

# Trasduzione del segnale

**3 La trasduzione del segnale** è il processo con cui una cellula converte un segnale extracellulare in un segnale intracellulare e lo trasmette, causando qualche risposta da parte della cellula. La trasduzione del segnale, tipicamente, coinvolge una catene di molecole che trasmettono l'informazione.

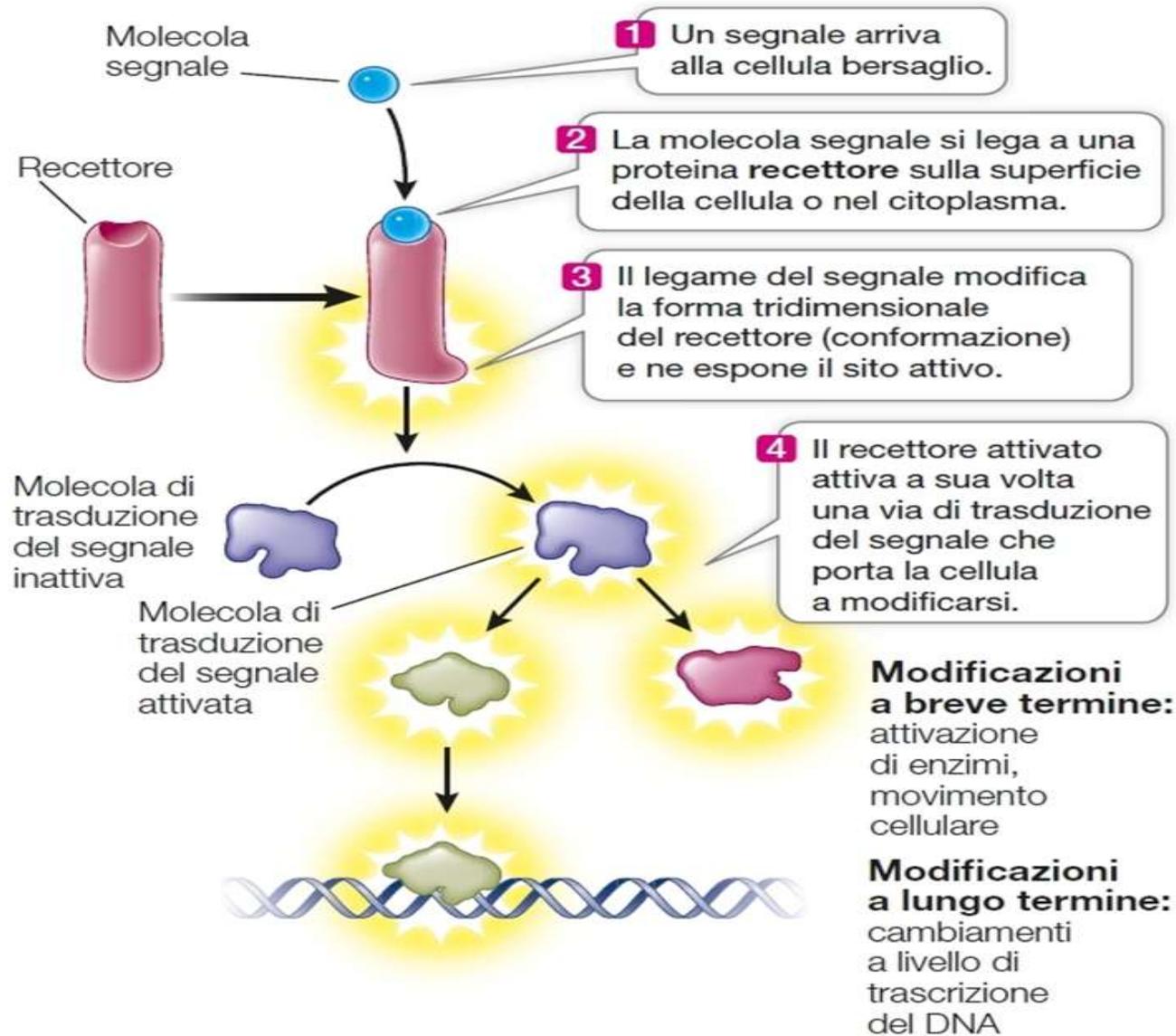
Es. Quando l'insulina si lega al suo recettore, il segnale viene trasmesso attraverso diverse vie di segnalazione. Durante la trasduzione del segnale, il segnale originale viene amplificato

