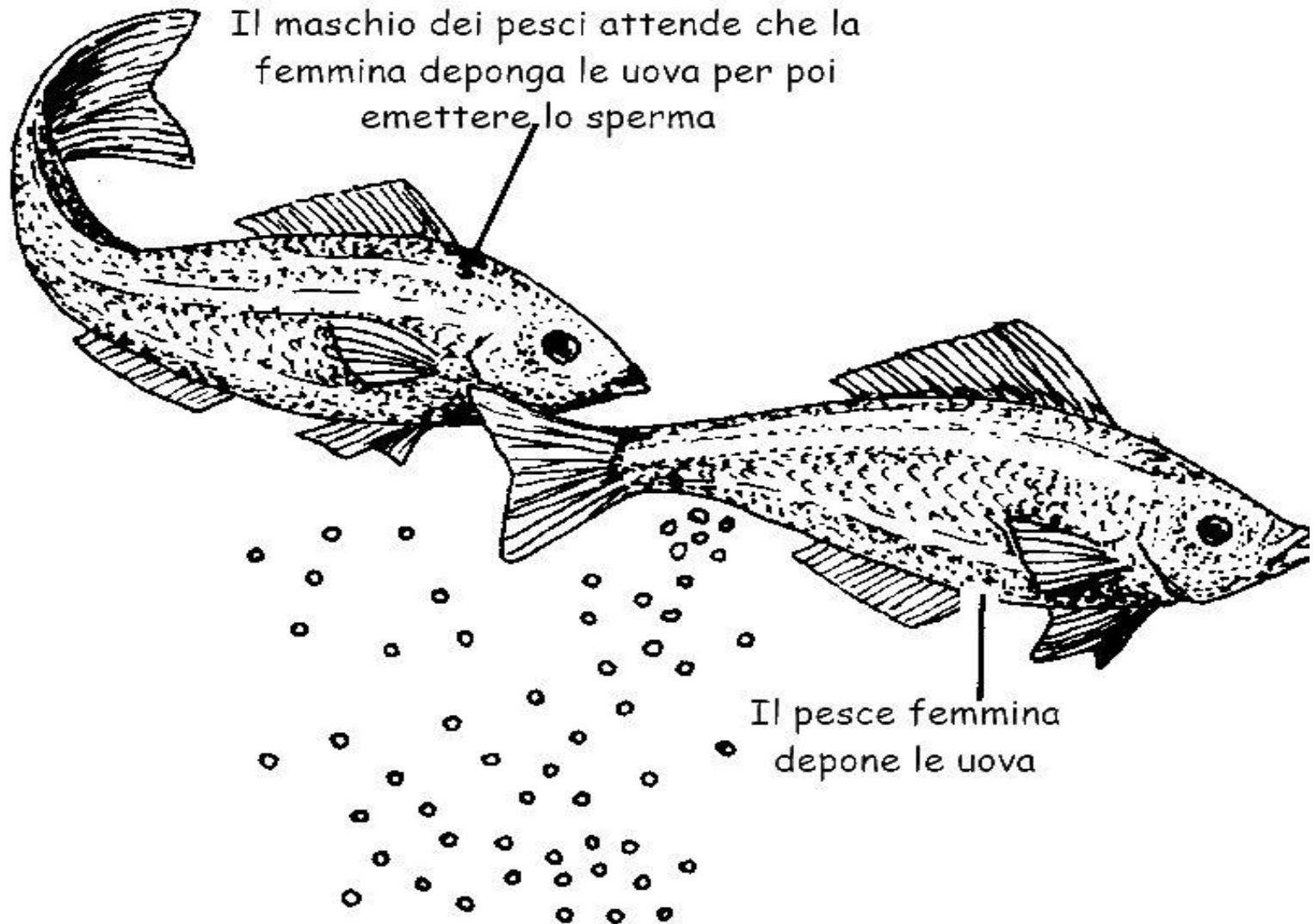


La fecondazione

An artistic illustration of the fertilization process. On the right, a large, translucent, light blue egg cell is shown. On the left, numerous sperm cells with long, thin tails are swimming towards the egg. A bright purple and white light emanates from the point where a sperm cell is touching the egg, signifying the moment of fertilization. The background is a dark, starry space.

FECONDAZIONE ESTERNA





FECONDAZIONE INTERNA



Rettili



Uccelli

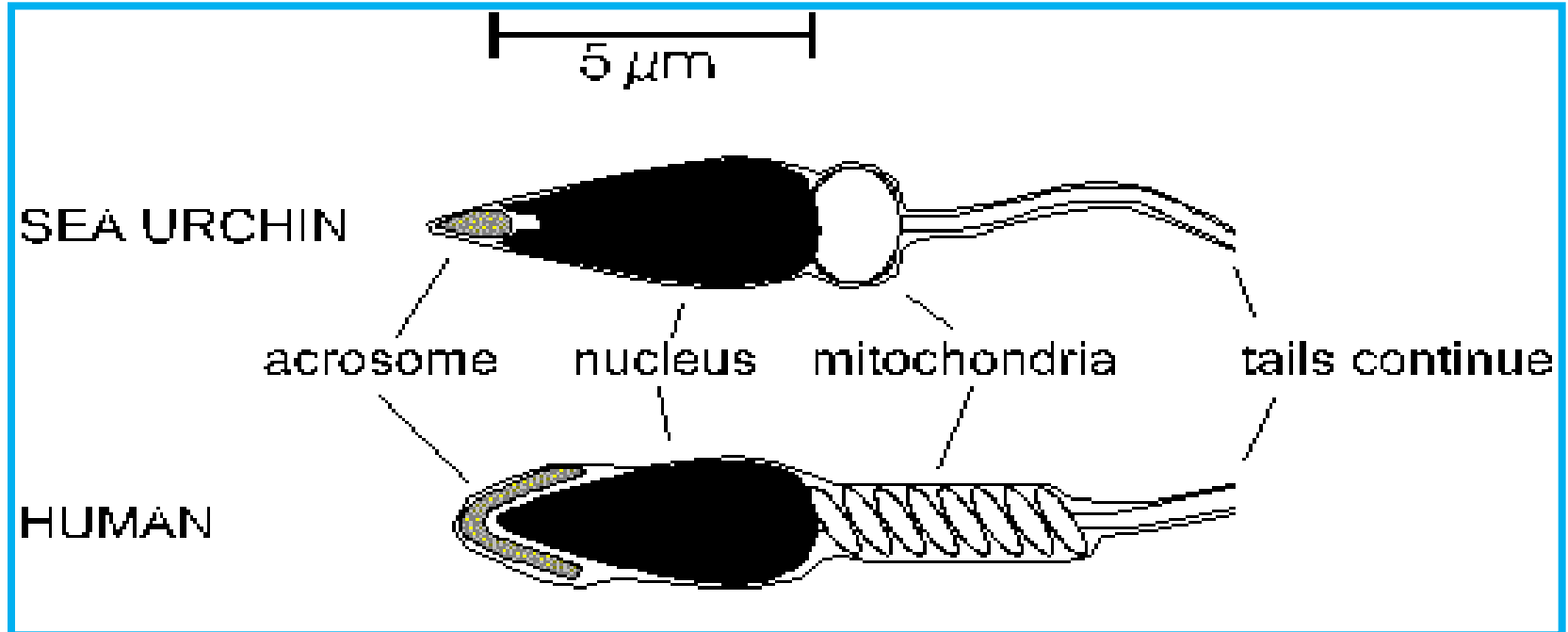


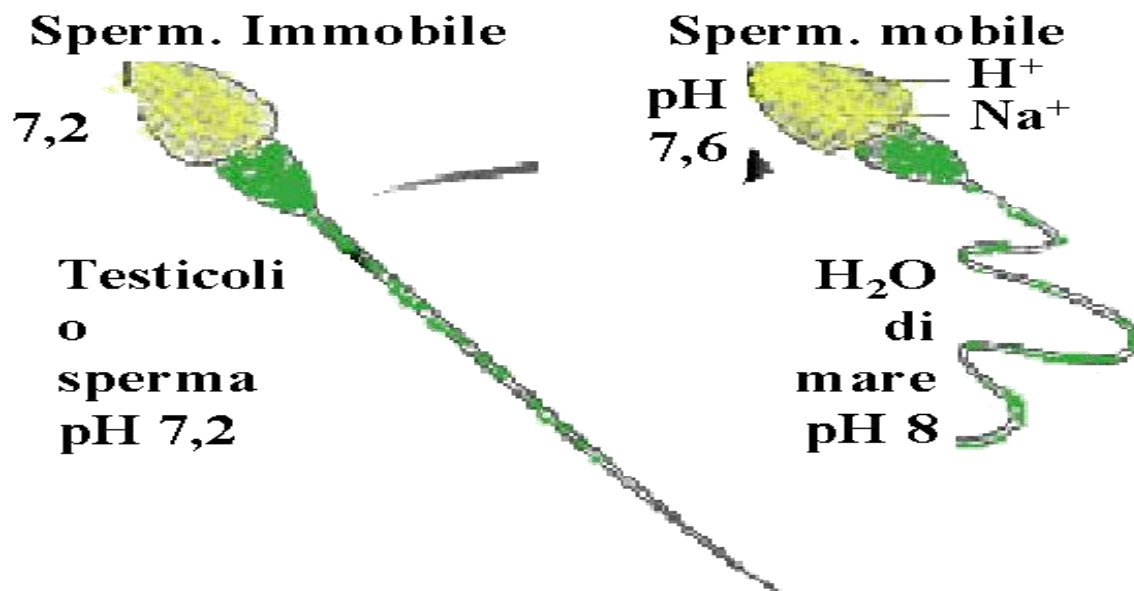
Mammiferi

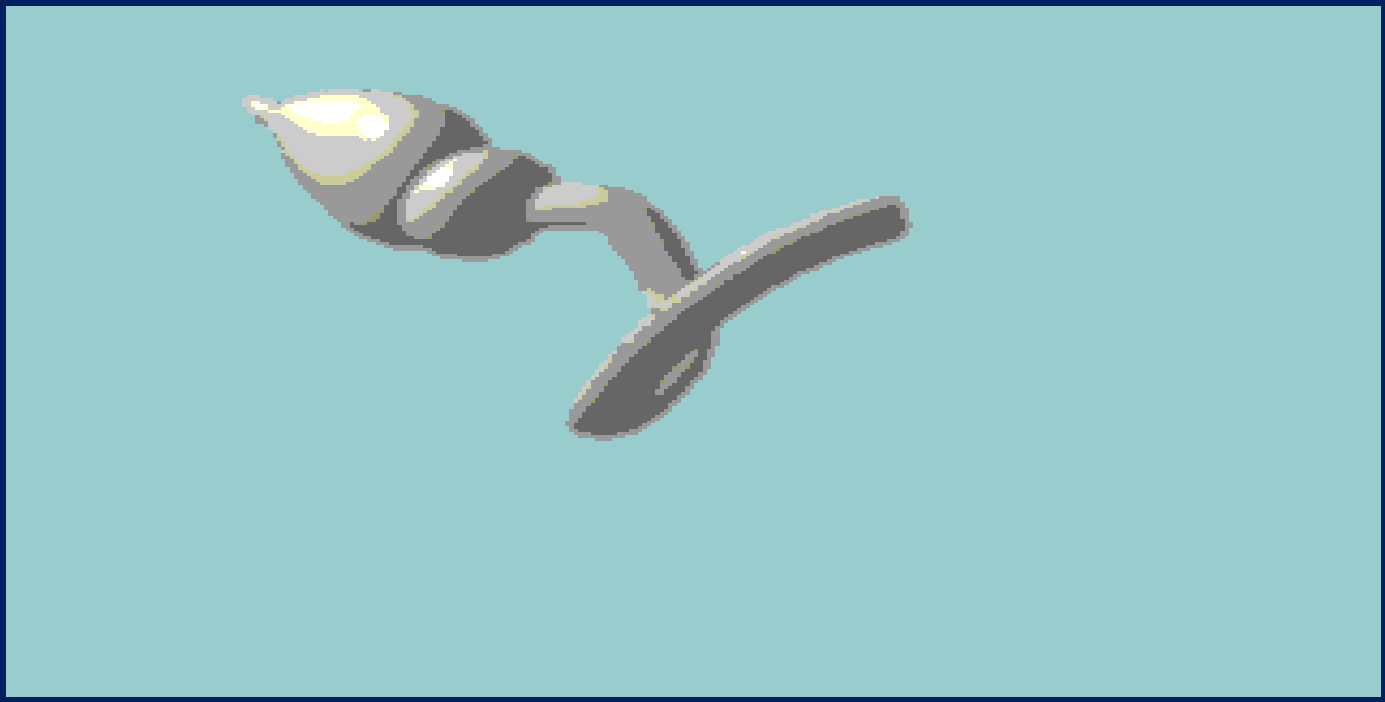
A close-up photograph of a sea urchin with dark purple, sharp spines. The urchin is positioned in the center of the frame, resting on a bed of smooth, white pebbles. The background is a soft-focus field of similar white pebbles. The entire image is enclosed in a thin blue border.

