

# LA RELAZIONE DI LABORATORIO

Con l'espressione relazione di laboratorio ci si riferisce alla documentazione scritta dell'attività sperimentale svolta che, in inglese, è detta *laboratory report* o più semplicemente **report**. È, quindi, uno strumento di comunicazione che permette di far conoscere:

- cosa si è fatto;
- perché lo si è fatto;
- come si è proceduto;
- cosa è successo.

Poiché, però, si tratta di comunicare lavori scientifici, che altri potrebbero riprodurre e verificare, la descrizione del lavoro deve essere fatta utilizzando la terminologia specifica, in modo preciso e sintetico ma, allo stesso tempo, completo. Di norma quindi si fa ricorso a formati standard che, pur con possibili variazioni, comprendono le voci indicate nello schema della relazione (format A e B). Nella stesura del testo vanno, inoltre, evitati:

- la descrizione delle operazioni in prima persona, preferendo l'impersonale, con i verbi al passato;
- riferimenti generici (non: si è riscaldato per un pò, bensì si è riscaldato a 60 °C per 10 minuti);
- dimenticanze e/o confusioni nell'elencazione delle procedure e dei risultati;
- ricorso a valutazioni soggettive del tipo: "non si è riusciti a contare le colonie in piastra perché si è lavorato male".

Nonostante la relazione di laboratorio comporti una certa formalizzazione non la si deve, comunque, ritenere un elaborato noioso e puramente compilativo poiché deve poter suscitare, nel lettore, attenzione e interesse verso il lavoro svolto. La stesura della relazione permette anche di ripercorrere criticamente le tappe dell'iter procedurale, permettendo di individuare limiti o problemi non evidenziati, e di riflettere maggiormente sui risultati ottenuti e sulla loro correlazione con gli obiettivi analitici e le conoscenze scientifiche.

Per studenti e docenti la relazione di laboratorio diventa quindi anche uno strumento di valutazione personale e collettiva del lavoro svolto, che può suggerire l'introduzione di cambiamenti per migliorare l'organizzazione delle attività sperimentali e l'efficacia del processo di apprendimento. Inoltre l'aver appreso come si scrive una relazione di laboratorio è vantaggioso anche nel proseguimento degli studi universitari, per le attività sperimentali delle facoltà tecnico-scientifiche e per la stesura della tesi di laurea. Gli stessi articoli scientifici pubblicati sulle più importanti riviste ricalcano l'impostazione della relazione di laboratorio. Essi contengono in più l'**abstract**, un riassunto, in 100-200 parole, della ricerca effettuata che è molto utile nella consultazione bibliografica in quanto permette di scegliere gli articoli da leggere per intero in base all'interesse suscitato dalla sua lettura.

## SCHEMA DELLA RELAZIONE

Nel laboratorio di microbiologia le attività sperimentali possono riguardare analisi che impiegano uno o pochi metodi, come la colorazione con blu di metilene delle cellule batteriche, ed esperienze che, viceversa, utilizzano diversi metodi, spesso in sequenza, come nella ricerca e identificazione dei microrganismi presenti in un campione. Conviene quindi adeguare le modalità di stesura della relazione al tipo di attività svolta, poiché nel primo caso è possibile dettagliare i principi dei metodi e i singoli passaggi operativi mentre nel secondo è più opportuno, per non appesantire troppo il testo, non descriverli, dandoli per noti o consultabili in altro modo, e limitarsi ad indicare gli aspetti fondamentali delle tappe analitiche, motivandole e mettendole in relazione.

Si evidenziano, dunque, due modelli di format, uno per esperienze più semplici (**A**), basate su singole procedure, adatto soprattutto alle attività iniziali del percorso di studi e l'altro per esperienze più complesse, con diverse tecniche (**B**), conveniente nelle analisi in cui si controllano più parametri microbiologici e in lavori progettuali. Ovviamente, quando l'attività sperimentale è costituita da più fasi analitiche, è anche possibile, invece di optare per il format B, scomporre la relazione in più parti, ognuna caratterizzata da sottotitoli specifici e sviluppabile come il modello A.

Per entrambi i modelli vengono date alcune indicazioni in merito alla compilazione delle singole sezioni, alcune delle quali, come il procedimento, hanno un'articolazione piuttosto standard, mentre altre, come l'introduzione, possono essere sviluppate con un diverso grado di approfondimento.



Image credit: <a href="http://it.123rf.com/photo\_13693654\_funny-cartoon-scientist.html">artenot/123RF

Poiché spesso nel laboratorio di microbiologia le attività analitiche sono svolte da piccoli gruppi di studenti è importante che tutti contribuiscano alla stesura della relazione senza demandarla a un unico membro del gruppo.

### **Format A, per procedure singole**

#### **Titolo**

Deve evidenziare, con poche parole e in modo preciso, l'oggetto dell'esperienza e, quindi, della relazione.

