

2.6. LA VETTERIA TARATA E GRADUATA

Con il termine **vetreria tarata e graduata** si intendono gli strumenti in grado di **misurare in modo sia preciso che accurato un volume di liquido**.

Questi strumenti sono:

- ◆ cilindri graduati
- ◆ matracci tarati
- ◆ pipette tarate e graduate
- ◆ burette

Tutti gli altri oggetti di vetreria, come ad esempio, i becher e le beute, pur avendo normalmente impressa sopra il vetro una scala graduata, non sono oggetti misuratori conformi alla definizione prima data, in quanto la graduazione della scala di misura è alquanto approssimata.

Tutta la vetreria tarata e graduata viene immessa in commercio dietro **certificazione del costruttore che attesta le caratteristiche della calibrazione eseguita**.

Classificazione in base alla scala di misura

Vetreria tarata: si intendono quegli strumenti calibrati in modo tale da misurare solo un valore nominale di volume, contenuto entro la tacca di taratura (**matraccio tarato, pipetta tarata 1 tratto o a svuotamento completo**), oppure entro due tacche di taratura (**pipetta tarata 2 tratti**).

Vetreria graduata: si intendono quegli strumenti calibrati in modo tale da misurare sia il valore massimo nominale di volume, sia delle frazioni intermedie a seconda della graduazione della scala (**cilindro graduato, buretta, pipetta graduata**).

Classificazione in base alla funzione

Vetreria EX o strumenti prelevatori: si intendono quegli strumenti calibrati in modo tale da erogare all'esterno un volume preciso e accurato di liquido (**buretta e pipette tarate e graduate**). Il simbolo **EX** è normalmente impresso sullo strumento insieme alla temperatura a cui è stata eseguita la calibrazione, che corrisponde anche alla temperatura alla quale lo strumento deve essere utilizzato.

Vetreria IN o strumenti contenitori: si intendono quegli strumenti calibrati in modo tale da contenere al loro interno un volume preciso e accurato di liquido (**matraccio tarato e cilindro graduato**). Anche in questo caso il simbolo **IN** è impresso sullo strumento insieme alla temperatura di esercizio. Questi strumenti possono anche essere utilizzati in modo improprio come erogatori, ma ciò va a discapito sia dell'accuratezza che della precisione nella misura del volume.

Classificazione in base alla classe di conformità

La classe di conformità è un marchio che identifica la **precisione** con la quale è stata eseguita la calibrazione.

Esistono tre classi di conformità che, a parità di volume misurato, identificano una maggiore o minore precisione:

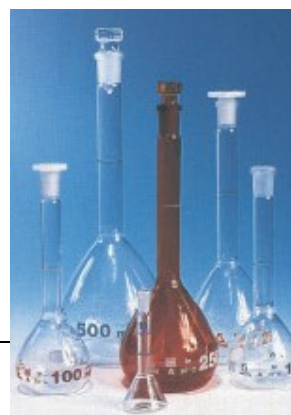
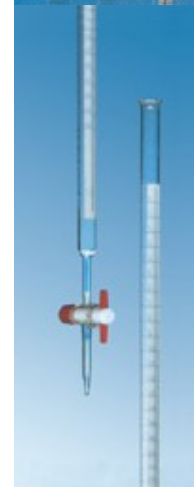
Classe AS, valida solo per gli strumenti EX, che identifica la stessa precisione di quelli di Classe A, ma con tempi di sciolimento minori.

Classe A, valida per gli strumenti IN, che identifica una precisione elevata.

Classe B, valida sia per gli strumenti EX che per quelli IN, che identifica una precisione minore della classe A.

Il marchio di conformità è impresso sullo strumento con accanto una dicitura e un valore numerico che identifica la **precisione o tolleranza** sul volume totale misurato (ad esempio, **A toll 0,1**).

Nelle seguenti Tabelle sono riportate alcune caratteristiche che identificano la vetreria EX ed IN, in modo da poter fare delle semplici comparazioni:



VETRERIA EX – STRUMENTI PRELEVATORI							
Strumento	Classe di conformità	Capacità totale (mL)	Divisione della scala (mL)	Tolleranza sul volume totale (mL)	Tempo di scolamento (s)	Temperatura di esercizio (°C)	
Pipetta tarata 1 tratto	AS	25	-----	± 0,03	10÷15	20	
	B			± 0,05			
Pipetta tarata 2 tratti	AS			± 0,03	10÷15		
	B			± 0,05			
Pipetta graduata	AS			1/10 (o 0,1)	± 0,1		9÷15
	B				± 0,15		
Buretta	AS	± 0,03	35÷45				
	B	± 0,05					

