

58. P. FANTONI. — Apparecchio per la determinazione del grado alcoolico dei vini nella pratica enologica.

Riassunto. — L'apparecchio qui descritto permette d'ottenere nella comune pratica enologica, in modo semplice e rapido, il valore del grado alcoolico d'un vino, senza quegli errori da cui sono affetti i valori ricavati con i vari tipi d'apparecchi tuttora largamente usati.

Résumé. — Dans la pratique oenologique on fait le dosage de l'alcool dans les vins au moyen d'appareils assez simples, basés généralement sur les caractéristiques variables des diverses concentrations de solutions hydro-alcooliques. De ces appareils, le plus répandu est, même aujourd'hui, l'ébulliomètre de Malligand, qui détermine le point d'ébullition du vin et de l'eau, et de la différence de ces deux données on prétend remonter au pourcentage de l'alcool dans le vin examiné, comme si celui-ci était une simple solution hydro-alcoolique. Mais dans les vins sont dissous aussi des sels, des éthers et des matières colorantes, dans des quantités variant d'un type à l'autre; et comme ces substances influent notablement sur le point d'ébullition, les dosages de l'alcool effectués avec des appareils de ce genre comportent dans la plupart des cas des erreurs non négligeables.

Dans l'appareil proposé ici, le vin à examiner est débarrassé, d'une façon simple et rapide, des substances ci-dessus mentionnées, et par conséquent la teneur en alcool ainsi obtenue est suffisamment approchée de celle qu'on obtient au laboratoire.

Summary. — In the common practice of oenology, the determination of the alcoholic strength of wines is carried out by the use of various apparatus of simple construction, based generally on the various characteristics of the different concentrations of hydro-alcoholic solutions. Of these apparatus the most widely used is, even at present, Malligand's ebulliometer, by which the boiling points are determined of the wine and the water, and from the difference of these data it is presumed to trace back the alcohol strength of the wine examined, as if the latter were a simple hydro-alcoholic solution. But in wines there are also various salts, ethers and coloring matters dissolved, their proportions varying with the types of wines, and as these substances affect rather considerably the boiling point, such determinations of the alcohol content as are effected by using apparatus of this kind involve in most cases errors which are by no means negligible.

In the apparatus which is now described, the wine under examination is freed, by a simple and rapid procedure, from the above mentioned

substances, so that the determination thereby effected of the alcoholic strength sufficiently approximates to the one obtained in the laboratory.

Zusammenfassung. — Der Alkoholgehalt der Weine wird in der önologischen Praxis mit einfachen Apparaten ermittelt, die sich auf die Kennzeichen der verschieden konzentrierten Alkohol-Wassermischungen stützen. Der verbreitetste dieser Apparate ist noch immer das Ebulliometer von Malligand, welches den Siedepunkt des Weines und des Wassers ermittelt. Aus der Differenz dieser beiden Daten will man den Alkoholgehalt des zu prüfenden Weines ermitteln, als ob dieser eine einfache hydroalkoholische Lösung wäre. In den Weinen sind aber Salze, Aether und Farbstoffe enthalten, deren Menge je nach der Sorte verschieden ist. Da diese Substanzen einen bemerkenswerten Einfluss auf den Siedepunkt ausüben, sind die mit derartigen Apparaten erhaltenen Alkoholgehalte in den meisten Fällen mit nicht zu übersehenden Fehlern behaftet.

In dem hier angegebenen Apparat wird der Wein in einfacher und rascher Weise von den oben genannten Substanzen befreit, sodass der mit diesem Apparat ermittelte Alkoholgehalt mit genügender Annäherung dem im Laboratorium ermittelten gleicht.

Nelle questioni commerciali e doganali dei vini, tra i vari componenti di questi, ha particolare importanza il valore percentuale dell'alcool, ossia il relativo grado alcoolico.

In laboratorio il dosaggio dell'alcool contenuto in un vino viene di solito eseguito nel modo seguente. (Vedi G. Issoglio, Chimica degli alimenti).

