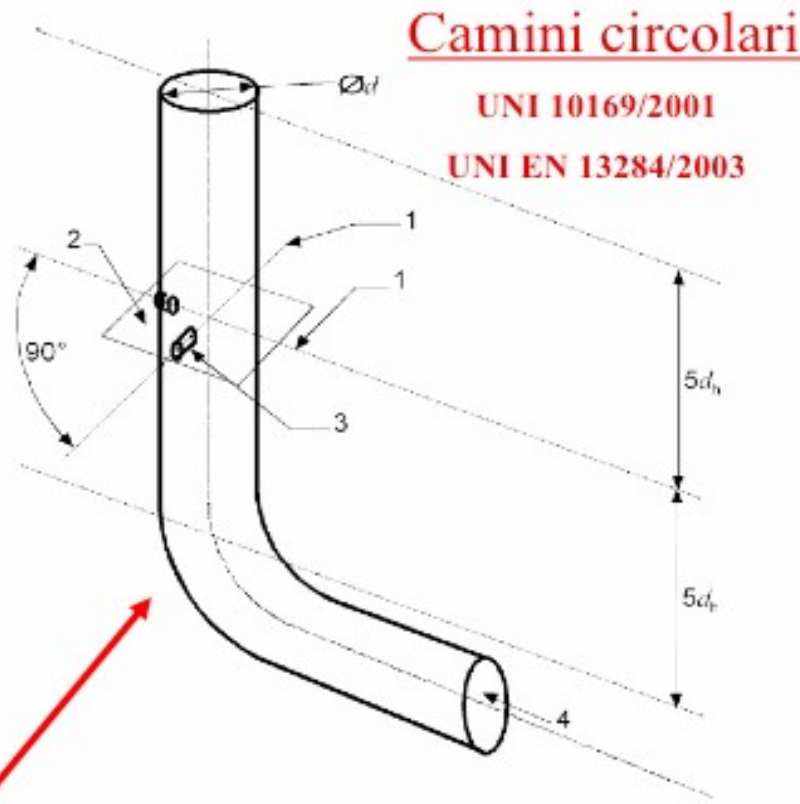


STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Tronchetto di prelievo



Ove non sia possibile rispettare le condizioni ( $2\Phi, 5\Phi - 5\Phi, 5\Phi$ ) per difficoltà costruttive o di accesso, è possibile ottenere condizioni analoghe installando dei dispositivi per ottenere una ripartizione più uniforme del flusso (Appendice C-UNI 10169:2001)

1. sezione di campionamento
2. piano di campionamento
3. tronchetto di prelievo
4. direzione del flusso

