

poter caricare su vagoni da 1.000 litri i 1.250 litri di impasto secco. La massima distanza di trasporto dall'impianto esterno, inclusi i 590 m di accesso, è stata di 3.750 metri.

La granulometria per 1.000 litri di resa era la seguente:

0 — 8 mm	kg. 720	} Cemento tipo 500: kg. 300
8 — 20 mm	» 520	
20 — 50 mm	» 760	
		} Acqua lt. 140

L'impasto con acqua veniva eseguito in galleria con betoniera da 1.000 litri installata immediatamente a monte della pompa "press weld" (v. fig. 2). Si è raggiunto un avanzamento medio giornaliero di m 22,50 corrispondenti a circa 100 m<sup>3</sup> di calcestruzzo di rivestimento.

Prove eseguite sul rivestimento in galleria con martello SCHMIDT dopo un anno di stagionatura hanno dato i seguenti risultati:

in calotta, mediamente 420 kg/cm<sup>2</sup>; nei piedritti, mediamente 390 kg/cm<sup>2</sup>.

La diminuzione di resistenza alla base dei piedritti è stata sistematicamente riscontrata su tutta la lunghezza della galleria ed è dovuta senz'altro all'azione meno efficace del lancio nelle parti più distanti dal tubo di immissione del calcestruzzo.

A prescindere dall'economia realizzata con il non aver protetto il rivestimento con intonaco, un'altra economia sensibile si è realizzata al momento delle iniezioni di saldatura del rivestimento alla roccia: nei due km fino ad ora iniettati con cemento, in fori di cucitura non interessanti la roccia ad una pressione di 15 atm, l'assorbimento medio è stato di 170 kg/metro di galleria ivi incluso l'assorbimento del drenaggio di platea. In una galleria dello stesso sistema di impianti ed attraversante terreni della stessa natura ma con rivestimento gettato a mano e vibrato, si sono riscontrati assorbimenti dell'ordine di 600 kg/metro di galleria.

*Dott. Ing. Giancarlo Tognacchini*

### Determinazione del peso specifico delle terre col volumometro di Schuman modificato

La conoscenza del peso specifico è di notevole importanza perchè esso, oltre a rappresentare un carattere intrinseco della terra, interviene in numerose determinazioni successive.

Il metodo più preciso, sebbene non il più pratico, è quello di determinarlo col picnometro. Occorre però osservare che la precisione è solo teorica perchè, do-



Fig. 3 - Tratto di galleria finita. In platea circa 200 l/sec di acqua.

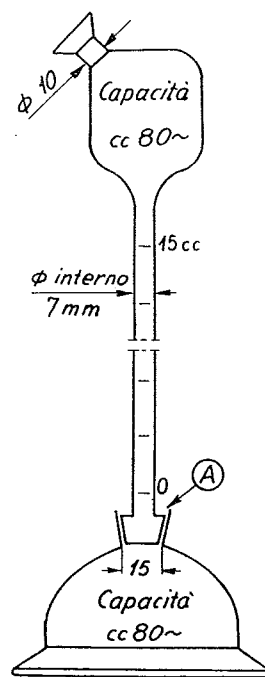


Fig. 1

vendo eseguire tre pesate ed effettuare la correzione relativa alla temperatura, si incorre in piccoli errori che possono elidersi come possono sommarsi.

Il peso specifico viene espresso in grammi e la determinazione dovrebbe avere un'approssimazione di  $\pm 1$

nella seconda cifra decimale. Per avere questa certezza, normalmente, si eseguono tre determinazioni e se queste hanno la voluta approssimazione si considera il valore rappresentato dalla media dei tre risultati.

Tutto questo richiede un tempo notevole e pertanto si preferisce ricorrere al volumenometro di SCHUMAN,

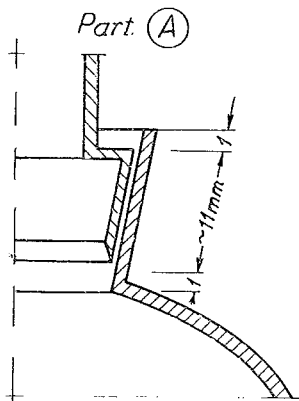


Fig. 2

che sebbene meno preciso ha il vantaggio della rapidità e di non richiedere alcuna correzione per la temperatura.

