

# Guida alla relazione di laboratorio - Titolo

Nomi e cognomi dei componenti del gruppo

Data

## Sommario

La spiegazione che segue costituisce un modello da seguire o da cui prendere ispirazione per scrivere una relazione di laboratorio di fisica.

In generale, è consigliato scrivere la relazione su PC o Ipad (preferibile l'utilizzo di Overleaf, ma va bene anche Word o altri programmi).

*Nota bene:* le schede degli esperimenti fornite a lezione offrono già molte indicazioni e consigli per scrivere correttamente la relazione.

## Obiettivo

- ☐ Spiegare perché è stata eseguita l'esperienza, indicando gli **obiettivi** che ci si propone di raggiungere e cosa ci si prefigge di ottenere
- ☐ Esempi: la misura di una data grandezza (costante  $G$ , viscosità della glicerina, ecc...), la verifica di una legge (legge di Coulomb, teorema dell'impulso, ecc...), l'osservazione di un dato fenomeno (onde stazionarie su una corda tesa, ecc...)

## Metodo

- ☐ Si può eventualmente iniziare con una **breve** premessa teorica, nella quale si inquadra l'argomento trattato dall'esperienza e si espongono i tratti teorici fondamentali. Può contenere richiami a **fonti bibliografiche** (ad es. il libro di testo)
- ☐ Procedimento, cioè la descrizione di come si è svolta l'esperienza; si descrivono tutti i passaggi sperimentali fondamentali e i metodi utilizzati
- ☐ Le operazioni svolte devono essere indicate nella giusta sequenza (eventualmente per punti), specificando metodologie ed eventuali accorgimenti operativi
- ☐ Usare frasi e periodi brevi
- ☐ Nel descrivere le modalità di svolgimento dell'esperienza, si dovrebbe sempre cercare di rispondere alle domande:
  - **CHE COSA?** (che cosa ho fatto, misurato, calcolato,...)
  - **COME?** (come ho assemblato gli strumenti, come ho effettuato la misurazione, come ho fatto i calcoli per determinare quel dato, ...)

- **PERCHÈ?** (perché ho disposto un certo strumento o dispositivo in un certo modo, perché ho usato quella formula, ...)
- e mai a: chi? dove? quando?

## 2.1 Materiali

- ☐ Se volete potete scrivere sinteticamente i materiali utilizzati in una sottosezione o direttamente nei metodi
- ☐ Si elenca il materiale e gli strumenti di misura, ognuno con l'indicazione della **sensibilità**, ovvero il minimo intervallo apprezzabile
- ☐ Se ad esempio usiamo una riga millimetrata da un metro, indicheremo riga con sensibilità di 1 mm, se durante l'esperienza pesiamo l'oggetto con la bilancia digitale, indicheremo bilancia con sensibilità di 1 mg (minimo peso apprezzabile da tale bilancia)

## Dati

- ☐ I dati raccolti vanno riportati inseriti in tabelle **essenziali e chiare**
- ☐ Generalmente si raccolgono coppie di dati. Dunque le tabelle devono essere organizzate con questa logica
- ☐ **Esempio:** supponiamo di misurare più volte la temperatura di un corpo al variare del tempo. I valori di temperatura misurati e i rispettivi errori sono riportati in Figura 1. I risultati delle misurazioni sono illustrati graficamente in modo corretto in Figura 2.
- ☐ *Nota bene:* come nell'esempio sotto, riportare **SEMPRE** l'unità di misura e l'incertezza sulla misura
- ☐ *Nota bene 2:* realizzare le tabelle ordinatamente (preferibile con **Excel**)

$t \pm \delta t$ (s)	$T \pm \delta T$ (°C)
$2.0 \pm 0.5$	$10 \pm 1$
$4.0 \pm 0.5$	$12 \pm 1$
$6.6 \pm 0.5$	$15 \pm 1$
$9.0 \pm 0.5$	$17 \pm 1$
$11.0 \pm 0.5$	$19.9 \pm 0.5$
$13.0 \pm 0.5$	$22.3 \pm 0.5$
$14.8 \pm 0.5$	$24.4 \pm 0.5$

Figura 1: tabella di esempio

Altro esempio di tabella (potete decidere se riportare le misure ripetute o solo la loro media).

