

**ARPAS**

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA



# **i controlli integrati negli impianti IPPC**



Cagliari, 25-26 marzo 2010  
Caesar's Hotel – Sala conferenze

## **Gestione e controllo del monitoraggio in continuo alle emissioni**

a cura di Sandro Garro - ARPAT

**ARPAT**

Agazia regionale  
per la protezione ambiente  
della Toscana



## I SMCE si trovano presso:

### OBBLIGHI

- ❑ Grandi impianti di combustione (D.Lgs 152/06 allegato II alla parte V),
- ❑ Impianti di incenerimento e coincenerimento (D.Lgs 133/05).
- ❑ Raffinerie (D.Lgs. 152/06 All. I parte IV alla parte V)
- ❑ Impianti che hanno emissioni con flusso di massa di solventi in uscita superiori ai 10 kg/h (D.Lgs. 152/06 parte V)
- ❑ Impianti termici industriali sopra i 6 MW, e civili sopra 1,5 MW, relativamente alla verifica della buona conduzione della combustione (parte V del D.Lgs. 152/06)
- ❑ impianti per il recupero, anche energetico, dei rifiuti (D.M. 05.08.98, D.M. 20.09.02 - ozono);
- ❑ impianti che trattano rifiuti e combustibili derivati da rifiuti ammessi a beneficiare del regime previsto per le fonti rinnovabili (D.M. 05.06.06)

### POSSIBILITA'

....ed  
emissioni  
l'autorità  
competente  
di  
assoggettare.

altre  
che  
ritiene  
dover

## GESTIONE

### Devono essere garantite:

#### OBBLIGHI

**D.Lgs 152/06 all. VI  
alla Parte V:**  
• IAR, calibrazioni e  
tarature

- ELEVATA AFFIDABILITA' DEI DATI
- DISPONIBILITA' DEI DATI
- CONSERVAZIONE E TRASMISSIONE DEI DATI ALLE AUTORITA' DI CONTROLLO

#### POSSIBILITA'

- ...le Autorità competenti possono includere nei propri provvedimenti autorizzativi, prescrizioni per la predisposizione di istruzioni operative per la gestione del SMCE in accordo con le ARPA.
- .... [UNI EN 14181 \(QAL1, QAL2, QAL3, AST\)](#)
- ... [UNI EN 15267-3](#)

## Approccio metodologico alla gestione

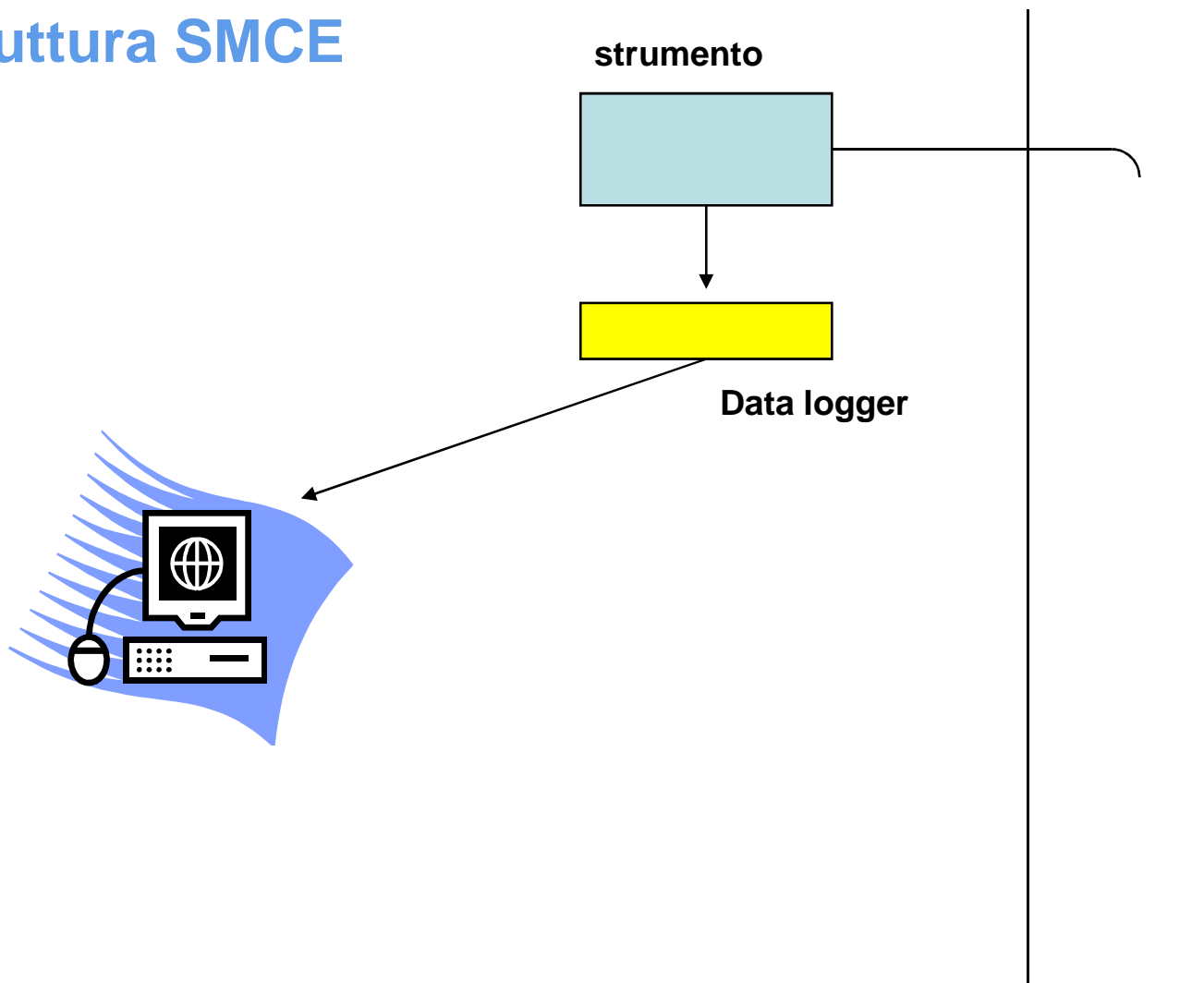
### Nazionale ....