Il difetto del volumenometro consiste essenzialmente nelle dimensioni del tubo graduato. Poiché attraverso questo deve essere introdotto il materiale, il suo diametro non può essere inferiore a 10 mm cosa che ne riduce la precisione pur non eliminando la difficoltà della introduzione delle terre; operazione che deve essere eseguita con molta cura e lentamente allo scopo di evitare la formazione di un tappo di materiale secco che non sempre è facile e possibile sciogliere. A questo si aggiunga che si possono verificare dispersioni di piccole quantità di materiale e che, a causa del tempo richiesto, il materiale stesso può assorbire umidità dal-

l'ambiente, cause che possono alterare la determinazione. Per questo è consigliabile eseguire almeno due prove.

Dati gli indubbi vantaggi del volumenometro ci siamo posti il problema di eliminarne gli inconvenienti. Crediamo di esserci riusciti nel modo migliore modificandolo come risulta dalla fig. 1.

Il diametro interno del tubo graduato è stato ridotto a 7 mm avendo così la possibilità di una divisione sino ad  $1/20$  di  $\text{cm}^3$  e consentendo l'apprezzamento sino ad  $1/40$  di  $\text{cm}^3$ . Col diametro ridotto il menisco risulta ben distinto e la lettura ne riesce facilitata.

Dato il piccolo diametro del tubo è praticamente impossibile introdurvi il materiale. Per far questo abbiamo applicato alla parte superiore un'espansione della stessa capacità del corpo del volumenometro. Questa espansione è munita di un'apertura per l'introduzione dell'acqua e per la disareazione. Lo scopo della espansione è evidente. Introdotta l'acqua distillata sino a pochi decimi di  $\text{cm}^3$  sopra lo 0, si chiude con un tappo di gomma la bocca dell'espansione superiore e si capovolge il volumenometro. L'acqua si raccoglie nella espansione stessa e lascia completamente libero il corpo del volumenometro, operazione facilitata dalla forma data al tappo di chiusura unito al tubo (vedi fig. 2). Quando tutta l'acqua è passata nell'espansione si stacca il corpo del volumenometro e vi si introducono 30 gr di materiale, in un sol colpo, avendo l'avvertenza di non insudiciare le pareti smerigliate del collo, cosa che si effettua agevolmente operando con un imbuto di carta che poi si pulisce mediante un pennello morbido. Si ricolloca il tubo al suo posto e si ricapovolge l'apparecchio avendo cura di agitare il recipiente. Si effettua nel solito modo la disareazione e dopo aver lasciato riposare per circa 15' si fa la lettura. Data la larghezza del collo del recipiente (15 mm) è possibile eseguire determinazioni per granuli sino a 10 mm.

Le numerose prove che abbiamo eseguito col volumenometro costruito su nostro disegno ci hanno confermato la grande praticità e precisione dell'apparecchio.

Dott. Ing. Luigi Garrasi

## MECCANIZZAZIONE DEI CANTIERI

Per iniziativa dell'Unione Costruttori Macchine per Cantieri Edili Stradali e Minerari, sotto l'Alto Patronato del Ministero dei Lavori Pubblici e del Ministero dell'Industria e del Commercio, si terrà a Milano, nei giorni 26 e 27 aprile prossimo, un *Convegno di studi sulla Meccanizzazione del Cantiere*, con lo scopo di studiare l'importanza tecnica ed economica dell'applicazione delle macchine nelle costruzioni.

Vi saranno discusse relazioni sulla meccanizzazione dei movimenti di terra, degli scavi in roccia, della preparazione degli inerti, della confezione e posa in opera del calcestruzzo, dei cantieri stradali, la meccanizzazione dal punto di vista militare, e da quello della prevenzione degli infortuni ed altri argomenti.

Il Convegno, del quale ha accettato la presidenza onoraria l'Onorevole Ministro dei Lavori Pubblici ed al quale hanno già aderito numerosi Enti e Personalità, sarà ospitato dall'Ente Fiera di Milano nella Sala Puricelli e coinciderà con la inaugurazione ufficiale del settore dell'edilizia alla Fiera stessa.

Il settore si presenterà ampliato e completamente rinnovato nella sua disposizione ed organizzazione, in modo da poter dare un quadro imponente del progresso raggiunto nel campo delle macchine e dei materiali per l'edilizia ed un chiaro confronto fra la nostra produzione e le più quotate straniere.

Maggiori chiarimenti ed il programma dettagliato del Convegno possono essere richiesti alla Segreteria dello stesso, presso A.N.I.M.A. - Piazza Diaz, n. 2 - Milano.