**La fecondazione nel
riccio di mare**

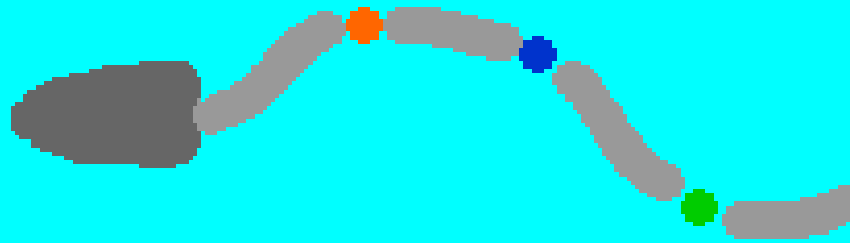
Spermatozoo di riccio di mare



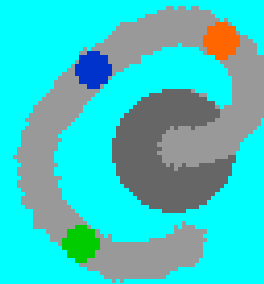




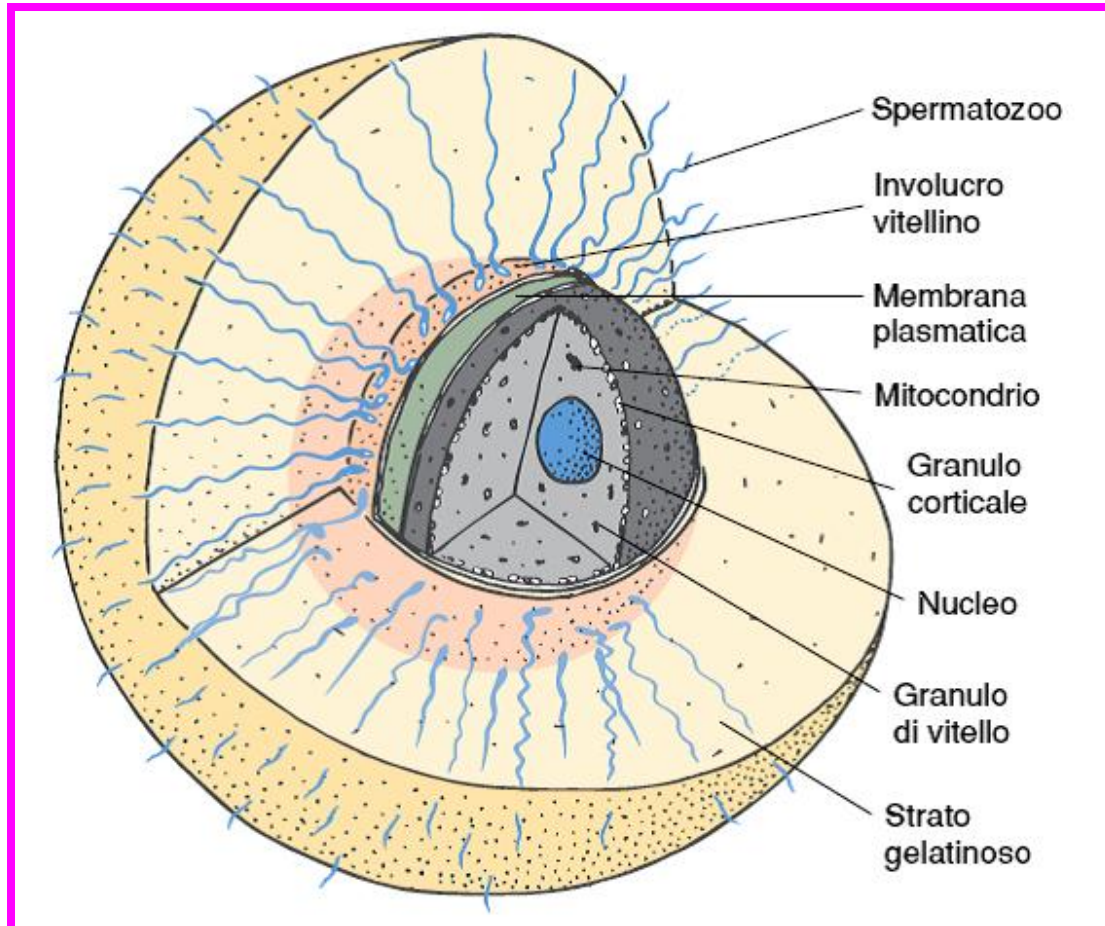
SIDE VIEW



END VIEW



Uovo di riccio di mare





La fecondazione esterna non è una faccenda semplice, gli organismi devono affrontare due problemi....

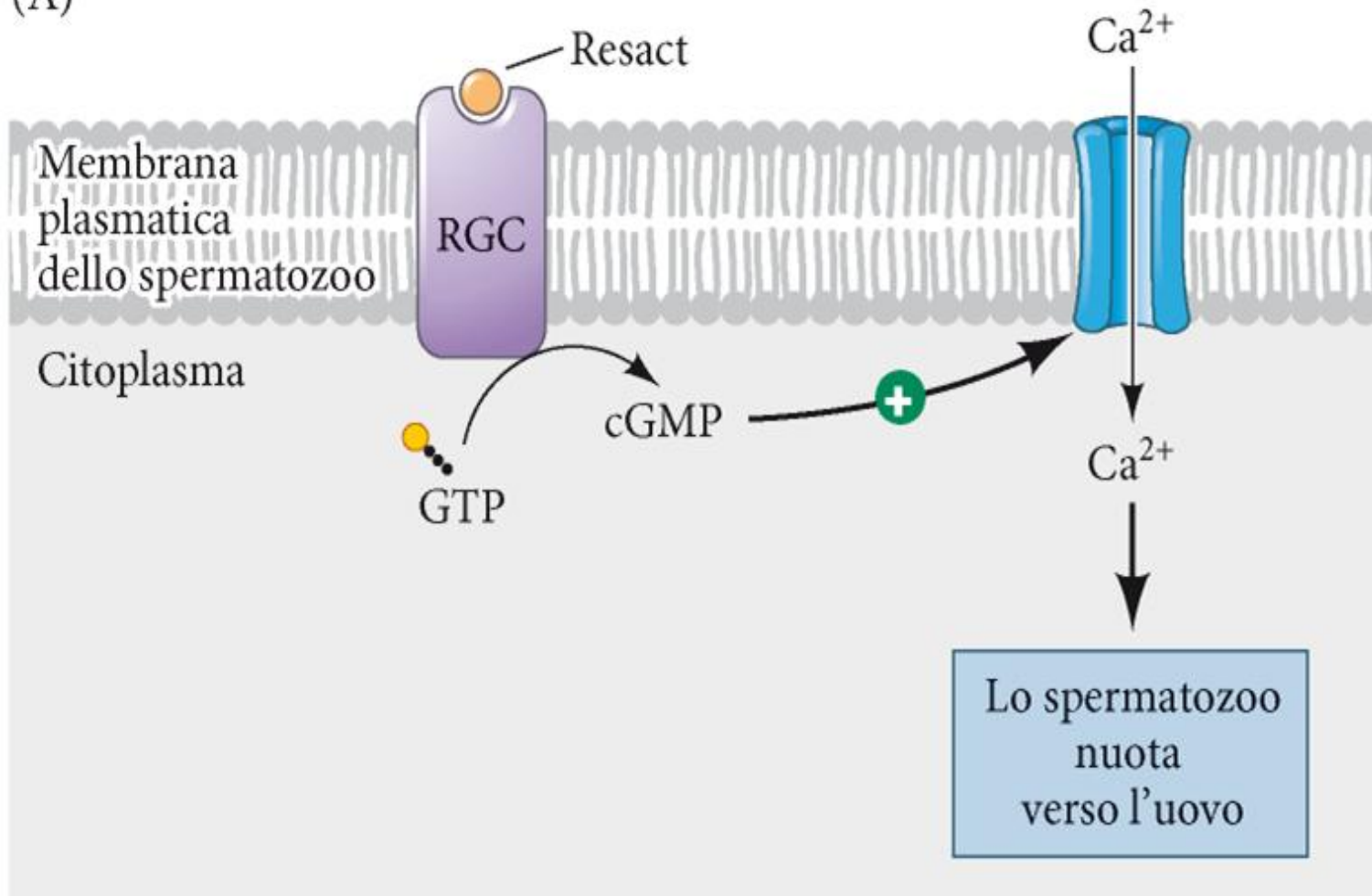
1. Come possono incontrarsi gli spermatozoi e le uova in un ambiente diluito come può essere una pozza di acqua di mare o l'oceano?
2. Come si può impedire che gli spermatozoi provino a fecondare uova di altre specie?

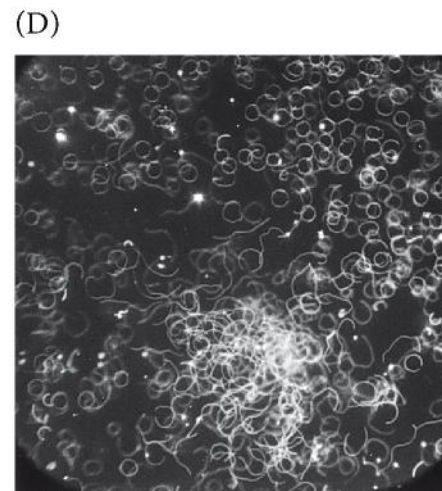
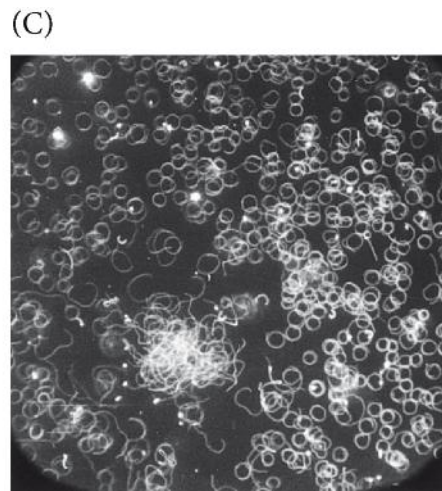
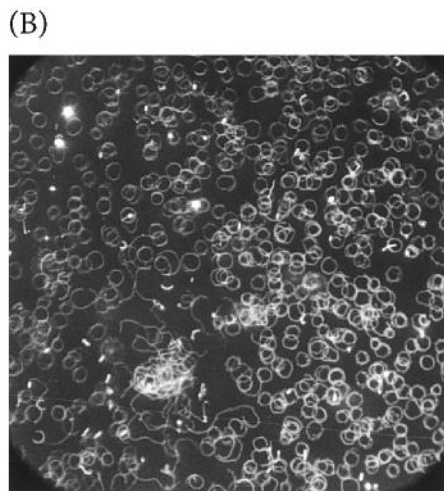
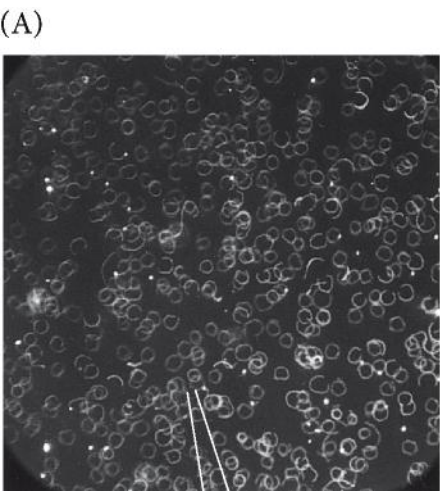
Attrazione a distanza...

**Gli spermatozoi sono attratti verso le
uova della loro specie per
CHEMIOTASSI**

Attivazione specie-specifica

(A)

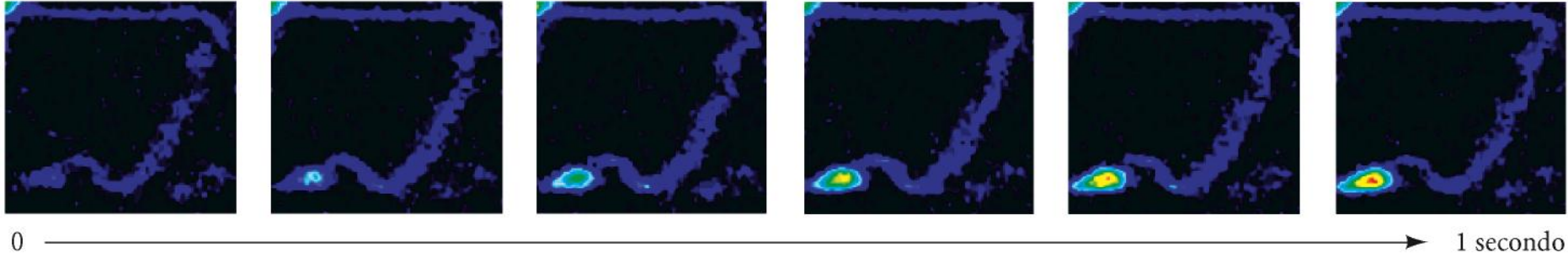




**PRIMA
DELL'AGGIUNTA DI
RESACT**

**DOPO L'AGGIUNTA DI RESACT A 20, 40 E 90
SECONDI DOPO L'INOCULO**

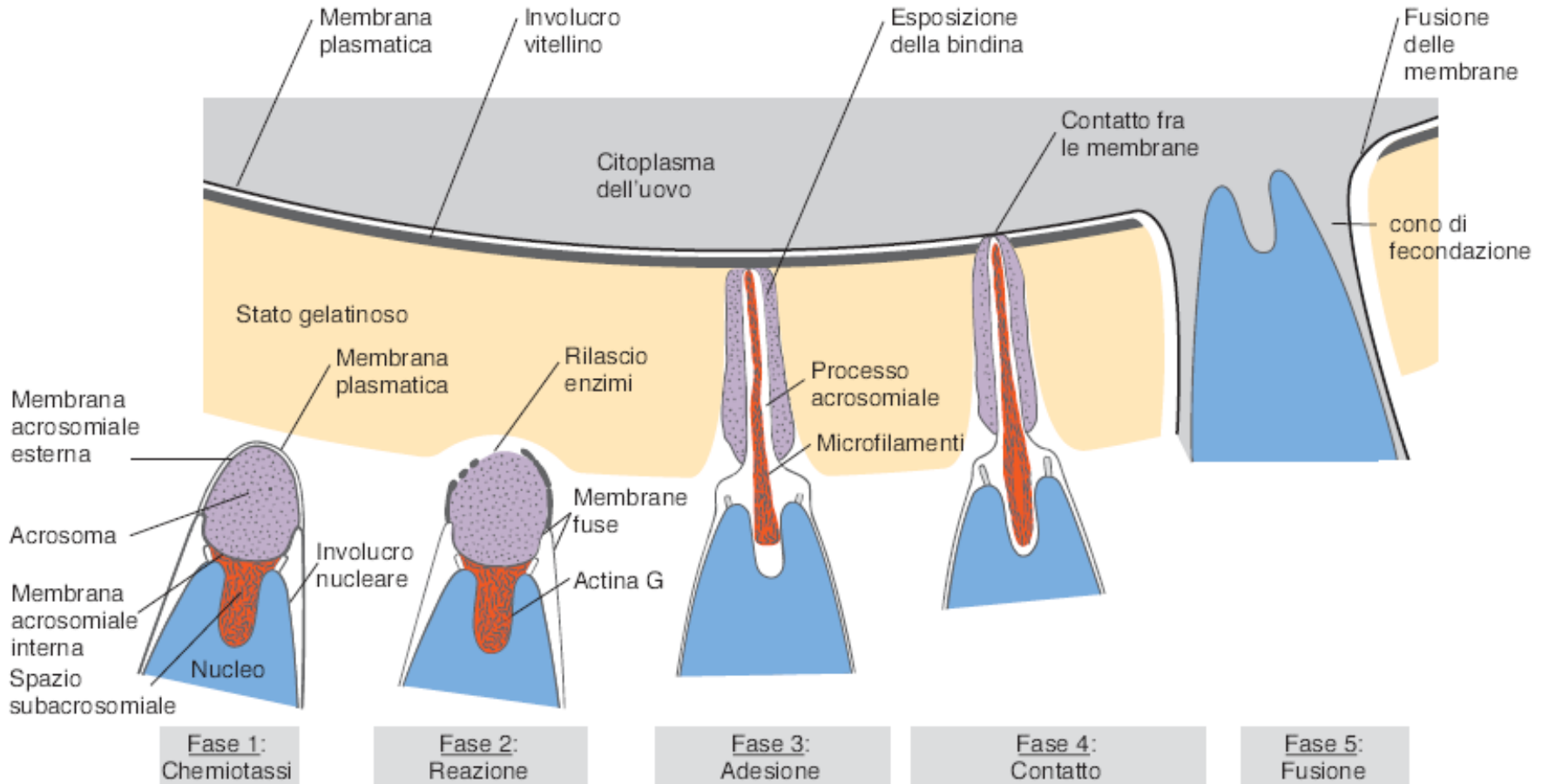
(B)



