

Laurea Triennale in Geologia
226SM - CHIMICA GENERALE CON
LABORATORIO ED ELEMENTI DI
ORGANICA

**Laboratorio di
Chimica
Generale**

Dr. Tiziano Montini
Edificio C11
5° piano
tmontini@units.it
0405583981

**Ricevimento su
appuntamento**

Programma

Lezioni Introduttive:

1. Note tecniche
Errori nelle misure
Apparecchiature ed operazioni di laboratorio
2. Classificazione delle sostanze chimiche
Sicurezza in laboratorio
Regole di comportamento

Esperienze di laboratorio:

- **X** esperienze per GEO

Note tecniche

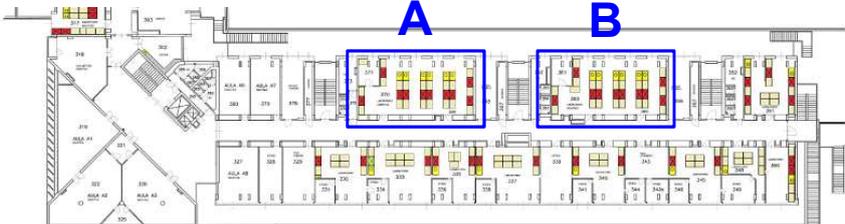
Lezioni Introdottrive:
Aula A, Pal. Q
Mercoledì 11 & 18 novembre, Ore 16-18

Lezioni teoriche GEO
Aula A, Pal. Q
Mercoledì Ore 16-18

26 novembre
3 dicembre
10 dicembre
17 dicembre

Lezioni pratiche:
Laboratori didattici
3° piano, Ed. C11

A **B**



Note tecniche

Suddivisione in gruppi:

Gruppo A: GEO

Gruppo B: STAN

Gruppo C: GEO + STAN

Giovedì	Gruppo A 9.00 – 12.00	
Venerdì	Gruppo B 8.30 – 11.30	Gruppo C 14.30 – 18.30

Non ci sarà il «quarto d'ora accademico» !!!

Note tecniche

Camice:

- Bianco
No colorato
- Cotone
No sintetico
- Bottoni sul davanti



**Via San Maurizio
Trieste**

A

B



Cosa portare in laboratorio:

- TESTO DELL'ESPERIENZA
- Quaderno o block-notes (non a fogli mobili)
- Penna
- Calcolatrice
- MASCHERINA**

Note tecniche

Video-corso sulla sicurezza: Obbligatorio per partecipare alle lezioni pratiche

Su Moodle: **Corso Sicurezza Studenti**

- Video esplicativi
- Questionario

Alla fine: **Certificato per RISCHIO CHIMICO**

**Salvare il file pdf
Stampare e consegnare una copia**

Grandezze fisiche

Le **grandezze fisiche** sono entità misurabile utilizzate per descrivere sistemi chimici o fisici.

Intensive: quelle grandezze il cui valore numerico non dipende dalla quantità di materia considerata

Estensive: quelle dipendenti dalla quantità di sostanza considerata

La **misurazione** di una grandezza fisica consiste nel confronto tra la grandezza ed una grandezza di riferimento detta **unità di misura**. Ogni misura è caratterizzata da tre elementi:

1. **Numero** (rapporto tra la grandezza e unità di misura)
2. **Unità di misura**
3. **Indice di incertezza**

