



## TECNICA DI MONITORAGGIO E CAMPIONAMENTO DELLE EMISSIONI

**Per determinare l'efficienza della combustione, il rispetto delle normative ambientali e la sicurezza di un sistema è fondamentale un accurato monitoraggio delle emissioni dei processi industriali. Tuttavia, non esiste un approccio «unico per tutti» poiché ogni applicazione implica considerazioni diverse.**

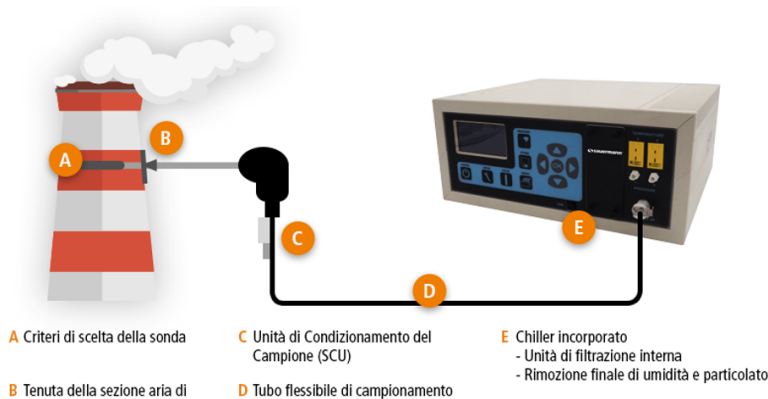
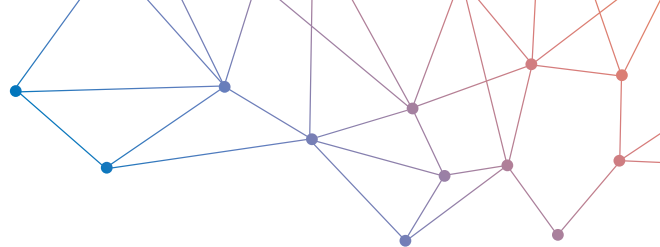
Il processo di monitoraggio e campionamento delle emissioni richiede:

- La conoscenza del sistema/impianto da monitorare
- La valutazione delle esigenze da soddisfare
- Porre domande pertinenti ai tecnici esperti nella misurazione delle emissioni

Una volta identificati i criteri, è possibile stabilire il programma di monitoraggio delle emissioni che soddisfi gli obiettivi dell'applicazione specifica

### Considerazioni sul Sistema

- **Quali gas è necessario misurare?**  
Questi possono includere: CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, HC, H<sub>2</sub>S, VOCs, O<sub>2</sub> e altri.
- **Quali sono le concentrazioni massime di ciascun gas?**  
Questo determinerà il tipo di sensore necessario per monitorare l'applicazione specifica.
- **Sarà richiesto il monitoraggio di gas idrosolubili, come NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>?**  
In tal caso, sarà necessario trattare adeguatamente il prelievo delle emissioni riducendone il contenuto di umidità tramite l'utilizzo dell'unità di condizionamento del campione (SCU) e / o un chiller termoelettrico.
- **Quali sono le temperature dei fumi?**  
I gas ad alta temperatura richiedono l'utilizzo di sonde di prelievo costruite con materiali specifici e la deumidificazione dei fumi durante il loro campionamento.
- **Ci sono quantità significative di polvere / particelle / ceneri nei fumi di campionamento?**  
In tal caso, potrebbe essere necessario l'utilizzo di un pre-filtro sinterizzato per trattenere le polveri al fine di mantenere l'integrità del campione di gas, di preservare la durata dei sensori di misura e di ottimizzare le prestazioni complessive dell'analizzatore.



## Comprensione dei meccanismi di campionamento del gas

Il mantenimento dell'integrità del campione di gas è fondamentale per garantire una lettura accurata delle emissioni, ma per raggiungere tale obiettivo è necessario comprendere le tecniche di campionamento adeguate a ciascun impiego.

A seguire è illustrata la sequenza per il campionamento dei fumi, che comprende cinque punti critici da tenere in considerazione. componenti critici e considerazioni sull'applicazione.



### A. Criteri di selezione della sonda

I criteri per la scelta della sonda ottimale di campionamento dei fumi includono:

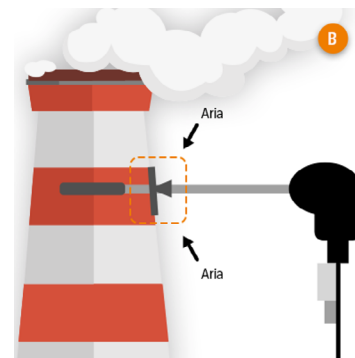
- 1. Corretta Sonda di Campionamento** – L'identificazione della sonda di campionamento corretta dipenderà dalle esigenze di ciascun impiego. Un sistema ad alta temperatura richiederà una sonda Inconel in grado di resistere a condizioni difficili. Nei casi di alta concentrazione di polvere è richiesto un pre-filtro sinterizzato per proteggere lo strumento e ottenere misurazioni precise.
- 2. Lunghezza e posizione della sonda** – La corretta posizione di prelievo sarà idealmente ad almeno 8 diametri dalla batteria di scarico o dall'ultimo punto di "disturbo". La lunghezza della sonda dovrebbe essere scelta in base al diametro del camino, la punta della sonda dovrebbe essere il più vicino possibile al centro del camino e lontana dalle sue pareti