		$M_{centrale} [g]$	$e_{M_c}$	$\theta [^\circ]$
I set di dati	Mis. 1		$\pm$	
	Mis. 2		$\pm$	
	Mis. 3		$\pm$	
II set di dati	Mis. 1		$\pm$	
	Mis. 2		$\pm$	
	Mis. 3		$\pm$	
	...		$\pm$	

## Analisi Dati

I grafici traducono i dati riportati nelle tabelle e permettono di riconoscere il tipo di **proporzionalità** e le **relazioni** tra le grandezze in esame. Inoltre, consentono l'interpolazione e l'estrapolazione dei valori e possono far scoprire se qualche valore ottenuto risulta grossolanamente errato.

È preferibile realizzare i grafici con **Excel**.

Per costruire un grafico relativo a una serie di dati si procede nel seguente modo:

- ☐ si disegnano due rette perpendicolari (una orizzontale e una verticale), dette assi cartesiani; l'asse orizzontale è detto asse delle ascisse, l'asse verticale è detto asse delle ordinate; la loro intersezione è detta origine degli assi o delle coordinate; il piano individuato dalle due rette è detto piano cartesiano;
- ☐ vicino a ognuno dei due assi (all'esterno in alto e in basso a destra) si scrive il nome della grandezza rappresentata e la rispettiva unità di misura (in simboli);
- ☐ si stabiliscono le scale più opportune per i due assi e si riportano sugli assi dei valori progressivi in funzione delle scale adottate;
- ☐ si riportano i valori numerici della serie di dati nel piano, individuando per ogni coppia di dati, con un punto ben visibile, la corrispondenza con asse delle ascisse e asse delle ordinate;
- ☐ disegnare le barre di errore date dalla sensibilità degli strumenti di misura (Figura 4)

