

Il microscopio ottico

La maggior parte delle cellule sono invisibili ad occhio nudo. Per studiarle dobbiamo ricorrere al microscopio.

Il **microscopio ottico** è costituito da due sistemi di lenti inserite in un tubo (tubo portalenti). La lente a cui appoggiamo l'occhio è detta oculare, mentre all'altra estremità del tubo, vicino all'oggetto da osservare, troviamo un'altra lente, l'**obiettivo**; in genere i microscopi hanno almeno tre obiettivi, con diverso potere di ingrandimento, sistemati sulla torretta portaobiettivi, girevole. Oculare, tubo e obiettivi formano il **sistema ottico** del microscopio. In pratica è come se fosse una doppia lente di ingrandimento: all'obiettivo ingrandisce l'oggetto e l'oculare ingrandisce l'immagine prodotta dall'obiettivo.

Oltre al sistema ottico, il microscopio possiede un sistema di illuminazione e una struttura di sostegno (stativo).

Il **sistema di illuminazione** può essere costituito anche solo da uno specchio, situato sotto l'oggetto da osservare. Lo specchio (orientato adeguatamente) riflette sull'oggetto la luce solare o quella di una lampada.

Il sistema di illuminazione può comprendere anche un condensatore, che concentra la luce sull'oggetto, e un diaframma, che regola la quantità di luce riflessa.

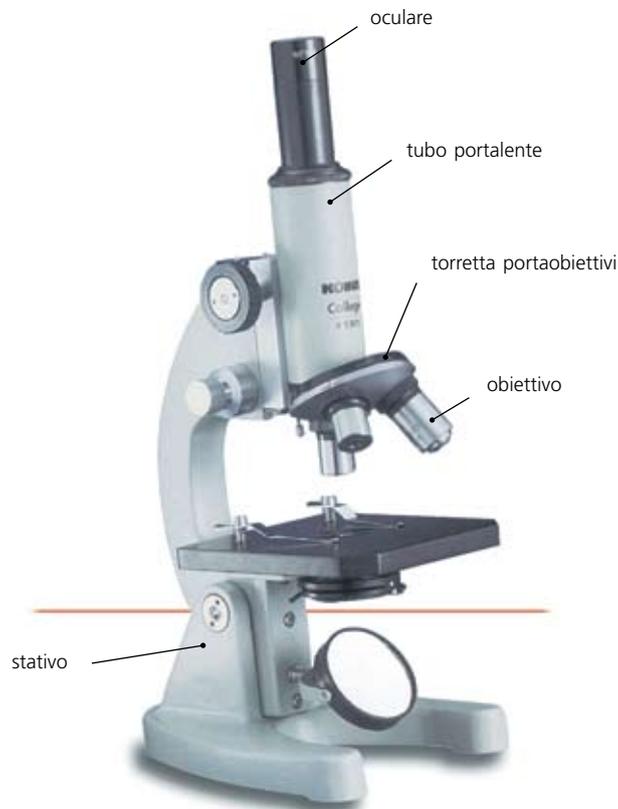
L'**oggetto** da osservare viene attraversato dalla luce proveniente dallo specchio e la sua immagine viene poi ingrandita dal sistema ottico: ciò è possibile solo se l'oggetto è trasparente o viene ridotto a "fette" sottilissime (utilizzando uno strumento chiamato microtomo). Per evidenziare meglio i particolari, l'oggetto può essere colorato con coloranti opportunamente scelti.

L'oggetto viene posto su un vetrino portaoggetti e coperto da un vetrino coprioggetti (come il prosciutto tra due fette di pane). Se si deve conser-

vare il vetrino a lungo, occorre anche un trattamento di fissaggio.

Il **vetrino** così preparato viene appoggiato sul tavolino portaoggetti, che ha un foro che consente il passaggio della luce proveniente dallo specchio. La luce così raggiunge il vetrino (fissato sul tavolino per mezzo delle molle fermavetrino) e illumina l'oggetto dal basso verso l'alto.

La **struttura di sostegno** del microscopio, detta stativo, comprende la base di appoggio, il tavolino portaoggetti e un supporto a cui è collegato il tubo portalenti. Sul supporto troviamo la vite macrometrica, che può avvicinare o allontanare il tubo portalenti al vetrino per mettere a fuoco l'oggetto e ottenere una immagine nitida; la vite micrometrica, infine, consente movi-



Il potere di ingrandimento è indicato sulle lenti: ad esempio 40x indica un ingrandimento di 40 volte; se l'obiettivo ha un ingrandimento 40x, l'immagine dell'oggetto osservato viene ingrandita 40 volte; l'oculare, poi, ingrandisce ancora questa immagine già ingrandita. Se l'oculare ha un ingrandimento 10x, l'immagine dell'oggetto, già ingrandita 40 volte, viene ingrandita di 10 volte: abbiamo così un potere di ingrandimento 400x. In pratica, il potere di ingrandimento del microscopio si ottiene moltiplicando l'ingrandimento dell'obiettivo per l'ingrandimento

Il microscopio ottico

menti più fini, più piccoli per migliorare la messa a fuoco.