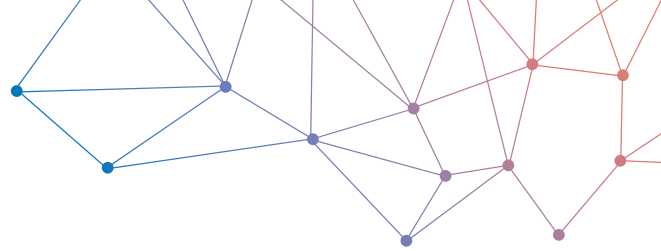
### B. Tenuta Appropriata

Il pozzetto di prelievo fumi deve permettere l'inserimento della sonda con il pre-filtro sinterizzato montato. Una volta inserita la sonda fumi nel camino, questa dovrà essere messa a tenuta sigillando eventuali fessure tra la sonda ed il pozzetto.

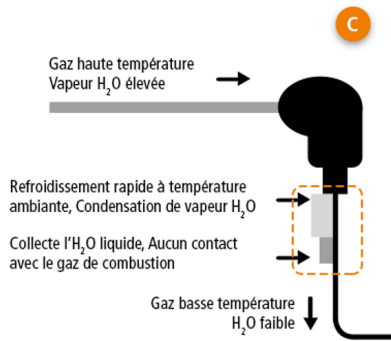
La tenuta garantirà che, in caso di pressione positiva, non vi sia dispersione di fumi nell'ambiente circostante al punto di prelievo e garantirà la sicurezza dell'operatore.

In caso di pressione negativa invece, la tenuta impedirà l'ingresso di aria nel camino che provocherebbe una diluizione del campione causando errori di misura.





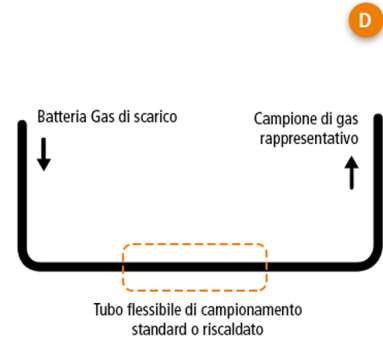
### C. Unità di Condizionamento del Campione (SCU)



L'umidità nei fumi prelevati influire sull'accuratezza a seconda della gamma di gas solubili che è necessario misurare. I gas altamente solubili come  $\text{NO}_2$  e  $\text{SO}_2$  potrebbero disciogliersi nell'acqua, falsando così la loro concentrazione reale durante la misura. Se si devono misurare valori molto bassi di  $\text{NO}_2$  ed  $\text{SO}_2$ , si consiglia di utilizzare l'unità di trattamento fumi supplementare "SCU". Questa unità rimuove l'umidità presente nei fumi in prossimità dell'impugnatura della sonda all'inizio del campionamento, mantenendo così la concentrazione originale degli inquinanti che potranno essere misurati correttamente dai sensori di misura. Questo è un passaggio fondamentale per la misura precisa degli inquinanti solubili presenti nelle emissioni dei processi industriali. L'unità supplementare di trattamento dei fumi "SCU" garantisce la massima integrità del campione, rendendo le misure estremamente affidabili.

### D. Tubo flessibile di campionamento standard o riscaldato

Il tubo di campionamento standard che trasferisce il campione dalla sonda all'analizzatore, è costruito con materiale idrofobo che non reagisce con gli inquinanti presenti nei campioni prelevati. Nei casi in cui devono essere misurati livelli bassissimi di  $\text{NO}_2$  e / o  $\text{SO}_2$  è necessario un tubo di campionamento più lungo (> 20' / 6m), e / o una linea di campionamento riscaldata che mantenga il campione al di sopra della temperatura di rugiada lungo tutto il suo tragitto tra il punto di prelievo e l'analizzatore. Ciò riduce al minimo la formazione di condensa all'interno del tubo di prelievo.



### E. Protezione aggiuntiva contro umidità e polvere

L'analizzatore, per una corretta analisi, dovrebbe includere una potente pompa di campionamento per fornire un tempo minimo di permanenza del gas nel tubo di campionamento. Dovrebbe essere presente un refrigeratore termoelettrico per raffreddare e asciugare istantaneamente il campione, che sia in grado di scaricare automaticamente la condensa. Inoltre, subito dopo il refrigeratore sarebbe necessario un gruppo di filtrazione sostituibile che rimuova l'eventuale particolato e l'umidità residua dal campione. Ciò garantisce che i sensori restino asciutti e non siano influenzati da umidità o polvere.



### Monitoraggio accurato delle emissioni e soluzioni di campionamento: Si-CA 8500

L'analizzatore di emissioni portatile [Si-CA 8500](#) può includere fino a nove sensori di gas inclusi  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ , idrocarburi  $\text{CxHy}$  & VOC così come i sensori Low  $\text{NO}_x$  e Low  $\text{SO}_2$ .

Inoltre l'analizzatore Si-CA 8500 può essere dotato di:

- refrigeratore termoelettrico con scarico automatico della condensa con un gruppo filtro interno
- unità di condizionamento del campione
- sonde di diverse lunghezze, con vari range di temperatura, con prefiltro sinterizzato
- tubo di Pitot per analisi della velocità e portata dei fumi
- pacchetto software per gestione in tempo reale con comunicazioni wireless e registrazione automatica dei dati.