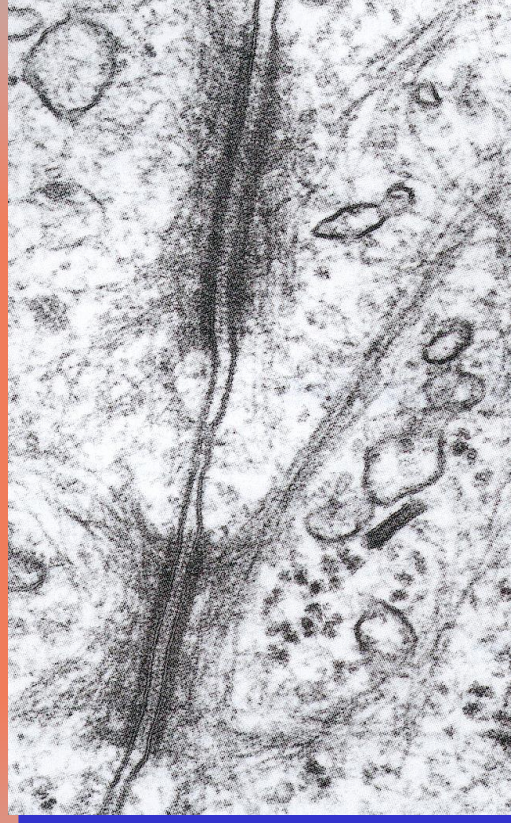


# Microscopia elettronica



I microscopi elettronici sono strumenti capaci di fornire immagini di campioni biologici (e non) con due caratteristiche essenziali:

- 1) **Fortemente ingrandite** (sino a 500.000-850.000x)
- 2) Ad **elevata risoluzione** (0,2-0,5 nm)

# Microscopio elettronico



La funzione è garantita da un fascio elettronico che viene accelerato da un alto potenziale elettrico (50-80 Kv) e diretto sul preparato da osservare

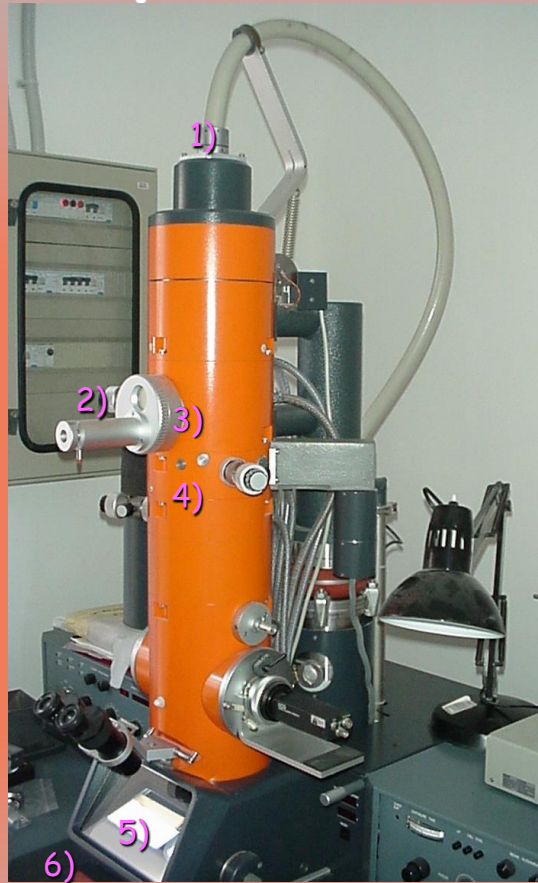
# Potere di risoluzione del ME

L'elevato potere di risoluzione non è dato da un'alta apertura numerica delle sue lenti (ottiche e non elettromagnetiche) quanto dal **basso** valore della lunghezza d'onda.

$$PR = 0.612 \times \frac{\lambda}{An}$$

$$PR = 0.612 \times \frac{0.005 \text{ nm}}{1.4} = 0.2 \text{ nm}$$

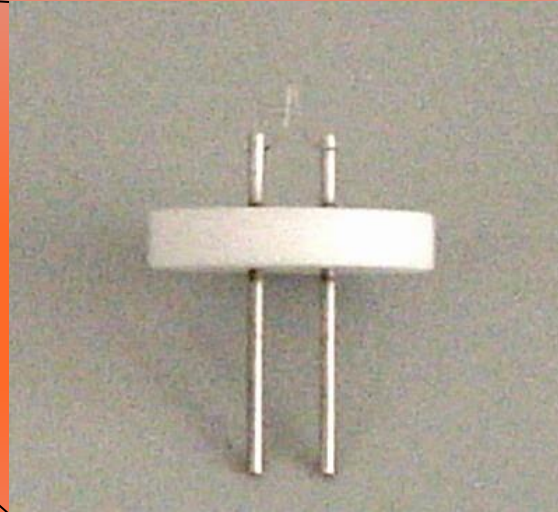

# Microscopio elettronico



L'intero sistema è sempre costituito da:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1) Sorgente di elettroni                 | 5) schermo di osservazione |
| 2) 1° sistema di lenti elettromagnetiche | 6) dispositivi fotografici |
| 3) Preparato                             |                            |
| 4) 2° sistema di lenti elettromagnetiche |                            |

