

3B SCA GRUPPO N.5

Elena Campriani,
Michele Balan,
Tommaso Galli
ASL Statistica 02/2018

MISURE TEMPI DI EFLUSSO DI UN LIQUIDO

[SCOPO:

Determinare la velocità di efflusso del liquido.

[MATERIALI:

→*SOSTANZE* (abbiamo utilizzato 1,5/2 l di ogni liquido, quanto basta per riempire il cilindro "graduato")

- **acqua** (LIQUIDO SUL QUALE CI SIAMO SOFFERMATI)

- **olio**

- **alcol** (utilizzato per dimostrare che un liquido con la stessa viscosità di un altro, in questo caso l'acqua, ha la stessa velocità di esso)

→*STRUMENTI DI MISURA*

-**riga** ($0,800 \pm 0,001$)m

-**calibro** ($0,15 \pm 5 \cdot 10^{-5}$)m

-**cronometro manuale** ($\pm 0,01$)s

→*ALTRI MATERIALI*

-**cilindro forato "graduato"** (cioè sono stati tracciati, partendo da circa 5 cm dal fondo fino in cima al cilindro, dei piccoli trattini neri equidistanti di 3 cm)

-**bacinella** (per contenere il liquido quando uscirà dal foro del cilindro)

[PROCEDIMENTO:

1° Innanzitutto misurare con il calibro il diametro dell'ampiezza del cilindro e l'apertura del foro.

2° Segnare le altezze che si intende utilizzare equidistanti le une dalle altre (nel caso in cui il foro non sia preciso assicurarsi che l'ultima altezza non sia troppo vicina a quest'ultimo per evitare delle imprecisioni).

3° Riempire il cilindro con il liquido fino all'altezza massima segnata aiutandosi con una bottiglia tenendo il foro in basso chiuso (per non far uscire il liquido).

4° Prendere i tempi con un cronometro manuale (ad esempio noi li abbiamo presi con quello del telefono) alle varie altezze (trattini neri) via via che la sostanza fuoriesce e interrompere all'ultimo trattino (fine).

5° Ripetere il 4° procedimento per almeno una decina di volte (per ogni liquido) in modo tale da poter avere un risultato piu' preciso.

|| NOI CI SIAMO SOFFERMATI SOPRATTUTTO SUL TEMPO DI EFFLUSSO DELL'ACQUA ||

[RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI:

→DATI

1° misure	▲ t	2° misure	▲ t	3° misure	▲ t	4° misure	▲ t	5° misure	▲ t
6,69		6,11		6,44		6,18		6,12	
12,90	6,21	12,38	6,27	13,01	6,57	12,59	6,41	12,60	6,48
19,68	6,78	19,11	6,73	19,69	6,68	19,29	6,70	19,30	6,70
26,62	6,94	25,98	6,87	26,57	6,88	26,39	7,10	26,14	6,84
34,13	7,51	33,29	7,31	33,97	7,40	33,53	7,14	33,64	7,50
41,70	7,57	40,84	7,55	41,43	7,46	41,07	7,54	41,04	7,40
50,18	8,48	49,55	8,71	50,04	8,61	49,59	8,52	50,03	8,99
59,59	9,41	58,63	9,08	59,47	9,43	58,84	9,25	59,52	9,49
69,68	10,09	68,56	9,93	69,58	10,11	68,75	9,91	69,99	10,47
82,09	12,41	81,18	12,62	81,95	12,37	81,33	12,58	83,10	13,11
106,08	23,99	104,23	23,05	105,77	23,82	105,56	24,23	106,71	23,61

6° misure	▲ t	7° misure	▲ t	8° misure	▲ t	9° misure	▲ t	10° misure	▲ t
6,13		5,98		5,89		5,93		6,00	
12,64	6,51	12,40	6,42	12,18	6,29	12,28	6,35	12,43	6,43
19,34	6,70	19,17	6,77	18,89	6,71	18,98	6,70	19,26	6,83
26,27	6,93	25,98	6,81	25,84	6,95	25,70	6,72	26,28	7,02
33,55	7,28	33,34	7,36	33,08	7,24	33,22	7,52	33,64	7,36
41,06	7,51	40,89	7,55	40,58	7,50	40,72	7,50	41,17	7,53
49,55	8,49	49,53	8,64	49,10	8,52	49,37	8,65	49,70	8,53
58,88	9,33	58,81	9,28	58,42	9,32	58,74	9,37	59,05	9,35
68,72	9,84	68,40	9,59	68,18	9,76	68,49	9,75	68,96	9,91
81,27	12,55	80,79	12,39	80,78	12,60	80,75	12,26	81,68	12,72
105,29	24,02	104,14	23,35	104,14	23,36	104,23	23,48	106,05	24,37

→CALCOLI

media tempo(s)	altezze(cm)	velocità(m/s)	media ▲ t	▲ velocità	accelerazione
0,00	35,90	2,65			
6,15	32,80	2,54	6,39	0,12	0,018316157
12,54	29,80	2,42	6,73	0,12	0,017642367
19,27	26,75	2,29	6,91	0,13	0,018391963
26,18	23,80	2,16	7,36	0,13	0,017650775
33,54	20,80	2,02	7,51	0,14	0,018733337
41,05	17,90	1,87	8,61	0,15	0,016953375
49,66	14,85	1,71	9,33	0,17	0,017899933
59,00	11,85	1,52	9,94	0,18	0,018321275
68,93	8,95	1,32	12,56	0,20	0,015886133
81,49	5,90	1,08	23,73	0,25	0,010498219
105,22	1,95	0,62		0,46	

Per trovare la velocità utilizziamo la legge di Torricelli:

