

**GESTIONE DELLE TECNOLOGIE AMBIENTALI
PER SCARICHI INDUSTRIALI ED EMISSIONI NOCIVE**

LEZIONE 10

Angelo Bonomi

CONSIDERAZIONI SUL MONITORAGGIO

Un monitoraggio ottimale dipende dalle considerazioni seguenti:

- Perché effettuare un monitoraggio
- Chi effettua il monitoraggio
- Cosa e come monitorare
- Come esprimere i risultati e i valori limite di emissione stabilite nei permessi (ELV)
- Con che frequenza monitorare
- Come trattare le incertezze delle misure
- Quali sono le esigenze di monitoraggio per i permessi

PERCHE' MONITORARE

- Per controllare se le emissioni sono entro le ELV o quanto le superano
- Per stabilire il contributo di una particolare installazione all'inquinamento (Es. per riferire periodicamente la situazione alle autorità di controllo)
- Altri scopi come: valutare le BAT, ottimizzare processi, misurare impatti ambientali, discutere quote di emissioni, ecc.

CHI, COSA E COME MONITORARE

- La responsabilità del monitoraggio è normalmente suddivisa tra l'operatore, l'autorità competente ed eventualmente una terza parte. E' importante che gli incarichi e le responsabilità siano chiaramente suddivise
- I parametri da monitorare dipendono dal processo industriale considerato. E' vantaggioso monitorare parametri che siano utili anche per il controllo del processo

COME ESPRIMERE I RISULTATI

- La maniera di esprimere i limiti di emissione (ELV) dipende dagli obiettivi del monitoraggio
- Sono usati vari tipi di unità di misura: concentrazioni, portate, fattori di emissione, ecc.
- Le unità usate devono essere chiaramente definite, internazionalmente riconosciute ed essere adatte al contesto e all'applicazione considerata

FREQUENZA DI MONITORAGGIO

- La frequenza del monitoraggio dipende dal tipo di processo e in particolare dalla maniera in cui avvengono le emissioni
- I dati ottenuti devono essere rappresentativi di ciò che si intende monitorare e comparabili con dati di altri impianti simili
- La frequenza e le condizioni di monitoraggio da osservare devono essere chiaramente definite nei permessi per evitare ambiguità

COME TRATTARE LE INCERTEZZE

- Quando il monitoraggio è effettuato per il controllo delle ELV è necessario prendere in considerazione le incertezze di misura di tutto il processo di monitoraggio
- Le incertezze devono essere stimate e riportate con le misure per permettere una valutazione approfondita dei risultati

LE ESIGENZE DEL MONITORAGGIO

Nella gestione del monitoraggio è bene considerare:

- Lo stato legale degli obblighi di monitoraggio
- Gli inquinanti o i parametri che sono limitati
- La frequenza dei campionamenti e le misure
- I limiti analitici dei metodi di misura disponibili
- L'approccio generale al monitoraggio in relazione ai bisogni
- Dettagli tecnici riguardo ai particolari metodi di misura
- Gli accordi riguardo l'auto-monitoraggio
- Le condizioni operative nelle quali deve essere condotto il monitoraggio
- Le procedure per la valutazione del rispetto delle norme
- La frequenza della comunicazione dei dati
- Assicurazione qualità ed esigenze di controllo
- Accordi sulla maniera di valutare e comunicare le emissioni eccezionali

LE TAPPE DEL MONITORAGGIO

Tipicamente si hanno le seguenti fasi:

- Misura delle portate
- Campionamento
- Stoccaggio, trasporto e conservazione dei campioni
- Trattamento dei campioni
- Analisi dei campioni
- Elaborazione dei dati di misura
- Comunicazione dei dati elaborati

VALIDITA' DEI DATI DI MONITORAGGIO

- I dati devono rispondere a una buona affidabilità e comparabilità
- Le emissioni totali devono comprendere non solo le emissioni normali da camini o tubazioni ma anche le emissioni diffuse e fuggitive
- Le emissioni eccezionali devono essere anch'esse prese in considerazione e classificate a seconda se avvengono in condizioni prevedibili o imprevedibili
- I valori al di sotto dei limiti di misura possono influire sulla comparabilità dei risultati e richiedere particolari considerazioni

METODI DI MONITORAGGIO

- Misura diretta
- Misura indiretta attraverso parametri surrogati
- Bilanci di massa
- Calcoli
- Fattori di emissione

MISURE DIRETTE

Le misure dirette si possono dividere in *misure continue o discontinue*.