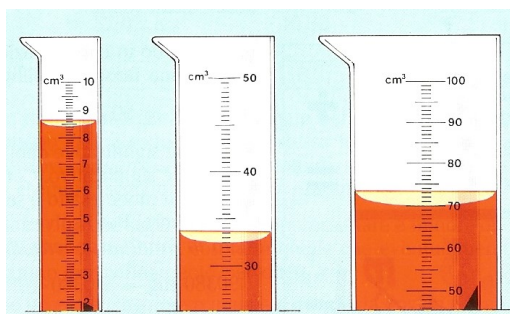
VETRERIA IN – STRUMENTI CONTENITORI					
Strumento	Classe di conformità	Capacità totale (mL)	Divisione della scala (mL)	Tolleranza sul volume totale (mL)	Temperatura di esercizio (°C)
Cilindro graduato	A	25	1/2 (o 0,5)	± 0,25	20
	B			± 0,5	
Matraccio tarato	A		-----	± 0,04	
	B		-----	± 0,06	

Caratteristiche e modalità d'uso della buretta

La buretta è uno **strumento graduato di tipo EX dotato di rubinetto**, perciò con **scolamento dal basso**, ovvero la tacca di taratura 0 sta in alto, mentre la tacca di taratura massima sta in basso (al contrario dei cilindri graduati, che sono infatti degli strumenti IN).

Al di sotto del rubinetto c'è la punta di scolamento, la cui luce interna deve sempre essere integra e non sbeccata, in modo da erogare gocce delle giuste dimensioni (1 goccia \approx 0,05 mL).

Per facilitare la lettura del volume, le burette presenti in laboratorio sono percorse, dalla parte opposta alla scala di graduazione, da **una riga bianca con al centro una sottile linea blu**, che prende il nome di **riga di Schellbach**; quando la buretta contiene un liquido incolore la riga blu, in corrispondenza del menisco, si "spezza", formando una riga blu più spessa con una punta rivolta verso l'alto nella parte della buretta piena, e una riga blu più sottile con una punta rivolta verso il basso nella parte della buretta vuota: la tacca che coincide con il punto centrale di questa strozzatura indica il livello del liquido.

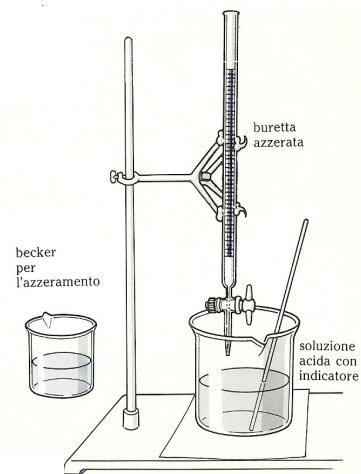


La buretta è personale, identificata dal numero d'ordine dell'elenco di classe, e va mantenuta sempre in perfetto stato di pulizia.

Lavaggio della buretta

La prima volta che si utilizza la buretta è bene eseguire un lavaggio piuttosto energico operando come segue:

1. Togliere il rubinetto dalla buretta e riporre in un luogo sicuro tutte le sue parti.
2. Lavare al lavandino l'interno della buretta con uno scovolino lungo per buretta bagnato con pochissimo detersivo liquido e acqua di acquedotto; passare lo scovolino ruotandolo più volte, soprattutto nella parte iniziale, prima della tacca dello zero.
3. Lavare l'esterno della buretta con una spugna bagnata con **pochissimo** detersivo liquido e acqua di acquedotto.
4. Risciacquare perfettamente, sempre stando al lavandino, la buretta sia all'interno che all'esterno per togliere tutto il detersivo **con acqua di rubinetto, non con acqua distillata**.
5. Lavare il rubinetto, risciacquarlo con acqua distillata e risistemarlo nuovamente sulla buretta, stringendo il dado in modo tale che il rubinetto sia a tenuta, ma ruoti con facilità.
6. **Spostarsi al proprio posto di lavoro**, agganciare la buretta all'asta di sostegno, mettere sotto un becher e far passare di continuo acqua distillata con il rubinetto aperto, aspettando che si vuoti completamente prima di immetterne altra e ripetendo l'operazione alcune volte.
7. Dopo l'ultimo lavaggio, asciugare esternamente la buretta, chiudere il rubinetto e riempire nuovamente fino oltre la tacca dello zero con acqua distillata.
8. Aprire parzialmente il rubinetto facendo scendere l'acqua goccia a goccia e controllare la tenuta del rubinetto: non devono uscire gocce di acqua dalla guarnizione di teflon; se ciò accade, stringere maggiormente il dado del rubinetto.
9. Lasciare svuotare completamente la buretta, quindi controllare che sulle pareti interne siano rimaste il minor numero possibile di gocce d'acqua; se ne rimangono molte, occorre rilavare con scovolino e ripetere tutte le operazioni di controllo.
10. **Ovviamente questa operazione di lavaggio a fondo non deve essere eseguita tutte le volte, ma solo quando si ritiene sia necessario, ovvero quando sulle sue pareti interne aderiscono senza scendere molte gocce di liquido.**
11. La buretta va sempre riposta nel suo contenitore bagnata solo di acqua distillata.