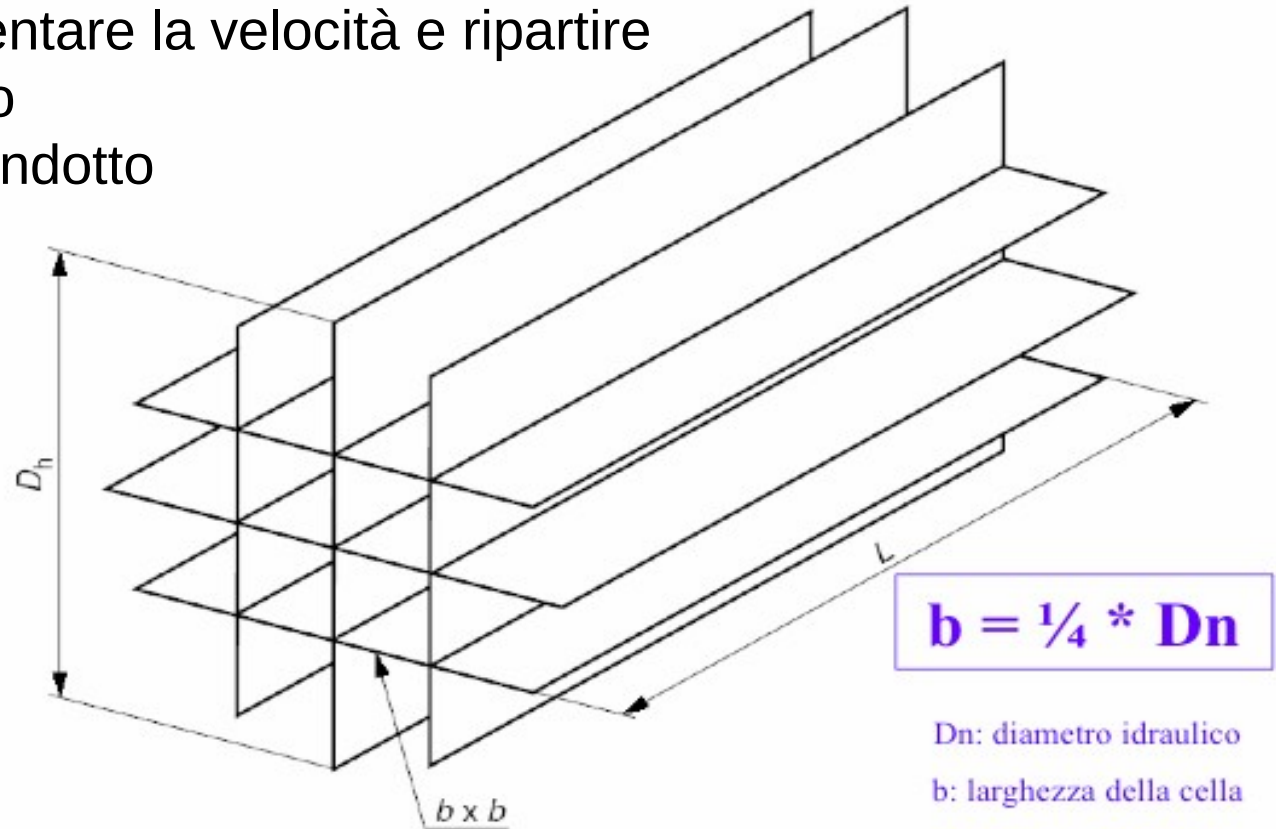
Deformazione del condotto (curva, aspiratori, silenziatori, restringimenti, ecc)

Argomento: *Qualità Sicurezza Ambiente*

## Tronchetto di prelievo

- 1) Dispositivi per aumentare la velocità e ripartire uniformemente il flusso
- 2) Prolungamenti di condotto

**3) Dispositivi di raddrizzamento delle linee di flusso**



Argomento: *Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

# Tronchetto di prelievo

## UNI EN 10169:2001

Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot

### Nella pratica...

... si può verificare che la condizione dei diametri non sia sempre rispettata.

### ...in questi casi:

- Se il flusso **non** è sufficientemente stazionario e/o omogeneo, si ottengono risultati di accuratezza non accettabile (velocità);
- Se le condizioni di flusso sono favorevoli, ossia se i requisiti visti in precedenza nella norma ( $Re > 1200$ ,  $3 \text{ m/sec} < \text{velocità di flusso} < 50 \text{ m/sec}$ , ecc) sono soddisfatti, allora i risultati, le cui condizioni di ottenimento devono essere adeguatamente descritte nel rapporto di prova, sono **accettabili**, pur potendo essere affetti da una in-accuratezza maggiore del 5% nelle misurazioni di velocità.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

# Tronchetto di prelievo

## UNI EN 13284:2003

Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni

### 5.2 – Piano di campionamento

Il piano di campionamento (sezione) deve essere situato in una lunghezza di condotto dritta (preferibilmente verticale) e con forma e area della sezione trasversale costanti. Ove possibile, il piano di campionamento deve essere lontano, a valle e a monte, da qualsiasi perturbazione che potrebbe produrre una variazione nella direzione del flusso (per es. le perturbazioni possono essere causate da curve, ventole o valvole parzialmente chiuse).