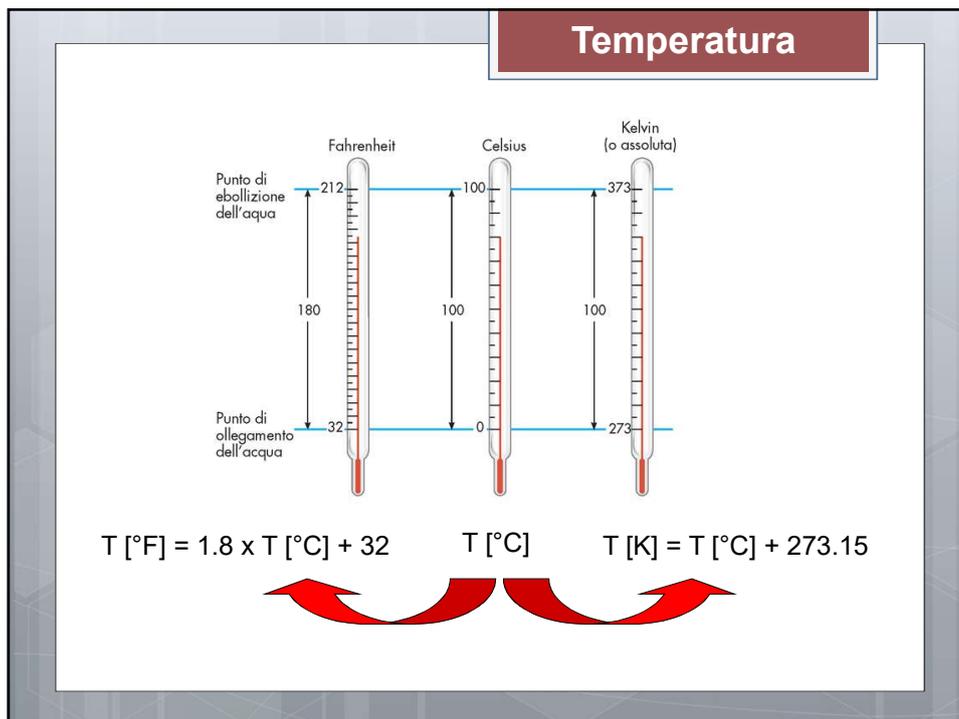
Unità di misura

Il S.I. prevede **7 grandezze fondamentali** e ne definisce le **unità di misura**:

Grandezza	Unità di misura	Simbolo
Intervallo di tempo	secondo	s
Lunghezza	metro	m
Massa	chilogrammo	kg
Temperatura	kelvin	K
Quantità di sostanza	mole	mol
Intensità di corrente elettrica	ampere	A
Intensità luminosa	candela	cd

Unità di misura

Angstrom	$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$	Lunghezza
Litro	$1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$	Volume
Atmosfera	$1 \text{ atm} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$	Pressione ($\text{Pa} = \text{N m}^{-2}$)
Bar	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$	Pressione
u.m.a.	$1 \text{ u.m.a.} = 1.66053873(13) \times 10^{-27} \text{ kg}$	Massa
elettronvolt	$1 \text{ eV} = 1.602176462(63) \times 10^{-19} \text{ J}$	Energia
Gradi Celsius o centigradi	$T [^\circ\text{C}] = T [\text{K}] - 273.15$	Temperatura



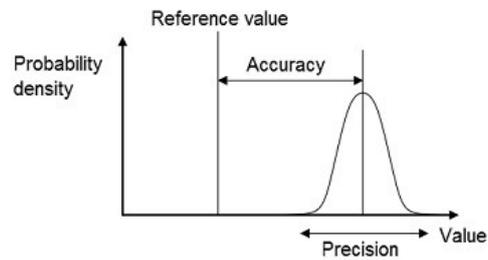
Errori

Qualsiasi misurazione è affetta da errori che dipendono dall'operatore, dal metodo di misura e dallo strumento impiegato.

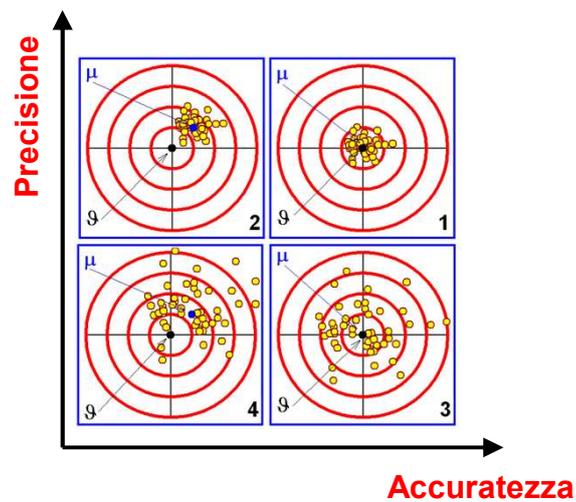
Precisione e accuratezza

Accuratezza grado di corrispondenza del dato teorico, desumibile da una serie di valori misurati (campione di dati), con il dato reale o di riferimento, ovvero la differenza tra valor medio campionario e valore vero o di riferimento.

