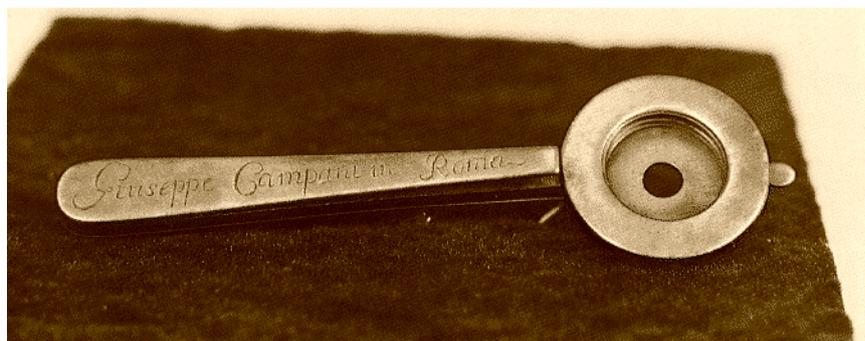


STORIA DEL MICROSCOPIO

Analizzando lo sviluppo storico di una disciplina scientifica, si può constatare come le idee e le tecniche dipendano le une dalle altre e si stimolino a vicenda: ciò accade drammaticamente per la medicina e la biologia generale. Nella loro storia, infatti, un ulteriore progresso delle conoscenze ha dovuto spesso attendere il raffinarsi delle tecniche ed in particolare delle tecniche microscopiche - poiché parte della materia oggetto d'indagine di queste discipline fa riferimento ad esseri e strutture troppo piccoli per essere individuati ed esaminati ad occhio nudo -.

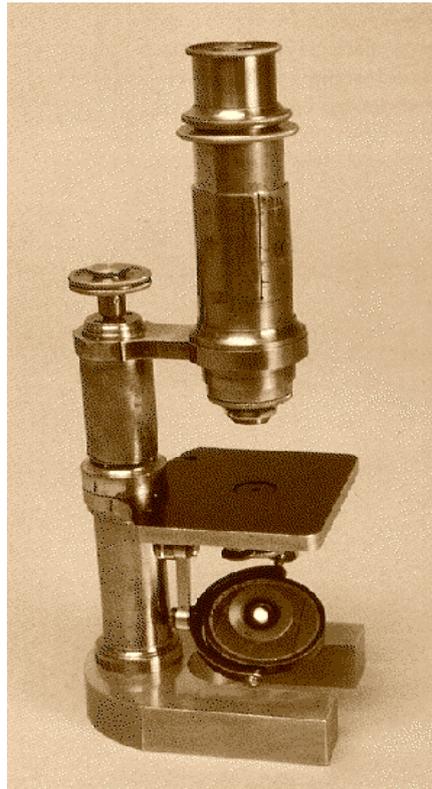
Senza questo strumento non sarebbe nata la biologia moderna, uno dei cui pilastri fondanti, la teoria cellulare, è appunto il frutto di anni di osservazioni microscopiche di tessuti animali e vegetali.

La costruzione dei primi microscopi ottici risale alla fine del XVI secolo; per quanto già in epoca romana prima e medioevale poi fosse noto e praticato l'uso delle lenti per scopi commerciali ed oculistici. I più antichi documenti che trattano della fabbricazione di tali strumenti, infatti, fanno risalire al 1590 circa l'invenzione del microscopio ottico composto (M.O.C.) ad opera di due occhialai olandesi vissuti tra il XVI secolo e l'inizio del XVII: Hans e Zacharias Janssen (padre e figlio secondo alcuni, fratelli secondo altri). I primitivi strumenti degli Janssen, ottenuti unendo più lenti all'interno di un tubo fisso, poggiato su un treppiede, erano capaci di ingrandire un oggetto fino a trenta volte.



