

PROBLEMA 11.1 (sui dal del problema 9.3)

$l =$	29.5	cm		$l =$	51	cm		$l =$	73	cm		$l =$	97.5	cm	
	3T				3T				3T				3T		
1	3.2			1	4.2			1	5.0			1	5.8		
2	3.2			2	4.3			2	5.1			2	5.9		
3	3.1			3	4.3			3	5.1			3	5.8		
4	3.2			4	4.2			4	5.0			4	5.9		
5	3.1			5	4.1			5	5.2			5	5.8		
6	3.0			6	4.4			6	5.1			6	5.7		
$3T_m$ [s]=	3.1	3.13		4.3	4.25			5.1	5.08			5.8	5.82		
σ_{3T} [s]=	0.08164966	0.08		0.10488088	0.10			0.0752773	0.08			0.07527265	0.08		
$\sigma_{3T}/3T_m =$	0.0260584	2.3 %		0.02467786	2.4 %			0.0148086	1.6 %			0.01294165	1.4 %		
T_m [s]=	1.04444444	1.04		1.41666667	1.42			1.69444444	1.69			1.93888888	1.94		
σ_T [s]=	0.02721655	0.03		0.03496029	0.03			0.0250924	0.03			0.02509242	0.03		
$\sigma_T/T_m =$	0.0260584	2.9 %		0.02467786	2.1 %			0.0148086	0.01 %			0.01294165	1.5 %		

	Caso $T=T(l)$		Caso $T=T(\sqrt{l})$		Caso $T=T(l)$ detta Y_{lin}								Caso $T=T(\sqrt{l})$ detta Y_{rad}									
N=	Variabile indipendente		Variabile indipendente		Variabile dipendente			Variabile dipendente								Variabile dipendente						
	x		δx		y_i		δy_i	xy	x^2	$Y_{lin}(Y_i)$	$\Delta Y_i = y_i - Y_i$	$(\Delta Y_i)^2$	$(\Delta Y_i / \delta y_i)^2$	χ^2_i	xy	x^2	Y_{rad}	$\Delta Y_i = y_i - Y_i$	$(\Delta Y_i)^2$	χ^2_i	$(\Delta Y_i / \delta y_i)^2$	
	l [m]	δl [m]	$\sqrt{l}$ [m]	$\delta \sqrt{l}$ [m]	T [s]	σ_T [s]	ε_T	δT [s]														
	1	0.295	0.0005	0.543139	4.60E-04	1.04	0.03	1.7E-03	0.03	0.307	0.0870	1.087	-4.72E-02	2.23E-03	2.47	0.565	0.2950	1.05	-0.01	1.9E-04	0.21	
	2	0.510	0.0005	0.7141428	3.50E-04	1.42	0.03	1.7E-03	0.03	0.724	0.2601	1.369	5.10E-02	2.60E-03	2.88	1.014	0.5100	1.40	0.02	4.3E-04	0.48	
3	0.730	0.0005	0.8544004	2.93E-04	1.69	0.04	1.7E-03	0.04	1.234	0.5329	1.657	3.30E-02	1.09E-03	0.68	1.444	0.7300	1.68	0.01	5.3E-05	0.03		
4	0.975	0.0005	0.9874209	2.53E-04	1.94	0.03	1.7E-03	0.03	1.892	0.9506	1.977	-3.70E-02	1.37E-03	1.52	1.916	0.9750	1.95	-0.01	1.3E-04	0.15		
Z'	2.510		3.10		6.09				4.156	1.831				7.55	4.938	2.510			8.0E-04	0.87		
														$\chi^2_{O'} lin$						$\chi^2_{O'} rad$		
														$\chi^2_{O'} lin$ ridotto =	3.78					$\chi^2_{O'} rad$ ridotto =	0.43	

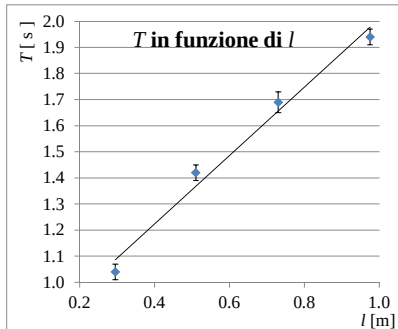
$$Y_{lin} = A_{lin} + B_{lin} l$$

$$\Delta = 1.023 \text{ m}$$

$A_{lin} = 7.01E-01$ s

$B_{lin} = 1.309 \text{ s m}$

arrotondati
0.701
1.309
per il calcolo
 Y_{lin}



$$P_2(\tilde{\chi}^2 \geq 0.78) < 0.025 \quad \text{compresa tra 5 \% e 1 \%}$$

Verifica probabilmente significativa si dovrebbe approfondire, magari prendendo più di quattro coppie di dati. Al 1 anno riteniamo significativo il livello del 5 %: Rigettare l'ipotesi.

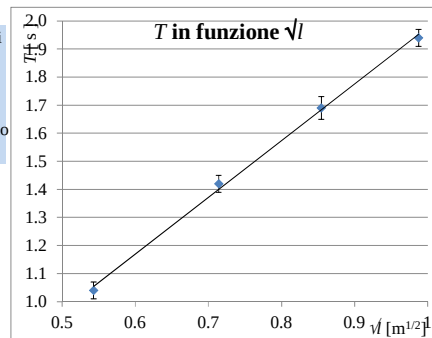
$$Y_{rad} = A_{rad} + B_{rad} \sqrt{l}$$

$$\Delta = 0.436 \text{ m}$$

$$A_{rad} = -4.35 \times 10^{-2} \text{ s}$$

$$B_{rad} = 2.021 \text{ s m}^{-1/2}$$

arrotondati
-0.044
2.021
per il calcolo
 Y_{rad}



$$P_2(\tilde{\chi}^2 \geq 0.43) > 0.50$$

La verifica non è significativa non si può rigettare l'ipotesi, la legge è appropriata per I dati

Le conseguenze sono state già discusse nel problema 9.3 per quale incertezza dY propagare e le conseguenze nella misura di g .

Abbiamo fatto notare per il calcolo delle Y_i , quante cifre significative si sono usate per A e B questo è importante, si dovrebbero ottenere le stime Y_i con almeno una cifra significativa in più delle y_i . Si tenga conto che A viene sommato alla moltiplicazione di B per x . Y_i infine va sottratto a y_i .

Molti studenti incorrono in questo errore, e rigettato un'ipotesi, semplicemente per aver calcolato male Y , o stimato male A o B .

Per il resto del calcolo nella verifica del chi-quadro, abbiamo usato excel diretto.

Si potrebbero riscontrare, nei calcoli, discordanze nei risultati del chi-quadro, ma sulla cifra meno significativa, che non dovrebbero inficiare comunque la discussione finale.