

La norma 11761:2019

20 Ottobre 2020



Emissioni e qualità dell'aria. Monitoraggio degli odori tramite
IOMS (Instrumental Odour Monitoring Systems)

...ovvero...

...della Vita e della Morte dei nasi elettronici

NORMA TECNICA

Documento prodotto mediante CONSENSO e
APPROVATO DA UN ORGANISMO
RICONOSCIUTO

Fornisce, per usi *comuni e ripetuti*, regole, linee guida o caratteristiche, relative a determinate attività o ai loro risultati, al fine di ottenere il miglior ordine in un determinato contesto.

UNI CEI EN 45020:1998

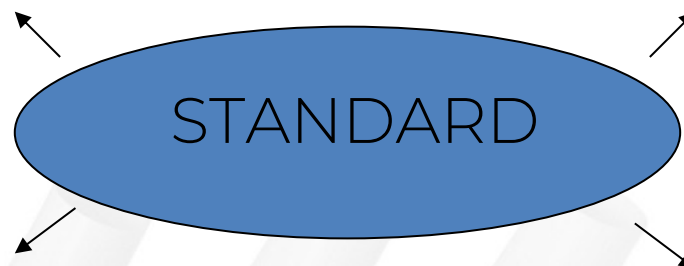
Come si produce Norma EN ?



A cosa serve una Norma ?

Aumenta la ripetibilità
riducendo i costi

Permette la comparazione di
misure fatte in tempi/luoghi
diversi



dichiara le responsabilità

Permette la
mediazione tra
tecnica e
normativa

Il quadro delle norme sulle emiss. in EU

Certificazione degli
strumenti (WG22)
(QAL1 della EN 14181)

Metodi di riferimento
(Macro, polveri, metalli, TOC, Hg,
Odori, aria ambiente)

Direttiva

Strategie di misura
e qualificazione del
personale
(WG 22)

Gestione degli SME
(EN 14181, EN 13284-2)

*Aumentare la
qualità dei dati di
emissione*



..... Ma i nasi elettronici che c'entrano.....

CEN/TC 264 - Air quality



Scope:

Standardisation of methods for air quality characterisation of emissions, ambient air, indoor air, gases in and from the ground and deposition, in particular measurement methods for air pollutants (for example particles, gases, **odours**, microorganisms), meteorological parameters and methods for determination of the efficiency of gas cleaning systems.

Si va verso una gestione integrata ed armonizzata di tutti gli inquinanti gassosi, che sono trattati e gestiti in maniera simile

Quali sono le caratteristiche attese da un'analizzatore (tra cui ricadono i 'nasi') ?

- Ripetibilità
- Affidabilità nel tempo
- Non modificabilità
- Verificabilità del funzionamento

Questo per ottenere una 'credibilità metrologica della misura'

Per ottenere una credibilità metrologica e legale, serve che lo strumento:

- Sia caratterizzato 'a nuovo' così da poter avere i 'valori di targa' dei principali parametri
- Sia addestrabile ma, una volta che le 'tarature' siano state fatte, sia possibile bloccarne le modifiche
- Sia possibile verificare nel tempo che sia pienamente funzionante o meno

Solo se valgono questi 3 caposaldo, in caso di 'misure oltre il limite' si può affermare che la misura sia valida

- Sia caratterizzato 'a nuovo' così da poter avere i 'valori di targa' dei principali parametri



QUAL1

- Sia addestrabile ma, una volta che le 'tarature' siano state fatte, sia possibile bloccarne le modifiche