Riempimento, controlli ed uso della buretta

Nel corso dell'attività di laboratorio la buretta verrà normalmente utilizzata per prelevare volumi precisi e accurati di soluzioni acquose a concentrazione nota, soprattutto nel corso delle analisi volumetriche. È perciò di fondamentale importanza impararne l'uso corretto, sia per non modificare la concentrazione della soluzione con cui la si riempie, sia per misurare in modo preciso e accurato il volume che si utilizza.

Di conseguenza, una volta che la buretta è stata lavata e risciacquata con acqua distillata, occorre eseguire le seguenti operazioni nell'ordine indicato:

1. **Avvinamento:** facendo uso dell'imbuto da buretta, versare, con il rubinetto chiuso, pochi mL della soluzione che poi dovrà contenere; togliere l'imbuto, tappare in alto con un dito, quindi capovolgere e ruotare la buretta in modo da bagnarla completamente con la soluzione. Buttare via il liquido di avvinamento in un recipiente di scarto. Ripetere l'operazione di avvinamento altre 2 volte.
2. **Riempimento:** sempre facendo uso dell'imbuto da buretta, riempirla completamente, fino oltre la tacca dello zero, con la soluzione in esame.
3. **Eliminazione della bolla d'aria:** controllare che non vi sia una bolla d'aria al di sotto del rubinetto; quasi sempre essa c'è e va eliminata aprendo completamente il rubinetto o con altri sistemi che vi verranno mostrati in laboratorio; rabboccare il liquido se è sceso al di sotto dello zero.
4. **Azzeramento:** togliere l'imbuto da buretta e agendo sull'apertura del rubinetto portare il livello del liquido sulla tacca dello zero (o una tacca successiva se non si prevede di utilizzare completamente i 50 mL).

- 5. Svuotamento:** collocare sotto alla buretta il becher con la soluzione di lavoro, con il gambo parzialmente al suo interno, quindi far scendere la soluzione goccia a goccia come previsto dal procedimento che deve essere eseguito. La goccia che rimane attaccata al gambo deve sempre essere staccata con la bacchetta e fatta scendere nel becher sottostante.
- 6. Leggere** il volume utilizzato sempre per differenza: [volume finale – volume iniziale].
- 7. Attenzione** a non far scendere il liquido al di sotto della tacca dei 50 mL, perché in questo caso esso non sarebbe misurato.
- 8. Smaltire** in modo opportuno il liquido rimasto al termine del procedimento: non va mai rimesso nel contenitore originale.
- 9. Risciacquare** la buretta con acqua distillata più volte prima di rimetterla nel suo contenitore lasciandola appesa verticalmente al suo sostegno, aspettando che si svuoti completamente prima di rimettere altra acqua. Se per fretta o negligenza quest'ultima operazione non viene eseguita, durante il periodo di non utilizzo l'acqua della soluzione acquosa evapora, lasciando sulle pareti interne della buretta un velo di soluto che, se corrosivo (ad esempio NaOH), rovina a lungo andare la buretta, senza contare la fatica maggiore nel lavaggio una volta che la buretta verrà riutilizzata.

Caratteristiche e modalità d'uso delle pipette

Anche le pipette tarate e graduate sono degli **strumenti di tipo EX con scolamento dal basso**, ovvero la tacca di taratura 0 sta in alto, mentre la tacca di taratura massima sta in basso (al contrario dei cilindri graduati, che sono infatti degli strumenti IN).

Come per la buretta, la luce interna della punta di scolamento deve sempre essere integra e non sbeccata, in modo da erogare gocce delle giuste dimensioni.