#### [...] d) – Laminarietà del flusso

Il rapporto fra la velocità locale del gas più elevata e quella più bassa deve essere minore di 3:1 lungo la sezione di misura

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI

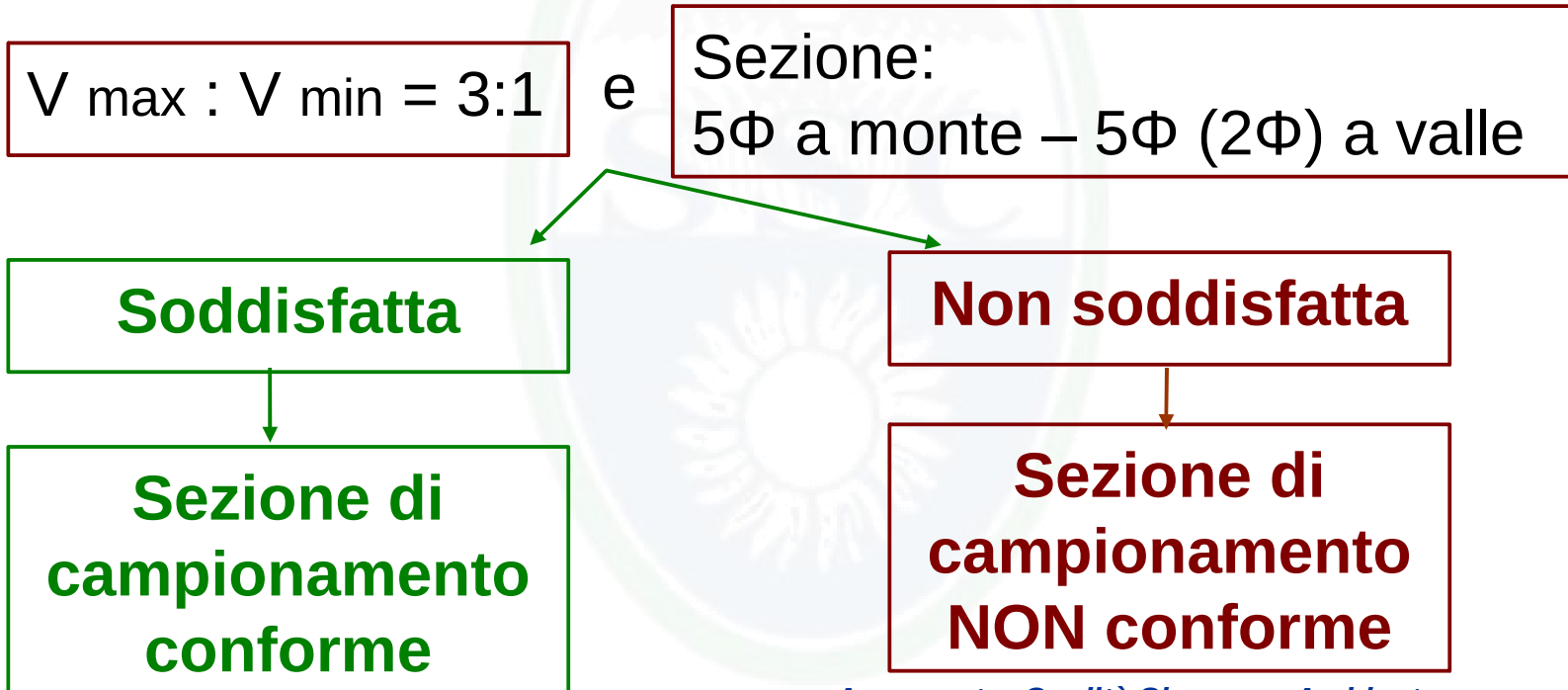


Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Tronchetto di prelievo

UNI EN 10169:2001 e UNI EN 13284:2003

**Nella pratica...**



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Tronchetto di prelievo

UNI EN 10169:2001 e UNI EN 13284:2003

**Nella pratica...**

**Sezione di campionamento NON conforme**

**Se non esiste nessuna posizione idonea** nell'impianto e/o le misurazioni sono state effettuate durante condizioni **non stazionarie** dell'impianto, che portano ad un aumento dell'incertezza delle misurazioni, deve essere indicato nel rapporto che la misurazione non è in conformità alla presente norma e le ragioni

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

# Tronchetto di prelievo

..sul campo...