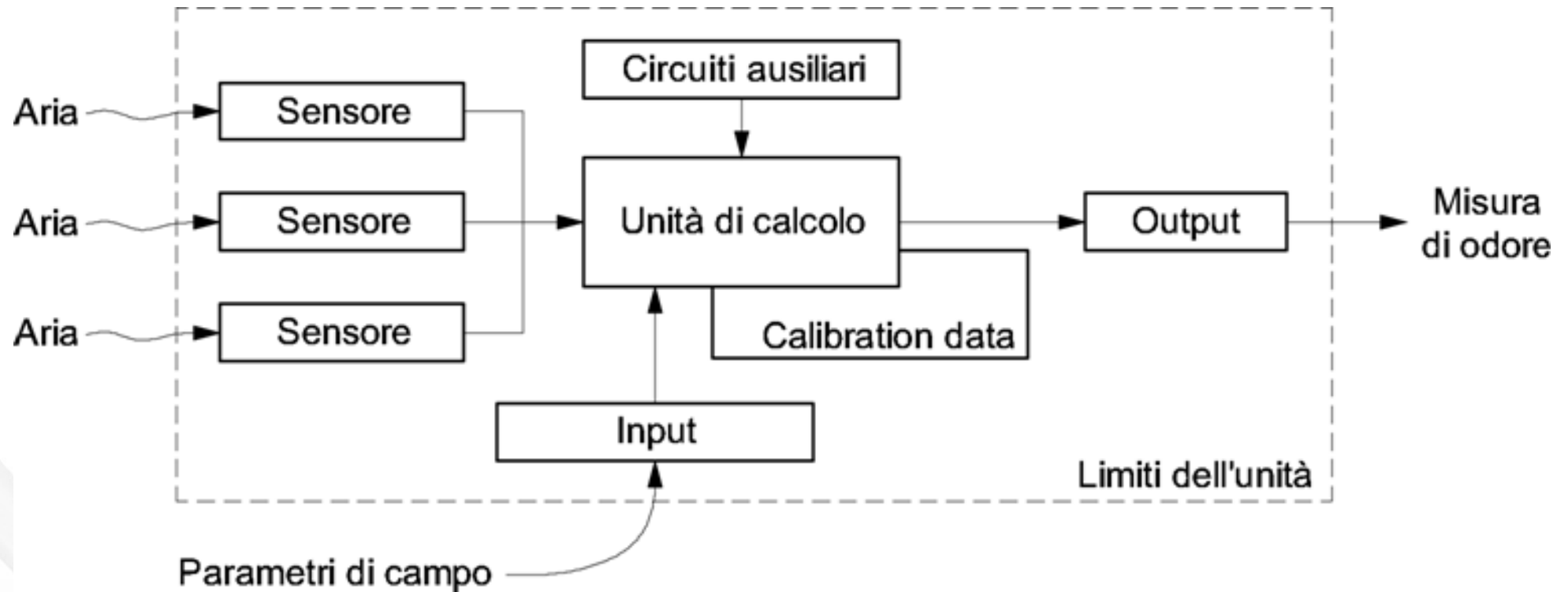
QUAL2

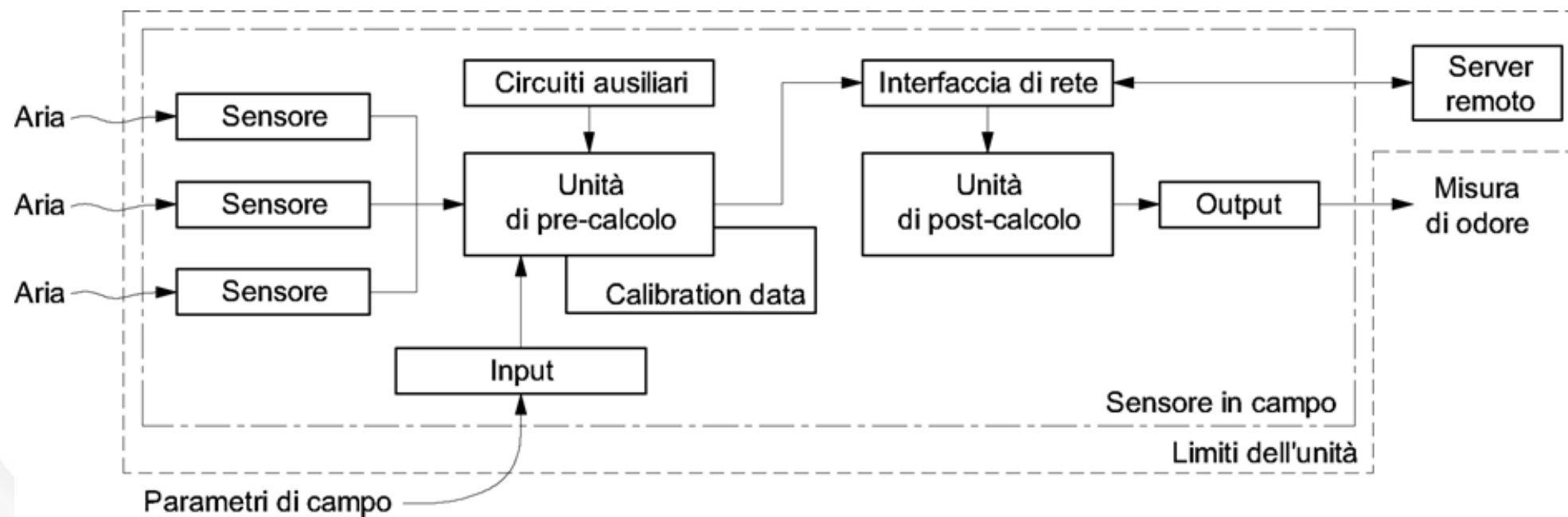
- Sia possibile verificare nel tempo che sia pienamente funzionante o meno