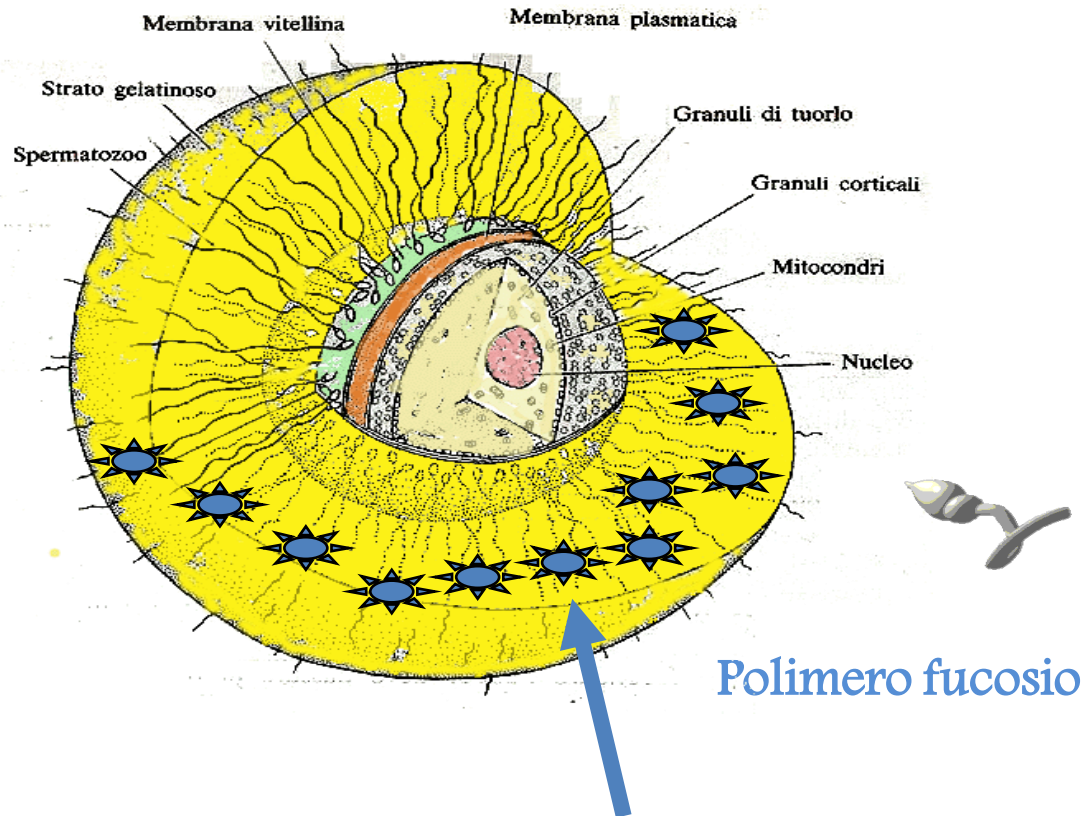
0

1 secondo

Fecondazione nel riccio di mare



La reazione acrosomiale

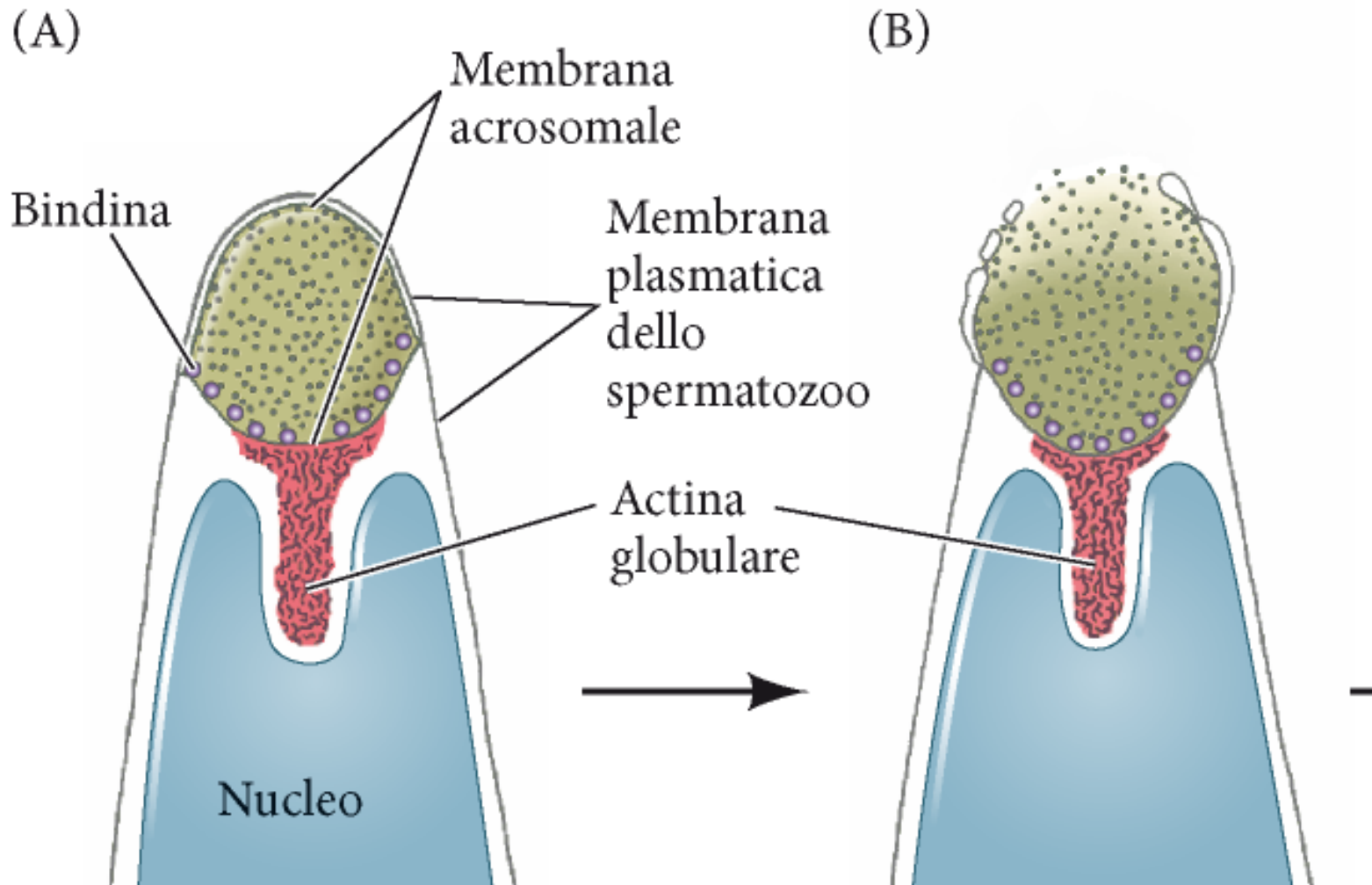


La reazione acrosomiale consta di due fasi:

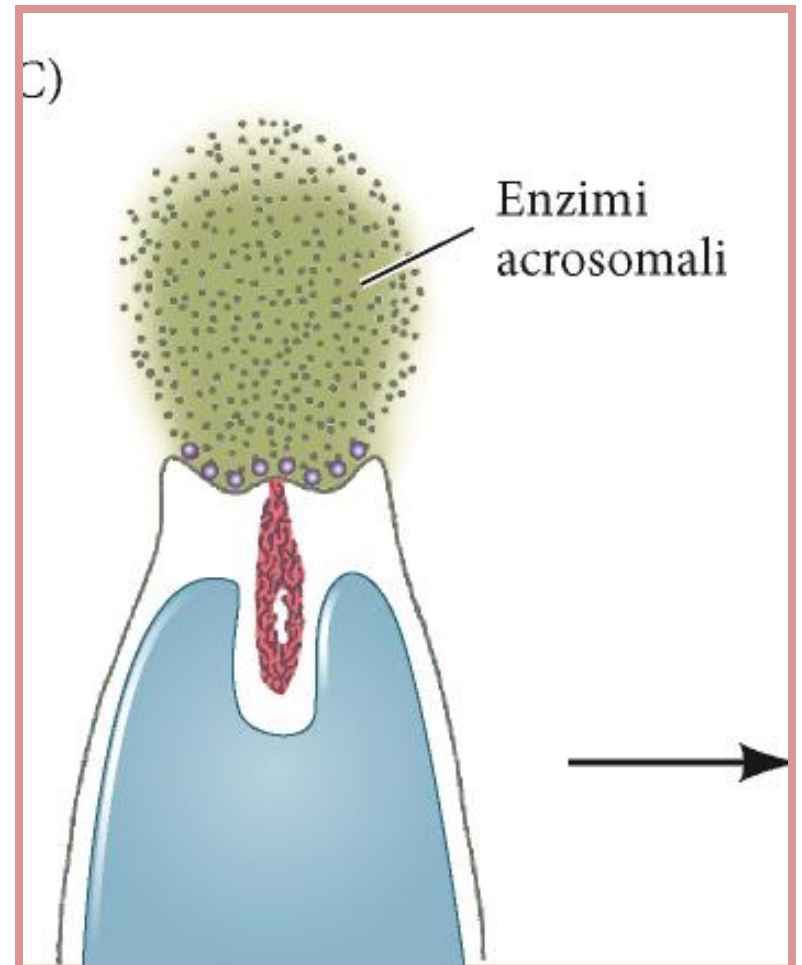
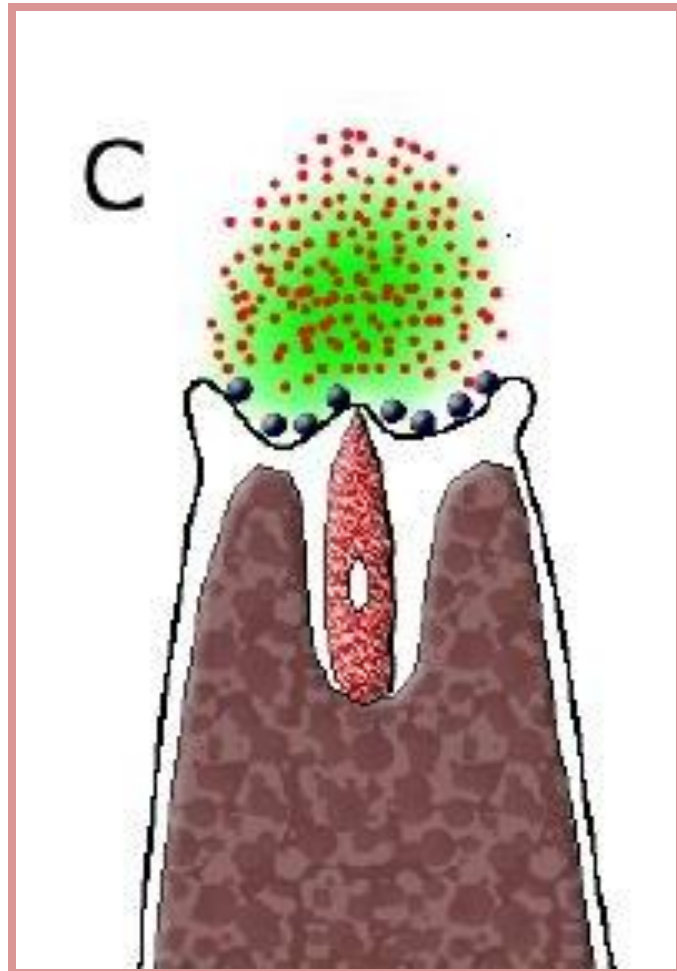
1-la fusione della membrana acrosomiale esterna con la conseguente esocitosi degli enzimi acrosomiali e l'esposizione di quella interna,

2-la protrusione del processo acrosomiale.