Precisione grado di "convergenza" (o "dispersione") di dati rilevati individualmente (campione) rispetto al valore medio della serie cui appartengono.



Precisione e accuratezza



Errori

Sistematico scostamento (differenza) tra il valore sperimentale della media di un set di valori replicati e il valore reale della grandezza studiata ed è indice dell'*accuratezza* dei dati.

Legati a fattori strumentali (sbagliata calibrazione, staratura ecc.).
Possono essere corretti per confronto con materiali di riferimento.

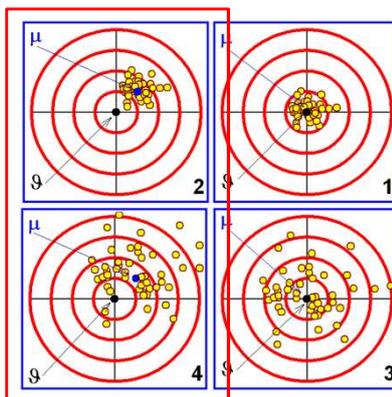
Casuale errore di misurazione che può incidere con la stessa probabilità in aumento o in diminuzione sul valore misurato. Influenza la precisione del risultato.

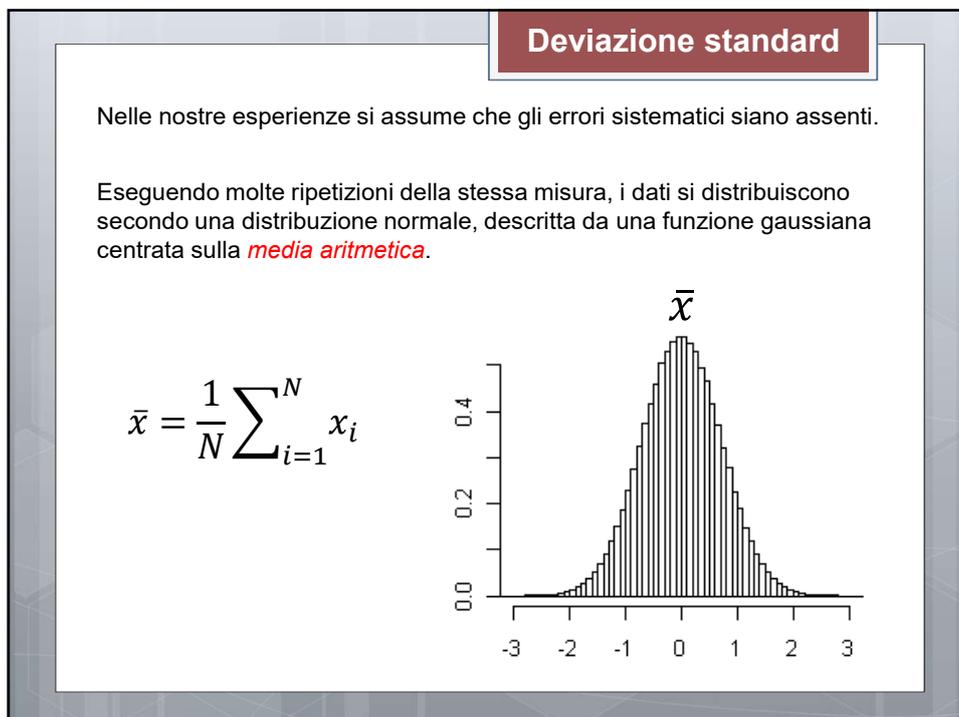
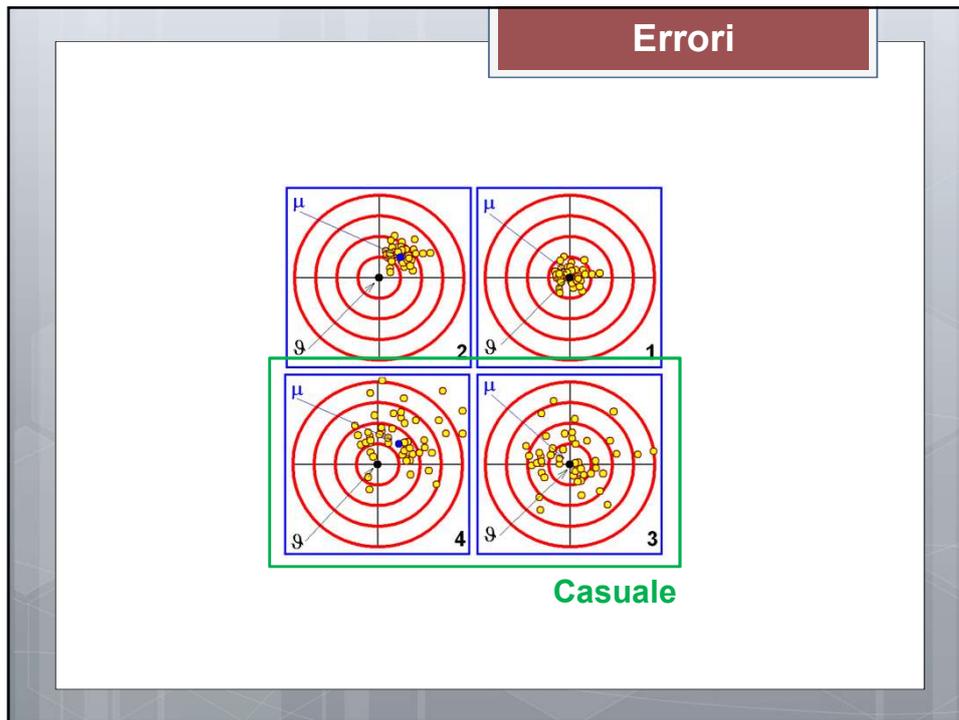
Legati a fattori non prevedibili ed ad errori ed imprecisioni durante l'esecuzione delle misure.