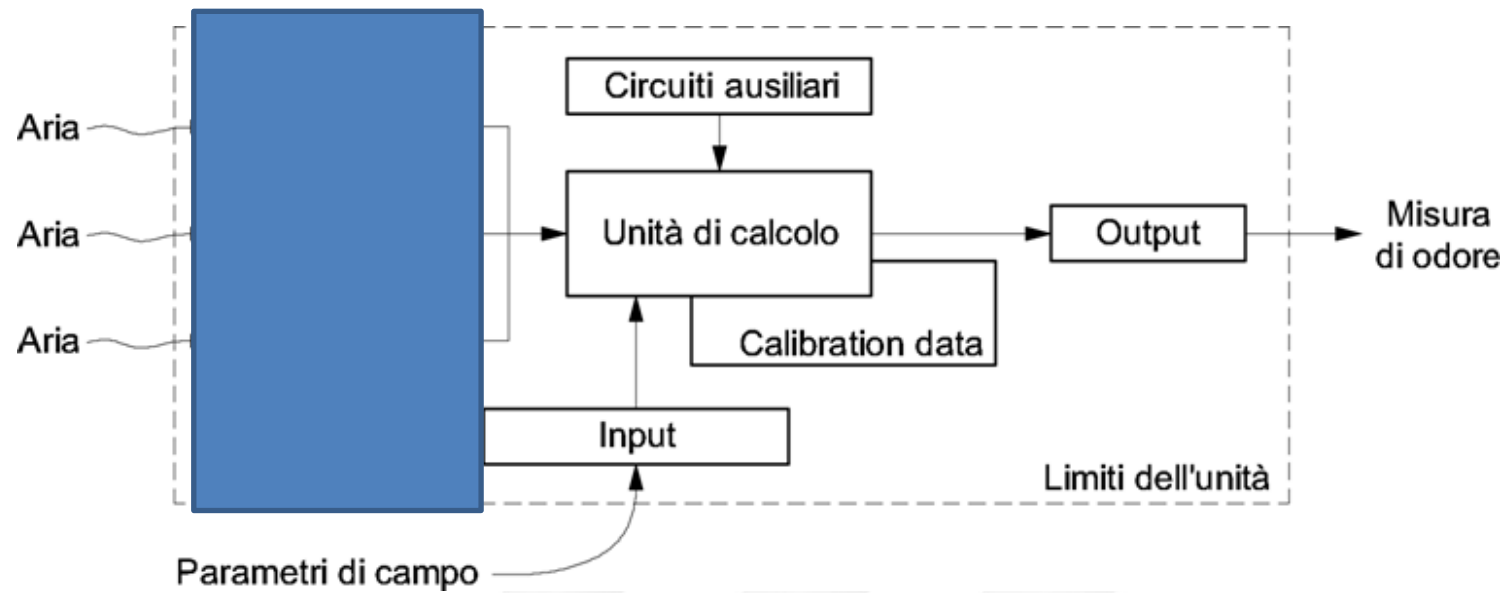
QUAL3

Cos'è uno IOMS ?