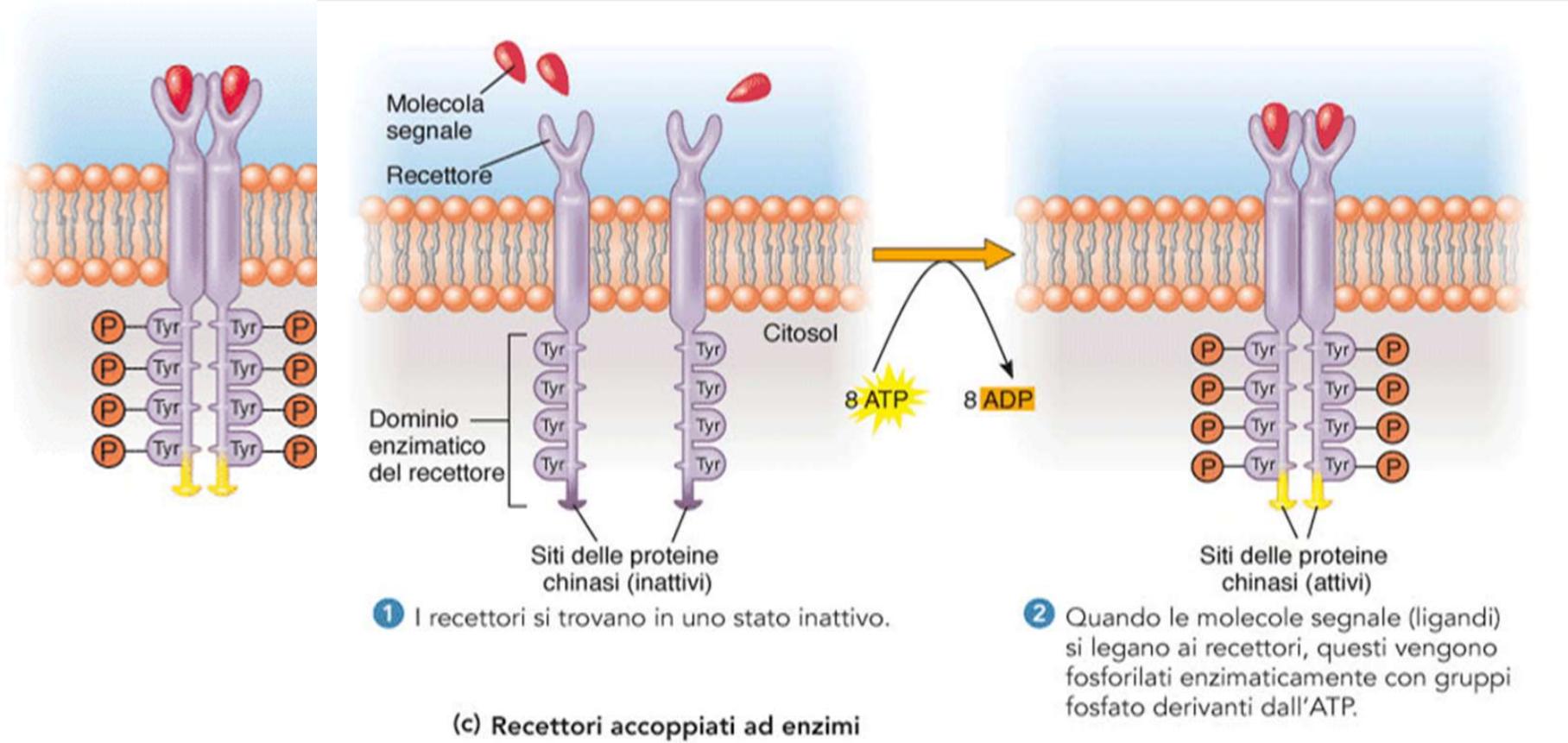
**4 La RISPOSTA.** L'ultima molecola della via di segnalazione converte il segnale in una risposta