Misurati esattamente 150 centimetri cubici del vino da esaminare, si versano in un matraccio e si sottopongono a distillazione; i vapori che si svolgono nella zona libera del matraccio, vanno attraverso un tubo di vetro, a condensarsi in un refrigerante verticale o inclinato ed il distillato si raccoglie nello stesso recipiente in cui è stato misurato il vino. Si cessa la distillazione solo quando se ne sieno raccolti 100 centimetri cubici, cioè i due terzi del vino versato nel matraccio; dopo ciò, aggiungendo acqua distillata, si riporta il liquido raccolto al volume primitivo. Rimescolata bene la soluzione alcoolica, in modo da renderla omogenea, si lascia per circa mezz'ora a bagno maria a 15 gradi centigradi; successivamente col picnometro o con la bilancia di Westphal si determina la densità e da questa a mezzo delle tabelle di Windisch, si trova la quantità d'alcool in peso ed in volume percentuale del vino.

Il metodo ora descritto, che permette di raggiungere un dosaggio alcoolico molto preciso, non può evidentemente essere eseguito nella normale pratica enologica. Per questa furono ideati e costruiti vari apparecchi molto semplici, che però danno risultati affetti da errori non indif-

ferenti. Tra questi si può citare il liquometro di Musculus, con il quale la determinazione della quantità d'alcool si fa misurando l'altezza della colonna in un tubo capillare; il refrattometro di Amagat, fondato sulla misura del potere rifrangente; gli ebulliometri di Salleron-Dujardin, di Duprè e di Malligand, fondati sulla determinazione della temperatura d'ebollizione.

Con l'ebulliometro di Malligand, tutt'ora largamente usato dagli enotecnici, si determina il punto d'ebollizione del vino e con questo solo dato si pretende risalire alla percentuale in alcool di esso, come se il vino fosse una semplice miscela d'alcool e di acqua.

E' noto, nel caso di liquidi miscibili, che la tensione parziale con cui ogni componente contribuisce alla tensione totale del miscuglio dei vapori, è sempre inferiore alla tensione che il suo vapore eserciterebbe alla stessa temperatura, quando fosse in contatto col proprio liquido puro. Ma la tensione totale, può secondo le proporzioni dei componenti il miscuglio e secondo la loro perfetta od imperfetta miscibilità, risultare intermedia, superiore od anche inferiore alle tensioni dei componenti puri. Nel caso di miscugli, come quelli d'alcool e d'acqua, i relativi punti d'ebollizione sotto pressione costante, sono anch'essi intermedi tra i punti d'ebollizione dei componenti e variano durante l'ebollizione; secondo la teoria, confermata dall'esperienza, esistono però certi miscugli il cui punto d'ebollizione è massimo o minimo e costante durante l'ebollizione stessa; cioè essi presentano nel bollire o nel ricondensarsi un comportamento analogo a quello dei liquidi puri.

L'alcool puro e privo d'acqua bolle, a pressione normale, a 79,7 gradi centigradi; la temperatura alla quale comincerà a bollire una miscela d'alcool e d'acqua sarà dunque intermedia tra 79,7 e 100 gradi e tanto più vicino all'uno o all'altro estremo, quanto più il miscuglio è ricco dell'una o dell'altra sostanza. I vapori che si sviluppano dal miscuglio, non hanno in via generale la stessa composizione di questo; in primo tempo sarà preponderante la componente più volatile e soltanto in seguito, quando la temperatura aumenta, apparirà in quantità sempre crescente il vapore dell'altra componente.

Ma i vini non hanno per componenti solo acqua ed alcool, ma bensì contengono disciolti, sali, eteri e materie coloranti, sia pure in quantità limitate e variabili da tipo a tipo; la maggior parte di questi elementi contribuiscono ad elevare il punto d'ebollizione. Infatti dalle relazioni sulla tensione di vapore delle soluzioni, risulta che indicando con f la tensione di vapore del solvente, con f' quella del soluto, con n il numero delle molecole-grammo del soluto e con N le molecole-grammo del solvente, si ha che:

$$\frac{f - f'}{f} = \frac{n}{N - n}$$

ed approssimativamente, nel caso di soluzioni molto diluite

$$\frac{f - f'}{f} = \frac{n}{N}$$

cioè che l'abbassamento della tensione di una soluzione sta alla tensione del solvente, come il numero delle molecole della sostanza disciolta sta al numero delle molecole del solvente. Poichè l'ebollizione si ha alla pressione a cui la tensione di vapore saturo eguaglia la pressione esterna, l'abbassamento della tensione del vapore saturo delle soluzioni porta per conseguenza l'innalzamento del punto d'ebollizione.