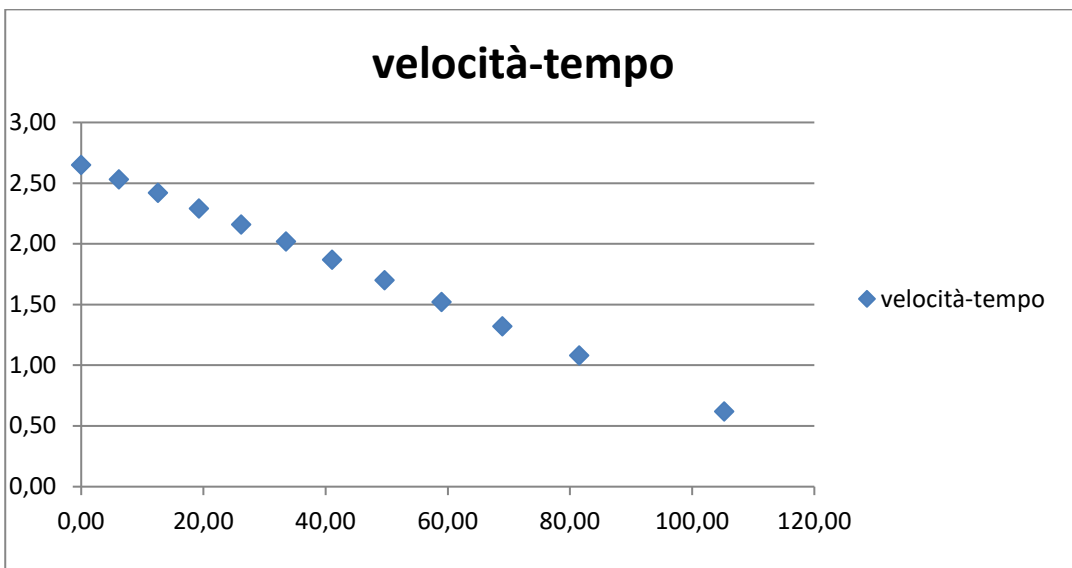
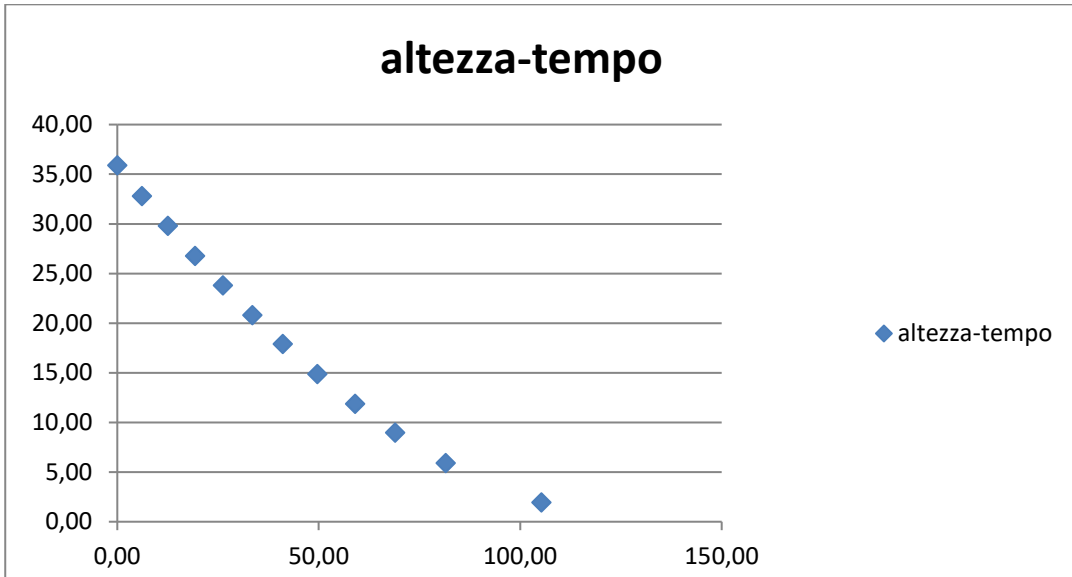
$$v = \sqrt{2gh}$$

Per trovare l'accelerazione utilizziamo:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Venendoci le accelerazioni diverse tra loro facciamo la media di esse.

→GRAFICI



Statistica della regressione	
R multiplo	0,999947 962
R al quadrato	0,999895 927
R al quadrato corretto	0,999885 52
Errore standard	0,006661 862
Osservazioni	12

ANALISI VARIANZA

	gdl	SQ	MQ	F	Significatività F
Regressione	1	4,263922 863	4,263922 863	96076,69 763	3,00471E- 21
Residuo	10	0,000443 804	4,43804E- 05		
Totale	11	4,264366 667			

	Coefficienti	Errore standard	Stat t	Valore di significatività	Inferiore 95%	Superiore 95%	Inferiore 95,0%	Superiore 95,0%
Intercetta	2,659555 92	0,003247 756	818,8904 067	1,81473E- 25	2,6523194 69	2,666792 37	2,652319 469	2,666792 37
media/tempo(s)	0,019352 07	6,24336E- 05	309,9624 133	3,00471E- 21	0,0194911 8	0,019212 958	0,019491 179	0,019212 958

R al quadrato e' vicino (tende) a 1 quindi i calcoli e le misure dovrebbero essere corrette

[CONSIDERAZIONI e CONCLUSIONI:

Abbiamo notato che con sostanze non viscoso la velocità rimane invariata.

Essendo il foro non levigato i risultati ottenuti tramite le formule non combaciano perfettamente con quelli da noi ottenuti come vediamo nel grafico delle accelerazioni: dovrebbe essere un moto rettilineo uniformemente accelerato ma nel nostro caso le ultime due sono ben diverse dalle altre.