**In A.I.A. già autorizzate di acciaierie/fonderie bresciane**

## Prescrizioni impiantistiche:

**D.P.R. 322/71** Regolamento per l'esecuzione della L. 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore dell'industria

### Capo II – Impianti di abbattimento

#### Art. 3. Progettazione

**3.6.** I condotti di adduzione e di scarico degli impianti di abbattimento che convogliano gas, fumi e polveri devono essere provvisti ciascuno di **fori di diametro di mm 100**. Tali fori, situati ad una distanza non inferiore a 10 volte la massima dimensione della sezione retta da ogni restringimento o deviazione del condotto stesso, devono essere allineati sull'asse del condotto e muniti di relativa chiusura metallica.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI

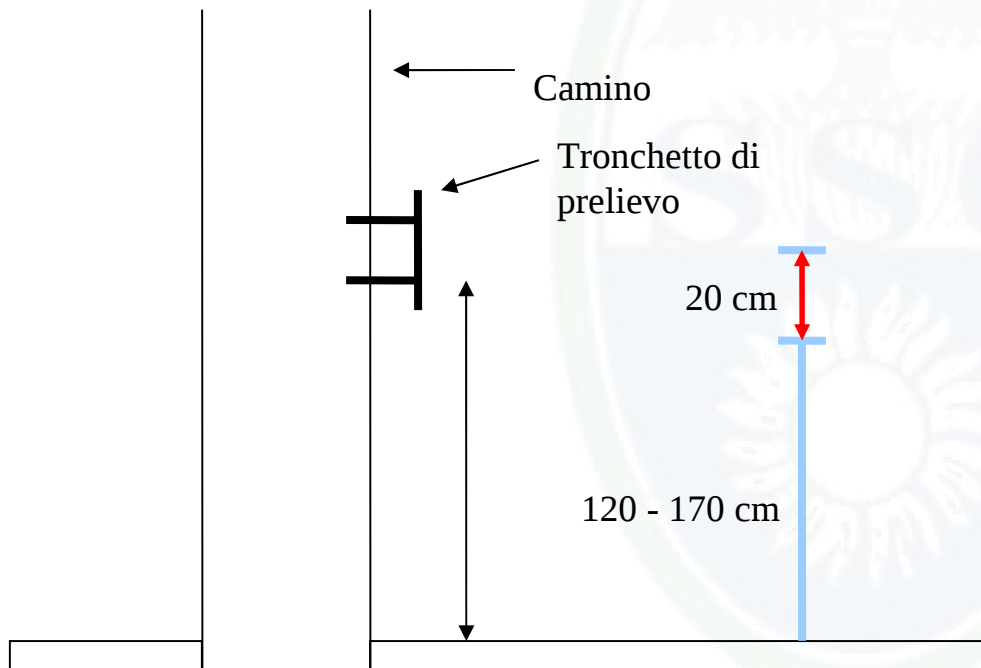


Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

# Piattaforma di lavoro

## UNI EN 13284:2003

Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni



- 1) I tronchetti di prelievo devono essere posizionati almeno 20 cm al di **sopra** del parapetto più alto della piattaforma di lavoro
- 2) I tronchetti di prelievo devono essere ubicati tra 120 e 170 cm sopra la superficie della piattaforma di lavoro in modo tale da consentire al personale di operare in posizione **ergonomica**
- 3) I tronchetti devono **puntare verso la piattaforma di lavoro**

