



# MED-IPPC-NET

Implementing Eco-Future

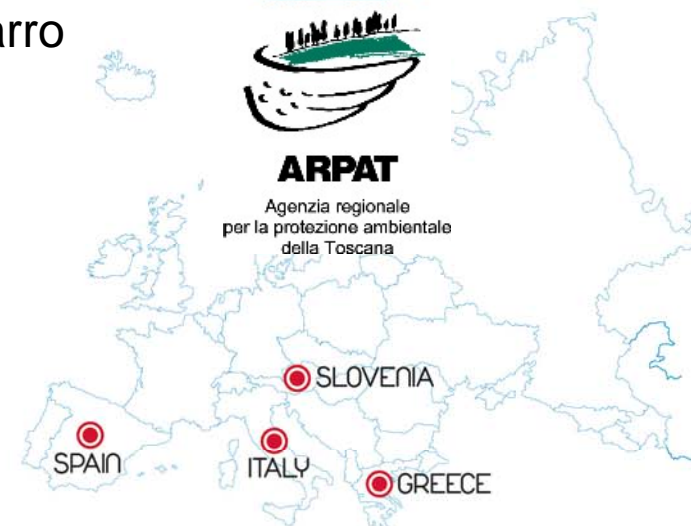
## I sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni (SMCE)

Sandro Garro



**ARPAT**

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana





**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## **Dal BREF “Monitoring”:**

### **2.1 “Perché” monitorare?**

- *per controllare che le emissioni rientrino nei VLE e quindi per la valutazione di conformità*
- *per individuare il contributo di un particolare impianto all'inquinamento generale dell'ambiente, quindi per il rapporto ambientale periodico da comunicare all'autorità competente*



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## Chi ha l'obbligo del monitoraggio in continuo alle emissioni?

- ❑ 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)



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future

## GESTIONE

**Devono essere garantite:**

**OBLIGHI**

**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 A.C. possono  
includere ..  
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**





**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## 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



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## Approccio metodologico alla gestione

### o Comunitario?

- Non cogente, salvo in Lombardia e per le AIA statali
- 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



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future

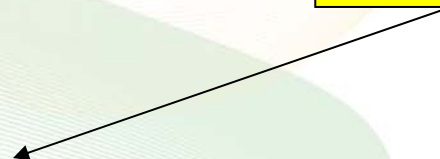


## Struttura SMCE

strumento



Data logger



## 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





**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## 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)



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## Strumenti in sito

- devono essere verificati periodicamente attraverso una comparazione con misure esterne; il segnale deve essere correlato al valore dell'analita letto
- sono tarabili esclusivamente nelle condizioni presenti al camino e quindi su range contenuti

## Come controllarli?

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



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## 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



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## Strumenti estrattivi

### 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



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## **UNI EN 14181:**

- Caratterizzazione in campo di tutte le fasi significative con almeno 15 misure eseguite da un laboratorio accreditato
- Correzione sul sistema di riferimento e verifica annuale
- Controlli periodici (con frequenze congrue con le derivate dichiarate dal costruttore) con miscele di gas 80% FS

***Strumentazione “sotto controllo”***





**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## Data logger/Sistemi acquisizione

- I valori letti dagli strumenti vengono “trattati” all’interno dello strumento stesso e/o in una unità esterna (es. conversione segnale in unità ingegneristica)
- Nell’unità esterna arrivano anche i dati non di misura (stati dello strumento o di impianto)
- Da qui (e dal DCS) vengono campionati dall’unità di elaborazione centrale i dati “elementari”
- I 2 sistemi in genere non sono prodotti dallo stesso fornitore

## Sistema di gestione

- Il server gestisce i dati “elementari” (in genere campionati ogni minuto), li archivia, li elabora eseguendo medie e normalizzazioni, li media, li rapporta agli stati di impianto, li confronta con limiti e soglie impostate.
- 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.



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## 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.)





**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## Sistema di gestione

### 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
- I sistemi non sempre prevedono una modalità di estrazione dei dati elementari e delle medie in formato utile per una elaborazione successiva.