- Cogente
- A parte la “certificazione” dello strumento difficile da trovare (anche se si tenta di spacciare per tale i certificati di laboratori tedeschi), è attuabile sempre
- Prevede un numero ridotto di azioni di verifica (tarature, linearità, Indice di Accuratezza Relativo) e non gestisce il periodo compreso tra 2 controlli

### o Comunitario?

- Non cogente, salvo in Lombardia
- Norme tecniche (UNI EN 14181, UNI EN ISO 14956, UNI EN 15267-3) molto dettagliate
- Prevede azioni continuative per garantire sempre la qualità del dato
- E' difficile da implementare su strumentazione già installata; anche i software richiedono modifiche
- Forte dipendenza dalla “qualità” garantibile dal fornitore del servizio di taratura

## Struttura SMCE



## Struttura SMCE

La slide precedente rappresenta uno schema generale dei SMCE:

- Lo strumento – in linea o estrattivo
- Il data logger, che procede ad una prima elaborazione dei dati
- Il server su cui vengono archiviati i dati e calcolate le medie

Nello schema non è evidenziato un altro “soggetto” fondamentale per l’interpretazione dei dati prodotti dai sistemi di monitoraggio:

il Distributed Control System (DCS), che gestisce l’impianto e da cui sarebbe fondamentale poter estrarre informazioni da correlare con i valori analitici alle emissioni



## SMCE: centrali e inceneritori

- Tra le tipologie elencate di impianti con obbligo di SMCE, le più rilevanti sono quelle relative a:
  - Grandi impianti di combustione
  - Inceneritori
- Per entrambe valgono regole specifiche e sostanzialmente diverse tra loro
- I software gestionali sono ben “calibrati” sulle centrali, unico caso in cui la norma prevede criteri di validazione:

*Per i grandi impianti di combustione, i dati non sono comuni validi se:*

- *I dati elementari sono stati acquisiti in presenza di segnalazione di anomalia del sistema di misura tali da rendere inaffidabile la misura stessa;*
- *I segnali elettrici di risposta dei sensori sono al di fuori di tolleranze predefinite;*
- *Lo scarto tra l'ultimo dato acquisito e il valore precedente supera una soglia massima che deve essere fissata dall'autorità competente per il controllo;*
- *Il numero di dati elementari validi che hanno concorso al calcolo del valore medio orario è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;*
- *Il massimo scarto tra le misure elementari non è compreso in un intervallo fissato dall'autorità competente per il controllo;*
- *Il valore medio orario non è compreso in un intervallo fissato dall'autorità competente per il controllo;*

## Centrali e inceneritori

### Centrali

- **SMCE per pochi parametri**
- **SMCE obbligatori solo sopra i 100 MW**
- **Tempi di mediazione dati SMCE orari**
- **Transitori in funzione della produzione a regime di energia**
- **Se in transitorio, nessun limite per le emissioni**
  