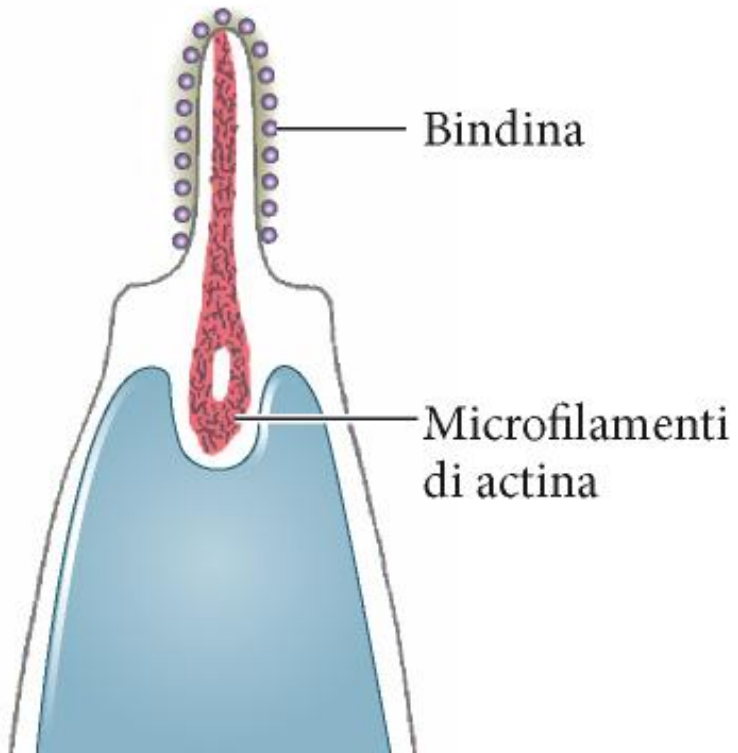
La reazione acrosomiale



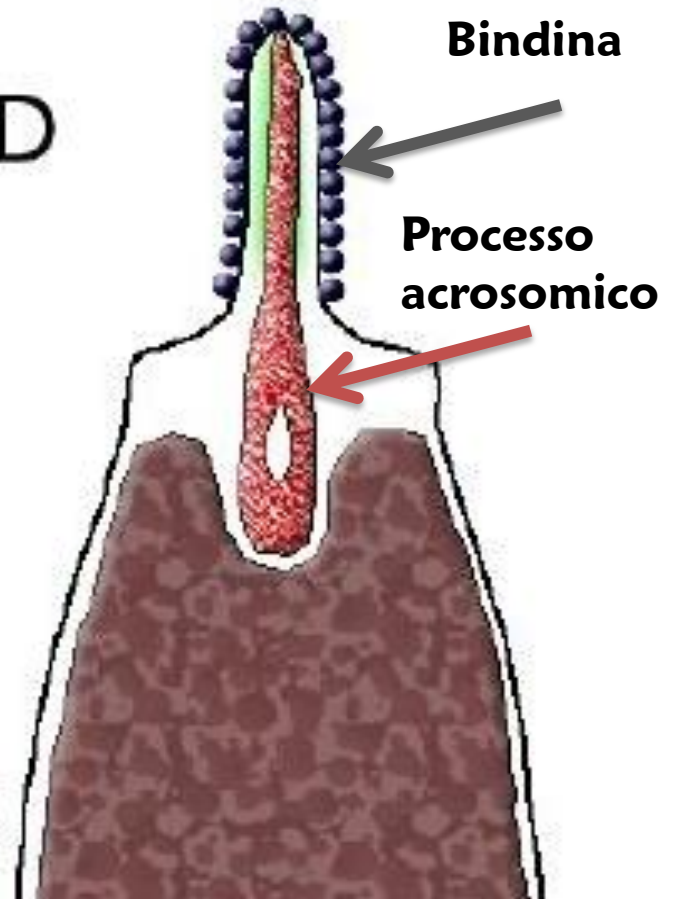
Vengono rilasciati **enzimi** che si scavano un percorso attraverso l'involucro gelatinoso dell'uovo fino alla membrana vitellina



(D)

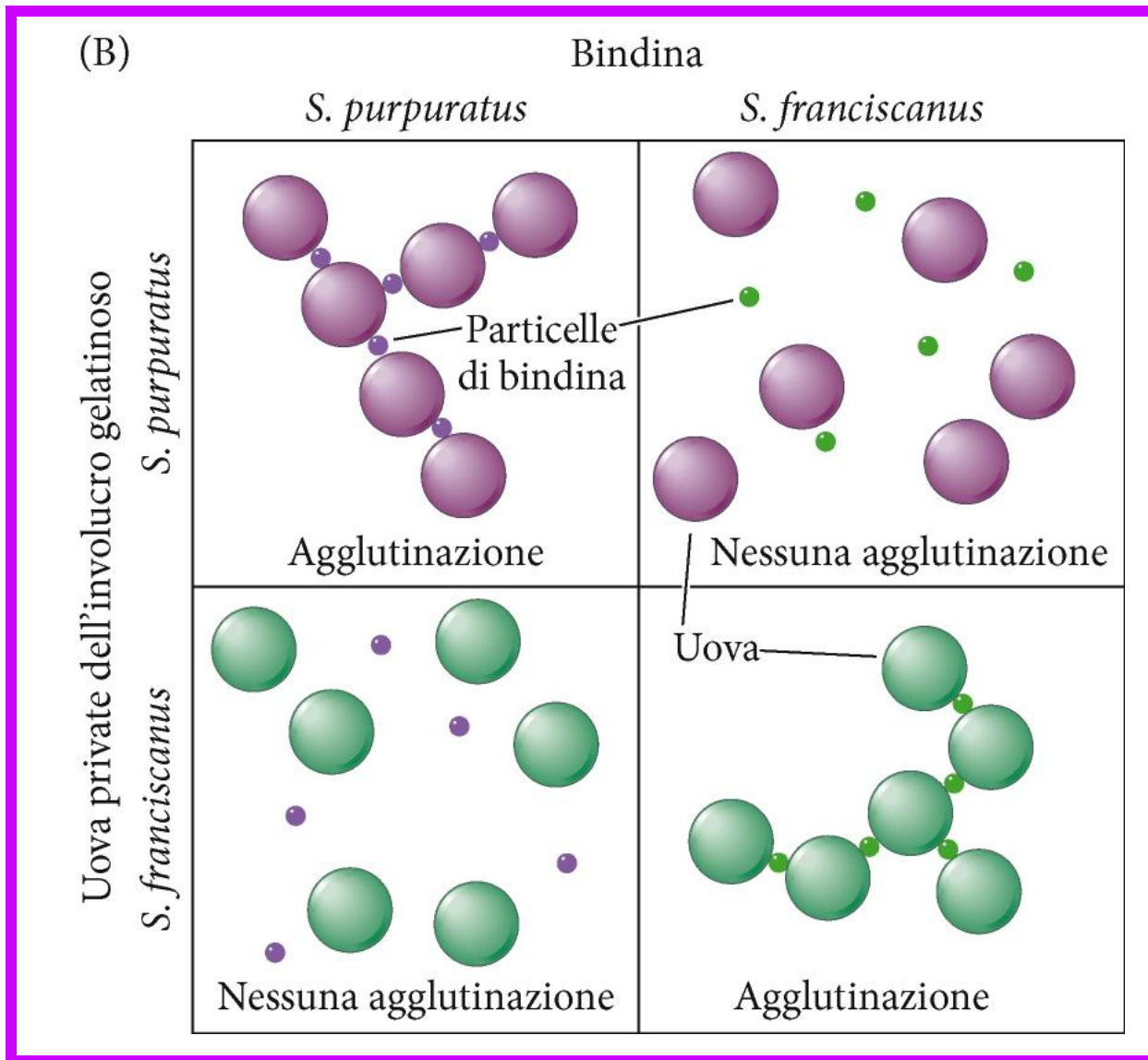


D



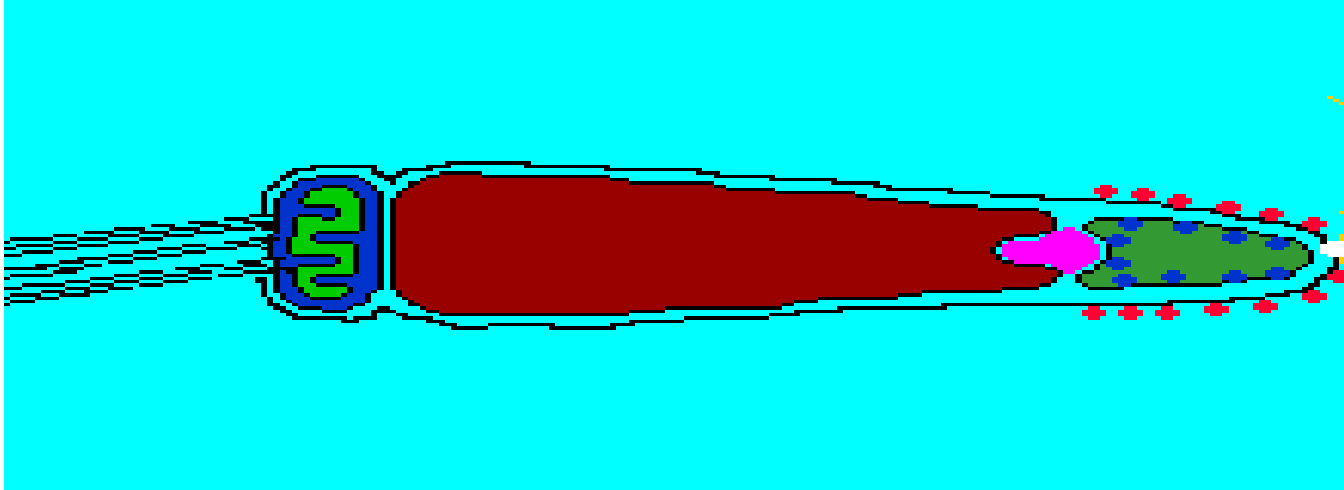
(A)

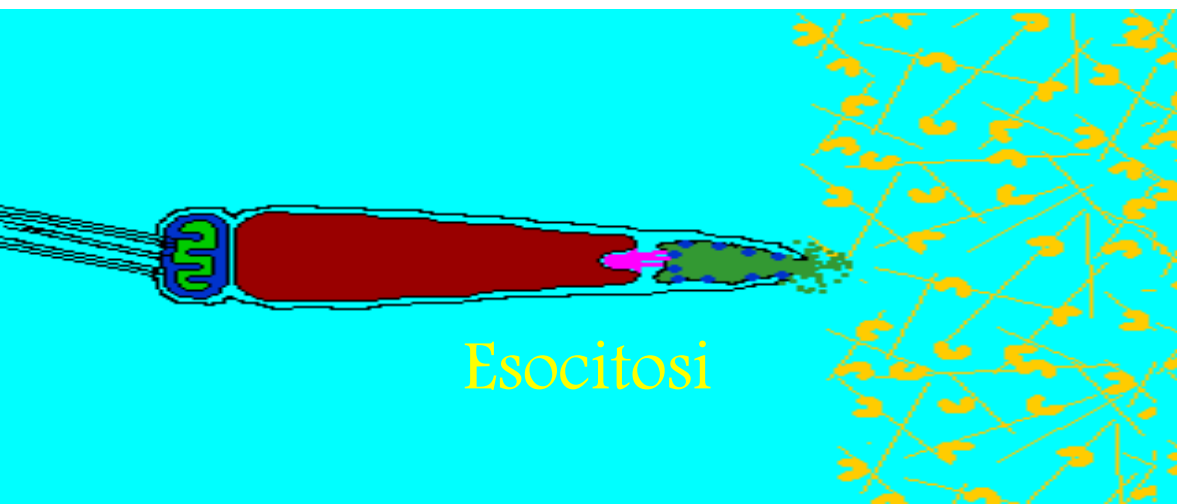
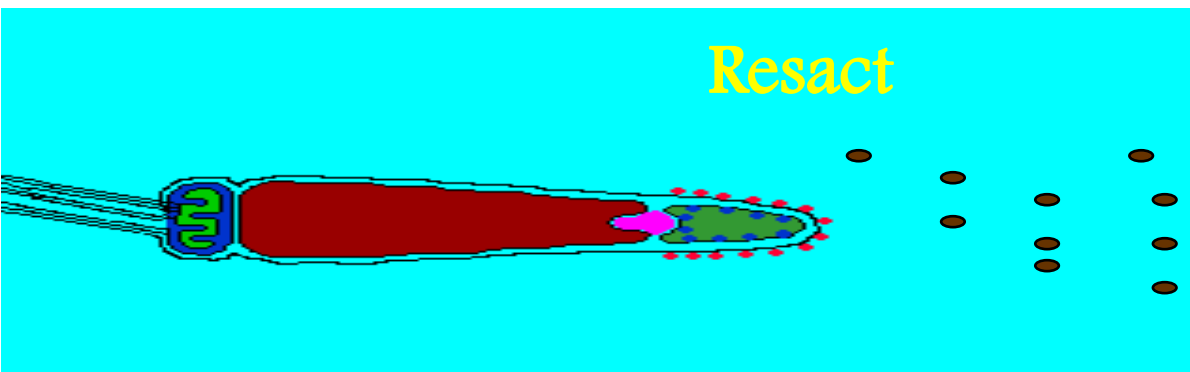




Ciascuna **bindina** lega e fa agglutinare solo le uova della sua specie.