Lavaggio della pipetta

- 1. Lavare al lavandino** l'interno della pipetta con **pochissimo** detersivo liquido e acqua di acquedotto.
- 2.** Lavare l'esterno con una spugna bagnata con **pochissimo** detersivo liquido e acqua di acquedotto.
- 3.** Risciacquare perfettamente, sempre stando al lavandino, la pipetta sia all'interno che all'esterno per togliere tutto il detersivo **con acqua di rubinetto, non con acqua distillata**.
- 4.** Solo successivamente risciacquarla con acqua distillata.
- 5.** Controllare che sulle pareti interne siano rimaste il minor numero possibile di gocce d'acqua; se ne rimangono molte, occorre rilavare e ripetere il controllo.
- 6.** Ovviamente questa operazione di lavaggio a fondo non deve essere eseguita tutte le volte, ma solo quando si ritiene sia necessario.
- 7.** La pipetta va sempre riposta nel suo contenitore bagnata solo di acqua distillata.

Riempimento, controlli e uso della pipetta

Per ragioni di sicurezza, è vietato aspirare i liquidi a bocca, ma occorre sempre usare l'aspirapipetta.

L'aspirapipetta è una mini-pompa di gomma rossa dotata di tre valvole che vengono azionate per semplice pressione dopo aver inserito la pipetta nell'imboccatura **I** senza forzare troppo:

- ◆ **valvola A** serve per la fuoriuscita dell'aria,
- ◆ **valvola S** serve per aspirare il liquido,
- ◆ **valvola E** serve per far scendere il liquido.

All'interno dell'aspirapipetta non deve mai entrare del liquido; se ciò dovesse accadere, occorre lavarla con acqua all'interno e lasciarla asciugare per diversi giorni all'aria prima di poterla di nuovo utilizzare.

Nel corso dell'attività di laboratorio la pipetta verrà normalmente utilizzata per prelevare volumi precisi e accurati di soluzioni acquose a concentrazione nota, soprattutto nel corso delle analisi volumetriche, per trasferirli dal recipiente di origine al becher di lavoro. È perciò di fondamentale importanza impararne l'uso corretto, sia per non modificare la concentrazione della soluzione che si vuole prelevare, sia per misurare esattamente il volume che si preleva.

Di conseguenza, una volta che la pipetta è stata lavata e risciacquata con acqua distillata, occorre eseguire le seguenti operazioni nell'ordine indicato:

- 1. Avvinamento:** asciugare esternamente la pipetta con carta assorbente e inserire con accortezza l'aspirapipetta alla sua sommità; immergere la pipetta nel contenitore da cui bisogna fare il prelievo e aspirare pochi mL di liquido; togliere l'aspirapipetta, tappare in alto e in basso con un dito, quindi capovolgere e ruotare la buretta in modo da bagnarla completamente con la soluzione. Buttare via il liquido di avvinamento in un recipiente di scarto. Ripetere l'operazione di avvinamento altre 2 volte.
- 2. Preparare il recipiente in cui andrà versato il prelievo.**
- 3. Riempimento:** sempre facendo uso dell'aspirapipetta, riempirla completamente, fino oltre la tacca dello zero, con la soluzione in esame.
- 4. Azzeramento:** agendo sulla valvola di svuotamento, far scendere il liquido fino alla tacca iniziale, facendolo scendere nel contenitore originale.
- 5. Il più rapidamente possibile, estrarre la pipetta dal contenitore, asciugarla esternamente con carta assorbente e spostarla all'interno del becher in cui si deve versare il prelievo:** far scendere il liquido goccia a goccia fino a svuotamento completo della pipetta, nel caso essa sia del tipo a 1 tacca.
- 6. Non soffiare con la bocca per togliere il liquido rimasto sulla punta:** esso è già stato considerato nella calibrazione del volume (**pipette a scolamento parziale con spazio morto**).
- 7. Se si prevede di utilizzare la pipetta entro breve tempo con la stessa soluzione,** lasciare la pipetta dentro al contenitore stesso.
- 8. Risciacquare la pipetta con acqua distillata** più volte prima di rimetterla nel suo contenitore. Se per fretta o negligenza quest'ultima operazione non viene eseguita, durante il periodo di non utilizzo l'acqua della soluzione acquosa evapora, lasciando sulle pareti interne della pipetta un velo di soluto che, se corrosivo (ad esempio NaOH), rovina a lungo andare la buretta, senza contare la fatica maggiore nel lavaggio una volta che la buretta verrà riutilizzata.

