

# CIFRE SIGNIFICATIVE

## ***ESEMPIO IMPORTANTE:***

Quando si scrive il valore di una misura:  
p. es., la media è: 32,26 mL

NON si intende dire che il volume è noto a  $\pm 0,01$  ml,  
bensì che l'ultima cifra decimale è la prima incerta.

L'incertezza reale è definita dalla deviazione standard.

Se non si hanno informazioni sulla “s” ci si può uniformare alla:

### ***“Convenzione delle cifre significative (cs)”***

Regola il numero delle cifre che devono comparire nelle misure e quello che deve essere riportato nel risultato di operazioni numeriche.

“Ogni misura deve essere scritta utilizzando tutte le cifre certe più la prima incerta”

## REGOLE DA SEGUIRE NEI CALCOLI:

### A) Gli zeri:

1. Gli zeri che precedono la prima cs non sono mai cs (essi determinano solo la posizione della virgola);
2. Gli zeri presenti alla fine di un numero sono cs qualora siano stati conservati in base alle regole della Convenzione;
3. Qualora non risultino da una valutazione reale della significatività, gli zeri presenti alla fine di un numero non devono essere riportati.

Esempi:

Numero	Cifre significative
$0,001388 = 1,388 * 10^{-3}$	1, 3, 8, 8
$0,02340 * 10^{-3} = 2,340 * 10^{-5}$	2, 3, 4, 0
$554.000 = 5,54 * 10^5$	5, 5, 4
$554.000 = 5,5400 * 10^5$	5, 5, 4, 0, 0
$7.000.000 = 7 * 10^6$	7

- B)** quando si sopprime una cifra in quanto non significativa, la precedente deve essere umentata di 1 se la cifra soppressa è maggiore di 5 e deve essere lasciata inalterata se la cifra soppressa è minore di 5; se la cifra soppressa è uguale a 5, la cifra immediatamente precedente può essere aumentata di una unità solo se dispari;

C) Il risultato di addizioni e sottrazioni deve rispecchiare la massima incertezza assoluta e quindi deve essere espresso usando tante cifre decimali significative quante sono quelle del numero che ne ha di meno, evitando di effettuare operazioni di approssimazione prima di ottenere il risultato finale (i valori devono essere espressi usando la stessa potenza di 10):

Es.

☞  $356.2 + 27.34511 = 383.54511 = \mathbf{383.5}$

☞  $5.48 \cdot 10^{-5} + 7.0644 \cdot 10^{-6} + 0.2376 \cdot 10^{-4} = (5.48 + 0.7064 + 2.376) \cdot 10^{-5} = 8.5624 \cdot 10^{-5} = \mathbf{8.56 \cdot 10^{-5}}$

D) Il risultato di moltiplicazioni e divisioni deve rispecchiare la massima incertezza relativa e quindi il numero di cs del prodotto o quoziente è dello stesso ordine di quello del fattore meno preciso (evitare di effettuare approssimazioni prima di ottenere il risultato finale).

Es.

$$0.0145 \times 5.24 \times 2.0267 = 0.153988666 = 0.154$$

in quanto l'incertezza relativa al risultato

$$100 \cdot (1/154) = 0.65\%$$

è confrontabile con quella del fattore meno preciso,

$$0.0145 \quad 100 \cdot (1/145) = 0.69\%$$

E) La mantissa del logaritmo di un numero deve essere espressa con tante cifre quante sono quelle significative del numero stesso.

# UNITA' DI MISURA

## **SOLUZIONI ACQUOSE**

- ☞ Per esprimere i risultati di analisi su campioni acquosi l'International System Units (SI) prevede il **mg/L** riportando solo le cifre significative.
- ☞ Se le concentrazioni sono minori di 0.1 mg/L si esprime il dato in **µg/L**.
- ☞ Se le concentrazioni sono maggiori di 10,000 mg/L in percentuale (%) se la densità è 1 (10,000 mg/L = 1%).

## **SOLIDI**

- ☞ Per campioni solidi oppure acque di scarico in cui la densità è maggiore di 1 il dato si riporta in:
  - ☞ per cento %
  - ☞ parti per milione ppm
  - ☞ parti per miliardo ppb

## **MOLARITA'**

E' possibile esprimere i risultati anche in moli per litro: M (mol/L); µM (µmol/L).

## **CONCENTRAZIONI NELL'ATMOSFERA**

Gli inquinanti nell'atmosfera si possono misurare:

- in peso:  $\text{mg}/\text{m}^3$  e  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- in volume:  $\text{ml}/\text{m}^3$  o ppm (a  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm)

Le polveri o particolato si esprimono in:

- $\text{mg}/\text{m}^3$
- N° particelle per  $\text{cm}^3$  ( $\text{pp}/\text{cm}^3$ ) in base a misure granulometriche