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## CERTEZZE E INCOGNITE

Per quanto il concetto di certezza sia relativo:

- una gestione secondo la UNI EN 14181 a partire da strumenti a loro volta certificati garantisce il corretto funzionamento dello strumento
- garantisce l'accuratezza – anche nel tempo - della misura (la precisione potrebbe difettare)
- gli organi di controllo possono verificare in proprio o presenziare



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## CERTEZZE E INCOGNITE

La normativa nazionale tutela i produttori di software.

Nessuna verifica può essere prevista all'interno dei programmi.

L'unica possibilità, anche a prevenire eventuali errori incidentali, è il ricalcolo a partire dai dati elementari  
*(sempre che eventuali "problemi" non siano a monte)*



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



Perché ISPRA e le Agenzie stanno lavorando per implementare uno standard di

***MANUALE DI GESTIONE SMCE?***





**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



1. Il Manuale richiede di definire in dettaglio come il gestore intenda attuare la norma UNI EN 14181 o, in alternativa, quali accorgimenti adottati per garantire l'attendibilità dei dati
  - Vuole costituire uno standard di riferimento che ne faciliti la valutazione da parte degli organi preposti



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## Principi:

1. Il SMCE misura sempre e rende disponibili I dati per una verifica
2. Lo stato di “invalidità” è da associarsi soltanto ai guasti strumentali
3. Un dato associato ad un evento “anomalo” (es. transitori) non è utilizzabile ai fini del confronto con i limiti di legge; tuttavia deve essere registrato
4. I dati eccedenti i range di taratura vengono associati al valore soglia e considerati nel calcolo delle medie



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## RISCHI ASSOCIATI ALLA ELABORAZIONE DEI DATI

### Metodi “legali”

La normativa in materia prevede procedure automatiche di validazione, stabilite dall'autorità competente per il controllo, sentito il gestore.  
Fornisce anche un elenco di criteri associati ai GIC (che si tende a generalizzare).

In genere questi criteri vengono stabiliti all'inizio del monitoraggio, senza disponibilità di dati ....

spesso i dati che invalidati sulla base di questi criteri non sono disponibili per una verifica ....

spesso non è previsto il riesame del manuale (peraltro non obbligatorio) e i criteri restano sempre gli stessi....

spesso il gestore stesso non ha la percezione di “perdere” dati buoni, non avendo modo di esaminarli





**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



Qualche volta le impostazioni proposte vengono “prese per buone” (la competenza forte dell’autorità c’è dal 2006)

Qualche volta si associa inconsciamente al SMCE il massimo dell’affidabilità e non ci si pone il problema

Se il sistema invalida tutto quanto eccedente le soglie, solo l’informazione associata alla % di dati utilizzati nel calcolo delle medie potrebbe indirizzare verso verifiche più accurate, ma non è detto che i dati siano disponibili





**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## RISCHI ASSOCIATI ALLA ELABORAZIONE DEI DATI

### Metodi “illegali”

Interventi sulle soglie di invalidazione richiedono un tempo minore di quello necessario per gli operatori addetti al controllo per andare a vedere.

Restano tracce evidenti, se si sa dove cercarle (es. data su file txt di configurazione) o se si esaminano i dati elementari.



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



Altri interventi più raffinati richiedono modifiche al software o anche sistemi elettrici di attenuazione del segnale

Condizione importante: l'impianto può superare i limiti, ma può anche essere gestito (almeno durante gli accertamenti analitici di parte pubblica) in maniera da non superarli.

NB: a volte il vantaggio si limita a non ricomprare un analizzatore; se il parametro è stabile, può essere facilmente simulato un segnale che dia risultati congrui con le misure



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## **Dati trasmessi in remoto, scatole nere, ecc.**

Certamente rendono la vita più difficile a chi volesse imbrogliare ...