Successive modifiche, apportate alle strutture accessorie spesso dagli stessi ricercatori che utilizzavano lo strumento, ne migliorarono le prestazioni. Il microscopio di Robert Hooke (1635-1702), ad esempio, in cui il tubo invece che mediante un treppiede era applicato al sostegno di legno grazie ad un giunto a ginocchiera (dispositivo che permetteva di ottenere di volta in volta l'inclinazione desiderata dello strumento), doveva essere molto efficiente, nonostante le ancora ridotte capacità di ingrandimento, se gli consentì nel 1665 di individuare le prime "cellule".

Nonostante la novità strutturale e gli incoraggianti successi riportati da alcuni scienziati, il M.O.C. non può dirsi lo strumento protagonista in campo biomedico nel secolo XVII. Un altro strumento ottico, il cui uso si diffuse nello stesso periodo, il microscopio ottico semplice (M.O.S.), costituito da un solo gruppo di lenti più alcune parti accessorie per il bloccaggio e lo scorrimento dell'oggetto da osservare, gli era nettamente superiore, tanto che una accurata analisi dei documenti scientifici dimostra come fino alla prima metà del XIX secolo la maggior parte delle scoperte in microscopia furono compiute con l'ausilio di singole lenti e di dispositivi meccanici riconducibili al M.O.S.



La superiorità del M.O.C. sul M.O.S. poté affermarsi soltanto dopo che il progresso tecnologico consentì la costruzione di sistemi ottici più perfezionati che permisero di eliminarne i difetti. Fra questi, i maggiori derivavano dalla rifrazione e dispersione della luce attraverso le lenti, fenomeno che determinava il formarsi di alcuni aloni colorati intorno all'immagine (aberrazione cromatica); immagine che risultava, altresì, deformata a causa di imperfezioni strutturali delle lenti stesse.



A partire dalla seconda metà dell'800 che comparvero microscopi con lenti acromatiche e privi o quasi di aberrazione sferica, prodotti su scala industriale e quindi a costo contenuto, che fossero anche dotati di un buon potere risolvante e discreto ingrandimento. Il salto qualitativo in prestazione del M.O.C., grazie a queste migliorie, fu tale che questo strumento finì per soppiantare definitivamente il M.O.S.

Tuttavia, già verso la fine del 1800, fu evidente che il M.O.C. era giunto ai suoi limiti tecnici, non era cioè ulteriormente perfezionabile a causa della natura della sorgente luminosa usata per osservare i campioni che fissa il potere risolvante del M.O.C. ad un massimo di 0,2 micron, impedendo di fatto l'osservazione di strutture con dimensioni più piccole di tale valore.

Un miglioramento nella tecnica microscopica dipendeva necessariamente dal ricorso a raggi di lunghezza d'onda inferiori al visibile e a "lenti" capaci di concentrare tali raggi, oltre che dall'individuazione di artifici capaci di convertire le immagini così ottenute in altre percepibili dall'occhio umano. Di conseguenza, il passaggio dall'ottica a raggi luminosi all'ottica elettronica si svolse parallelamente ai progressi in fisica atomica e dell'elettromagnetismo, attraverso la microscopia a luce ultravioletta ed a raggi X, fino ai prototipi di microscopio elettronico a trasmissione (T.E.M.) di Knoll e Ruska e di von Barrier e Ruska, costruiti tra il 1931 e il 1934.



Microscopio elettronico a trasmissione
Centro Interdipartimentale di Microscopia Avanzata

La microscopia elettronica, che ha potenziato il limite di risoluzione del M.O.C. di 1000 volte (elevando quindi di 1.000.000 di volte il limite di risoluzione dell'occhio umano), è alla base dei più recenti progressi nella conoscenza della morfologia cellulare ed istologica, nonché della microbiologia: l'individuazione e le immagini del virus dell'A.I.D.S. sono solo un piccolo esempio delle risultanti ottenibili con questo microscopio di cui non si sono ancora raggiunti i limiti di applicazione.

