

Incertezza di misura

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Secondo il "[Vocabolario Internazionale di Metrologia](#)" (*VIM*) del 2007, per **incertezza di misura** si intende un [parametro](#) non negativo che caratterizza un intervallo di valori attribuiti a un [misurando](#)^[1]. Il parametro può essere:

- uno [scarto tipo](#), chiamato in questo caso «incertezza tipo», oppure un multiplo dello scarto tipo; o
- la semiampiezza di un intervallo avente una probabilità di copertura stabilita^[2]

Secondo la norma [UNI ISO 3534-1:2000](#), l'incertezza di misura è la stima legata ad un risultato di prova che caratterizza l'escursione dei valori entro cui si suppone che cada il valore vero (del misurando); ha le dimensioni di uno scarto tipo e si indica con la lettera "*u*"^[3]

La stima dell'incertezza di misura è molto importante in [chimica analitica](#) in quanto l'incertezza esprime l'affidabilità intrinseca del risultato. Dal [1999](#) La norma [ISO/IEC 17025](#), fondamentale per l'[accreditamento](#) dei laboratori di prova e di taratura, prevede infatti che le misurazioni siano espresse in termini di incertezza di misura^[4].



Storia

Sebbene il concetto di incertezza di misura sia noto da molto tempo^[5], le regole generali per la valutazione formale dell'incertezza si fanno risalire al [1993](#) con la pubblicazione della "*Guide to the expression of Uncertainty in Measurement*" (*GUM*) da parte dell'[ISO](#)^[6]. Le difficoltà di applicare il concetto di incertezza, come definito dalla *GUM*, alla chimica analitica, ha portato l'EURACHEM a produrre nel [1995](#) una guida per la sua applicazione nelle misurazioni chimiche "*Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement*" (*QUAM*)^[7], la cui seconda edizione è stata tradotta in lingua italiana e adattata da ricercatori dell'[ISS](#) e dell'[INRiM](#)^[8].

Errore di misura e incertezza

Nel *VIM* l'[errore di misura](#) è definito come il valore ottenuto dalla misurazione di una grandezza [meno](#) il valore di riferimento di questa^[9]. L'errore, pur costituito da una componente casuale e da una sistematica, è pertanto un valore singolo, essendo ottenuto dalla differenza fra un singolo risultato di misura e il "valore vero" del misurando. In realtà, secondo la teoria della misurazione basata sull'errore, il valore vero di una grandezza è considerato unico e non conoscibile^[10]. Al contrario, a causa della incompletezza dei dettagli nella definizione di una qualsiasi grandezza, nel caso dell'incertezza (che ha la forma di un intervallo) non esiste un unico valore vero, ma un insieme coerente di valori veri, sebbene anch'essi non conoscibili. Quando però l'[incertezza di definizione](#) associata al misurando è trascurabile rispetto alle altre componenti dell'incertezza, si ammette in tal caso che il misurando abbia un valore vero unico^[11]. In ogni modo, per calcolare l'incertezza di misura, differentemente dall'errore di misura, non è necessario conoscere il valore vero della grandezza.



Componenti dell'incertezza

In genere, l'incertezza di misura comprende numerose fonti di incertezza, ciascuna delle quali è detta "componente dell'incertezza". Alcune componenti sorgono da effetti di natura sistematica (per esempio, le componenti associate alle correzioni, oppure i valori assegnati ai campioni di misura), e fra queste c'è l'incertezza di definizione^[12]. Per stimare l'incertezza globale, può essere necessario esaminare ciascuna componente dell'incertezza e trattarla separatamente per valutarne il suo contributo all'incertezza totale. Il più delle volte, tuttavia, è possibile valutare l'effetto contemporaneo di più componenti, il che permette di semplificare il calcolo dell'incertezza. Per un risultato di misurazione y potremo avere:

- *Incetezza tipo composta* (in inglese: *combined standard uncertainty*), $u_c(y)$, è l'incertezza totale del risultato di misurazione y ; è uno scarto tipo stimato come la radice quadrata positiva della varianza totale ottenuta combinando tutte le componenti dell'incertezza
- *Incetezza estesa* (in inglese: *expanded uncertainty*), $U(y)$, ottenuta moltiplicando la precedente $u_c(y)$, per un fattore di copertura k : fornisce un intervallo entro il quale si trova il valore del misurando con un più elevato livello di fiducia; dovrebbe essere utilizzato nella maggior parte dei casi di misure in chimica analitica. Per un livello di fiducia del 95%, il fattore di copertura $k = 2$.

Procedimento di stima dell'incertezza

1. *Specificazione del misurando*, ossia definizione chiara e univoca di cosa si sta misurando
2. *Definizione del modello matematico*, ossia definizione della relazione che lega il misurando alle grandezze determinate dal procedimento di misurazione scelto
3. *Identificazione delle fonti di incertezza*; esistono varie tecniche, dalla compilazione di un elenco strutturato, al ricorso ai diagrammi di causa-effetto; l'effetto di più fonti può essere valutato cumulativamente
4. *Quantificazione delle componenti dell'incertezza*; in genere è sufficiente quantificare solo le fonti più importanti. Le incertezza di *categoria A* sono stimate come scarti tipo da distribuzioni di dati sperimentali; le *incertezza di categoria B* debbono essere ricavate da dati già esistenti e debbono essere espresse e trattate come scarti tipo.
5. *Combinare le componenti dell'incertezza*: tutte le componenti dell'incertezza devono essere convertite in incertezze tipo
6. *Calcolo dell'incertezza tipo composta*; l'*incertezza estesa* sarà calcolata da quest'ultima applicando il fattore di copertura.

Espressione dei risultati

- *incetezza tipo composta* $u_c(y)$ unità:
Risultato : x unità con incertezza di tipo $u_c(y)$

Es. Azoto totale = 4,8 % m/m
- *incetezza estesa* $U(y)$
Risultato : (x unità con incertezza estesa U) unità:

Es. Azoto totale = (4,8 ± 0,12) % m/m , $k = 2$