L'importanza del Ca^{2+}

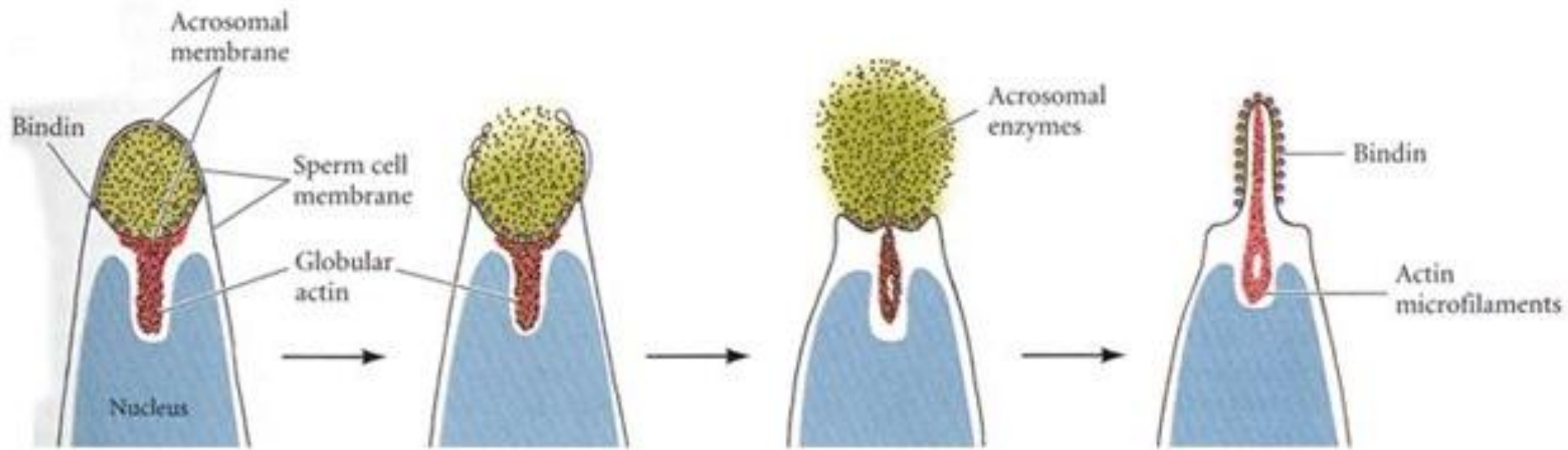




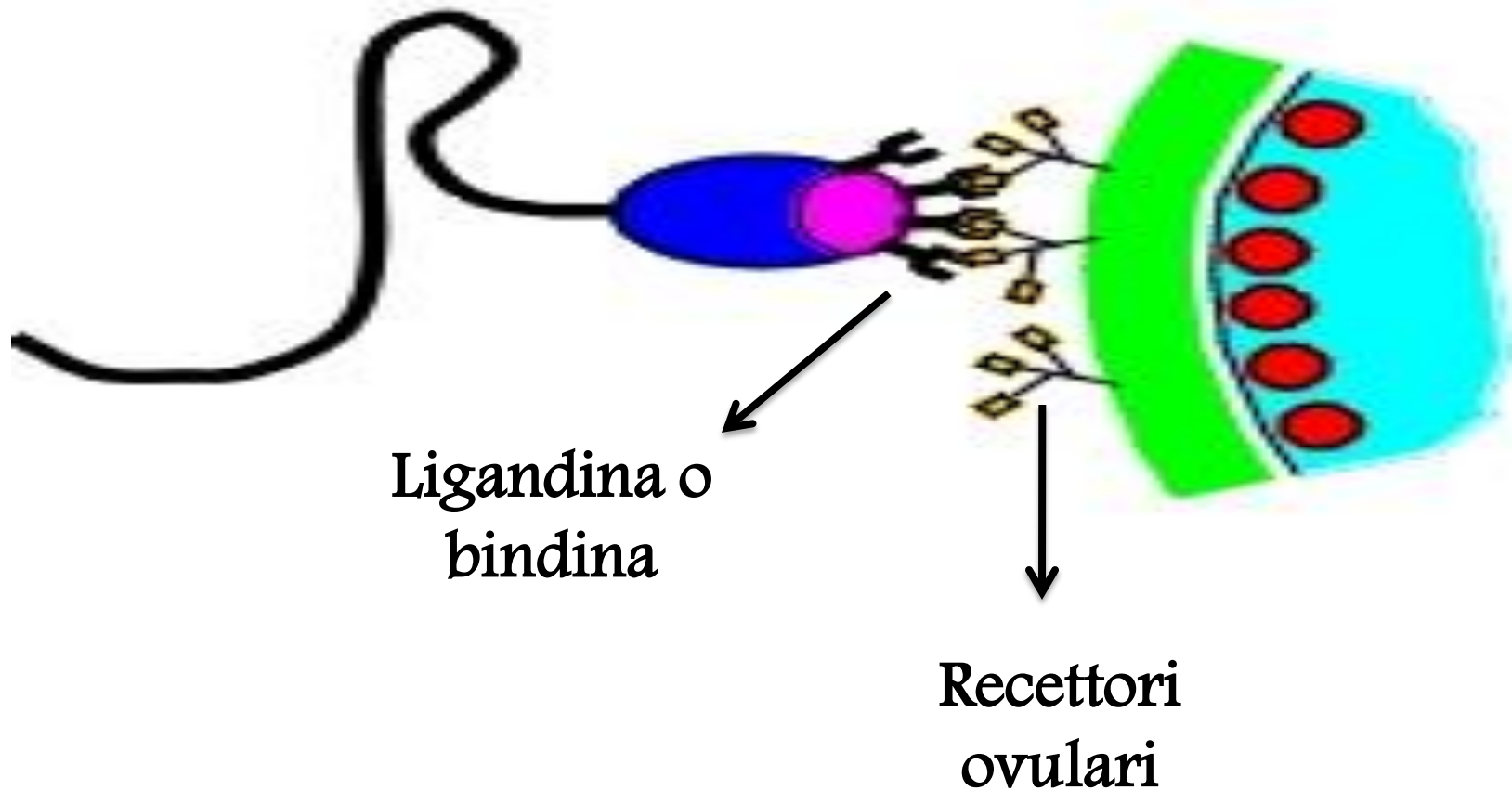
Gradiente di **chemioattrattante** che attira gli spermatozoi verso l'uovo

Le molecole recettrici dello spermatozoo reagiscono legandosi al polimero del **fucosio** del jelly coat. Tale interazione determina l'apertura dei canali del calcio con lo scambio ionico di Ca^{2+} in entrata e K^{2+} in uscita.

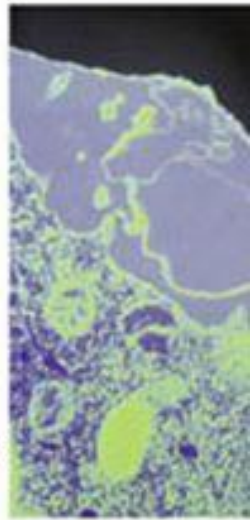
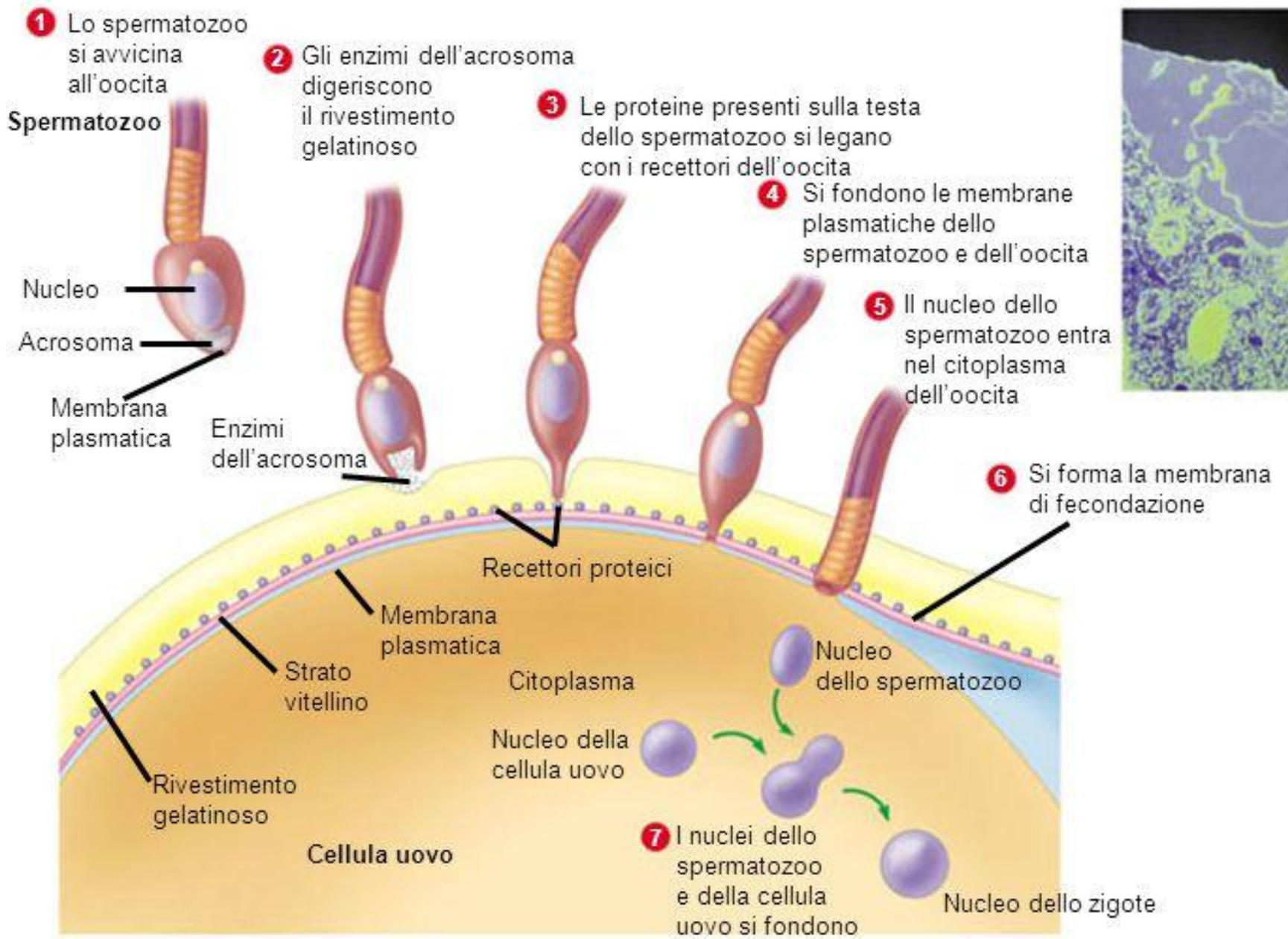
Ciò provoca l'esocitosi del contenuto acrosomico: gli enzimi acrosomiali digerendo lo strato gelatinoso permettono l'ingresso dello spermatozoo

