

# LA STRADA VERSO L'EFFICIENZA AMBIENTALE: MONITORAGGIO DEGLI OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>) E DEGLI IDROCARBURI (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) PER UNA COMBUSTIONE EFFICIENTE E IL RISPETTO AMBIENTALE

## Perché monitorare gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)?

Gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) sono gas tossici, comunemente prodotti nei processi di combustione, e sono severamente regolati dalle autorità statali e federali per la protezione ambientale (EPA). Il superamento dei limiti ambientali stabiliti non solo compromette la salute e la sicurezza delle persone, ma può determinare la chiusura di un impianto da parte dei funzionari e/o pagamento di una multa per non conformità. Conoscere i livelli di NO<sub>x</sub> e la relazione con altri gas come gli idrocarburi (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) nei processi di combustione garantisce un'equilibrata gestione della combustione, manutenzione, sicurezza ed efficienze ambientali. Le emissioni di NO<sub>x</sub> sono un indicatore importante per determinare se un sistema necessita di adeguamenti per la conformità dei parametri ambientali.

### NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto)

Ossido Nitrico (NO)



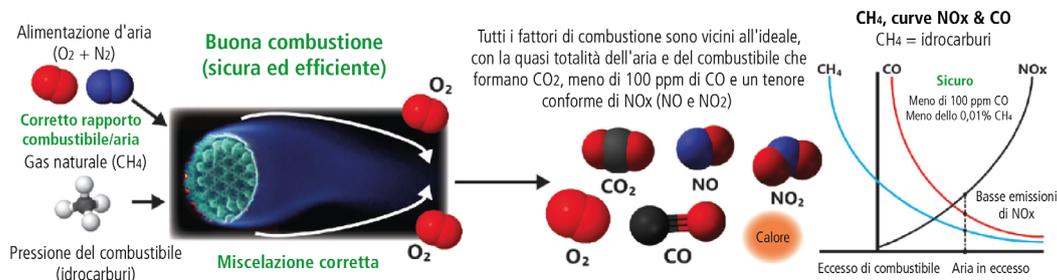
Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)



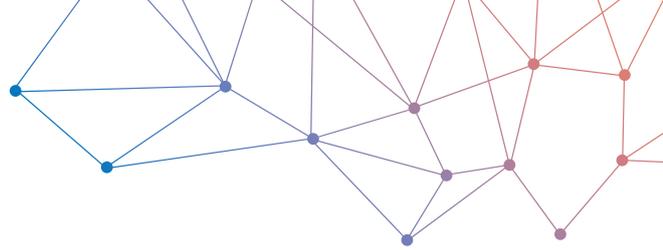
## L'interazione tra NO<sub>x</sub> e idrocarburi (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>)

Il monitoraggio di tutti i gas coinvolti nella combustione, compresi NO<sub>x</sub> e C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, e la comprensione della loro relazione reciproca è fondamentale per le autorità di vigilanza per garantire che il loro impianto funzioni in modo efficiente, sicuro ed entro i limiti ambientali.

Una buona combustione si verifica quando tutti i fattori di combustione sono vicini all'ideale, consentendo un'efficienza di combustione ottimale. Durante una buona combustione, l'aria e il combustibile si combinano per formare acqua (H<sub>2</sub>O), anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e calore con emissioni di monossido di carbonio (CO) inferiori a 100 ppm. I livelli di NO<sub>x</sub> rientrano nei limiti stabiliti dall'EPA e avendo come obiettivo la massimizzazione dell'efficienza di combustione, raramente vi sono residui dei C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> poiché il sistema li utilizza quasi sempre al 100%.



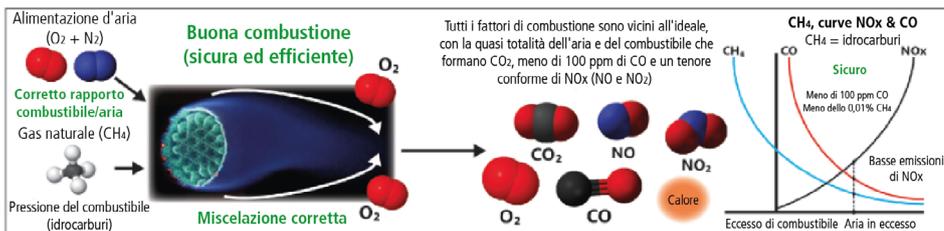
Tuttavia, in caso di malfunzionamento del bruciatore, i livelli di C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> e CO spesso aumentano indicando una diminuzione dell'efficienza di combustione e della sicurezza in generale, aumentando al contempo i costi di esercizio. Una soluzione veloce per risolvere questo problema è l'aumento dell'aria in eccesso nel processo di combustione, corregge il rapporto combustibile /aria e abbassa i livelli di C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> e CO da non sicuri a sicuri, ma aumenta anche i livelli di NO<sub>x</sub> a livelli spesso superiori a quelli di legge.