Le *misure continue* hanno il vantaggio di seguire bene i processi e fornire molti dati ma anche degli inconvenienti come in alcuni casi per loro costo, la loro ridotta precisione e sono utilizzabili soprattutto per processi stabili. Esse possono avvenire attraverso letture di misura continue o per campionamento continuo.

Le *misure discontinue* possono avvenire attraverso:

- * strumentazioni usate periodicamente
- * analisi di laboratorio di campioni presi da campionatori in situ (la quantità di campione è proporzionale al tempo o portata)
- * analisi di laboratorio di campioni spot prelevati saltuariamente (in risultati sono rappresentativi solo per il momento in cui è fatto il prelievo)

MISURE INDIRETTE

Sono effettuate attraverso la misura di parametri che surrogano la misura effettiva che si vuole fare. Possono essere vantaggiose sul piano economico ed essere meno complesse.

Hanno però alcuni svantaggi come la necessità di calibrazioni rispetto ai valori di misura diretti con possibili limiti in certi campi di valore delle emissioni e possono non essere legalmente ammesse per le verifiche dell'osservanza dei permessi

BILANCI DI MASSA

Sono basati su calcoli di input/output di materiale del processo.

Le misure ricercate risultano generalmente dalla differenza tra grandi valori di output e grandi valori di input.

Per queste ragioni la precisione di misura dipende molto dall'accuratezza della misura degli input e output che ne limita quindi l'applicabilità

CALCOLI E FATTORI DI EMISSIONE

Questi metodi sono alternativi a quello del bilancio di massa quando le differenze misurabili tra input e output non sono utilizzabili per le stime o la generazione dell'inquinante non è collegata direttamente al bilancio materiale

I *fattori di emissione* sono una maniera semplice di misura che mette in relazione le portate di un processo con le emissioni che avvengono. Il loro uso richiede tuttavia l'autorizzazione nel quadro dei permessi.

L'uso di *calcoli* per stimare le emissioni è invece più laborioso ma può fornire una stima migliore

VALUTAZIONE DELLE OSSERVAZIONI

La valutazione delle osservazioni include generalmente una comparazione statistica delle misure e della loro incertezza.

Alcune valutazioni non riguardano necessariamente dati numerici ma semplicemente un controllo delle condizioni di misura

I valori misurati sono comparati con i limiti di emissione e a seconda della differenza e dell'incertezza classificati in:

- * accettabili
- * vicino ai limiti
- * non accettabili

COMUNICAZIONE DEI RISULTATI

La comunicazione dei risultati riguarda il riassunto e la presentazione dei dati di monitoraggio. La buona pratica prevede di fissare:

- * le caratteristiche e la diffusione dei rapporti
- * i responsabili della produzione dei rapporti
- * le categorie di rapporto da produrre
- * gli argomenti da trattare e la loro ampiezza nei rapporti
- * le buone pratiche per la redazione dei rapporti
- * gli aspetti legali e le considerazioni di qualità dei rapporti

IL COSTO DEL MONITORAGGIO

Il costo del monitoraggio deve essere verificato senza perdere di vista i suoi obiettivi. Le azioni che possono essere prese in considerazione sono le seguenti:

- * selezionare condizioni appropriate per il monitoraggio
- * ottimizzare la frequenza del monitoraggio con l'accuratezza desiderata
- * considerare l'uso del monitoraggio continuo
- * considerare l'uso di parametri surrogati la cui misura è meno costosa
- * effettuare studi sul monitoraggio (campagne) per conoscere meglio il processo e adeguare il sistema di monitoraggio in maniera ottimale
- * limitare la misura dei flussi parziali e il numero di parametri e determinare lo scenario delle emissioni sulla base del flusso finale