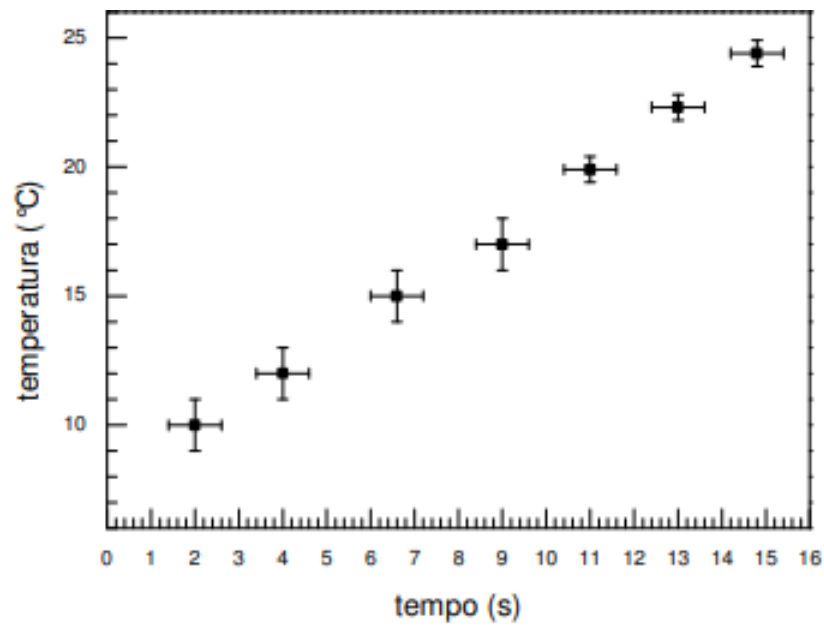


Figura 2: grafico di esempio

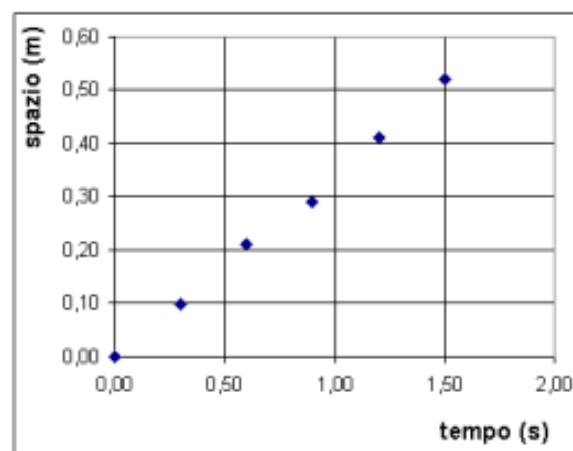
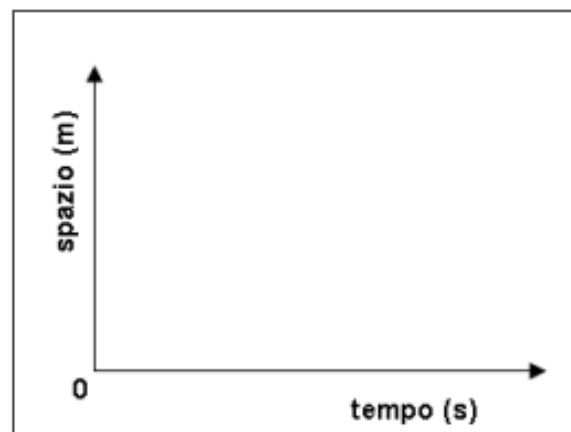