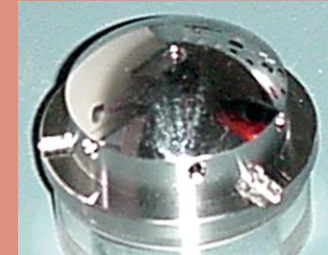
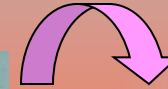
# Microscopio elettronico: dispositivo di emissione degli elettroni



È costituito da un filamento (**catodo**) di tungsteno alimentato da corrente a bassa tensione. Gli elettroni vengono accelerati creando un'elevata differenza di potenziale (50-80kV) tra il catodo e l'anodo sottostante

# Microscopio elettronico: dispositivo di emissione degli elettroni e condensatore

catodo

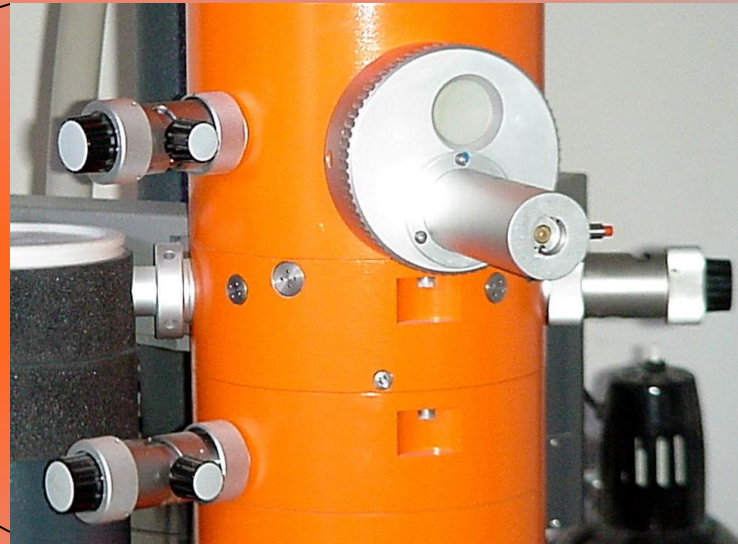


anodo



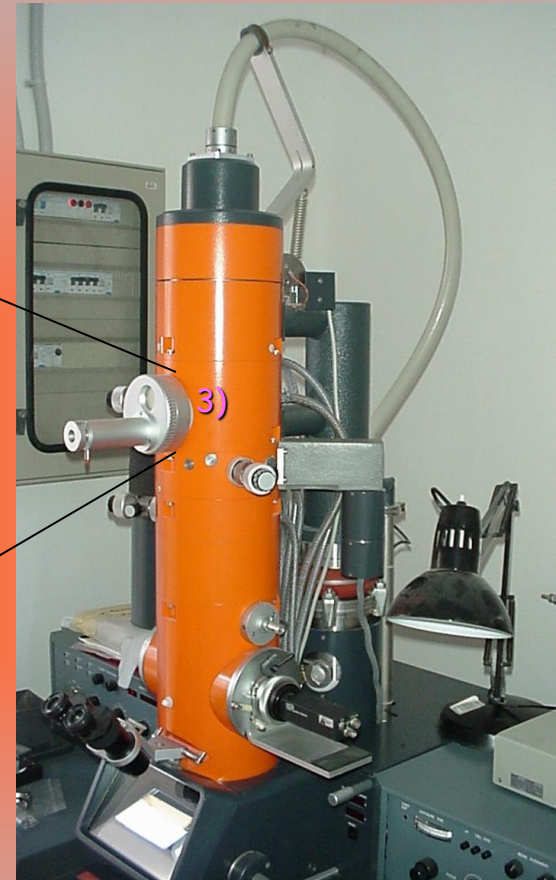
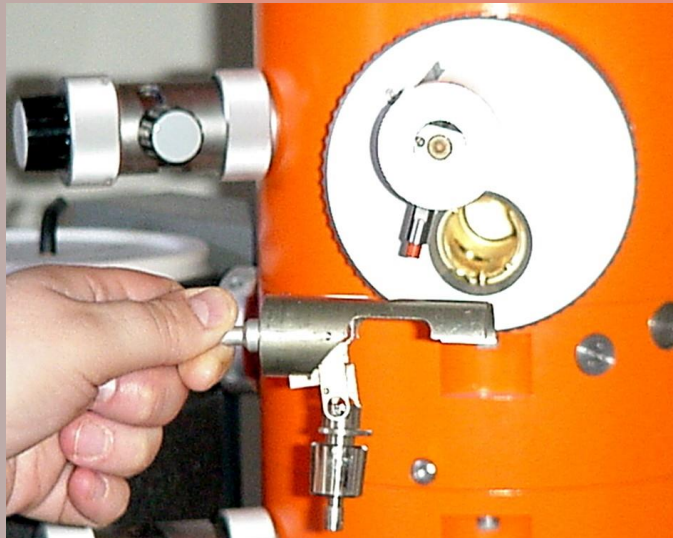
Tra il filamento (catodo) e l'anodo sottostante transita un fascio o pennello di elettroni che attraversato un foro al centro dell'anodo viene deflesso nel sistema di campi elettromagnetici del condensatore.