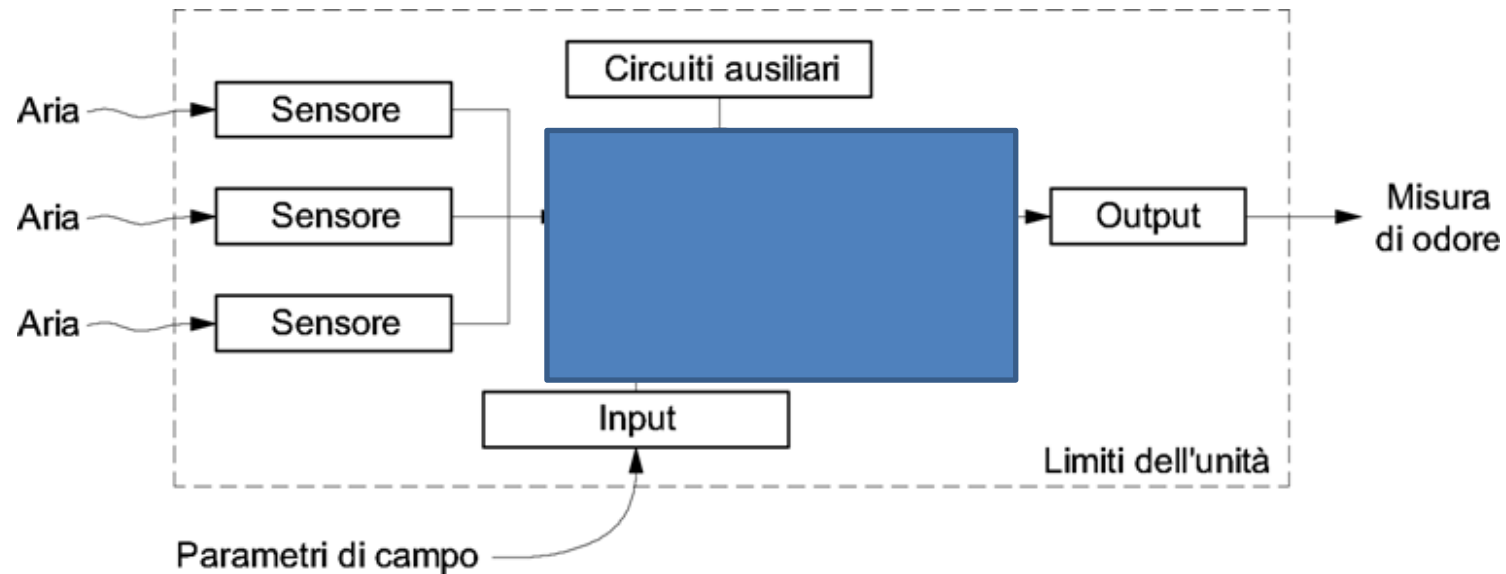


La catena 'metrologica' di uno IOMS



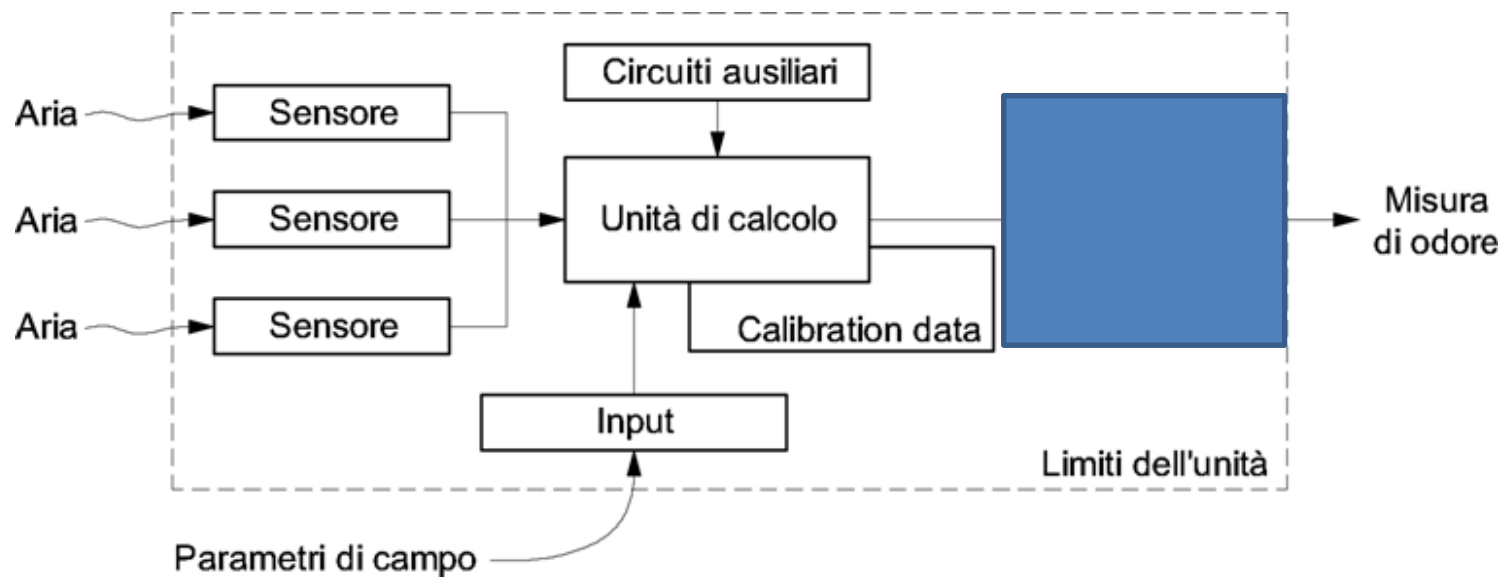
...una parte analitica che risponde ad uno o più composti chimici e produce un risultato analitico; il principio di misura utilizzato può essere il più vario (CG, sensori MOS, celle elettrochimiche, NDIR, FID, etc)

