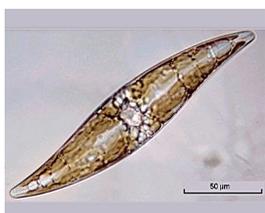


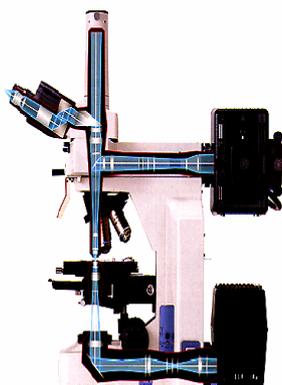
# Il microscopio ottico



Microscopio  
del 1913



Cellula di diatomea



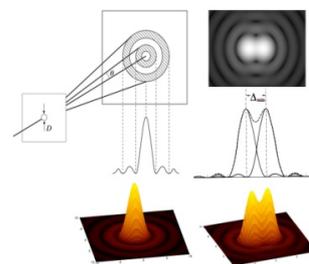
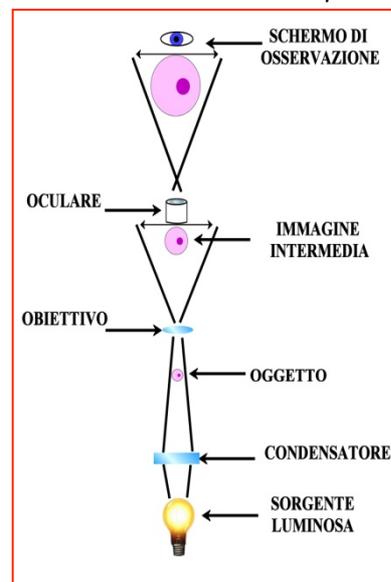
Sezione di un  
microscopio

Il **microscopio**, dal greco: *μικρόν* (micron) piccolo e *σκοπεῖν* (skopein) guardare, è uno strumento che consente di ingrandire oggetti troppo piccoli per essere osservati ad occhio nudo. Fu inventato tra il XVI e il XVII secolo e la sua paternità è controversa: la maggior parte delle fonti la attribuisce all'olandese **Zacharias Jansen**, che avrebbe costruito il primo esemplare nel 1595, ma altri indicano in **Galileo Galilei** l'inventore. Il microscopio, per mezzo di un sistema di lenti, ingrandisce l'immagine del campione, raccogliendo la luce visibile riflessa, trasmessa o emessa dal campione stesso e permette di ingrandire immagini di campioni con dimensioni tra il millimetro ed il micrometro (1 mm=0.001 mm), anche viventi, con una capacità di distinguere dettagli fino a 0.2-0.3 mm. Questo limite è legato alla lunghezza d'onda della luce visibile (limite di diffrazione). Il diametro delle cellule varia mediamente tra 8 e 80 µm (eucarioti), tra 1 e 5 µm (procarioti). Le particelle virali, che non sono cellule, hanno dimensioni dell'ordine di 0.1 µm e non sono quindi visibili con il microscopio ottico.

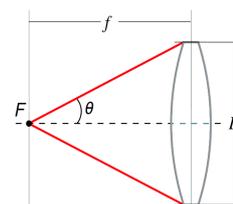
Il **microscopio ottico in trasmissione** è costituito da:

- una **sorgente di luce**, che può essere sia esterna che inserita all'interno della sua base
- un **condensatore**, che concentra i raggi diffusi dalla sorgente di luce e illumina il campione
- **le lenti dell'obiettivo** che raccolgono i raggi luminosi concentrati sul campione dal condensatore e mettono a fuoco i raggi che passano attraverso il campione per formare un'immagine reale e ingrandita dell'oggetto illuminato
- **la lente oculare** che riceve l'immagine dalle lenti dell'obiettivo e crea una immagine ingrandita virtuale.

Schema di un microscopio



Potere risolutivo



Apertura numerica

L'**ingrandimento totale** dato dal microscopio è dato dal prodotto tra l'ingrandimento dell'obiettivo e quello dell'oculare. Per definire il **potere risolutivo** di un microscopio, si usa il criterio di Rayleigh secondo il quale due punti luminosi vicini sono percepiti come distinti quando la sovrapposizione dei loro profili d'intensità mostra due massimi separati da una zona in cui l'intensità è ridotta di circa il 26% rispetto ai massimi stessi. La formula che esprime il potere risolutivo del microscopio è  $r = 0,61 \cdot \lambda / AN$  dove  $AN$  è l'**apertura numerica** dell'obiettivo, valore che per una lente semplice è pari a  $D/2f$  (rapporto tra semidiametro e focale). Per ottenere risoluzioni più elevate è necessario utilizzare lunghezze d'onda più piccole, come nel microscopio a raggi X, o, sfruttando l'equivalenza tra onda e particelle definita dalla meccanica quantistica, usare gli elettroni (microscopio elettronico) la cui lunghezza d'onda equivalente è molto più piccola di quella della luce visibile.