# Microscopio elettronico: primo sistema di lenti elettromagnetiche



Il condensatore rappresenta il primo sistema di lenti elettromagnetiche

# Microscopio elettronico: il preparato



L'oggetto è costituito da una sezione di 20-100nm ed è contenuto nella **patrona**; il fascio di elettroni nell'attraversare il materiale subisce un assorbimento differenziale o **arresto** dovuto all'interazione con gli atomi del campione.

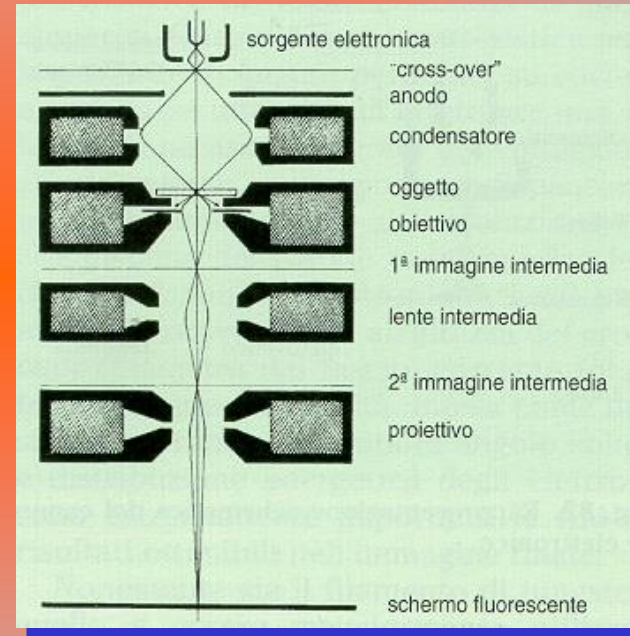


# Microscopio elettronico: la colonna del vuoto



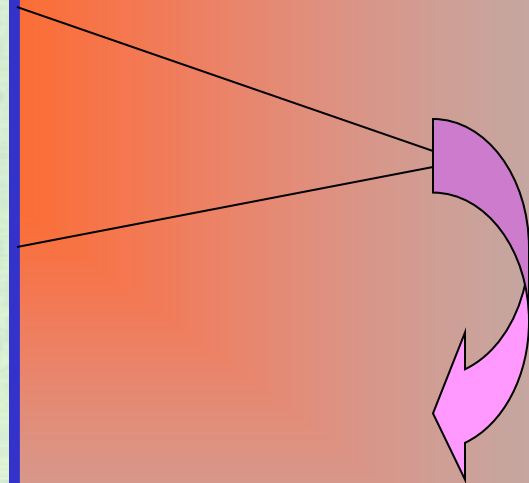
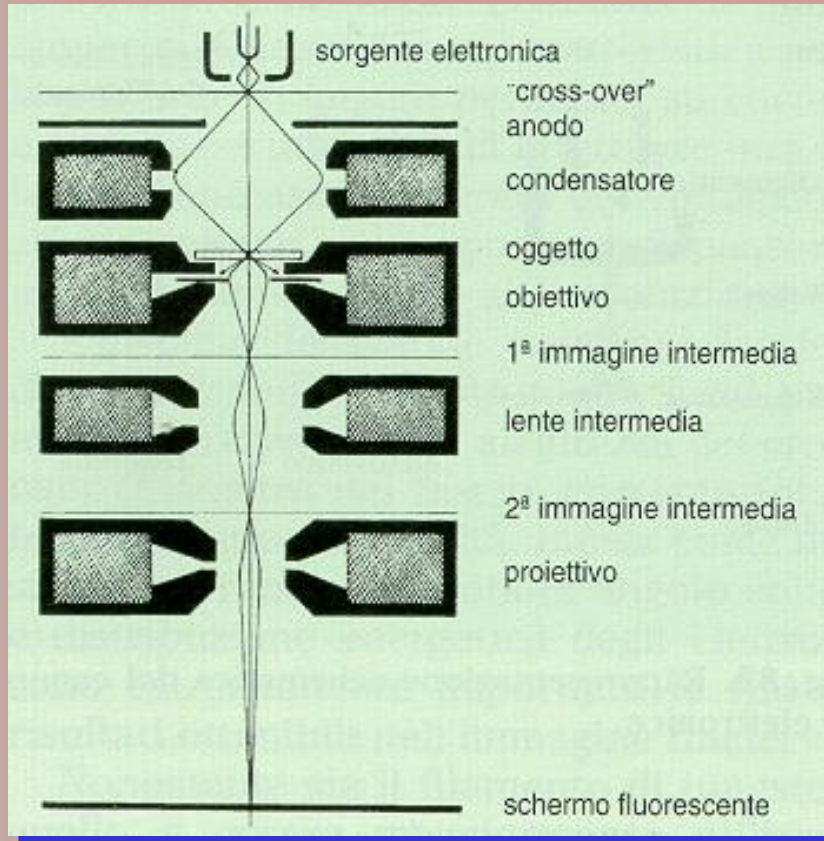
I campioni sono posti in una colonna sotto vuoto spinto ( $1 \times 10^{-6}$  -  $10^{-7}$  Torr). Questo non consente *l'esame di materiale biologico vivente* perché idratato; richiede una particolare tecnica di preparazione che descriveremo nelle pratiche di laboratorio.

