

Come si fa una relazione di laboratorio

La traccia da seguire per compilare la relazione di laboratorio di fisica è quella riportata qui di seguito.

Titolo (Chi ?)

E' un elemento essenziale non solo di ogni relazione scientifica, ma anche di ogni lavoro in generale. Esso deve indicare in modo **sintetico** ma **esauriente** l'argomento trattato. In genere non supera la decina di parole. Si sottolinea che nel mondo scientifico un titolo poco felice è spesso la causa che non mette in risalto un lavoro, in quanto una prima ricerca bibliografica si basa proprio sulla sola lettura del titolo.

Sommario (Perché ?)

Il sommario (in inglese abstract) è un riassunto *conciso ma completo*, senza formule matematiche, riferimenti bibliografici, figure e acronimi, dell'intero lavoro. Data la sua natura è l'ultima parte che si scrive, anche se viene messa dopo il titolo. Qui si descrivono le procedure e le metodologie utilizzate, i risultati ottenuti (possibilmente in modo quantitativo) e le principali conclusioni. In genere non supera le 200 parole. Nelle relazioni scientifiche è un elemento da realizzare con estrema cura, perché è la seconda cosa che si legge dopo un titolo che interessa. E' dunque importante sottolineare in questa sede eventuali aspetti innovativi della ricerca.

Le relazioni di laboratorio non sono così complesse e innovative da meritare un sommario. Questo punto viene sostituito con un **breve testo riguardante l'obiettivo dell'esperimento**, cioè per quale motivo o con quale finalità si è effettuata l'esperienza.

Materiale necessario (Cosa ?)

Si presenta l'elenco (anche messo sotto forma di tabella) del materiale di laboratorio (oggetti, strumenti, sostanze, attrezzi, ecc.). Quando si impiega uno strumento, di questo va specificata la portata e la sensibilità ovvero la minima variazione di grandezza da esso misurabile. Ad esempio una bilancia analitica con portata 100 g e con sensibilità pari a 0,005 grammi, un cronometro al 1/100 s ecc. Scrivere solo "un cronometro" non dà sufficienti informazioni! Talvolta è conveniente inserire un disegno (o una foto) dell'apparato sperimentale.

Procedimento (Come ?)

Si tratta della descrizione del modo con cui si sono ottenuti i dati sperimentali. In genere nelle relazioni scientifiche questa parte è preceduta dai richiami di carattere teorico per agevolare il lettore (schede di laboratorio?).

Dati (Quanto ?)

Vengono presentati i dati raccolti dall'analisi sperimentale. In genere si mettono sotto forma di tabella complete di **unità di misura** ed **incertezze assolute**. Quando non si tratta di raccogliere dati qui vengono riportate le osservazioni sperimentali.

Elaborazione dei dati (Calcoli)

Sulla base di quanto richiamato teoricamente si procede all'analisi dei dati. In genere queste analisi vengono riportate sotto forma di tabelle **dopo aver elencato i passaggi logici dei conti e le formule utilizzate**. Non sempre si inseriscono tutti i passaggi, ma solo quelli più significativi e ovviamente i risultati finali. Nelle relazioni di laboratorio si tratta di elaborazioni di tipo statistico che all'occorrenza tengono conto della propagazione delle incertezze.

Eventuali problemi incontrati

Questa parte è presente solo se necessario.

Discussione dei risultati

E' uno dei due punti fondamentali della relazione. Qui si interpretano i risultati ottenuti dalle elaborazioni e si spiegano eventualmente i motivi che hanno portato ad ottenere risultati diversi da quelli aspettati o poco corrispondenti alla realtà (descritta nel modello teorico). Di fatto in genere si risponde *quantitativamente* (con un grafico, un istogramma, con un valore numerico o con entrambi) alla domanda "che cosa si è trovato?".