La catena 'metrologica' di uno IOMS



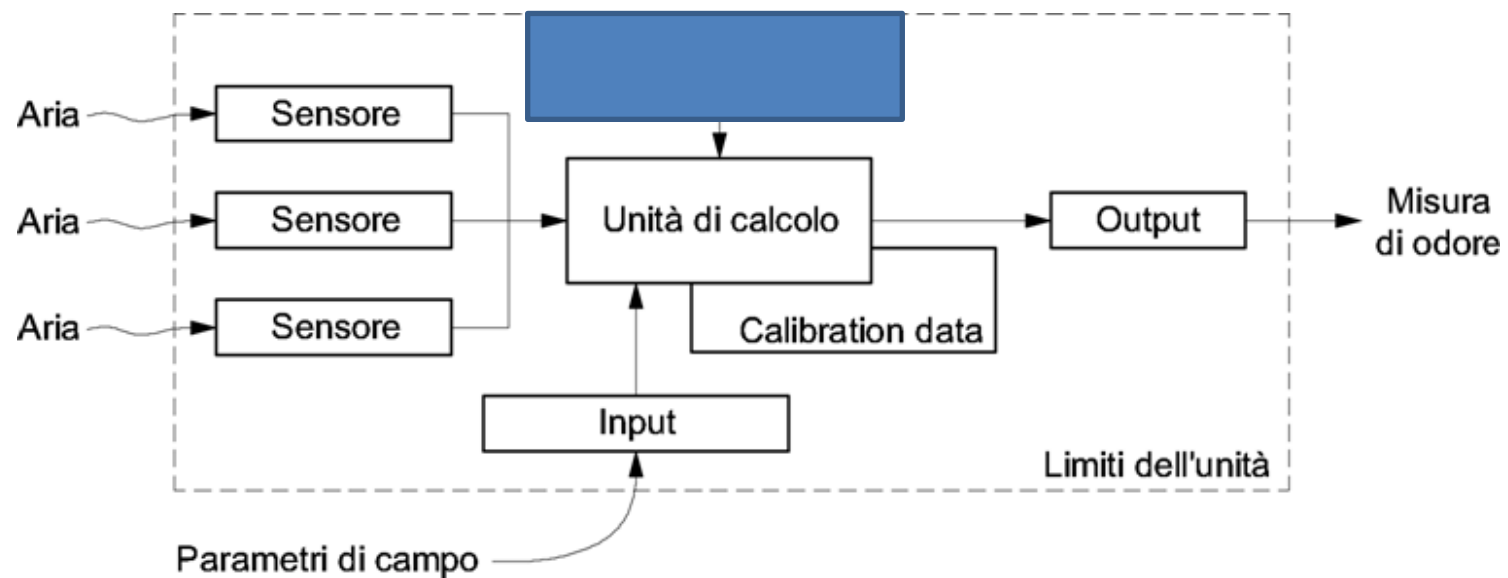
...una parte di calcolo che acquisisce le misure analitiche e calcola le misure olfattometriche (intese come soglie, allarmi, misure espresse in ouE/m^3). Per fare ciò ha bisogno di un 'addestramento'