# Microscopio elettronico: 2° sistema di lenti di ingrandimento magnetiche



Al campione fa seguito la seconda parte dei sistemi di lenti che in successione sono:  
l'obiettivo, la lente intermedia ed il proiettivo.

# Microscopio elettronico: 2° sistema di lenti di ingrandimento magnetiche



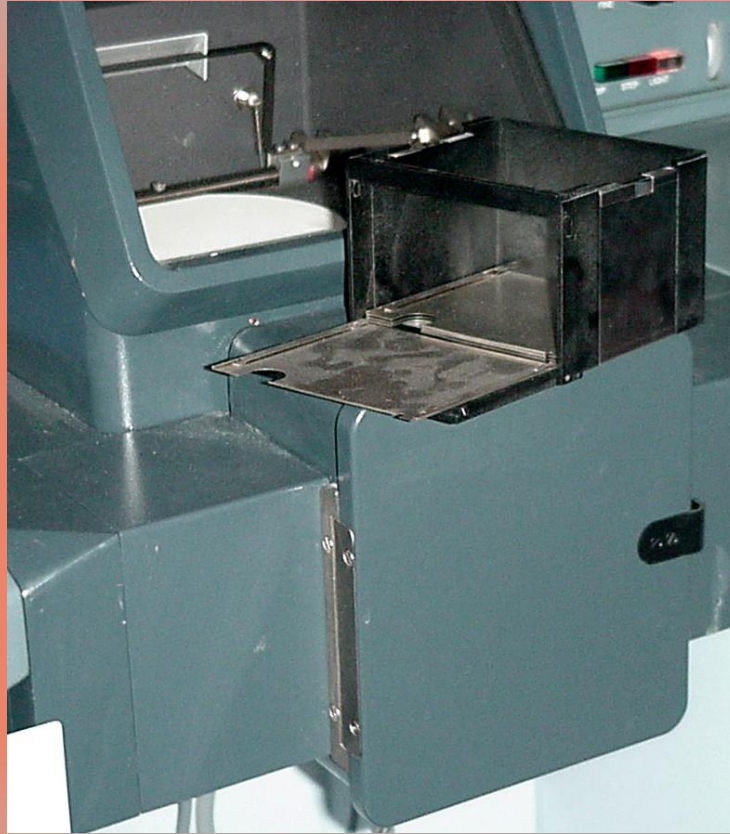
Il complesso del secondo sistema di lenti consente di produrre l'ingrandimento del sistema di elettroni che emerge dal preparato.

# Microscopio elettronico: schermo



L'energia fornita dagli elettroni non produce un'immagine sulla retina ma serve per eccitare uno schermo fluorescente dove si forma un'immagine secondaria percepibile dall'operatore.

# Microscopio elettronico: il dispositivo fotografico



Gli elettroni che colpiscono il preparato vengono in parte assorbiti inducendo modificazioni che lo danneggiano (cosiddetta sublimazione del campione). E' quindi presente una **cassetta fotografica** provvista di pellicole da cui si possono ottenere immagini positive.

# Microscopio elettronico

