



### FL1 TERMOGRAFO

Strumento utilizzato per registrare la variazione di temperatura nel tempo.

Il suo funzionamento è basato sul diverso coefficiente di dilatazione termica subito da una lamina bimetallica. A parità di calore fornito, un lato della lamina si dilata maggiormente dell'altro, determinando l'incurvatura della lamina stessa. Un pennino scrivente, collegato alla lamina, traccia un diagramma su un tamburo rotante, munito di dispositivo ad orologeria; esso, ruotando, consente al pennino di tracciare una linea continua che rappresenta l'andamento della temperatura in un determinato periodo di tempo.

### FL2 FONTANA DI ERONE

È composta da tre vasi sovrapposti e comunicanti fra loro per mezzo di tubi. Il vaso superiore è aperto a forma di vaschetta, gli altri due sono chiusi. La fontana di Erone è un apparecchio il cui funzionamento si basa sul principio dell'equilibrio dei fluidi; ponendo dell'acqua nel vaso superiore si aumenta la pressione sul fondo del recipiente inferiore che spinge l'acqua attraverso i vari tubi e globi fino a farla zampillare.

### FL3 FONTANA A VUOTO

È formata da una campana di vetro che appoggia su una base, a forma di bacinella; è attraversata da un tubo di ottone munito di un rubinetto in modo da poter togliere l'aria tramite una macchina pneumatica. Una volta ottenuto il vuoto, si riempie il piatto inferiore di acqua e si apre il rubinetto. Il liquido, sotto l'azione della pressione atmosferica, penetra attraverso la base del tubo e zampilla nella campana.

### FL4 MACCHINA PNEUMATICA

Strumento costruito con lo scopo di creare il vuoto. È costituito da una pompa in vetro nella quale si muove uno stantuffo; il moto rettilineo dello stantuffo è ottenuto trasformando il moto circolare continuo impresso dalla mano ad un albero munito di volante. Ogni volta che lo stantuffo si abbassa una parte dell'aria contenuta nel cilindro viene espulsa attraverso un tubicino, ma una piccola quantità di aria rimane comunque nel cilindro. In questo tipo di macchina occorre applicare una forza abbastanza elevata per vincere oltre all'attrito anche la diversa pressione interna ed esterna. Per eliminare questo inconveniente vennero ideate le macchine a due corpi di pompa che ne resero più semplice e veloce il funzionamento.

### FL5 TUBO DI MARIOTTE

Si compone di un tubo di vetro piegato a U a rami disuguali, il più lungo dei quali è aperto mentre l'altro è chiuso; è fissato ad una tavoletta di legno su cui è segnata una doppia graduazione.

Si versa del mercurio nel tubo più lungo fino ad avere il liquido in corrispondenza dello zero delle due scale; nel ramo piccolo vi sarà una massa d'aria che si trova alla pressione atmosferica. Versando ancora del mercurio nel ramo lungo fino a ridurre a metà il volume dell'aria, si osserva che la

differenza di livello del mercurio nei due rami è uguale all'altezza barometrica del luogo. Durante tutto l'esperimento bisogna mantenere costante la temperatura e versare il mercurio molto lentamente.

#### **FL6 AREOMETRO NICHOLSON - AREOMETRO FAHRENHEIT**

Lo strumento di Nicholson è una specie di bilancia portatile; è formato da un corpo cilindrico-conico cavo di metallo, che termina superiormente con un'asta che porta un piccolo piatto ed inferiormente con un cestello zavorrato. Immergendo lo strumento nell'acqua è necessario aggiungere dei pesi in modo che l'apparecchio affiori, fino al segno riportato sull'asticina. Se si pone l'oggetto da pesare nel cestello, riequilibrando il sistema con dei pesi in modo che riemerge, per differenza si può calcolare il peso dell'oggetto. Anche l'areometro di Fahrenheit funziona con lo stesso principio ma è di vetro e termina, inferiormente con una bolla zavorrata, e superiormente con un piattello. Veniva utilizzato per determinare il peso specifico dei liquidi.

#### **FL7 PICNOMETRO**

Il picnometro è costituito da una boccetta di vetro a pareti sottili, con la parte superiore allargata, chiusa da un tappo di vetro smerigliato al quale è, in generale, fissato un termometro. Per determinare il peso specifico di un liquido si pesa tre volte il picnometro: quando è vuoto, poi riempito con il liquido da valutare e infine con acqua distillata. Le differenze tra i pesi del picnometro pieno di liquido e di acqua e quello dello strumento vuoto danno i pesi di volumi uguali del liquido e dell'acqua distillata; facendo il rapporto fra i due pesi si ottiene il peso specifico.