La catena 'metrologica' di uno IOMS

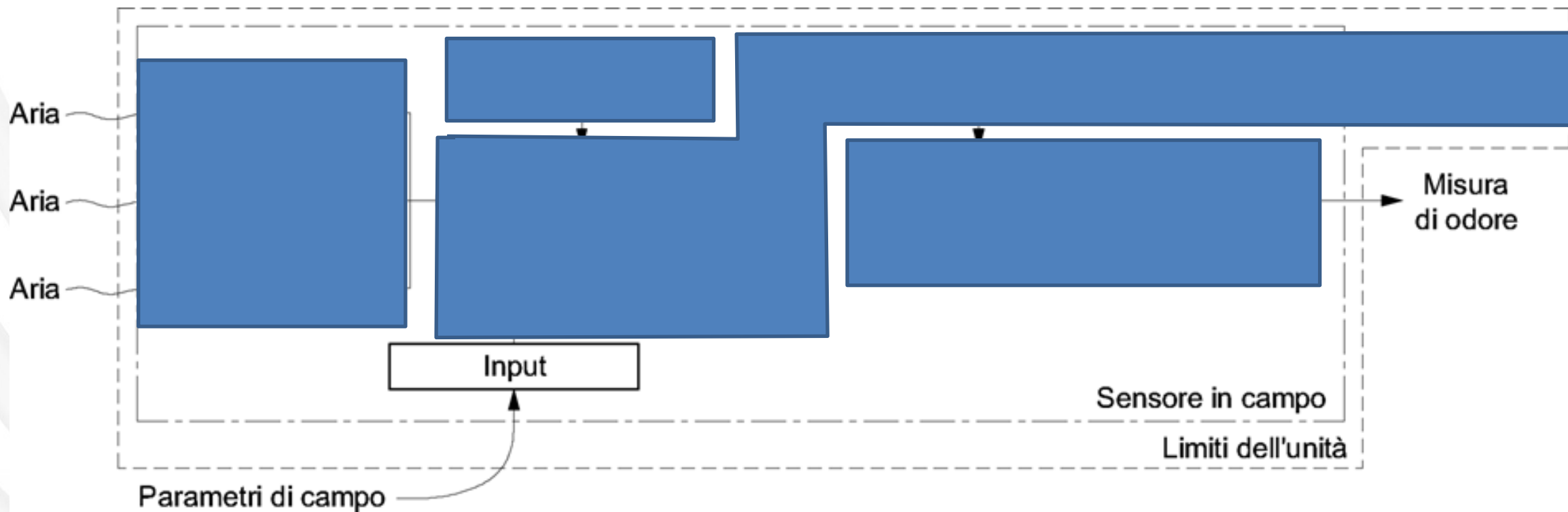


...una parte di storage e ingegnerizzazione produce i dati misurati in formato 'leggibile'

La catena 'metrologica' di uno IOMS



...e l'ultima parte si occupa di far funzionare i tutto....



Dal punto di vista delle grandezze prodotte, nella presente norma sono considerati tre tipi di determinazioni:

- a) determinazione di presenza/assenza di odore (misurazione di tipo A);
- b) determinazione della classe odorigena (misurazione di tipo B), in cui la scala di misura sulla quale lo strumento restituisce il risultato è costituita da un numero discreto di livelli e al limite è costituita da due soli livelli: quantità di odore sotto una soglia e quantità di odore sopra una soglia (es.: soglia di allarme);
- c) determinazione della quantità di odore, espressa in una scala di misura correlata con la concentrazione di odore determinata secondo la UNI EN 13725 (misurazione di tipo C).

Qual è lo scopo della norma UNI 11761

- Tutelare l'utente fornendogli delle informazioni oggettive sulla capacità del sistema di funzionare per l'impiego previsto
- Permettere di distinguere le misurazioni corrette da quelle affette da errori dovuti a modifiche involontarie, drift, guasti
- Tutelare il fornitore dello strumento che deve rispondere solo di ciò che ha effettivamente garantito e non su qualsiasi possibile difetto o anomalia
- Tutelare la PA sulla possibilità di utilizzare correttamente i dati misurati, che risultano validati

La soluzione ipotizzata dalla Norma: QAL1

6.1 Caratteristiche generali

L'unità deve:

- a) poter funzionare in sicurezza;
- b) essere conforme alla normativa applicabile in materia di sicurezza (ad esempio la marcatura CE);
- c) essere chiaramente identificata attraverso un numero di serie univoco;
- d) essere protetta contro modifiche da parte di personale non autorizzato;
- e) essere dotata di documentazione tecnica chiara e completa, fornita di tutte le informazioni necessarie a valutare le capacità dell'unità stessa (vedere punto 6.2), oltre che a gestire le manutenzioni e l'utilizzo.