## Trasduzione del segnale

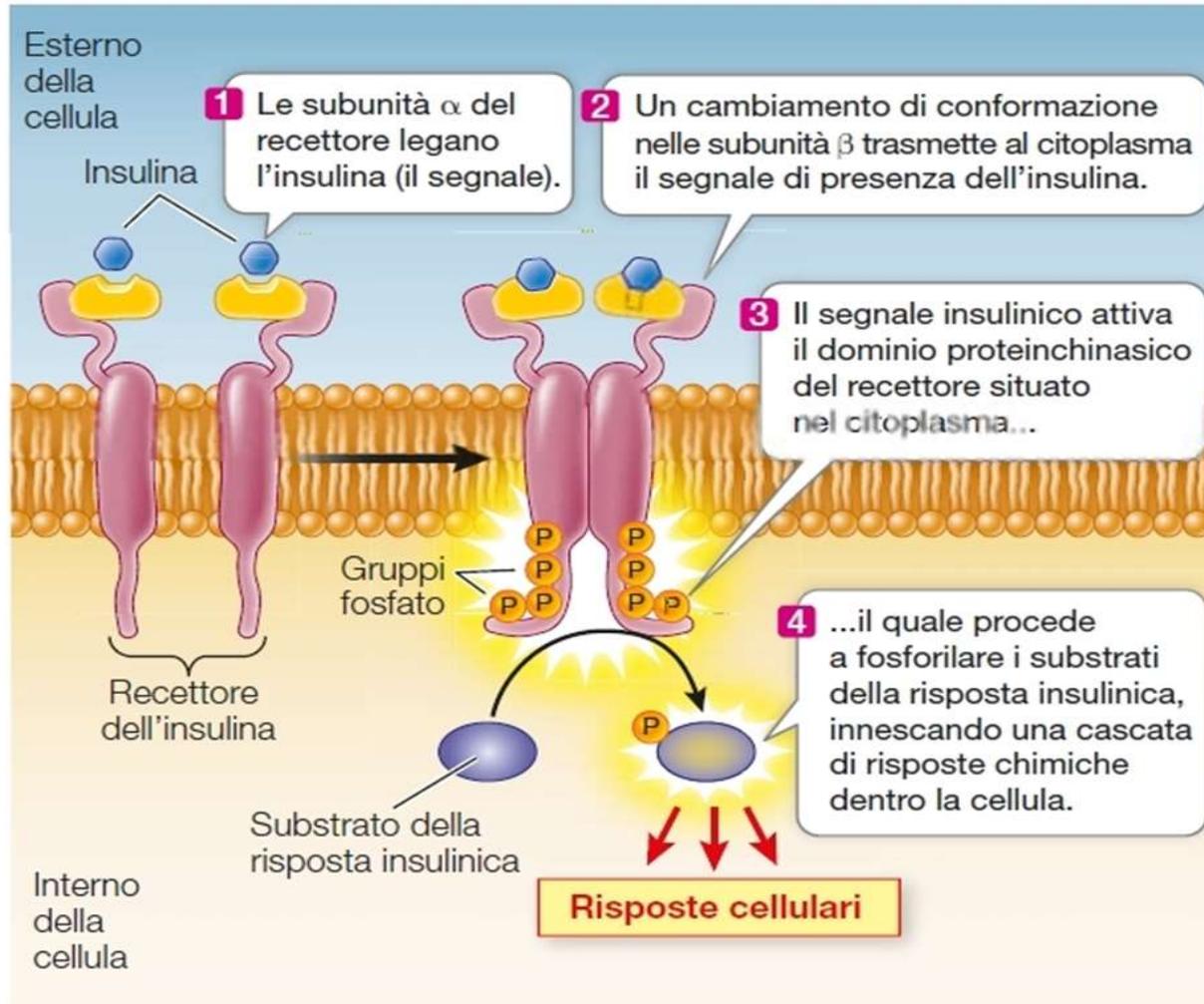
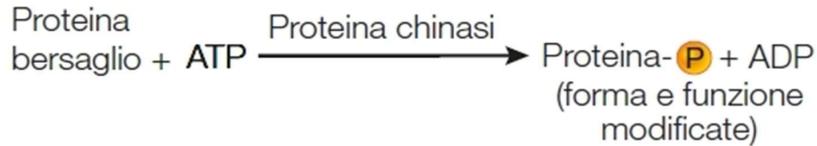
**Figura 7.2 Una via di trasduzione del segnale** Questo schema di via di trasduzione è comune a molte cellule e molte situazioni. Gli effetti definitivi sulla cellula sono modificazioni molecolari a breve termine, a lungo termine, o di entrambi i tipi.