Possono essere stimati tramite opportune procedure.

Errori

Sistematico



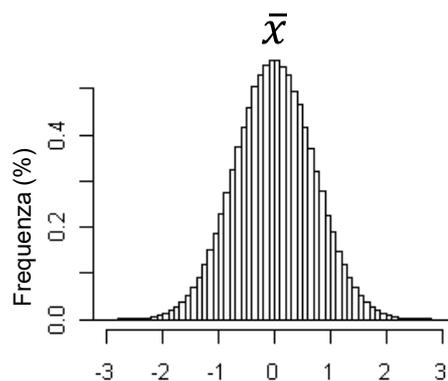


Deviazione standard

L'ampiezza della curva gaussiana è legata agli errori casuali occorsi durante le misure.

Può essere stimata tramite la *deviazione standard*.

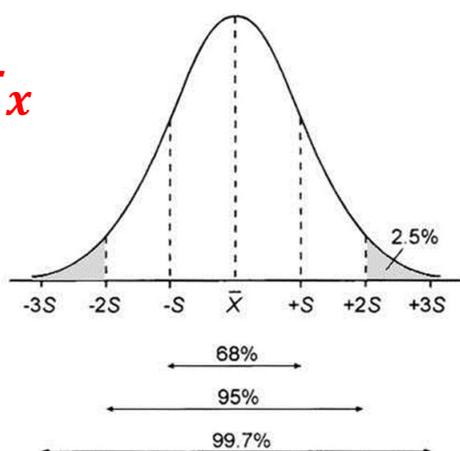
$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$



Deviazione standard

La deviazione standard viene usata per calcolare l'errore sul risultato della misura.

$$\bar{x} \pm 3\sigma_x$$



Cifre significative

L'errore viene sempre espresso con **UNA** cifra significativa e di conseguenza determina il numero di cifre decimali del risultato.

$$\bar{x} = 12.58965 \dots$$

$$\sigma_x = 0.0989\dots$$

$$3\sigma_x = 0.2967\dots$$

$$12.6 \pm 0.3$$

Nel caso di una singola misura, si considera l'errore pari alla più piccola frazione misurabile con lo strumento in uso. Questo determina il numero di cifre significative della singola misura.