Ciò evidentemente induce a commettere errori nel dosaggio alcoolico dei vini con gli ordinari ebulliometri, particolarmente quando si tratti di vini molto colorati od anche lievemente liquorosi.

Allo scopo di eliminare tali errori ed effettuare rapidamente e con facilità una determinazione abbastanza approssimata del grado alcoolico dei vini, lo scrivente ha ideato e costruito nel 1942 un ebulliometro, rappresentato schematicamente nell'annessa figura. Come si vede in questa, l'apparecchio è sostanzialmente formato da una base metallica A, sormontata da una colonna K anch'essa di metallo, alla

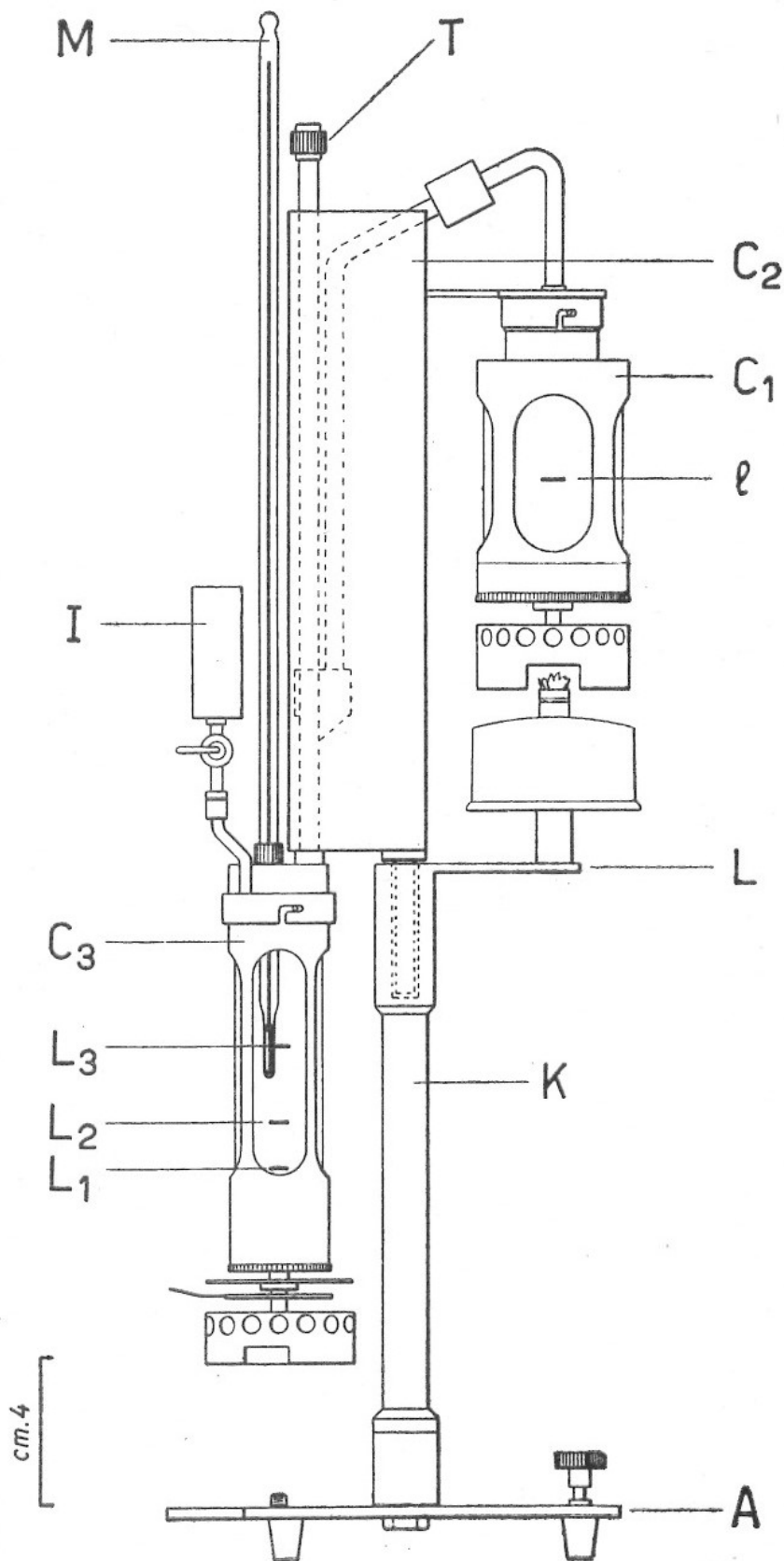


FIG. 1.