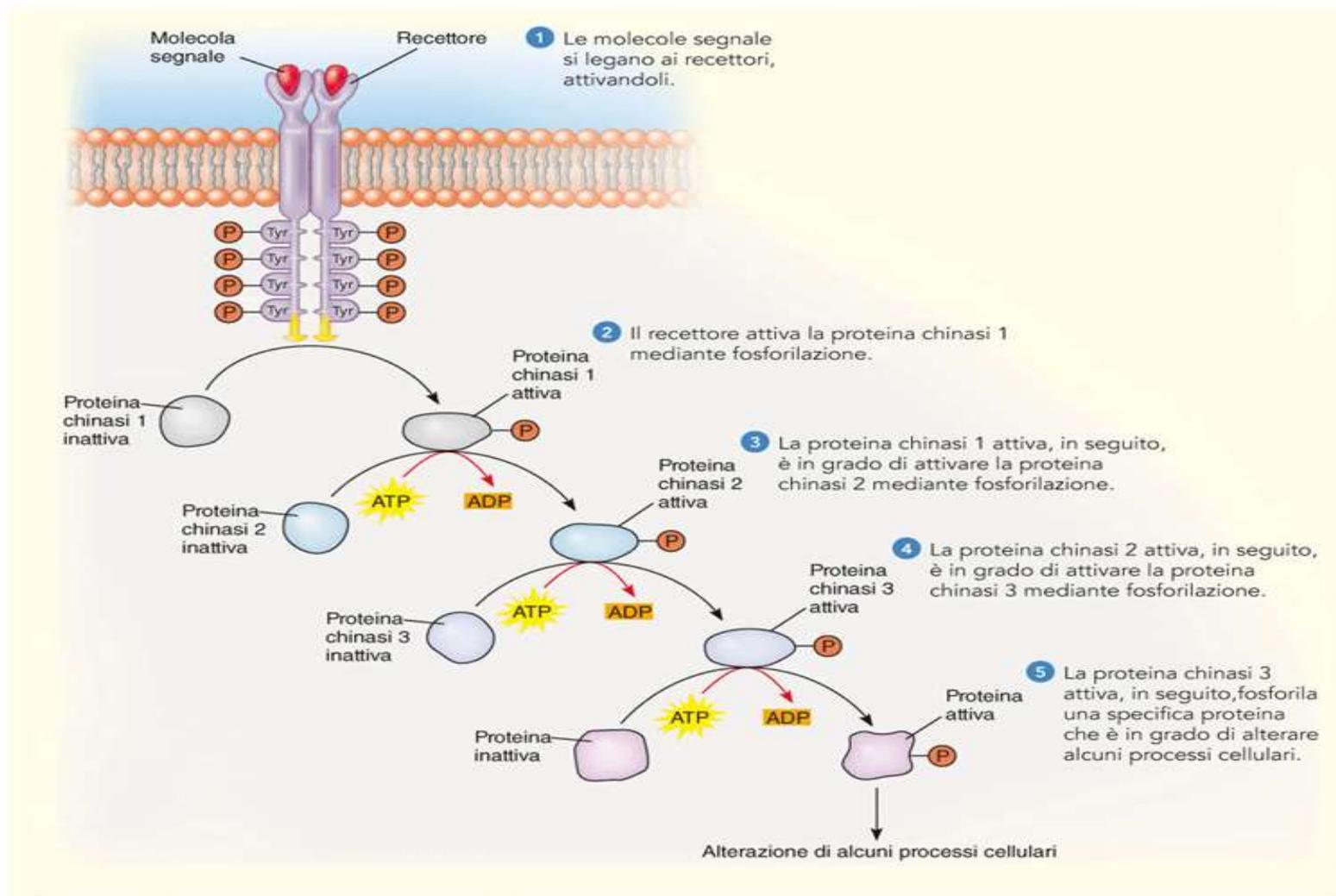
## Trasduzione del segnale

## Recettori accoppiati ad enzimi



**Figura 7.6 Un recettore ad attività proteinchinasica** L'insulina, un ormone dei mammiferi, si lega a un recettore sulla superficie esterna della cellula e innesca una risposta.