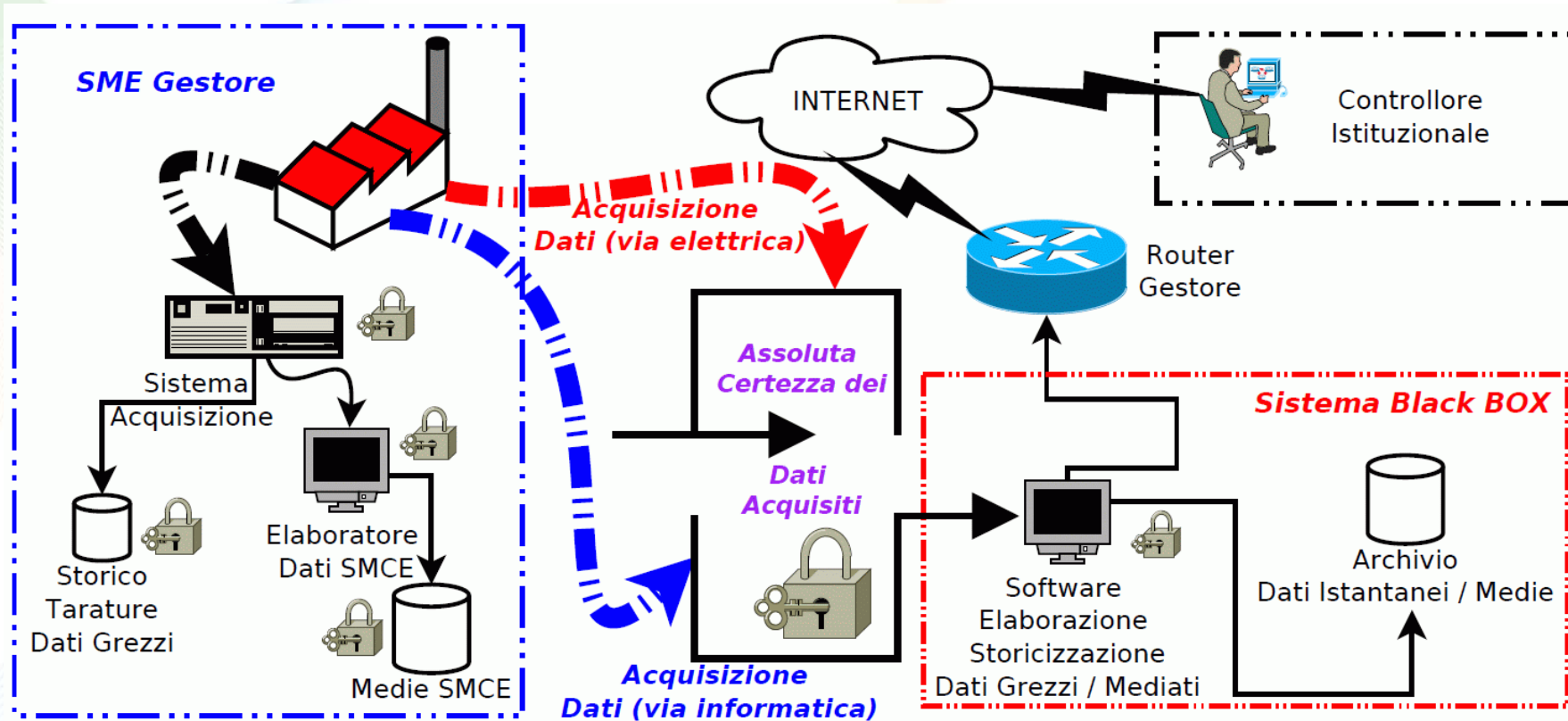
... ma la certezza non c'è





# MED-IPPC-NET

Implementing Eco-Future



Fonte: Federico Ferri

ARPAT





**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



- un buon “Manuale” con criteri chiari, attuabili e concordati,
- l’attuazione di protocolli di qualità (UNI EN 14181) con sorveglianza da parte dell’organo di controllo,
- l’archiviazione di tutti i dati (anche solo presso il gestore) e la possibilità/capacità di verifica

costituiscono elementi di ragionevole tranquillità.

La “sicurezza” sulla qualità dei dati può essere migliorata, ma non portata al 100%



**MED-IPPC-NET**  
Implementing Eco-Future



## Ringraziamenti

*Ringrazio i colleghi*

- *delle Agenzie che hanno collaborato al Manuale ISPRA*
- *al lavoro svolto in ARPAT*

*e in particolare:*

*Domenico Cipriano (ERSE)*  
*Federico Ferri (ARPAT)*