#### **Introduzione**

Deve brevemente presentare il lavoro, indicando di cosa si tratta e quali erano gli obiettivi da raggiungere. Spesso, nelle attività scolastiche, agli obiettivi sperimentali si aggiungono quelli formativi, relativi all'acquisizione delle tecniche operative e allo sviluppo delle capacità. Può contenere informazioni teoriche in rapporto all'analisi e/o elementi che aiutano a contestualizzarla, come le caratteristiche del campione e l'indicazione delle scelte operative (tecnica adottata, numero di prove ecc.).

#### **Principio del metodo**

Permette di far capire su quali aspetti principali si basa il metodo impiegato e spesso rappresenta la chiave interpretativa per spiegare i risultati. Può comprendere anche i principi di funzionamento della strumentazione utilizzata.

#### **Materiali**

È l'elenco dei materiali utilizzati raggruppabili in voci principali (reagenti, terreni di coltura, vetreria, attrezzature, strumenti ecc.). Di norma per alcuni di essi vanno fornite informazioni aggiuntive come la capacità per la vetreria, la concentrazione per le soluzioni, il volume per i terreni ecc.

#### **Procedimento**

È la parte della relazione che maggiormente riprende il protocollo sperimentale con la specificazione delle eventuali variazioni introdotte. Comprende tutti i passaggi che hanno permesso la realizzazione dell'esperienza, eventualmente raggruppati in fasi operative. Viene normalmente esposto per punti, in sequenza e forma schematica. Può contenere i calcoli relativi alla preparazione dei materiali.

#### **Risultati**

Vanno presentati in forma sintetica, generalmente in tabella, sia che si tratti di dati numerici sia di risultati espressi con altre modalità, come prova positiva o negativa e devono comprendere anche le prove di controllo.

Le tabelle vanno numerate, se più di una, e caratterizzate da un breve titolo che permetta di far immediatamente capire, insieme alle voci della tabella, di che risultati si tratta. Tra i risultati ci possono essere sia quelli ottenuti da singoli studenti sia quelli emersi dal confronto con la classe.

In base all'esperienza i risultati possono comportare calcoli che vanno generalmente esplicitati. Inoltre, bisogna ricordare di completare i dati con le relative unità di misura e, quando per una stessa prova ci sono più valori, si deve arrivare alla formulazione di un unico risultato finale.

#### **Discussione dei risultati e conclusioni**

Si basa sull'analisi critica dei risultati ottenuti effettuata attraverso la valutazione delle prove di controllo e il confronto dei risultati sperimentali con quelli attesi riportati nella letteratura scientifica e con gli obiettivi del lavoro. Può avvalersi della consultazione di varie fonti bibliografiche (manuali, normative, articoli scientifici ecc.). Nella discussione si possono motivare eventuali incoerenze nei risultati, esprimere giudizi o formulare ipotesi.

#### **Riferimenti bibliografici**

Vanno elencati i testi consultati (libri, articoli estratti da riviste o siti web, normative ecc.), ricordando che l'elenco delle opere va predisposto in base all'ordine alfabetico del primo autore del testo. La citazione bibliografica va fatta specificando: autore, titolo dell'opera o dell'articolo, editore o nome della rivista, anno di pubblicazione e numero, per le riviste, intervallo di pagine consultate. Nel caso di materiali estratti dal web va aggiunto l'indirizzo del sito.

## Format B, per procedure complesse

### Titolo

Deve evidenziare, con poche parole e in modo preciso, l'oggetto dell'esperienza e, quindi, della relazione.