Il potere di risoluzione

Il potere di risoluzione indica la capacità di distinguere come separati due punti molto vicini. L'occhio umano riesce a distinguere due punti (non li vede, cioè, come un punto solo) distanti tra loro almeno 0,1 mm (più esattamente, 0,075 mm); ha, cioè, un potere di risoluzione di circa 0,1 mm. Per distinguere due punti più vicini occorre una lente di ingrandimento o un sistema di lenti come il microscopio ottico.

Il microscopio ottico ha un potere di risoluzione di circa 0,3 (più esattamente 0,275) millesimi di millimetro ossia 0,3 micron: questo vuole dire che possiamo ingrandire l'immagine fino a rendere visibili due punti che distano tra loro 0,3 micron. Questo è il limite massimo di risoluzione del microscopio ottico: due punti a distanza inferiore a 0,3 micron non possono essere distinti, perché la luce visibile non lo consente.

Per distinguere particolari ancora più piccoli si deve ricorrere al **microscopio elettronico**, nel quale la luce è sostituita da elettroni, che attraversano l'oggetto e vengono registrati da uno schermo (o una pellicola fotografica) che rende visibile l'immagine.

Col microscopio elettronico si può ottenere un'immagine ingrandita oltre un milione di volte; il suo potere di risoluzione è di 1 nanometro (che corrisponde a un millesimo di micron e un milionesimo di millimetro): il microscopio elettronico può distinguere

due punti che distano più di un milionesimo di millimetro.

Il microscopio ottico e quello elettronico danno immagini piatte, perché l'oggetto è ridotto in fettine sottilissime che vengono attraversate dalla luce o dagli elettroni.

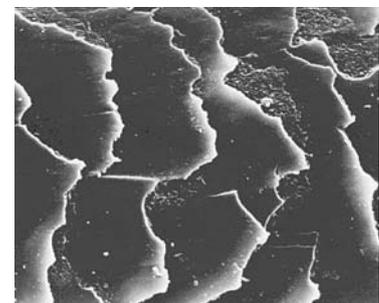
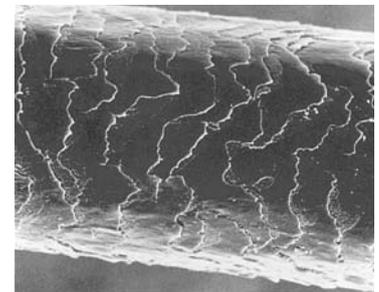


Foto di un capello, ingrandito al microscopio elettronico rispettivamente di 900 e 2000 volte.

Il microscopio ottico

Il microscopio ottico: istruzioni per l'uso

Nessuna scuola possiede un microscopio elettronico; per poterlo vedere in funzione occorre perciò andare in un istituto universitario. Nelle nostre scuole possiamo, però, migliorare le nostre capacità di "aspiranti scienziati" imparando ad usare il microscopio ottico.

Scopo:

Acquisire competenza nell'utilizzo di un semplice microscopio ottico

Materiali occorrenti:

- *microscopio*
- *vetrini portaoggetto e coprioggetto*
- *lametta*
- *spatoline*
- *contagocce*
- *pinzette*
- *ago*
- *acqua*
- *blu di metilene*

Esecuzione:

- 1) *Preparazione del vetrino.* Possiamo utilizzare vetrini già preparati oppure possiamo prepararli noi. I metodi di preparazione variano a seconda dell'oggetto da esaminare: una goccia di sangue fresco, una goccia d'acqua contenente organismi microscopici, un tessuto animale o vegetale, ecc. L'oggetto va posto nel *vetrino portaoggetti*: eventualmente colorato (ad esempio col *blu di metilene*) e fissato; va infine coperto col vetrino coprioggetti. Per queste operazioni possono essere necessari: un contagocce, una lametta o un bisturi, pinzette, spatoline.
- 2) Il vetrino va posato sul *tavolino portaoggetti* fissandolo con le *molle fermavetrino*, in modo che l'oggetto da osservare sia in corrispondenza del *foro* del tavolino attraverso cui passa la luce.
- 3) *Orientiamo lo specchietto* in modo che la luce illumini l'oggetto.
- 4) Cominciamo l'osservazione con l'*obiettivo a minimo ingrandimento*. Avviciniamo l'obiettivo al vetrino girando la *vite macrometrica*, facendo attenzione a non sfondare il vetrino con l'obiettivo.
- 5) Regoliamo la messa a fuoco con la *vite micrometrica*.
- 6) Possiamo *spostare* leggermente il vetrino per osservare altre parti dell'oggetto.
- 7) *Sollevando* leggermente il tubo portalenti, possiamo ora passare ad un *obiettivo a maggior ingrandimento* per evidenziare particolari più fini.

Conclusioni:

Questa esperienza, al di là dell'oggetto da osservare, ci consentirà di imparare ad utilizzare il microscopio, affacciandoci al "mondo invisibile" degli oggetti e degli organismi microscopici. A testimonianza dell'esperienza, possiamo preparare una relazione illustrando con dei disegni alcune parti dello strumento e ciò che siamo riusciti a vedere al microscopio