#### **FL8 PIEZOMETRO**

Lo strumento serve per misurare con precisione la scarsa comprimibilità dei liquidi. È costituito da un contenitore cilindrico a pareti di vetro che viene riempito completamente di acqua ed ermeticamente chiuso. In esso si colloca un recipiente, formato da un bulbo che termina con un capillare graduato. Dopo aver introdotto nel bulbo il liquido da esaminare, chiudendolo con una goccia di mercurio, si fa girare la vite che si trova nella parte superiore dello strumento; questa è collegata ad uno stantuffo e, per il principio di Pascal, la pressione viene esercitata in tutte le direzioni, quindi anche nel bulbo interno; si può perciò misurare la diminuzione di volume.

#### **FL9 DIAVOLETTA DI CARTESIO**

Questo strumento è formato da una sfera cava (mancante), nella cui parte inferiore vi è una piccola apertura; attaccata alla sfera vi è una figurina in vetro; si immerge il sistema in una provetta contenente acqua, chiusa superiormente con una membrana. Se il peso del sistema è uguale al peso del liquido spostato, si ha l'equilibrio.

Se si preme la membrana, l'aria contenuta nel recipiente si comprime e la pressione, trasmettendosi nei diversi strati del liquido, determina la compressione dell'aria contenuta nella sfera nella quale, di conseguenza, entra un po' di acqua; il sistema, diventando così più pesante, scende. Se non si preme più, il diavoletto, perdendo peso, risale.

#### **FL10 BAROMETRO DI BELLANI**

È costituito da un tubo di bossolo che, nella parte inferiore, termina con un pezzo di pelle che ha la proprietà di trattenere il mercurio ma di far passare l'aria, e nella parte superiore con un tubo di vetro.

Il tubo barometrico è chiuso in un astuccio di ottone che lascia scoperta una parte per poter vedere il mercurio. È presente anche un termometro che serve per effettuare opportune correzioni.

### **FL11 IGROMETRO DI H.B. DE SAUSSURE**

Strumento il cui funzionamento si basa sulla variazione di lunghezza dei capelli a causa dell'umidità. È costituito da un telaio di ottone e da un capello sgrassato, fissato nella parte superiore; dall'altra parte passa su una puleggia solidale con una lancetta che si muove lungo una scala ed è tenuto in tensione da un peso. Il capello è igroscopico, cioè varia di lunghezza in funzione dell'acqua assorbita e, quindi, dà una misura approssimativa della quantità di vapore acqueo contenuto nell'atmosfera.

La graduazione dell'igrometro si fa per mezzo di due punti fissi: l'umidità estrema e l'assoluta secchezza.

### **FL12 PSICROMETRO DI ANGUST CON VENTOLA DI ALCARAZAR**

Strumento formato da due termometri uguali, posti uno di fianco all'altro. Il serbatoio di uno dei due è rivestito di una stoffa mantenuta costantemente bagnata; in questo modo a causa dell'evaporazione si ha un abbassamento della temperatura. Questa dipende dall'intensità dell'evaporazione e dall'umidità dell'ambiente in cui si opera. L'apparecchio serviva per misurare il grado di umidità dell'aria, valutando la diversa temperatura segnata sui due termometri. Per poter operare sempre con lo stesso grado di ventilazione, viene aggiunta fra i due termometri una ventola a larghe pale, che può essere messa in rotazione per mezzo di un meccanismo a molla. In questo modo i risultati nelle varie stagioni sono confrontabili.

### **FL13 ANEMOMETRO**

È composto da un mulinello ad ali il cui asse ingrana per mezzo di una vite senza fine con la ruota di un contatore. Serve per determinare la forza e la velocità del vento deducibili dal numero dei giri compiuti dal mulinello quando si mantiene in funzione lo strumento per un certo tempo.

La velocità del vento si deduce da questo numero di giri, per mezzo di tavole costruite allo scopo. È custodito in una scatola di legno avente all'interno un biglietto firmato e indicante le caratteristiche dello strumento.

[A cura delle prof.sse Elettra Coen e Loredana Mattalia]