Argomento: *Qualità Sicurezza Ambiente*

## Piattaforma di lavoro

UNI EN 10169:2001 e UNI EN 13284:2003

### Sicurezza e praticità: - 1

- 1) Devono essere **adeguate alle esigenze ed i compiti da svolgere** (libertà di movimento, carichi da applicare, ecc.);
- 2) Devono **tenere conto della trasportabilità della strumentazione** da usare (paranco, carrucola ecc.);
- 3) Devono essere **sufficientemente ampie per il numero di persone che si trovano ad operare** e per poter maneggiare comodamente la strumentazione di campionamento;
- 4) Devono essere **posizionate rispetto alle aperture di accesso (bocchello) in modo che il corrimano non impedisca l'impiego dell'apparecchiatura da utilizzare** e devono essere libere da ostacoli che impediscano l'inserimento e l'estrazione della apparecchiatura di campionamento.

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Piattaforma di lavoro

UNI EN 10169:2001 e UNI EN 13284:2003

### Sicurezza e praticità: - 3

- 1) Devono avere dei corrimano con catene mobili oppure porte a chiusura automatica nella parte del parapetto che confina con le scale di accesso;
- 2) Devono essere collocate, per quanto possibile, lontano da fonti di calore o di emissione di sostanze dannose o materiali pericolosi;
- 3) Devono essere dotate di prese, spine e apparecchiature elettriche e punti luce, impermeabili se esposte agli agenti atmosferici;
- 4) Devono essere dotate di parapetti con corrimano di circa 0,5 m e 1 m di altezza e ferma - piedi verticali di circa 0,15 / 0,20 m;
- 5) Devono sopportare un carico concentrato di almeno 400 Kg;
- 6) Deve avere un'area di lavoro adeguata, generalmente non minore di 5 m<sup>2</sup>.

**Fonti:** UNI EN 13284:2003 – UNI EN 15259:2008 – D.Lgs 81/08 Titolo IV, Capo II

*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

## Piattaforma mobile



### Source Testing Association (S.T.A.)

Associazione inglese no-profit che dal 1995 elabora standard di sicurezza sulle emissioni in quota.

Conta oltre 200 associati (tra cui la SSC) compresi tra organismi di controllo, laboratori, aziende e produttori di strumentazione.

(<http://www.s-t-a.org/?page=members>)

### Mobile access platforms, “cherry pickers” or ladders



Sampling from mobile access platforms, “cherry pickers” or ladders is unacceptable. The STA has issued this guidance since its inception. One of the reasons for this is that with the type of equipment and number of personnel required for stack testing makes this means of access unsafe and does not provide quick emergency evacuation away from the location and or the equipment.



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

# Temi implementabili in futuro

**UNI EN 15259:2008** - Misurazione di emissioni da sorgente fissa -  
Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione



Ente Nazionale Italiano di Unificazione

**VIE DI ACCESSO** alle piattaforme di lavoro -  
**ALTERNATIVE** alla piattaforma di lavoro (ponteggi e ponti su ruote a torre)



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



**STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI**



*Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto*

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

...grazie...

*...parlare oscuramente lo sa fare ognuno.  
Chiaro pochissimi.. [G.Galilei]*

*Domande ?*



*...siate oscuri e sarete ritenuti profondi. [I.Kant]*

**Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente**



**STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI**



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

## 5.4 Validazione dei metodi (stima dell'incertezza di misura)

EN ISO 14956 e EN ISO 20988 forniscono una guida su come stimare l'incertezza delle misurazioni

### Approcci:

- ripetere misurazioni su materiali di riferimento;
- Lavori sperimentali sul campo (ad es. prove di ripetibilità, abbinate a confronti e circuiti interlaboratorio);
- Stime basate su risultati precedenti o dati già in possesso del laboratorio (ad esempio specifiche della strumentazione).



*Argomento: Qualità Sicurezza Ambiente*



STAZIONE  
SPERIMENTALE  
per i  
COMBUSTIBILI



Seminario interno SSC,  
25 ottobre 2010  
Paolo Lopinto