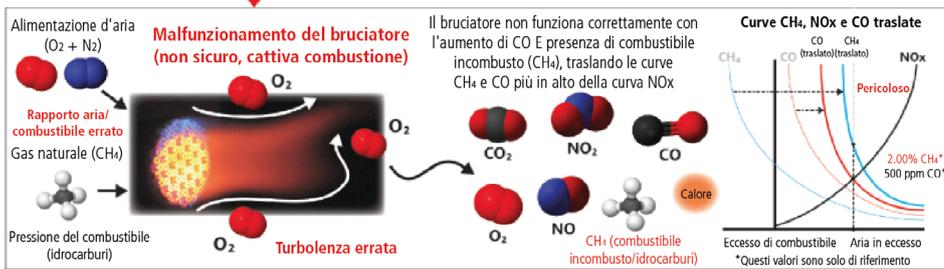
## Tenori dei gas in una buona combustione e soluzioni per risolvere il malfunzionamento del bruciatore

Il diagramma seguente evidenzia l'interazione tra le sostanze contenute nei prodotti della combustione come CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub> e C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> in tre diversi scenari:

1. Quando una caldaia ha una buona combustione
2. In caso di malfunzionamento del bruciatore
3. In caso di aumento dell'eccesso aria, come soluzione a breve termine, utilizzato per risolvere il malfunzionamento del bruciatore.



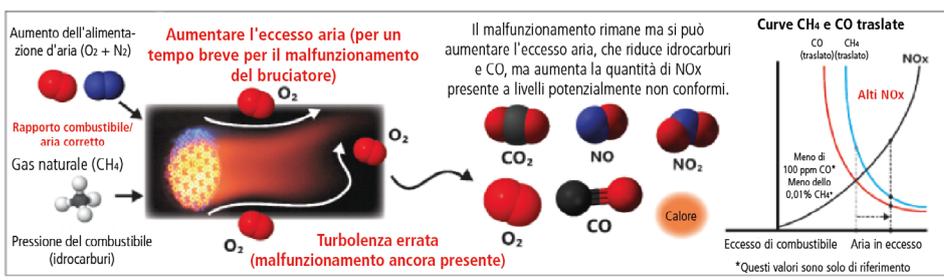
Si verifica un malfunzionamento del bruciatore



Se possibile, soluzione a lungo termine (risolvere il problema del bruciatore)

**0**

Aumentare l'eccesso aria (azione immediata e per breve tempo per migliorare la sicurezza)

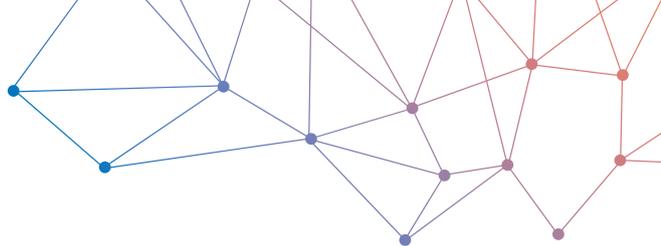


Quando possibile, soluzione a lungo termine (risolvere il problema del bruciatore, riportare l'eccesso aria a livelli normali)

## Massimizzare la combustione: monitoraggio dell'efficienza ambientale

La massima efficienza ambientale può essere definita come la massima prestazione energetica di un processo di combustione che funziona in sicurezza e nel rispetto delle normative regionali e statali stabilite secondo le linee guida del Clean Air Act e dell'Agenzia di Protezione Ambientale (EPA). La combustione di combustibili fossili rilascia composti tossici come C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, CO e NO<sub>x</sub>. Se le emissioni di gas dovessero superare i limiti di legge, le caldaie o interi impianti possono essere spenti fino a quando non viene rispettata la conformità, aumentando l'importanza del monitoraggio e della manutenzione periodica.





Per garantire che l'efficienza ambientale di una caldaia sia quasi ottimale e che il sistema sia sicuro, è importante:

1. Eseguire la manutenzione e le relative ispezioni di caldaie e bruciatori secondo le specifiche del produttore
2. Monitorare attentamente i gas associati alla combustione, compresa la quantità di  $O_2$  in eccesso necessaria per ottenere una buona combustione e i tenori di CO, CxHy e NOx nei fumi.

Il monitoraggio dell'efficienza di combustione è una pratica standard tra i professionisti. Tuttavia, la valutazione e il controllo dell'efficienza ambientale, deve tenere conto in modo più accurato dell'efficienza di manutenzione e della sicurezza di un sistema. La strumentazione studiata per affrontare questo importante parametro è indispensabile per il professionista che mira a garantire l'efficienza complessiva, i costi, la produttività e la conformità ambientale dei propri sistemi industriali.



### Soluzione per il monitoraggio dell'efficienza ambientale: Si-CA 230

Sauermann offre la possibilità di misurare e valutare facilmente sia l'efficienza di combustione che l'efficienza ambientale con il nostro analizzatore portatile di combustione ed emissioni "ALL-IN-ONE" [Si-CA 230](#). Questo analizzatore di combustione misura e calcola i gas e i parametri rilevanti per l'efficienza di combustione, tra cui  $O_2$ , CO,  $CO_2$ , efficienza di combustione, perdite, pressione e tiraggio. Il [Si-CA 230](#) misura anche direttamente gli idrocarburi NO/NOx e CxHy per la conformità ambientale contemporaneamente a tutti gli altri parametri.

Lo strumento fornisce inoltre all'utente una varietà di altre funzionalità di test, tra cui il monitoraggio ambientale del CO, il manometro di pressione integrato, le temperature differenziali e altro ancora. Questo esclusivo analizzatore di gas può avere un massimo di sei sensori di gas e include un'app mobile con display e controllo remoto, touch screen, registrazione automatica dei dati, diluizione del CO, creazione di rapporti e stampa wireless per la reportistica in loco e l'archiviazione dei dati, sensori di gas precalibrati sostituibili sul campo e funzionalità per un facile utilizzo, supportate dall'eccellente assistenza tecnica e clienti di Sauermann.