cui estremità superiore cava, è innestato con un perno cilindrico un sistema, capace di ruotare su quella, costituito dalle seguenti parti.

1) Da un corpo cilindrico di metallo e vetro C_1 , raccordato alla parte metallica superiore con un innesto a baionetta;

2) Da un cilindro metallico C_2 , munito di rubinetto di scarico ed attraversato nel senso del suo asse da due tubi di rame, raccordati tra loro nella parte inferiore; all'estremità superiore, uno di detti tubi di rame, che può essere chiuso con un tappo a vite T , sopravanza il cilindro per circa due centimetri, mentre l'altro tubo è ripiegato ed innestato a tenuta sulla parte metallica superiore del corpo cilindrico C_1 già nominato;

3) Da un secondo corpo cilindrico di metallo e vetro C_3 , raccordato come il primo alla parte metallica superiore con un innesto a baionetta; detta parte superiore, è attraversata da una ghiera che porta un termometro e comunica con il tubo di rame uscente dalla base del cilindro C_2 ; sempre questa stessa parte è ancora attraversata da un tubicino, sormontato da un piccolo imbuto cilindrico I , munito nella parte inferiore di rubinetto;

4) Da una piccola lampada ad alcool, che può essere fissata mediante perni a vite, o sulla base A , in corrispondenza del corpo cilindrico C_3 , o sulla linguetta L , situata all'estremità superiore della colonna metallica K in corrispondenza del corpo cilindrico C_1 .

Per eseguire la determinazione del grado alcoolico di un vino con questo apparecchio si procede nel modo seguente.

Si toglie il tappo a vite T e si versa mediante l'imbuto I , acqua nel corpo cilindrico C_3 fino a raggiungere il livello L_1 , poi si chiude il rubinetto R e dopo aver portato la lampada ad alcool sotto al corpo cilindrico, in cui è stata versata l'acqua, s'attende che questa entri in ebollizione; allorchè la colonna di mercurio del termometro diviene stazionaria, si legge la temperatura t_1 d'ebollizione dell'acqua, relativa alla pressione atmosferica ambiente. Dopo questa prima determinazione, si disinnesta dall'apparecchio il corpo C_3 , si toglie accuratamente l'acqua in esso contenuta e si rinnesta sull'apparecchio. Si versa poi il vino, di cui si vuole eseguire il dosaggio alcoolico, nel corpo C_1 sino al livello l , si rimette il tappo a vite T sul tubo di rame che sopravanza il cilindro refrigerante, si riempie d'acqua questo e si porta la lampada sotto il corpo C_1 , in cui è stato versato il vino, onde procedere alla distillazione.

Il distillato si raccoglie nel corpo C_3 e quando l'altezza di esso avrà raggiunto il livello indicato con L_2 , si arresterà la distillazione; in tal modo due terzi del vino sono stati distillati e praticamente tutto l'alcool in esso contenuto, è passato nel corpo C_3 insieme ad una certa quantità d'acqua. Ora vi si aggiunge, a mezzo del piccolo imbuto I , altra acqua fino a raggiungere il livello indicato con L_3 , cioè uguagliando il volume

