

IL PIANO DI LAVORO

Lo svolgimento delle attività sperimentali, normalmente caratterizzate dal rispetto di sequenze operative che spesso richiedono tempi e condizioni precise, necessita di una attenta programmazione del lavoro per evitare che dimenticanze nella preparazione dei materiali o errori nell'applicazione delle tecniche si ripercuotano negativamente sull'analisi in atto. Per questi motivi è importante imparare a controllare l'intero processo di lavoro e sviluppare, gradualmente, capacità organizzative e di coordinamento sia con i compagni del proprio gruppo di laboratorio sia con gli altri studenti che partecipano alle stesse attività.

Per affrontare tali problemi è utile predisporre un piano di lavoro che evidenzi mezzi, compiti e tempi per conseguire i risultati attesi e possa fungere come guida, da consultare rapidamente, seguire e appuntare, durante le attività pratiche.

In concreto il piano di lavoro è un elaborato scritto, spesso in forma tabellare, che permette di riassumere in sequenza le operazioni da effettuare correlandole con materiali, tempi e operatori oltre ad eventuali altri elementi ritenuti importanti, quali obiettivi o motivazioni. In altri termini, con la stesura del piano di lavoro, si programma *cosa si fa, come, quando, chi*, aggiungendo, eventualmente, *perché* se si vuole rafforzare la comprensione.

La compilazione del piano di lavoro si basa pertanto sulla lettura critica della metodica o del protocollo da utilizzare per adattarli alle proprie risorse relativamente ai tempi a disposizione, alle dotazioni strumentali e al numero degli studenti coinvolti.

È quindi un'attività che aiuta a sviluppare nel tempo consapevolezza e autonomia nell'esecuzione delle varie operazioni e nell'acquisizione di un approccio razionale alla risoluzione dei problemi. Proprio per tali caratteristiche è opportuno che il piano di lavoro sia predisposto singolarmente e autonomamente da ciascun studente, dopo che sono stati definiti l'attività da svolgere e il protocollo da applicare e prima di eseguire qualsiasi operazione pratica.

Poiché le analisi microbiologiche di norma richiedono un'articolazione temporale su più giorni, conviene che il piano di lavoro sia strutturato per fasi successive, evidenziando per ciascuna fase le principali operazioni da effettuare.

Attraverso la discussione e il confronto dei singoli piani di lavoro si potrà facilmente stabilire l'*iter* procedurale che dovrà essere seguito dal gruppo classe, individuare i tempi e suddividere i compiti tra i vari operatori.

Per allestire il piano di lavoro occorre, pertanto:

- scomporre in fasi la procedura analitica individuando la sequenza temporale adatta all'esperimento ma anche compatibile con l'organizzazione scolastica;
- stabilire gli obiettivi delle singole fasi;
- articolare per ogni fase le operatività;
- prevedere i tempi per ogni fase e per l'esperienza nel suo complesso;
- individuare in termini qualitativi e quantitativi gli strumenti e i materiali necessari, tenendo conto del numero di prove da realizzare e apportando le opportune variazioni e sostituzioni in caso di non corrispondenza dei materiali disponibili con quelli indicati nella metodica;
- suddividere i compiti di allestimento dei materiali e di esecuzione delle varie operazioni tra i diversi operatori in modo che ciascuno possa essere responsabile del proprio lavoro e informato del contesto complessivo.

Ovviamente la stesura del piano di lavoro sarà preceduta e affiancata da altre iniziative che è bene annotare sul quaderno di laboratorio come, ad esempio, l'esecuzione dei calcoli per la preparazione dei terreni di coltura o delle soluzioni. Uno schema di piano lavoro è visualizzato nella tabella riportata di seguito.

Titolo dell'esperienza _____

Fase di lavoro	Operazioni principali	Materiali e strumenti	Operatori	Tempi e data
1				
2				
3				

Come modello esemplificativo si riporta la compilazione del piano di lavoro per realizzare l'esperienza 5.3 del testo, **Azione dei fattori ambientali sulla crescita dei microrganismi**, limitandola allo studio degli effetti della temperatura e dell'ossigeno e immaginando di realizzarla con un gruppo composto da 22 studenti (in laboratorio 11 gruppi di 2 studenti ciascuno). Nell'esempio si programmano i materiali per permettere l'esecuzione completa delle prove da parte di tutti i gruppi di lavoro. I materiali possono essere predisposti in quantitativi diversi in base alle esigenze specifiche.

Piano di lavoro per l'esperienza "Studio dell'influenza della temperatura e dell'ossigeno sulla crescita di alcuni ceppi microbici"

Fase di lavoro	Operazioni principali	Materiali e strumenti	Operatori	Tempi e data
1 Preparazione dei materiali	<ul style="list-style-type: none"> Preparare 1800 mL di Tryptic Soy Agar (TSA) in 3 aliquote da 600 mL (24 g/600 mL H₂O dist.), sterilizzare a 121 °C per 15' e piastrare Preparare 100 mL di Tryptic Soy Broth (TSB) (3 g di polvere in 100 mL di H₂O dist.), distribuirlo in 12 provette con 8 mL ciascuna, sterilizzare a 121 °C per 15' Conservare i terreni in frigorifero 	TSA e TSB, 3 beute da 1 L e 1 da 250 mL, H ₂ O distillata, cilindri, bunsen, treppiedi, reticelle, navicelle per pesate, bacchette di vetro, 3 flaconi da 1 L, provette, 100 piastre sterili monouso, bilancia tecnica, autoclave, cappa di sicurezza, frigorifero	Gruppi 1, 2 e 3 : preparazione 600 mL ognuno di TSA Gruppo 4 : preparazione TSB	3 h circa Martedì 6/3
2 Allestimento delle brodculture e incubazione	<ul style="list-style-type: none"> Seminare i ceppi test nelle provette di TSB, allestendo due provette per ceppo Incubare per 24 h a 37 °C 	Ceppi di <i>E. coli</i> , <i>M. luteus</i> , <i>P. fluorescens</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>B. stearothermophilus</i> e <i>S. cerevisiae</i> , anse, bunsen, 12 provette di TSB, termostato	Gruppi 5 e 6	30' circa. Lunedì 12/3
3 Semina delle prove di saggio e incubazione	<ul style="list-style-type: none"> Distribuire 8 piastre di TSA per gruppo e assegnare le piastre delle prove di controllo Contrassegnare le piastre per lo studio della temperatura, seminarle come da procedimento e incubarle alle diverse temperature, da 24 h a 1 settimana Contrassegnare le piastre per lo studio dell'ossigeno, seminarle come da procedimento e incubarne 2 per gruppo in aerobiosi e 2 in anaerobiosi a 30 °C per 48 h Contrassegnare e incubare i controlli 	Piastre di TSA, anse, bunsen, brodculture fresche dei 6 ceppi, pennarelli vetrografici, righelli, giara per anaerobiosi, reattivi e indicatore per anaerobiosi, termostati	Tutti i gruppi	2 h circa Martedì 13/3
4 Osservazione dei risultati e tabulazione	<ul style="list-style-type: none"> Estrarre dal termostato, secondo i diversi tempi d'incubazione, le piastre di saggio e di controllo Aprire la giara ed estrarre le piastre Osservare le piastre e tabulare i risultati Selezionare eventuali colture da conservare e raccogliere nei sacchetti autoclavabili le piastre da eliminare, previa sterilizzazione 	Piastre di prova e di controllo, sacchetti per sterilizzazione, autoclave	Tutti i gruppi Gruppi 7 e 8 : raccolta e sistemazione rifiuti	2 h circa per unità di lavoro Giovedì 15/3 Martedì 20/3