- **Nessuna azione obbligatoria conseguente a misure SMCE**

### Inceneritori

- **SMCE per diversi parametri**
- **SMCE sempre**
- **Tempi di mediazione SMCE semiorari**
- **Transitori solo in assenza di combustione di rifiuti**
- **Nessun limite per le emissioni solo se è assente il rifiuto e brucia solo il combustibile ausiliario**
- **Obbligo di blocco (anche automatico) dell'alimentazione in funzione di dati misurati**

### Entrambi

- Numero massimo di giorni annui di funzionamento impianto senza misure in continuo
- Meccanismo di calcolo dei superamenti dei limiti anche in funzione di una percentuale di eventi annui





## Strumento

Gli strumenti si dividono in:

- **estrattivi (linea di prelievo e misura in remoto)**
- **in sito (strumento all'interno del camino)**
- **diretti (misurano la concentrazione dell'analita)**
- **indiretti (misurano una grandezza da correlare con l'analita)**
- Sono in sito e indiretti i misuratori della portata e delle polveri (salvo rare eccezioni).
- Sono estrattivi e diretti gli strumenti a IR (FTIR o NDIR) e i FID, per citare solo i più diffusi



## Strumenti in sito

- devono essere verificati periodicamente attraverso una comparazione con misure esterne; il segnale deve essere correlato al valore dell'analisi letto
- sono tarabili esclusivamente nelle condizioni presenti al camino e quindi su range contenuti
- per le polveri è problematico per impianti, come gli inceneritori, nei quali la sezione di trattamento fumi è particolarmente efficiente e attenua qualsiasi variazione a monte. L'eventuale introduzione di particolato a valle o la disattivazione di parte della linea di trattamento permette di ricavare valori emissivi maggiori, ma, trattandosi di risposte "ottiche", introduce polveri di granulometria maggiore e porta a gravi errori nella costruzione della retta di taratura, con sottostima.

### Come controllarli?

- E' possibile soltanto un controllo mediante determinazione in parallelo del parametro di interesse, sia che si voglia tarare, che verificare per confronto

## Strumenti estrattivi

- possono essere tarati con miscele di riferimento
- devono essere verificati mediante misure in parallelo con un sistema di riferimento
- possono essere soggetti a verifica di funzionalità (QAL3 UNI EN 14181)
- possono essere ricalibrati secondo una correlazione con retta QAL2
- Possono essere impostati su più range di funzionamento

### Come controllarli?

- verifica delle tarature nell'intera filiera (bombole, operatività, calcolo della funzione di regressione, inserimento delle rette). Particolare attenzione va posta all'umidità per gli analizzatori FT/IR
- verifica dei possibili criteri di validazione dati a livello strumento (fondi scala, scarti tra valori, ecc.)
- per la strumentazione estrattiva, eseguire la verifica in campo (Indice di Accuratezza Relativo). Se siamo nell'ordine di grandezza dell'incertezza di lettura, è sufficiente verificare la congruità tra i dati forniti dallo strumento e quelli ricavati con il sistema esterno



## Data logger

- Il data logger archivia ed elabora i dati istantanei letti dagli strumenti e li rende disponibili in forma non normalizzata.
- I dati del data logger non vengono mantenuti per periodi lunghi per ragioni di spazio
- Non sono scaricabili con facilità e, in genere, nel farlo si mette fuori servizio il sistema
- I dati presenti sul data logger (e a volte direttamente in strumento), sono relativi alle n letture al minuto degli analiti.
- Sul data logger è presente un software che gestisce queste informazioni e, in alcuni casi le elabora (ad esempio esegue delle medie mobili al minuto)
- Sono impostati alcuni criteri di invalidazione del dato grezzo
  - Il server campiona a cadenza fissa in genere una volta al minuto



## Data logger

### Cosa controllare?

- Impostazioni di invalidazione (fondo scala, scarti, ecc.).
- Criteri di trattamento dati (media, %, ecc.). Alcuni sistemi campionano dati casuali a cadenza fissa
- Formato di trasmissione dati (a volte preelaborati, a volte in millesimi di fondo scala)

### Attenzione!

- E' estremamente difficoltoso accedere ai dati del data logger in assenza del personale della ditta fornitrice. In genere per farlo va messo fuori scansione il sistema.
- Ove si trasmetta in millesimi di fondo scala, verificare la congruità delle scale data logger e server

## Sistema di gestione

- Il server gestisce i dati “elementari” (ovvero quelli campionati ogni minuto), li archivia per un tempo in genere limitato, li elabora eseguendo medie e normalizzazioni, le media, li rapporta agli stati di impianto, li confronta con limiti e soglie impostate.
- Alcune delle operazioni sopra indicate possono essere state eseguite a livello di strumento o di data logger. La situazione è estremamente variegata.
- Su molti applicativi a livello server sono recuperabili i parametri di configurazione del SMCE (soglie, parametri di taratura, ecc.). In genere è necessario consultare anche il Manuale di gestione, la cui presenza non è comunque obbligatoria per la normativa nazionale.