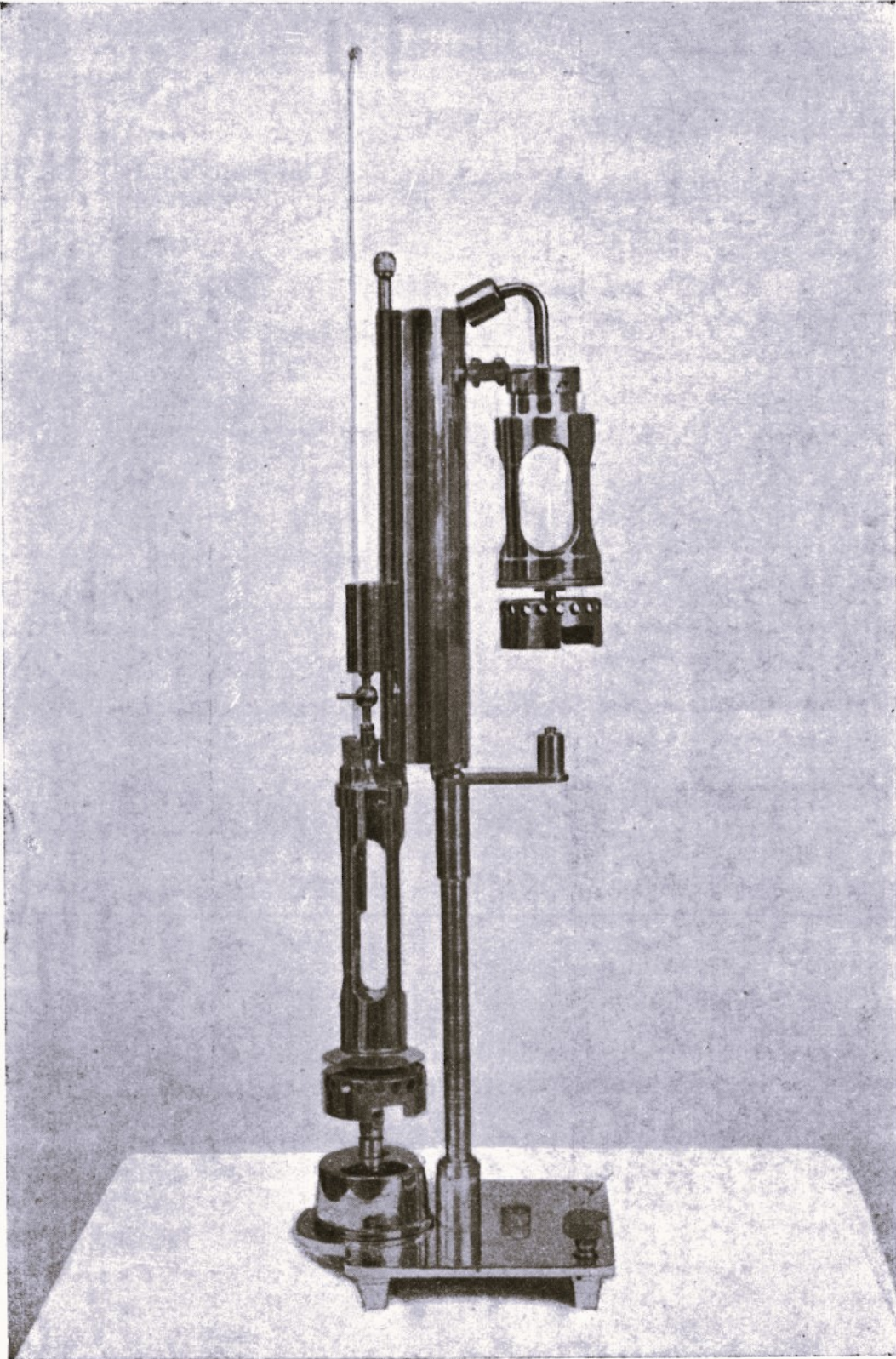


FIG. 2.