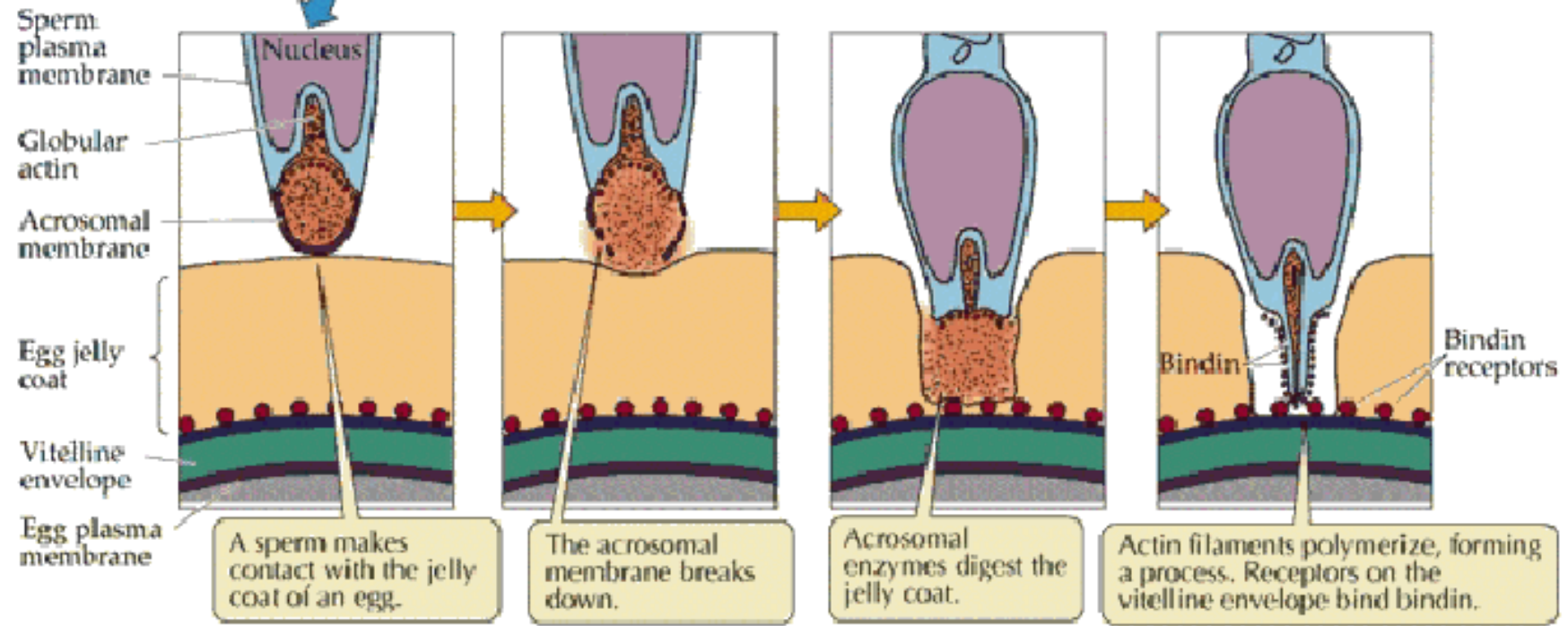


Il recettore dell'ovocita

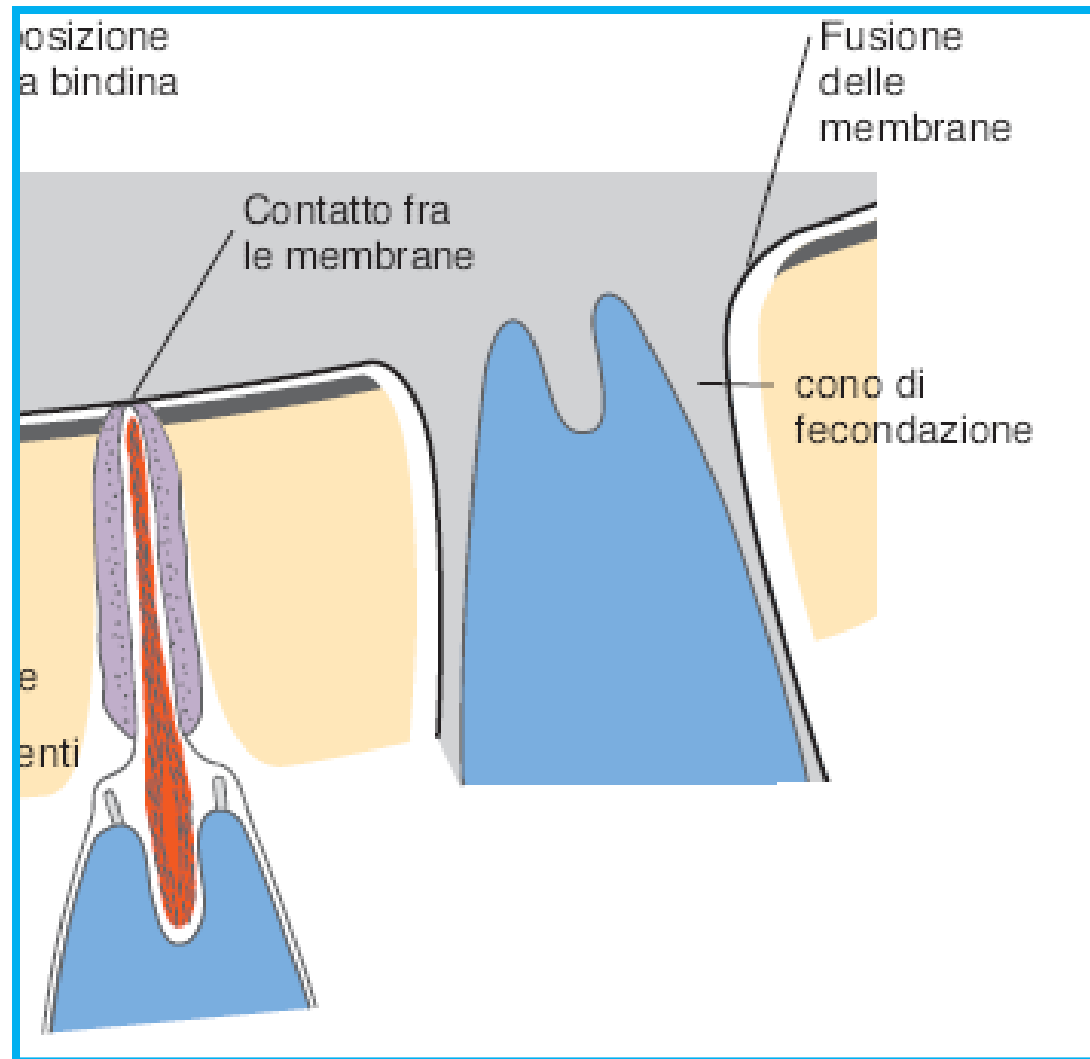


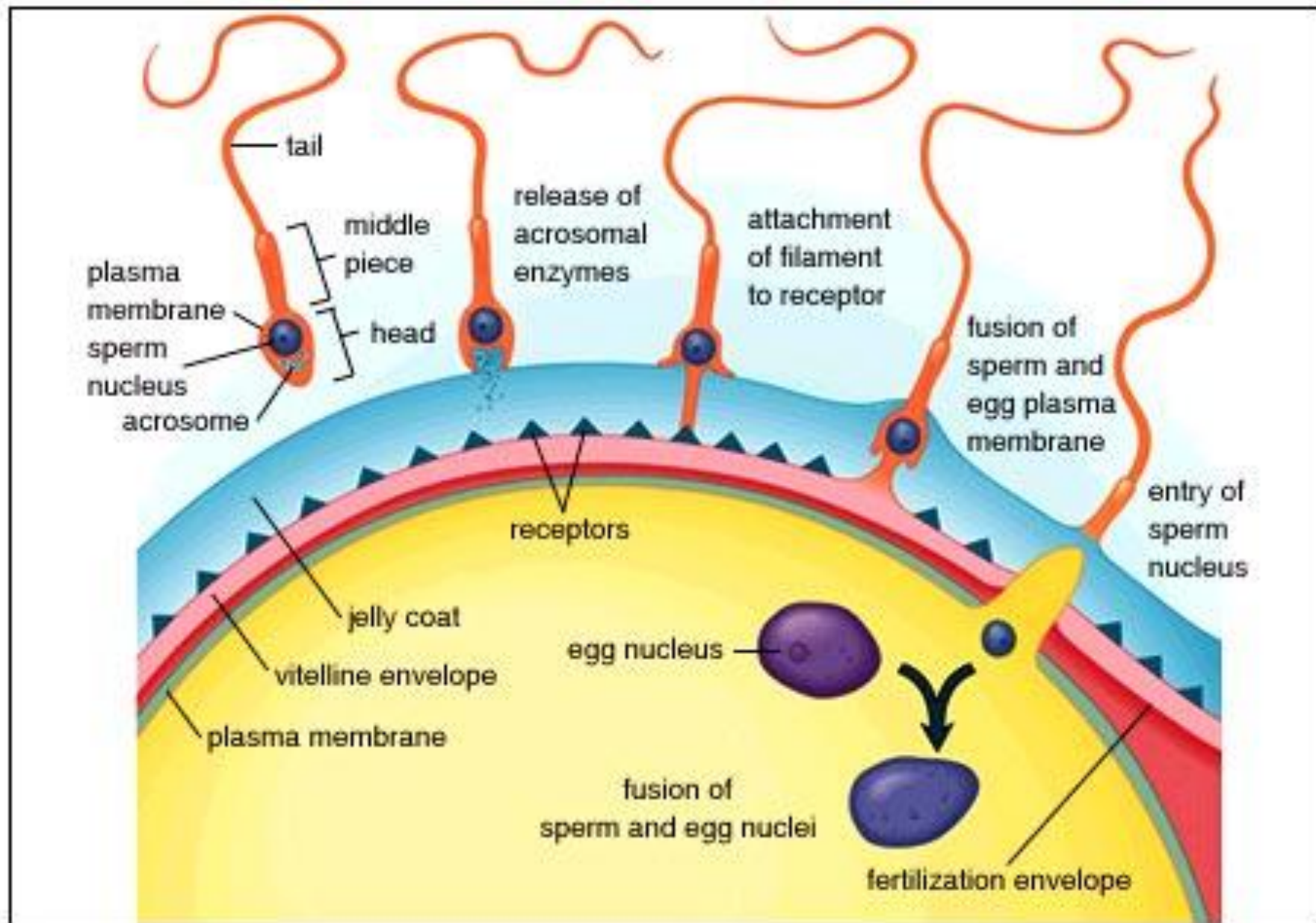
EBR1 glicoproteina di 350kDa localizzata nell'involucro vitellino. Si pensa che tali recettori della bindina siano aggregati in complessi sulla membrana vitellina.



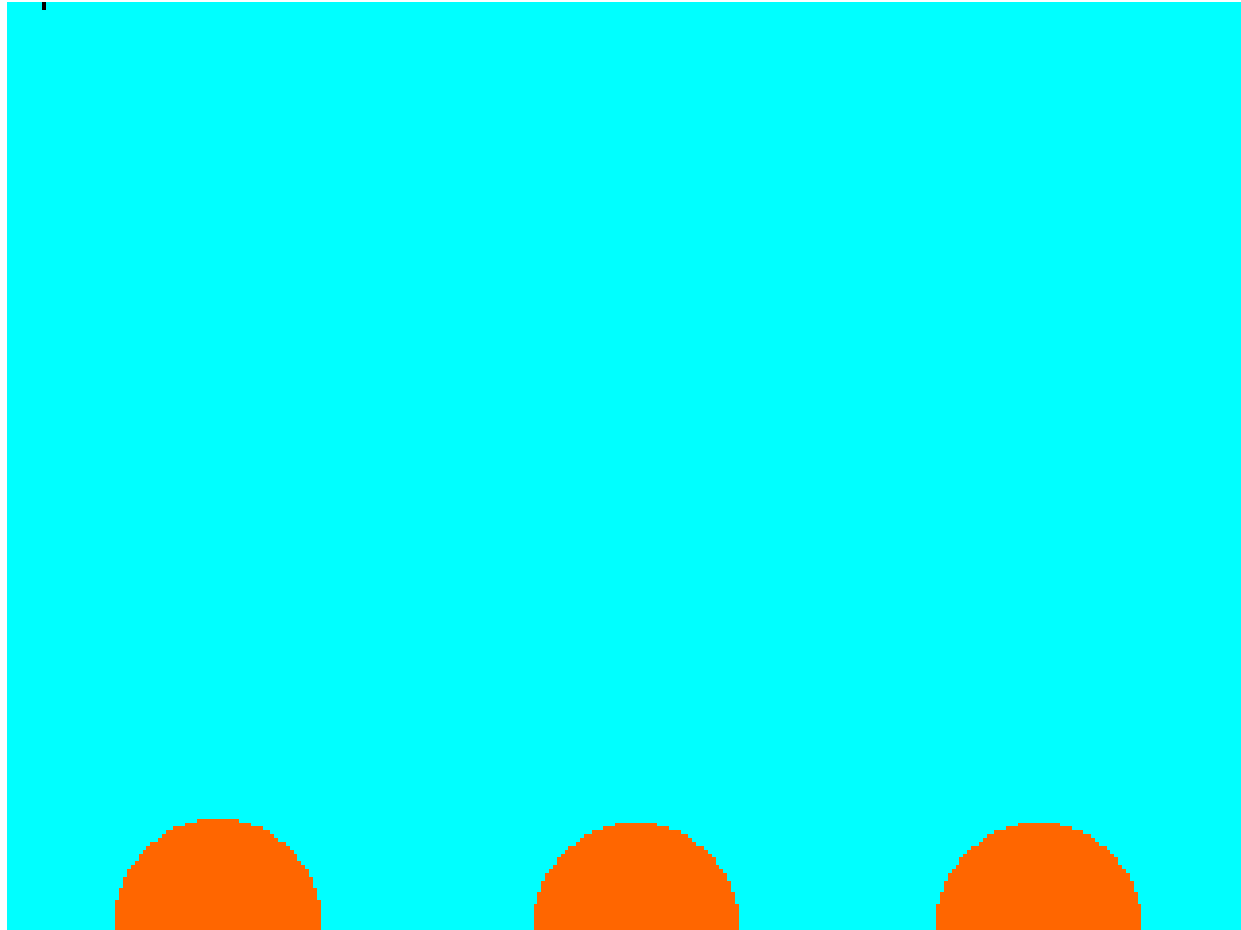


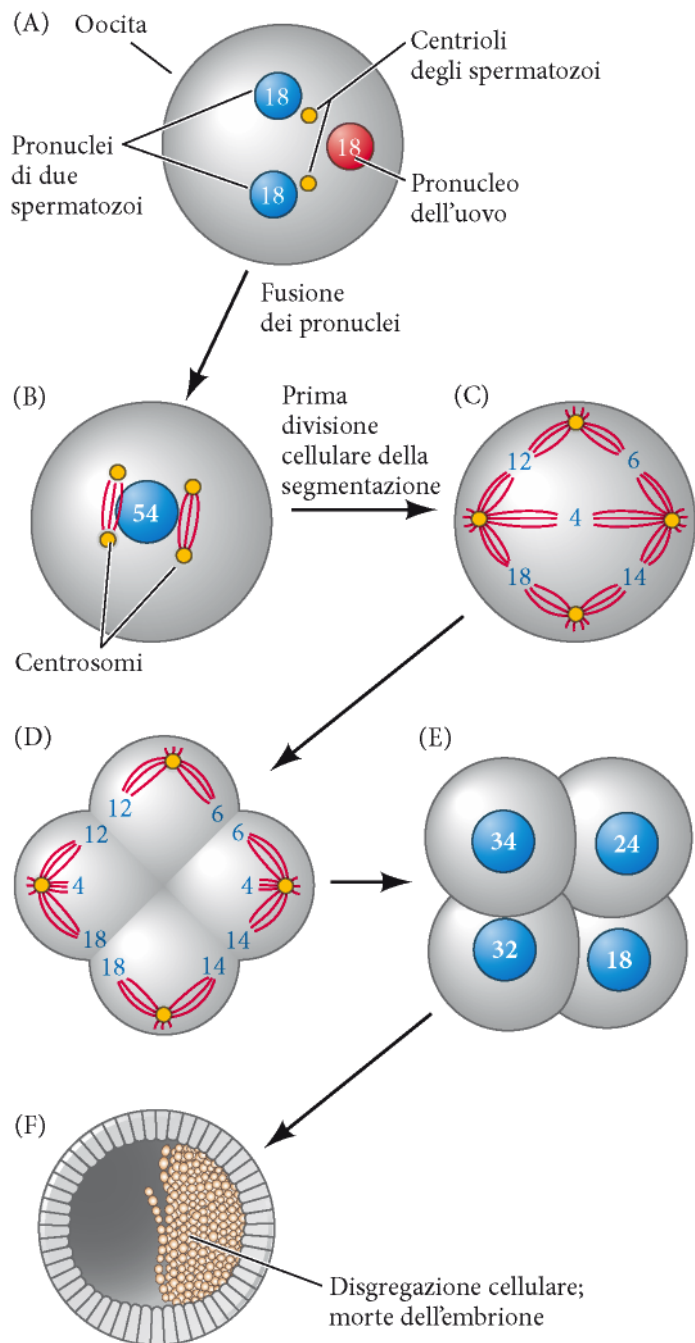
L'attivazione dell'uovo





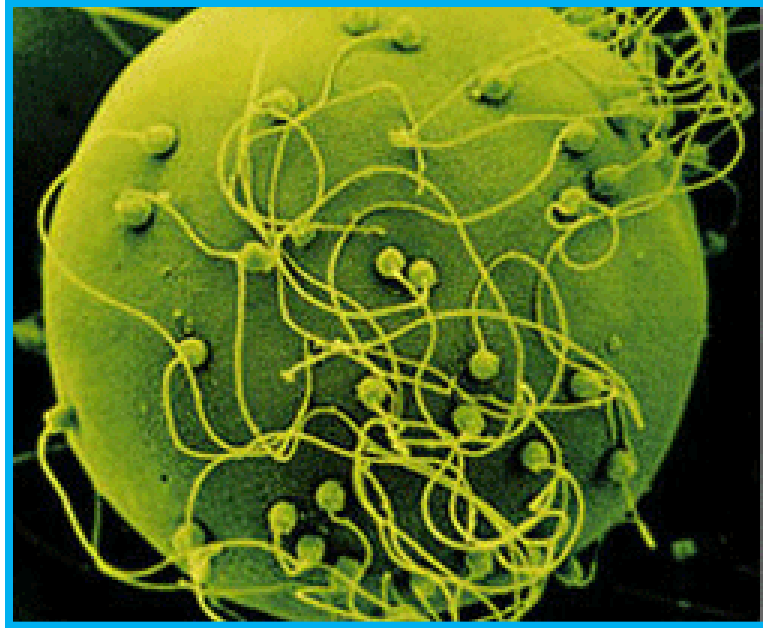
La polispermia





Si formano fusi soprannumerari e i cromosomi sono ripartiti in modo ineguale tra le cellule.