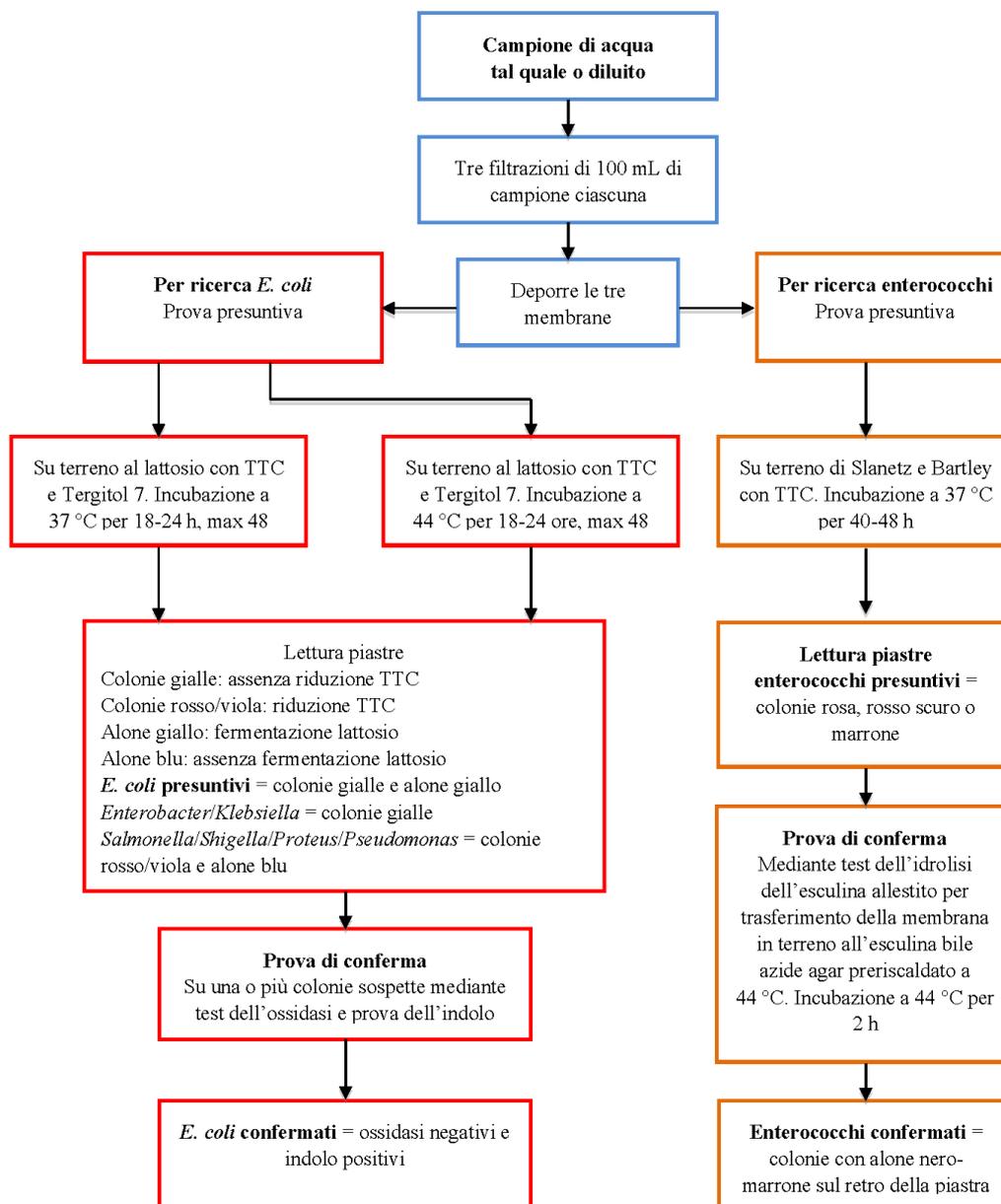
### Introduzione

Deve presentare il lavoro, indicando di cosa si tratta e quali obiettivi si voleva raggiungere. Può contenere riferimenti a precedenti ricerche, informazioni teoriche in rapporto allo studio effettuato e/o elementi che aiutano a contestualizzarlo, come le caratteristiche del campione e l'indicazione delle scelte operative (iter di lavoro, distribuzione delle prove nel tempo ecc.).

### Materiali e metodi

Si tratta, in genere, di un testo descrittivo che in un certo qual senso "narra" in forma scientifica (linguaggio tecnico, uso delle formalizzazioni, precisione ecc.) come si è operato. Per maggiore chiarezza è utile che sia corredato da schemi che riassumono, visualizzandolo, l'iter procedurale, come nell'esempio riportato qui di seguito. I materiali possono essere desunti dalla lettura del testo o specificati mediante tabelle o allegati.

Schema della procedura analitica per la determinazione di *Escherichia coli* e degli enterococchi nelle acque



## Risultati

Vanno presentati in forma sintetica, generalmente in tabella, sia che si tratti di dati numerici sia di risultati espressi con altre modalità, come prova positiva o negativa e devono comprendere anche le prove di controllo.

Le tabelle vanno numerate e caratterizzate da un breve titolo che permetta di far capire di che risultati si tratta e a quale tappa del lavoro si riferiscono. I risultati possono riguardare l'attività di singoli studenti e/o dati emersi dalla discussione in classe.

A seconda dell'esperienza i risultati possono comportare dei calcoli che vanno generalmente esplicitati. Se per una stessa prova ci sono più valori, è importante arrivare alla formulazione di un unico risultato finale. Occorre sempre ricordare di completare i dati con le relative unità di misura e con eventuali controlli statistici.

## Discussione dei risultati e conclusioni

Si basa sull'analisi critica dei risultati ottenuti mettendo in relazione quanto emerso nelle varie fasi operative, tenendo conto delle prove di controllo e confrontando i risultati sperimentali con gli obiettivi del lavoro e con le informazioni riportate nella letteratura scientifica. Può avvalersi della consultazione di vari tipi di fonti bibliografiche (manuali, normative, articoli scientifici ecc.). Nella discussione si possono motivare eventuali incoerenze nei risultati, formulare ipotesi, esprimere giudizi.

## Riferimenti bibliografici

Vanno elencati i testi consultati (libri, articoli estratti da riviste o siti web, normative ecc.), ricordando che l'elenco delle opere va predisposto in base all'ordine alfabetico del primo autore del testo. La citazione bibliografica va fatta specificando: autore, titolo dell'opera o dell'articolo, editore o nome della rivista, anno di pubblicazione e numero, per le riviste, intervallo di pagine consultate. Nel caso di materiali estratti dal web va aggiunto l'indirizzo del sito.

Entrambi i modelli di relazione possono essere corredati da immagini, disegni di apparecchiature, schemi, grafici o altro materiale iconografico come da esempio sottostante.