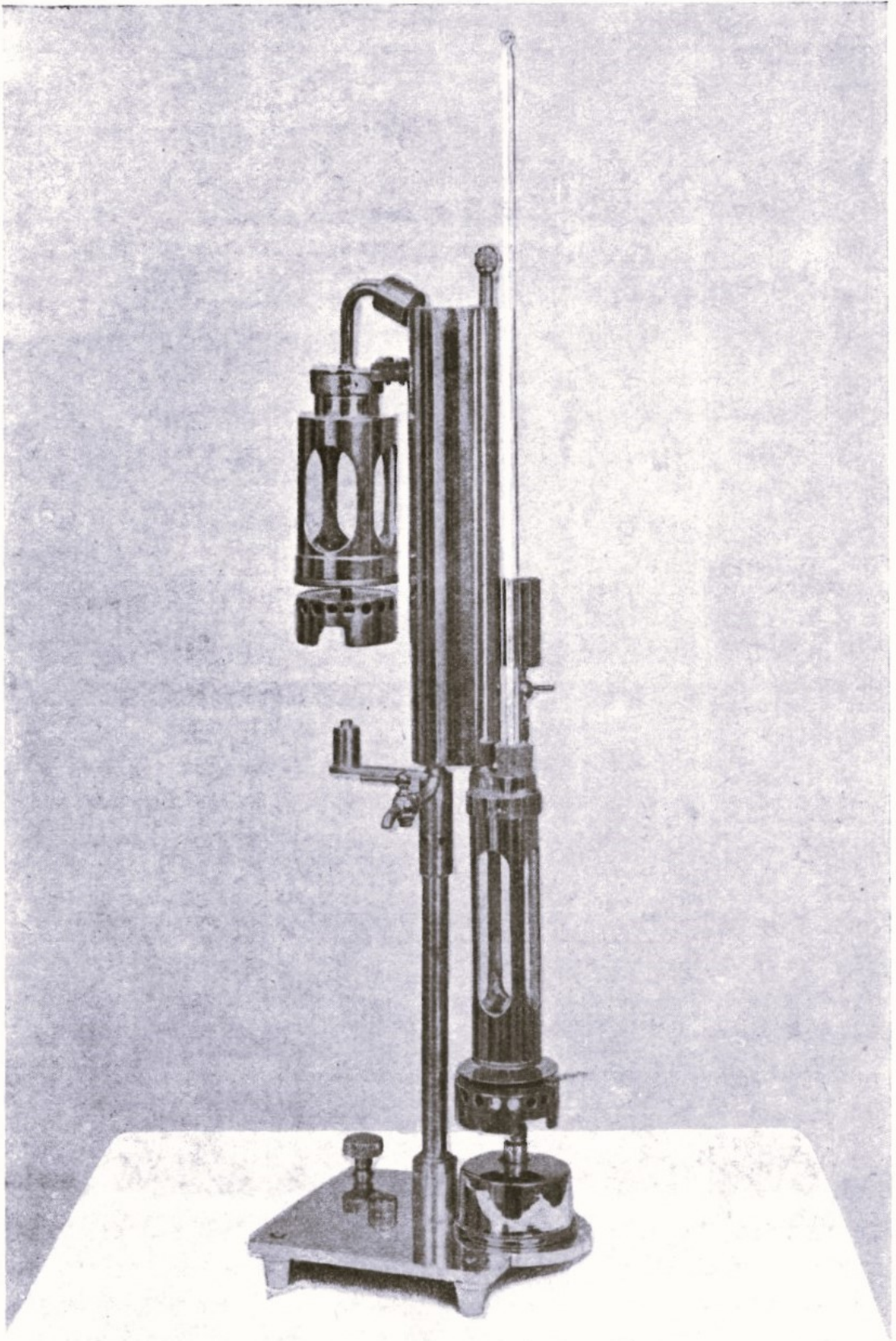


FIG. 3.

della mescolanza a quello primitivo del vino; si chiude poi il rubinetto R e dopo aver tolto ancora il tappo a vite T, a mezzo della stessa lampada ad alcool si porta in ebollizione la mescolanza. Avvenuta questa, appena la colonna termometrica diviene stazionaria, si legge la temperatura t_2 .

Ottenuti così i valori t_1 e t_2 , si cerca su una tabella opportunamente calcolata, annessa all'apparecchio, il grado alcoolico corrispondente alla differenza $t_1 - t_2$ delle due temperature lette sul termometro. Per le operazioni ora descritte, occorre un tempo quasi uguale a quello impiegato con l'ebulliometro di Malligand, mentre l'approssimazione nella determinazione del grado alcoolico con questo nuovo apparecchio è certamente pari se non inferiore ai tre decimi di grado alcoolico. Le unite fotografie mostrano un esemplare dell'apparecchio realizzato presso l'officina del Laboratorio Fisico dell'Istituto.

Roma. — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Fisica. 1° giugno 1949.