6.2 Caratteristiche del software e del firmware

Per quanto riguarda gli aspetti di software e firmware installati sulla unità, questi:

- a) devono essere dichiarati nella documentazione almeno per quanto riguarda le funzionalità di base;
- b) ~~devono essere tracciabili e dichiarati~~; l'unità deve permettere la verifica delle versioni installate. A tale scopo si raccomanda il ricorso alla hash crittografica (detta comunemente 'firma') dei software attraverso l'algoritmo MD5 (vedere RFC 1321:1992). Se tale hash viene visualizzata dalla unità, è possibile compararla con quella dichiarata nella documentazione;
- c) deve essere impedita la modifica del codice o le modifiche dei settaggi da parte di personale non autorizzato;
- d) i dati registrati nella macchina devono essere protetti contro modifiche non autorizzate;
- e) qualora si operi con una macchina di tipo 'distribuito', le considerazioni del presente punto si applicano anche a tutto il software installato nelle unità esterne che compiono operazioni di calcolo;
- f) sono esclusi dall'onere del controllo software commerciali (quali fogli di calcolo e database) e sistemi operativi.

8.1 Verifiche iniziali di QAL1

Prima di poter essere utilizzato, lo strumento deve essere caratterizzato e devono essere dichiarati i parametri mostrati nel Prospetto 1.

A tal fine è auspicabile che, per la determinazione di tali parametri, si operi in conformità alla UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018.

L'elenco dei parametri richiesti è mostrato nei prospetti successivi, dove sono indicate le metodologie da seguire per la determinazione. Per quanto riguarda ciascun singolo sensore, i parametri da dichiarare sono quelli riportati nel prospetto 1:

Prospetto 1 - Elenco dei parametri richiesti per ciascun sensore

Parametro	Metodo di Prova	Simbolo
misurando determinato	definita dal costruttore	C_x
valore di fondo scala	UNI EN ISO 9169:2006	F_{s_x}
deriva di zero nel tempo T1	UNI EN ISO 9169:2006	Dz_x
deriva di span nel tempo T1	UNI EN ISO 9169:2006	Ds_x
errore massimo di linearità	UNI EN ISO 9169:2006	E_x
errore massimo da interferenza	UNI EN ISO 9169:2006	I_x
tempo di risposta T_{90}	UNI EN ISO 9169:2006	T_x
influenza massima della temperatura	valutata a t_{min} e t_{max} rispetto alla temperatura di riferimento (20°C)	E_{tx}
influenza massima dell'umidità	valutata ad U_{max} rispetto all'umidità di riferimento (0,00%)	E_{Ux}

8.1.3 Per quanto riguarda lo strumento nella sua interezza, i parametri da dichiarare sono quelli riportati nel prospetto 2:

Prospetto 1 - Elenco dei parametri richiesti per lo IOMS nel suo complesso

Parametro	Metodo di Prova	Simbolo
grado di protezione IP	CEI EN 60529:1997	
temperatura minima e massima di utilizzo	definita dal costruttore	t_{\min}, t_{\max}
umidità massima di utilizzo	definita dal costruttore	U_{\max}
tempo massimo di stabilità delle tarature	UNI EN 15267-4:2017	T_1
tempo massimo di operatività non controllata	UNI EN 15267-4:2017	T_2
influenza massima delle vibrazioni	UNI EN 15267-4:2017	E_{vib}
influenza massima delle variazioni di alimentazione elettrica	UNI EN 15267-4:2017	E_{el}
influenza massima delle variazioni di pressione ambientale	UNI EN 15267-4:2017	E_{pr}

8.1.4 È altresì richiesta la verifica della capacità dello strumento di fornire, in laboratorio, risultati corretti concordemente con il tipo di misura prodotta (A, B o C) (verifica di pre-qualifica).