Figura 3: Grafici

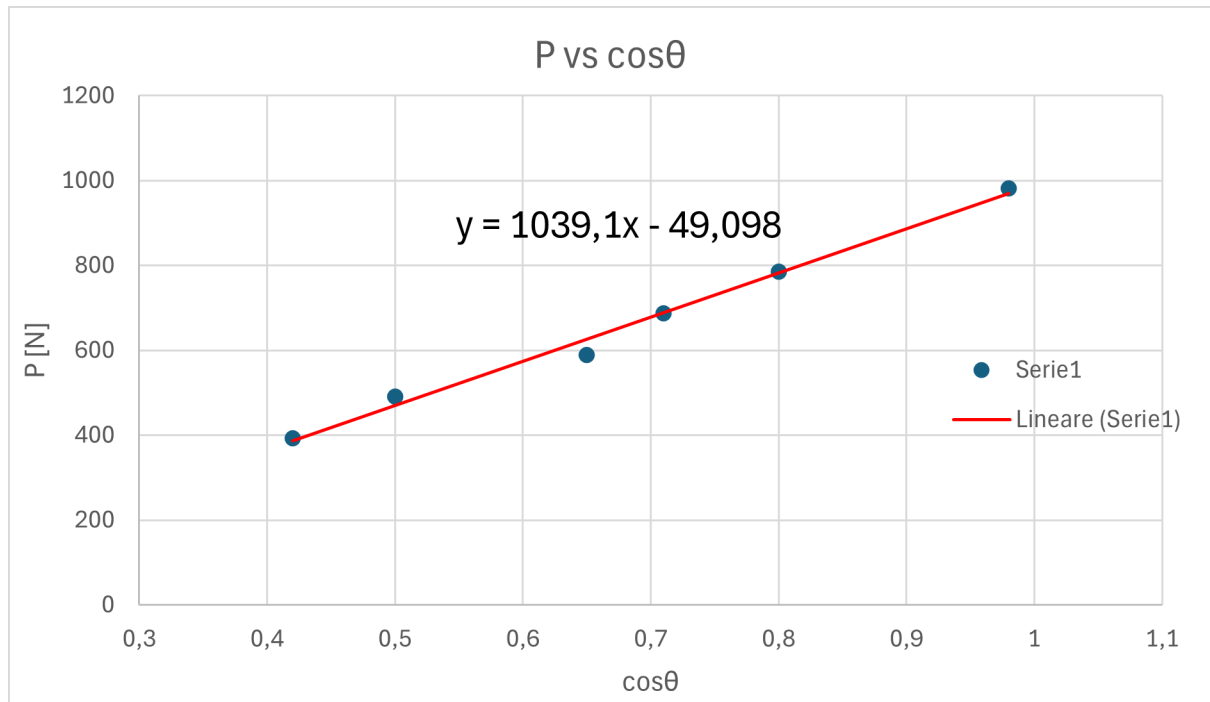


Figura 4: Grafico con regressione lineare

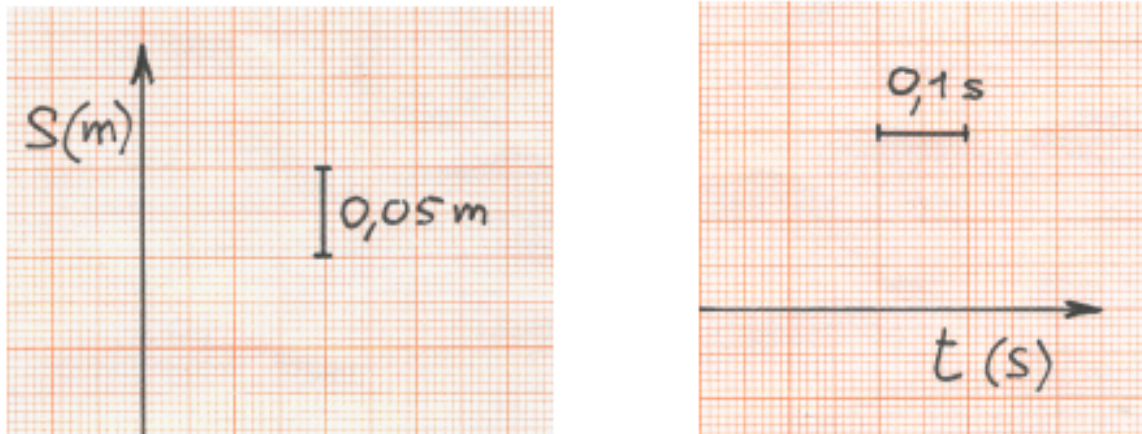


Figura 5: Barre di errore

## Conclusioni

- ☐ Riassumete brevemente i principali risultati ottenuti dicendo se c'è o meno **accordo con le previsioni**
- ☐ Le conclusioni sono la risposta allo scopo della prova
- ☐ Evitare di concludere con affermazioni generiche del tipo: "l'esperimento è riuscito, mi è piaciuto, ..."
- ☐ Se i valori ottenuti **non** sono quelli attesi, pace, bisogna discutere comunque i risultati, cercando di trarre indicazioni, di formulare ipotesi e di scoprire eventuali errori commessi
- ☐ Va infine detto che l'autore dell'esperienza **non deve temere** di ammettere l'impossibilità di trarre conclusioni attendibili, vuoi perché i valori raccolti durante l'esecuzione sono troppo pochi oppure sono "dispersi". L'esperimento non deve ad ogni costo confermare una determinata legge
- ☐ Se viene in mente qualche dubbio, proposta, suggerimento per indagare meglio la legge o per modificare/migliorare l'esperimento, va benissimo, lo si può scrivere.

## Appendice

### 6.1 Suggerimenti

- ☐ Controllare che siano riportati tutti i valori delle misure;
- ☐ Ricordarsi di scrivere le unità di misura utilizzate;
- ☐ Non essere prolissi: le relazioni devono riportare quanto è stato fatto, non ripetere le indicazioni che erano state fornite nelle schede;
- ☐ Vanno citati invece eventuali problemi incontrati e le verifiche fatte.

### 6.2 Bibliografia

- [https://www.unipa.it/strutture/laureescientifiche/.content/documenti\\_seminari/LaboratorioDiFisica.pdf](https://www.unipa.it/strutture/laureescientifiche/.content/documenti_seminari/LaboratorioDiFisica.pdf)
- <https://elearning.unimib.it/course/view.php?id=43014>
- <https://www.labfisica.it/sp02/doc/RelazFis.pdf>
- <https://lorenzosabatino03.github.io/lab-fisica/>