Conclusioni

Questa parte dev'essere molto curata, perché molto importante. Nei lavori scientifici, dopo aver letto il titolo e il sommario, il lettore legge le conclusioni del lavoro e, se interessato, solo in un secondo momento leggerà l'intero lavoro! In genere per agevolare il lettore è consuetudine ricordare lo scopo del lavoro. Qui i grafici vanno commentati in modo **quantitativo** e raccolti in modo sintetico i risultati e le interpretazioni più importanti. Pertanto **gli ultimi due punti sono quelli che pesano di più sul voto**.

Commento

Quanto riportato sopra sono ottimi suggerimenti che non devono essere considerati in maniera prescrittiva, nè hanno lo scopo di indicare degli schemi rigidi e prefissati una volta per tutte, buoni per tutte le salse e per qualunque esperimento.

Essi vogliono essere, piuttosto, una traccia utile, un modello iniziale di elaborato, un invito a seguire una traccia di percorso che possa dare sicurezza nella rielaborazione personale dei concetti e certezze nella elaborazione delle idee che hanno a che fare con l'esperimento.

Allo studente è permesso, ovviamente, sia di apportare modifiche alla traccia prefissata, sia di sviluppare un modello autonomo, creativo, personale e intelligente di relazione, che metta in luce le sue capacità tecniche e creative.

Gli errori più frequenti da evitare

Scrivere i risultati di una formula senza l'unità di misura

I dati sperimentali sono accompagnati da un'unità di misura (grammi, millimetri, ecc.). Una sottrazione tra due valori in grammi dà ancora grammi e l'unità va scritta, anche se può sembrare una pignoleria. Quindi con i valori in grammi scrivere $28,65 - 15,46 = 13,19$ e basta è errato. La scrittura corretta è $28,65 - 15,46 = 13,19 \text{ g}$.

Dimenticare nelle intestazioni delle tabelle le unità di misura

In genere i dati e i conti sono presentati sotto forma di tabelle le cui colonne riportano i vari passaggi. Anche se è ovvio che elevare al quadrato un valore in secondi dà secondi al quadrato, s^2 , l'unità va scritta, pur trattandosi di passaggi intermedi dell'analisi statistica.

Non scrivere correttamente le unità di misura

Si ricorda che le unità di misura non vanno seguite dal punto, come se si trattasse di un'abbreviazione, quindi g., mm., ecc. sono scritture errate, perché il punto non deve esserci. Inoltre le unità di misura non ammettono plurali sul modello anglosassone, se derivanti da nomi propri di persona (12 volt, *non volts*) e, sempre se da nomi propri, si scrivono per esteso con l'iniziale minuscola (ohm, *non Ohm*). Tutte le volte in cui vi siano problemi di interpretazione della formula, si devono aggiungere per esempio delle parentesi. Una scrittura tipo $\text{kg/s}^2\text{m}$ è ambigua: chilogrammi fratto secondi al quadrato *per* metri oppure i metri sono a denominatore? Le scritture $(\text{kg/s}^2)\text{m}$ e kg m/s^2 non lasciano spazio a dubbi interpretativi.

Dimenticare le unità di misura sugli assi dei grafici

Dalla lettura della relazione si può risalire alle unità di misura adottate nei grafici, ma leggendo solo questi ciò non è possibile. I valori senza un'unità di misura non dicono nulla, perché non si sa a quale grandezza fisica fanno riferimento e qual è il loro ordine di grandezza (0,8 kg hanno molta più massa di 0,8 mg).

Collegare tra loro i punti di tutti i grafici

Se si deve verificare una legge e il grafico è quello relativo alla legge stessa la cosa è corretta, ma se il grafico è quello di dispersione una simile operazione è concettualmente errata. Infatti essendo un diagramma dei valori ordinati dal primo all'ultimo acquisito, non esistono valori che fanno capo ad una rilevazione tra il primo e il secondo, tra l'undicesimo e il dodicesimo o tra il centesimo e il centounesimo.

Usare espressioni nel commento come "discostarsi di poco o molto dalla media".

Esse non sono quantitative, ma qualitative e tra l'altro prive di significato concreto. Molto e poco sono concetti relativi. Non si dimentichi che si è fatta un'analisi statistica proprio per poter commentare i risultati ottenuti in modo quantitativo!