Operazioni

Reazioni
chimiche

Analisi
chimiche

Purificazione
Separazione

Apparecchiature

Vetzeria

- Reazioni chimiche
- Contenitori
- Separazione
- Prelievo / Erogazione

Accessori

- Spatole
- Pipette Pasteur
- Propipette
- Aste
- Pinze
- ecc.

Riscaldamento

- Piastre riscaldanti
- Isomantelli

Agitazione

- Meccanici
- Magnetici

Piccole apparecchiature

- Bilance
- pH-metri
- Termometri digitali
- Punto di fusione

Bilance

Tecnica



Analitica



Portata	2 – 3 kg	80 – 250 g
Precisione	0.01 o 0.001 g	0.1 o 0.01 mg
Errore	± 0.01 o ± 0.001 g	± 0.1 o ± 0.01 mg

Accessori

Vetrini di orologio



Navicelle per pesata



Spatole



Pesate

1. Verificare che la bilancia sia pulita
2. Azzerare la bilancia scarica
3. Porre sul piatto un vetrino da orologio o una barchetta per pesata
4. Azzerare la bilancia
5. Porre nel contenitore la quantità di sostanza necessaria
6. Annotare il peso prelevato con tutte le cifre significative disponibili
7. Togliere il materiale pesato
8. Azzerare la bilancia scarica
9. Verificare che la bilancia sia pulita



Pesate

PESARE ESATTAMENTE CIRCA

Non è necessario pesare esattamente la quantità di sostanza riportata (operazione che potrebbe essere molto laboriosa), ma che si deve conoscere esattamente la quantità di sostanza pesata.

È importante scrivere la misura effettuata su un quaderno, in quanto il valore sarà successivamente necessario per eseguire dei calcoli.

Vetreteria

Si classifica in base a:

- **Utilizzo**

Contenere

Prelevare

Reazione

- **Precisione della graduazione**

Classe A e B

Vetreria

Intervalli di composizione tipici dei vetri comuni

Componente	% minima	% massima
SiO ₂	68,0	74,5
Al ₂ O ₃	0,0	4,0
Fe ₂ O ₃	0,0	0,45
CaO	9,0	14,0
MgO	0,0	4,0
Na ₂ O	10,0	16,0
K ₂ O	0,0	4,0
SO ₃	0,0	0,3

Vetro Pyrex + Borace (Na₄B₂O₇) o acido bórico (H₃BO₃)

Ha un coefficiente di dilatazione lineare inferiore rispetto al vetro comune

- Miglior resistenza al riscaldamento
- Minor deformazione

Vetreria

Usò comune

Becker



Beute



Contenere / Reazioni chimiche
Volumi APPROSSIMATIVI

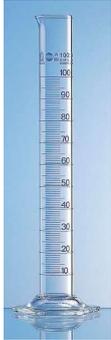
**Non possono essere usati per
prelevare volumi noti di soluzione**

Vetreteria**Usò comune****Provette****Vetreteria****Usò comune****Pipetta Pasteur****Propipetta****Spruzzette**

Vetreria

Vetreria graduata

Cilindri graduati



Pipette graduate



Prelevare volumi noti

Vetreria

Vetreria tarata

Pipette tarate



Una tacca
scolamento totale

**UNA tacca:
svuotamento totale**

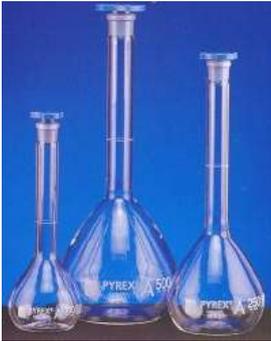


Doppia tacca

**DOPPIA tacca:
svuotamento parziale**

Prelevare volumi noti

Matracci

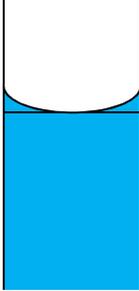
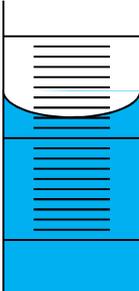


Preparare soluzioni con volume noto

Vetreteria

Come si legge il volume

MENISCO tangente alla tacca !!!



Cilindro graduato**Matraccio**

ATTENZIONE ALLA PARALLASSE!!!!