Blocco della polispermia

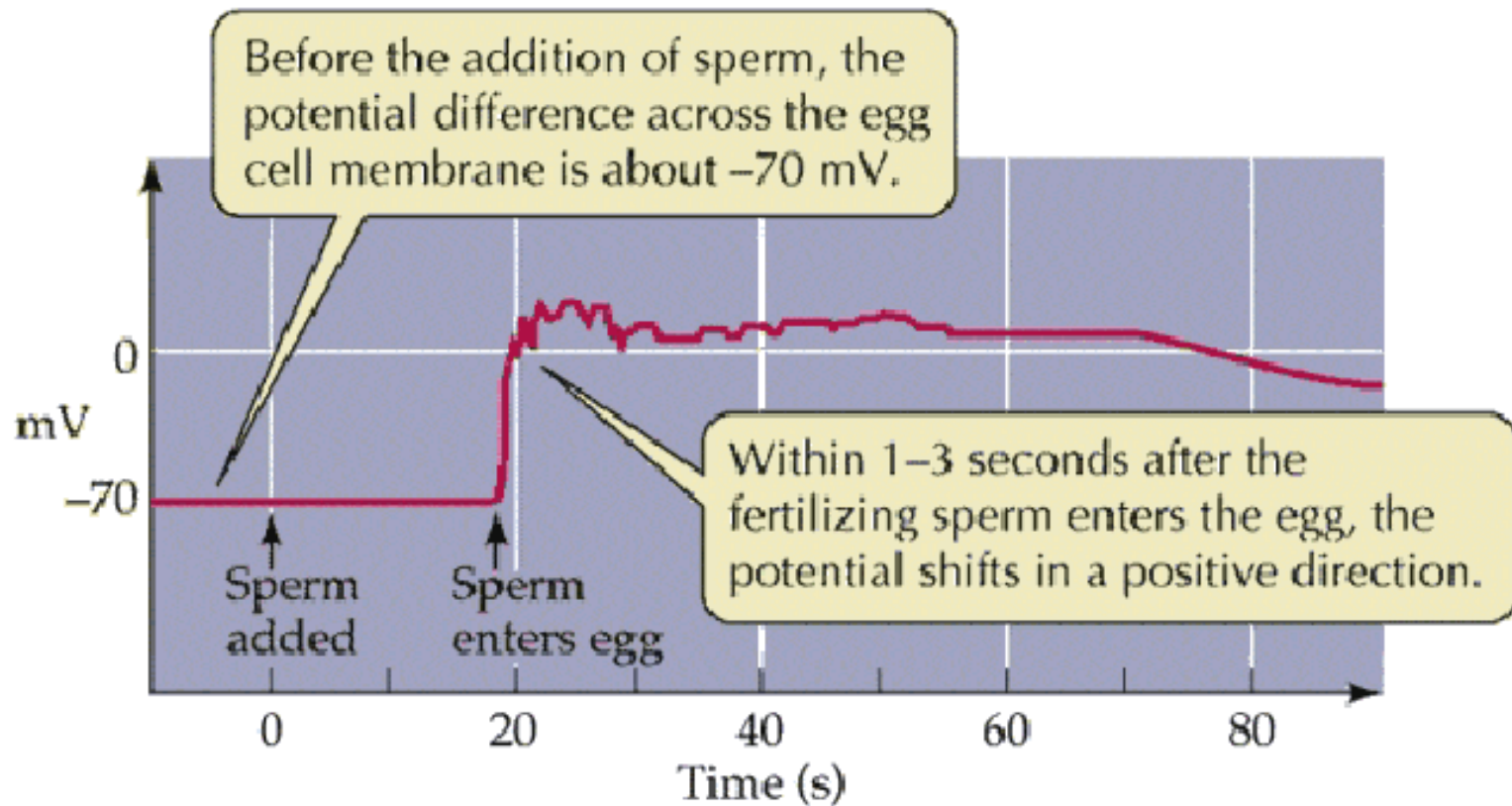


Vi sono due meccanismi che bloccano la polispermia:

Il *blocco rapido*, per il cambiamento del potenziale elettrico della membrana ovulare.

Il *blocco lento*, detto *reazione corticale*, per l'esocitosi dei granuli corticali

Il blocco rapido della polispermia



La $[Na^+]$ è dunque importante per il blocco della polispermia.
Ma cosa succede nel caso degli anfibi che depongono le uova
negli stagni dove manca un alto contenuto di sodio?



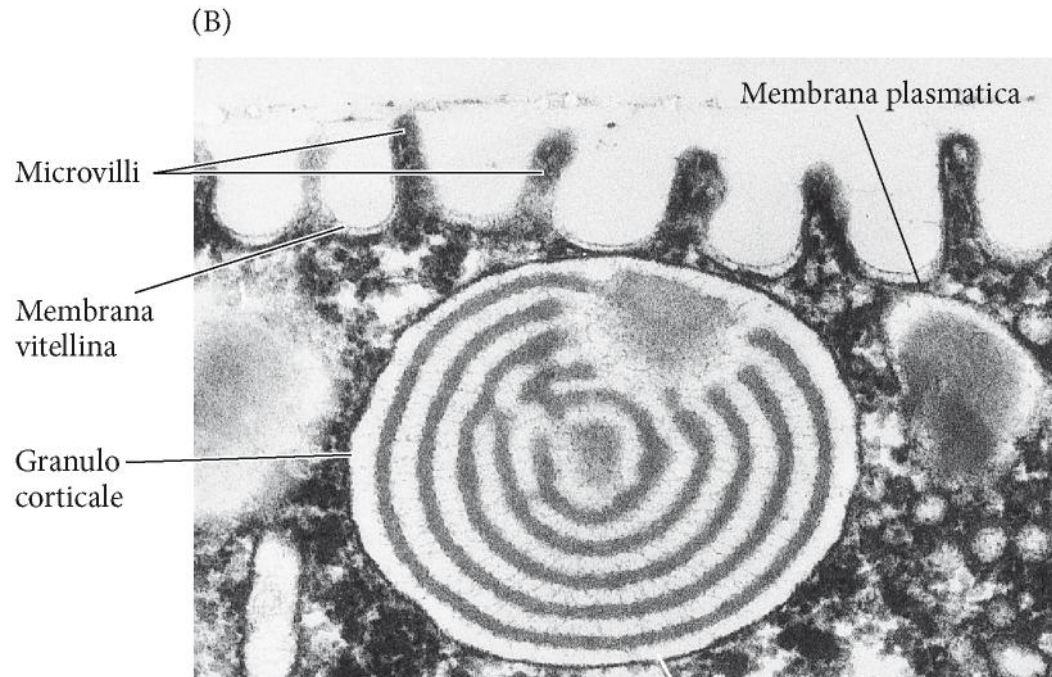
Il blocco rapido è un **evento transitorio** poiché il potenziale di membrana rimane positivo solo per 1 minuto. La polispermia potrebbe ancora verificarsi se gli spermatozoi legati alla membrana vitellina non vengono in qualche modo rimossi.

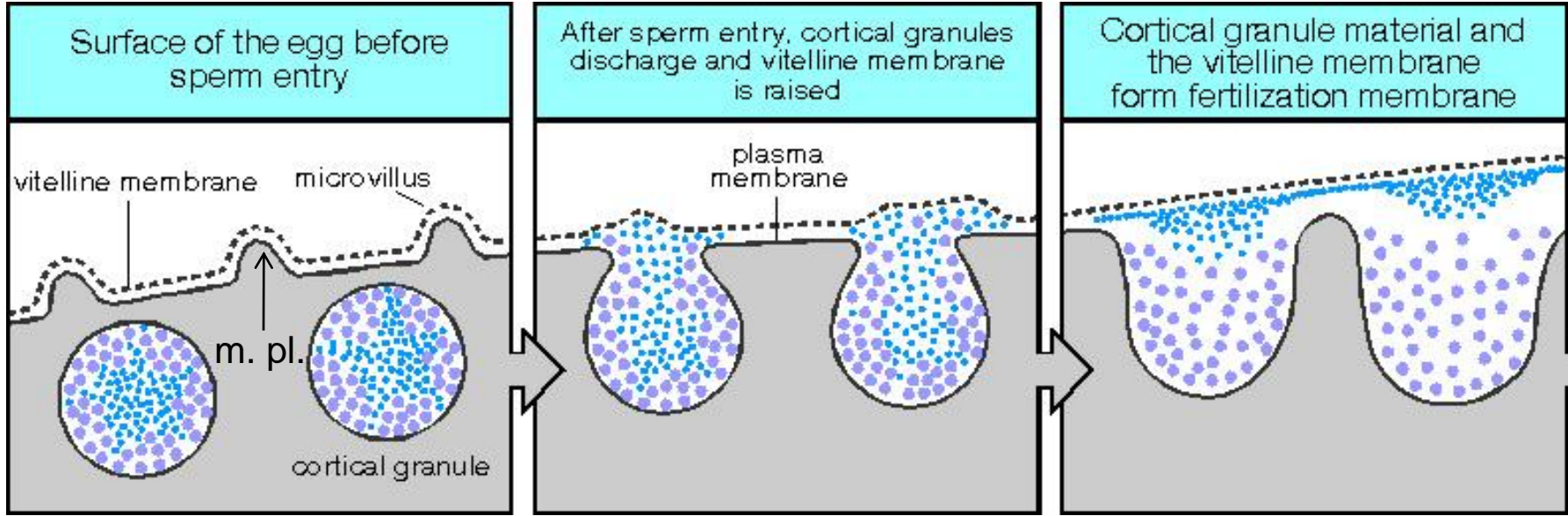


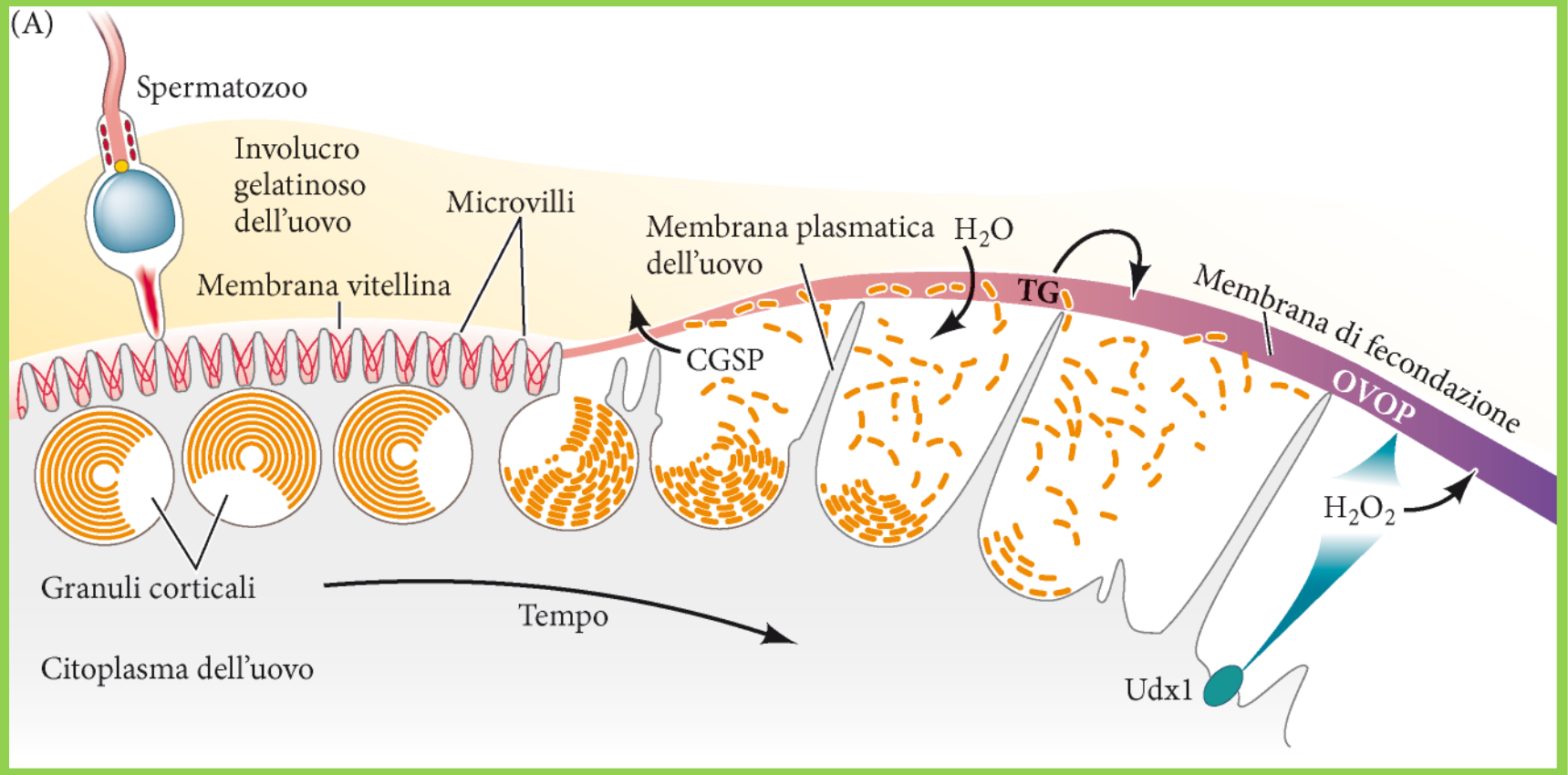
La reazione corticale e il blocco lento della polispermia

In molte specie animali, nel riccio di mare e nei mammiferi

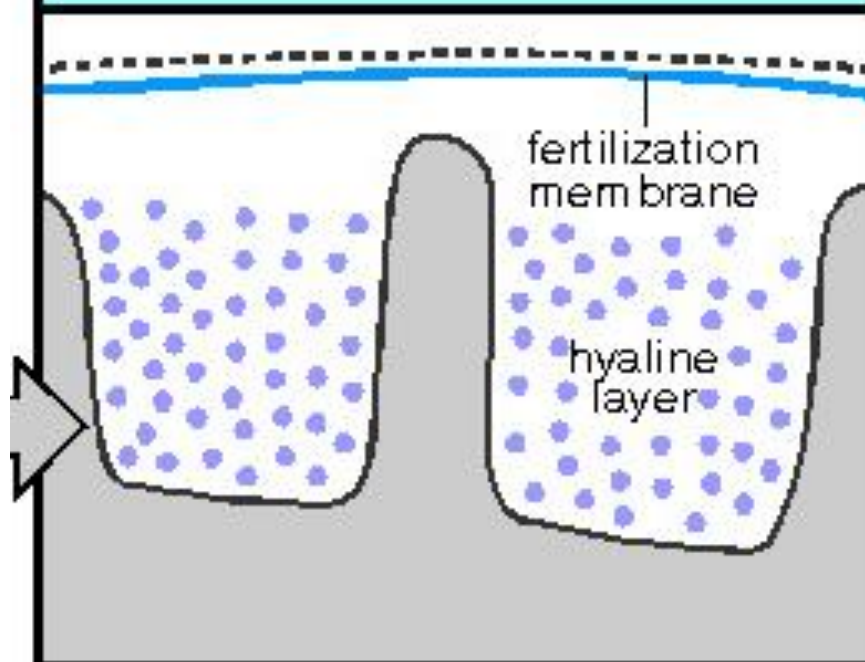
La reazione corticale







The remaining cortical granule material forms the hyaline layer



(B)