Tale verifica deve essere condotta utilizzando opportune miscele di gas, che permettano di evidenziare quello che sarà il comportamento dello IOMS in campo e deve considerare i possibili campi di utilizzo (ad es. monitoraggio odori da discariche, da impianto petrolchimico, ecc.). Tale verifica è da considerarsi come un presupposto alla verifica in campo di QAL2 e non può sostituirla.

QAL 2



A prescindere dalla soluzione adottata, è necessario, inizialmente, che siano verificate le condizioni operative dello strumento e che queste siano conformi ai limiti dichiarati dal costruttore.

È richiesto il confronto tra almeno 15 misure dello IOMS ed altrettante misure contemporanee svolte in conformità alla UNI EN 13725:2004, condotte nelle condizioni considerate più rappresentative per gli scopi della campagna di misura. Le misure devono interessare almeno 4 giorni di prova e devono essere distribuite in almeno 6 ore per ciascuna giornata in modo da coprire le 24 ore giornaliere, oltre che le condizioni metereologiche più significative per lo scopo della campagna. Se le condizioni metereologiche previste dal campionamento sono molto variabili (come nel caso di campionamenti di lungo periodo), è necessario che le giornate di misura tengano conto delle diverse condizioni, aumentando opportunamente il numero di misure.

A seconda del tipo di risposta fornito dal dispositivo, e secondo le modalità illustrate nei punti 10.1 e 10.2, i criteri da verificare sono:

- a) Per strumenti che determinano allarmi odorigeni (misura di tipo A), è richiesto che almeno il 75% delle misure di confronto diano esito concorde;
- b) Nel caso di misure di classi odorigene (misura di tipo B), l'addestramento è considerato valido se almeno il 75% delle misure di confronto determinano la stessa classe;
- c) Nel caso di misure olfattometriche (misura di tipo C), deve essere valutato lo scarto tra le misure di riferimento (valori R_i) e quelle fornite dallo IOMS (valori O_i).

Per gli strumenti che forniscono una misura in termini di $\mu\text{E}/\text{m}^3$ viene richiesta la verifica di un indice di IaR sulla base del LOGARITMO della misura

$$I = 100 \cdot \left[1 - \frac{|\sum_{i=1}^N d_i| + I_c}{\sum_{i=1}^N X_i} \right]$$

$$X_i = \log R_i$$

$$Y_i = \log O_i$$

$$d_i = \log \left(\frac{O_i}{R_i} \right)$$

9. FASE DI ADDESTRAMENTO

La fase di addestramento, che può avvenire in laboratorio e/o in campo, ha lo scopo di apportare le correlazioni necessarie affinché lo strumento possa fornire risultati secondo le modalità desiderate e con una accuratezza ritenuta sufficiente per lo scopo della misura.

Le modalità e la durata dell'addestramento dipendono da moltissimi fattori, che non sono trattati nel presente documento.

E' data facoltà di utilizzare il protocollo ritenuto più efficace, fatte salve eventuali richieste di natura legale.

Tutti i dati di progetto ed i risultati ottenuti durante l'addestramento devono essere conservati e resi disponibili per eventuali azioni correttive anche successive all'addestramento stesso.

Un esempio di procedura è riportato in Appendice C.

QAL3

8.2 Verifiche periodiche di QAL3

Durante le prove in campo è necessario che l'utente metta in essere una serie di verifiche periodiche atte a dimostrare che lo strumento sia pienamente operativo secondo i requisiti denunciati in fase iniziale.

Tali verifiche hanno lo scopo di evidenziare in maniera precoce eventuali anomalie o scostamenti nella misura prima che queste diventino non valide.

Le verifiche devono essere condotte:

- a) All'inizio di ogni campagna, a valle delle prove di addestramento;
- b) Alla fine di ogni campagna;
- c) Se la durata della campagna supera il tempo di operatività non controllata (T2), con periodicità non superiore a T2 stesso.

Nota Come esempio, si raccomanda la verifica di zero e di span per ciascun sensore condotta con gas campione, tale da verificare le eventuali derive di tali parametri al di là dei limiti di accettabilità dichiarati.

Cosa manca ancora?

- Dettagli sui sistemi di campionamento
- Una procedura dettagliata sulla qualificazione QAL1 dei sensori
- Una procedura dettagliata per l'addestramento e la sua verifica

Grazie per l'attenzione

Per informazioni domenico.cipriano@rse-web.it



The End