Vetreteria

Vetreteria graduata

Buretta



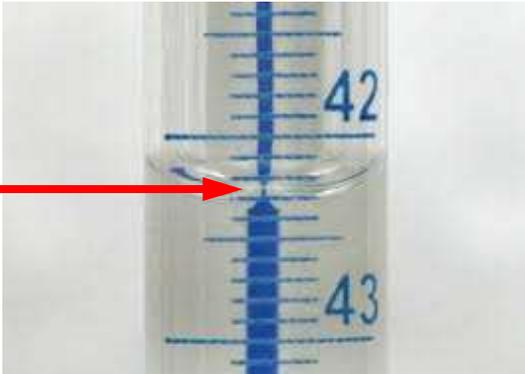
Dosare volumi noti

**IMPORTANTE!!!
Eliminare la bolla nel beccuccio**

Vetreria

Vetreria graduata
Buretta

Leggere il volume al punto di contatto delle due frecce !!!



Vetreria

Tolleranza sulla vetreria graduata e tarata

Esistono due classi di precisione:

Classe A

Classe B

L'errore è circa il doppio rispetto a quello della Classe A

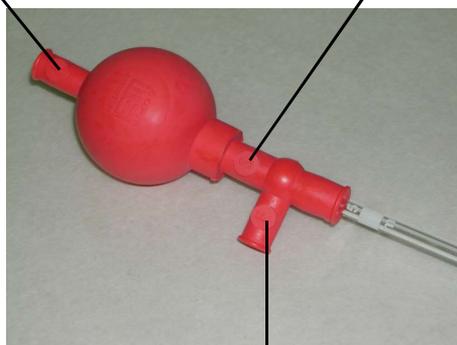
Tabella 2-3 Tolleranze dei matracci tarati di Classe A

Capacità del matraccio (mL)	Tolleranza (mL)
1	±0,02
2	±0,02
5	±0,02
10	±0,02
25	±0,03
50	±0,05
100	±0,08
200	±0,10
250	±0,12
500	±0,20
1000	±0,30
2000	±0,50

Vetreteria

**La vetreria graduata e tarata
non va MAI asciugata per
riscaldamento
(in stufa o con phon)**

Si sciacqua con acetone tecnico e si asciuga
soffiando aria compressa

Propipetta**Svuotamento dall'aria (A)****Aspirazione (S)****Erogazione (E)**

Propipetta

1. Schiacciare valvola A e svuotare il pallone dall'aria
2. Innestare la pipetta
3. Immergere la punta della pipetta nella soluzione
4. Schiacciare la valvola S per aspirare fino al livello necessario
5. Estrarre la pipetta ed asciugare con la carta la punta
6. Schiacciare la valvola E ed erogare nel recipiente finale la soluzione necessaria



Imbuti

Per trasferimento e filtrazioni



Crogiolo filtrante



Per filtrazioni

Imbuto Buchner



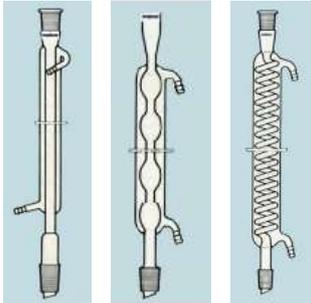
Vetreria

Palloni



Contenere / Reazioni chimiche

Refrigeranti



Vetreria

Normalizzazione colli

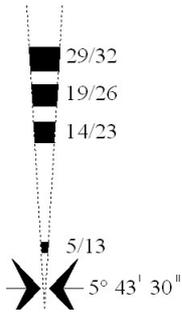
Per l'intercambiabilità di attrezzature di marche diverse.
Sono tutti sezioni di un unico cono con angolo al vertice di poco meno di 6°.

Ogni giunto conico è contraddistinto da due numeri:

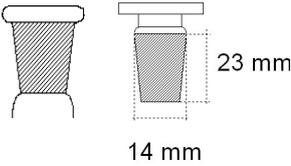
- 1- diametro del maschio nel punto più largo
- 2- lunghezza del **maschio**

entrambi in mm

es. **SN 14/23** ed **SN 29/32** sono i giunti conici più usati.



SN14/23



Lavaggio



Preparazione soluzioni



Diluizione