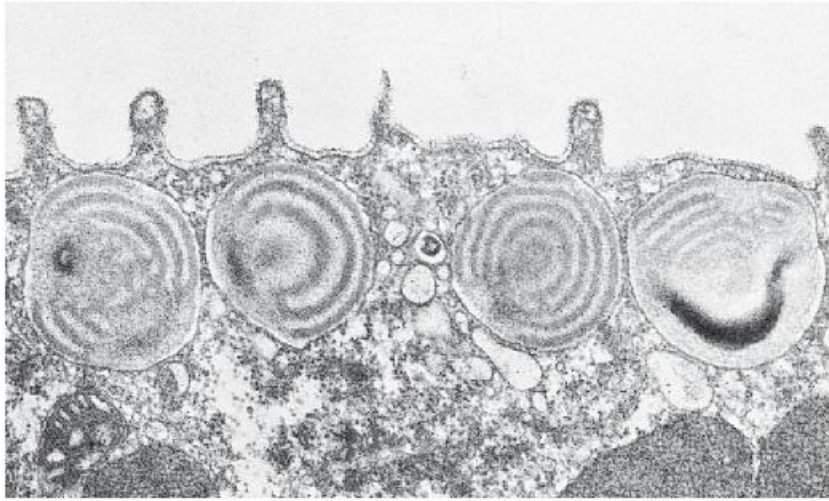
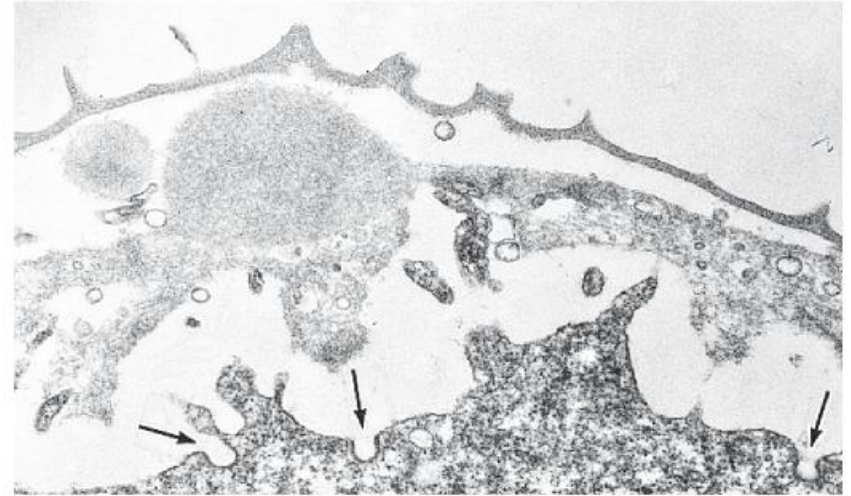
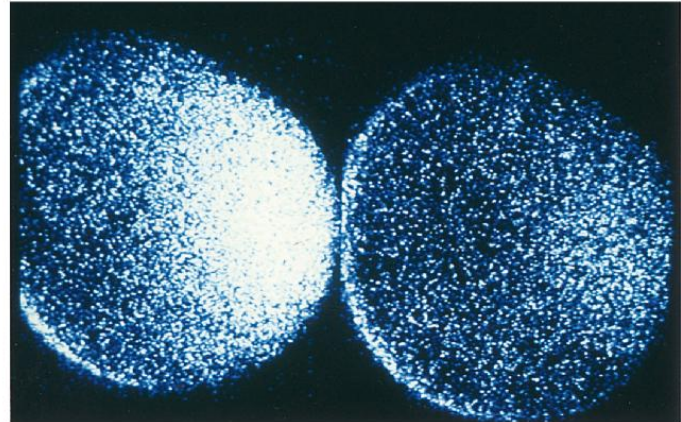
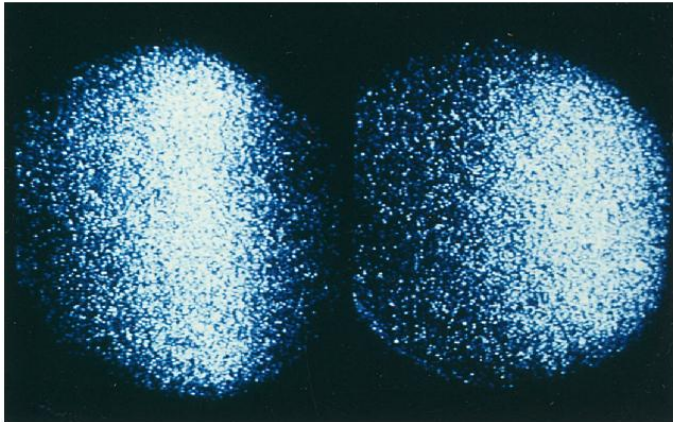
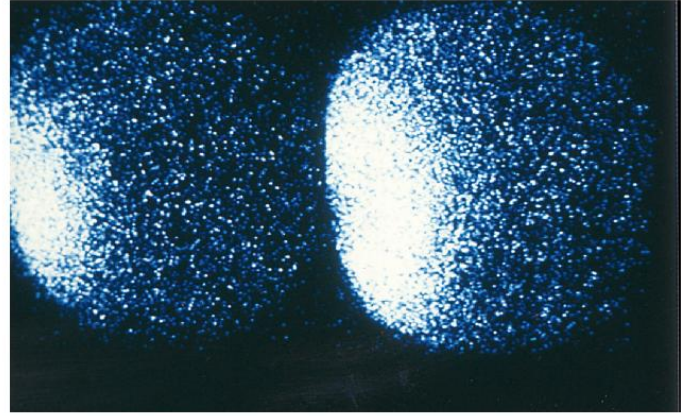
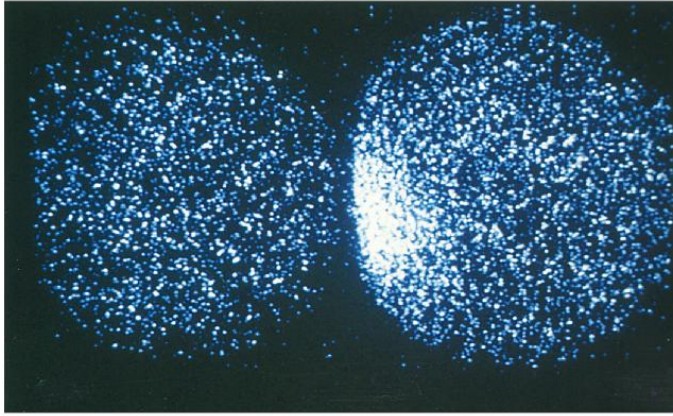


Immagine al TEM della regione corticale di un uovo di riccio non fecondato

(C)




Regione corticale di un uovo fecondato



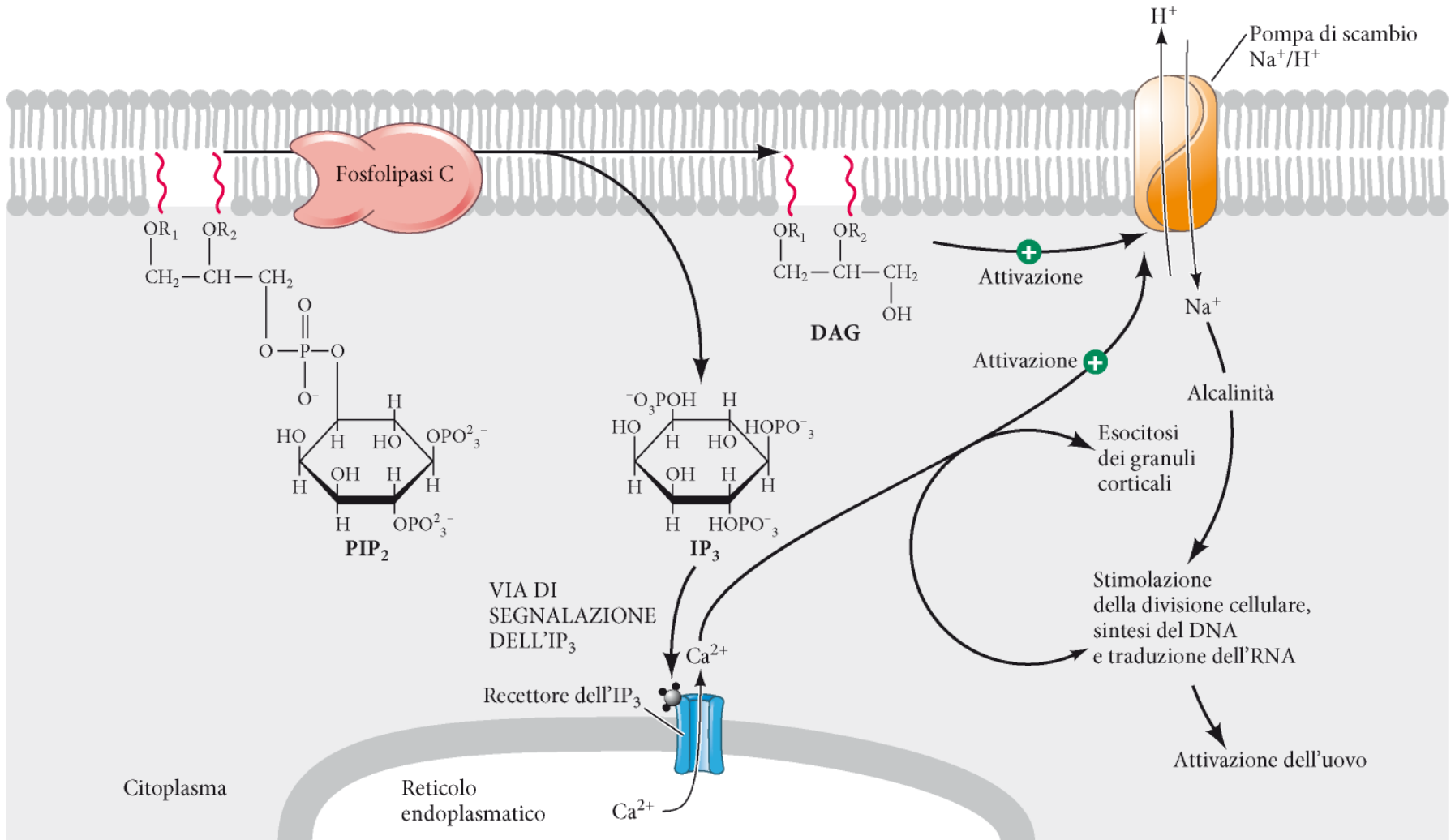
Il rilascio del calcio...

Il Ca^{2+} proveniente dal RE è dunque importantissimo per l'esocitosi dei granuli corticali, ma **cosa stimola la liberazione di Ca^{2+}** .



L'**IP3** è il principale mediatore del rilascio degli ioni Ca^{2+} dai suoi depositi intracellulari.

La via dell'IP3



(C)

Contatto e fusione
dello spermatozoo con l'uovo



Attivazione della proteina G



Attivazione di Src



Attivazione della PLC γ



PIP₂

IP₃, DAG



Rilascio dello ione Ca²⁺



Esocitosi
dei granuli corticali



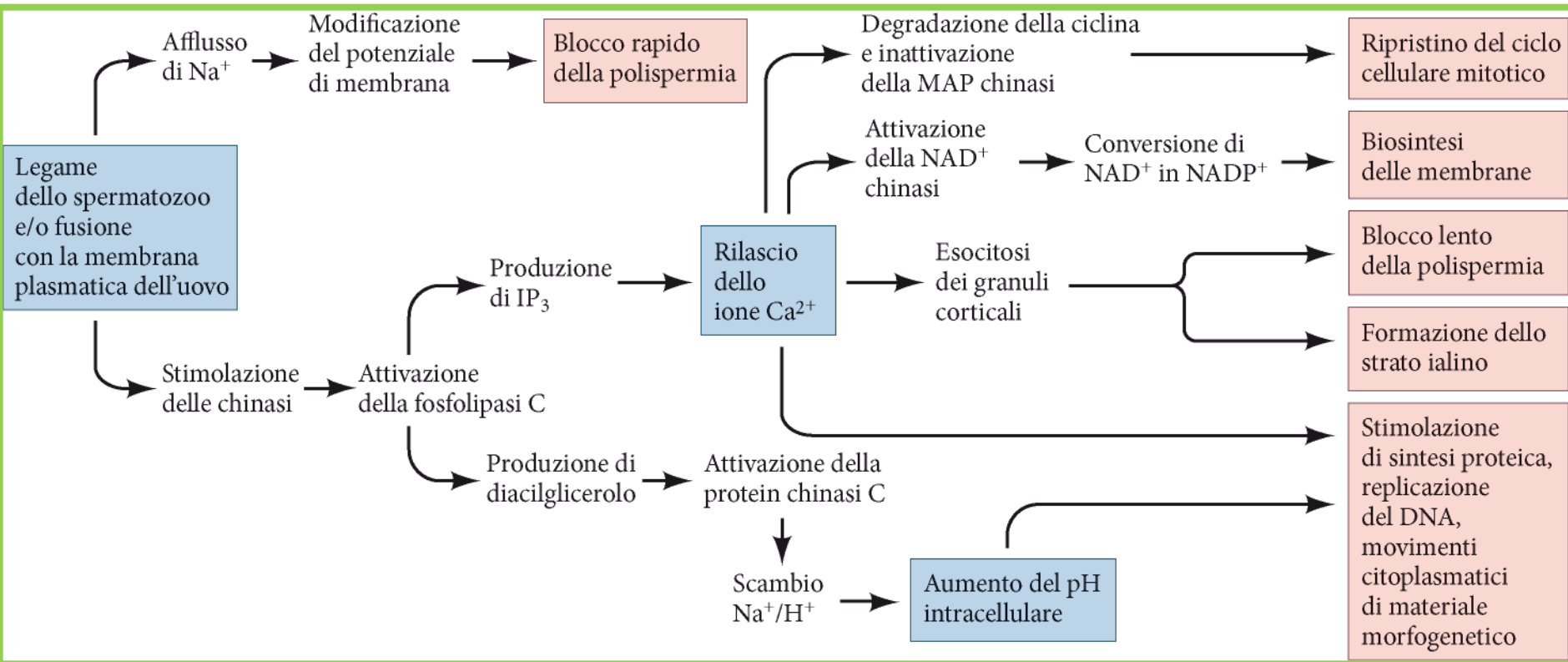
Blocco lento
della polispermia



Inattivazione
della MAP chinasi



Ripristino
del ciclo cellulare



Esocitosi dei granuli corticalali