## Sistema di gestione

### Cosa controllare?

- impostazioni di invalidazione (fondo scala, scarti, ecc.)
- criteri di calcolo e validazione dati
- logiche impostate in correlazione agli stati impianto
- statistiche sui dati (n. superamenti annui, n. giorni senza SMCE, ecc.)

### Criticità

- Il controllo dei criteri e delle logiche va fatto a partire dai dati elementari il più possibile “grezzi”.
- Il livello di disponibilità di tali informazioni varia molto anche tra un’installazione e l’altra dello stesso applicativo.
- Conseguentemente il livello conoscitivo che può essere raggiunto e le modalità di verifica variano da un impianto all’altro

## Sistema di gestione

### Criticità

- I sistemi non sempre prevedono una modalità di estrazione dei dati elementari e delle medie in formato utile per una elaborazione successiva. Spesso lo standard è excel, formato che presenta difficoltà se si vuole implementare un sistema automatico di caricamento.

### Normalizzazioni

- Le modalità di normalizzazione, a causa di margini interpretativi, sono diverse, a volte anche nello stesso applicativo su impianti diversi. I dati vengono elaborati rispetto alle medie o a partire dai dati elementari
- Su questo la Lombardia per prima come atto cogente, cui si è accodata la Toscana come linea guida, hanno interpretato come corretta la normalizzazione sulle medie ...
- ... la Provincia di Torino quella a partire dai dati elementari



## Sistema di gestione

### Normalizzazioni

- I risultati con i due approcci e conseguente i criteri di invalidazione su soglia differiscono non di poco!!
- Ciò vale in particolare per le medie registrate in caso di fluttuazione significativa dell'ossigeno in regime normale, come accade nei piccoli impianti di incenerimento
- A titolo esemplificativo per il CO in un impianto di incenerimento

	normalizzazione	
	su semiora	su dati elementari
media semioraria	100	137
scarto massimo nella semiora	300	892
scarto massimo valori consecutivi	143	380

## Controlli eseguiti

### Inceneritori

- Sulla base di quanto emerso su un impianto nel 2008, dove su pressoché tutte le fasi critiche fin qui menzionate erano state eseguite azioni finalizzate a mascherare i superamenti (compresa anche qualche modifica dei dati archiviati), l'attenzione di ARPAT si è focalizzata in particolare sugli inceneritori
- Si riportano in sintesi i risultati 2009

	strumenti	fondi scala	altri criteri di invalidazione	formule calcolo	dispositivi blocco automatico	altre sanzioni non SMCE
A	OK	OK	OK	OK	OK	NO
B	OK	OK	OK	OK	OK	NO
C	OK	bassi	OK	OK	OK	Sì
D	OK	bassi	OK	OK	NO	NO
E	sostituiti	OK	OK	non corrette	NO	Sì
F	sostituiti	bassi	non corretti	non corrette	NO	Sì
G	OK	bassi	non corretti	OK	OK	Sì
H	OK	OK	OK	OK	OK	Sì

## Conclusioni

### Sviluppi

- ARPAT manterrà il livello di controllo attuale sui dati e i criteri di invalidazione, estendendo a quante più categorie d'impianto possibile
- Spera che un progetto, proposto come accordo con i gestori e le Categorie e da questi rifiutato, consistente nella trasmissione dei dati elementari e mediati presso una piattaforma ARPAT possa svilupparsi
- Predisporre criteri di impostazione ed elaborazione dati da rendere cogenti con i rinnovi delle autorizzazioni, se non come intervento correttivo

## Ringraziamenti

Ringrazio in colleghi che hanno partecipato con me a questo progetto e, in particolare:

- Federico Ferri per tutta la parte informatica, compresa la comprensione delle logiche dei sistemi
- Simone Lucarotti per l'approccio all'esame dei dati
- Claudio Bondi, Marco Stefanelli, Guglielmo Tanganelli per il loro grosso contributo alla messa a punto del sistema
- la Direzione di ARPAT e della Regione