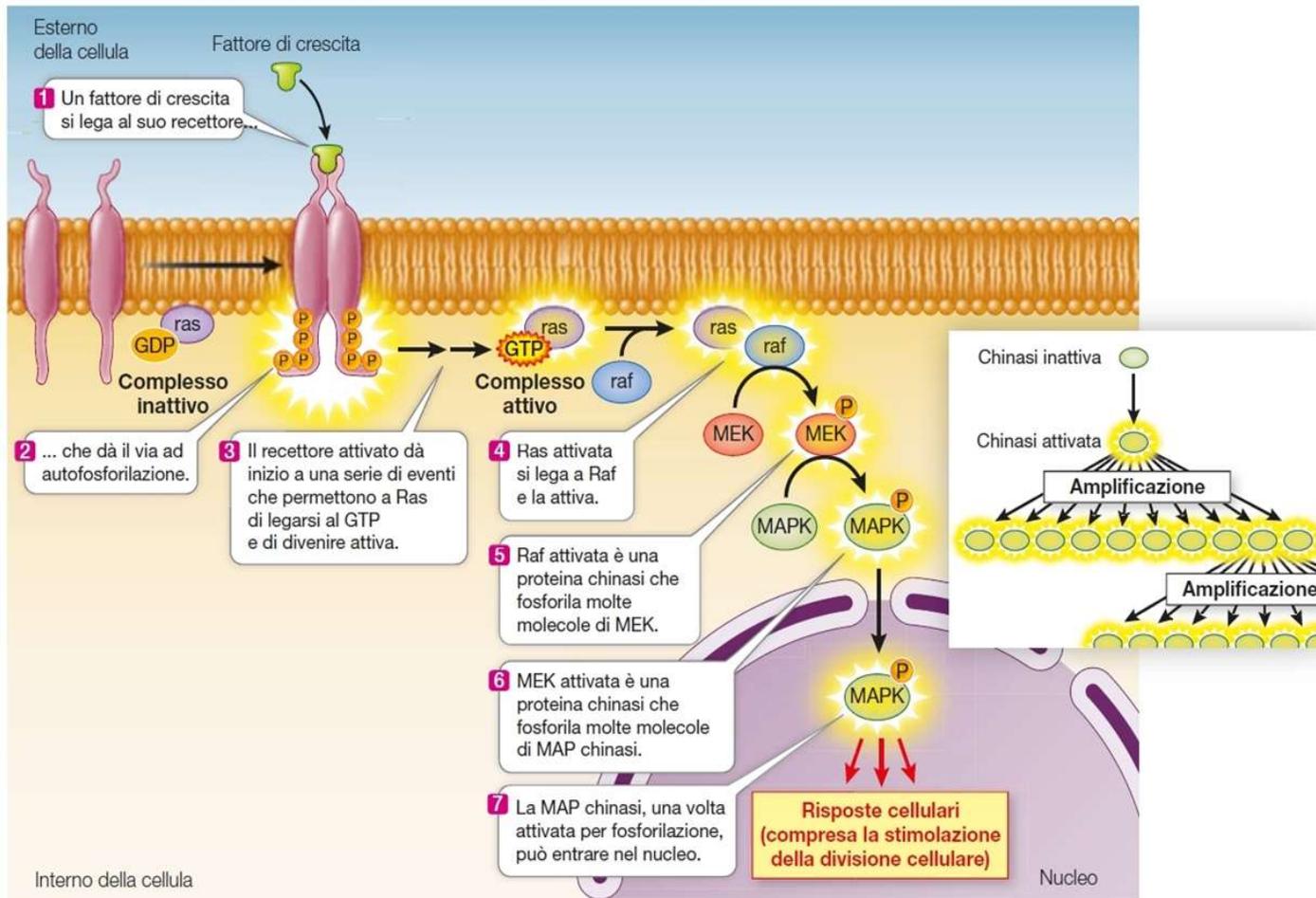
**FIGURA 6-6** Una cascata di fosforilazione

Quando il recettore è attivato, ciascuna proteina chinasi della via di segnalazione attiva la proteina chinasi successiva mediante fosforilazione. Il donatore del gruppo fosfato è l'ATP. L'aggiunta di un gruppo fosfato, in genere, induce un cambiamento di conformazione della

molecola. L'attivazione dell'ultima proteina della catena induce cambiamenti a livello di qualche processo molecolare oppure accende (o spegne) geni specifici. (P rappresenta il gruppo fosfato.) Notare che il numero di protein chinasi varia a seconda della via di segnalazione.



► FIGURA CHIAVE



**Figura 7.10 Una cascata proteinchinasi** In una cascata proteinchinasi si attivano una serie di proteine in sequenza.

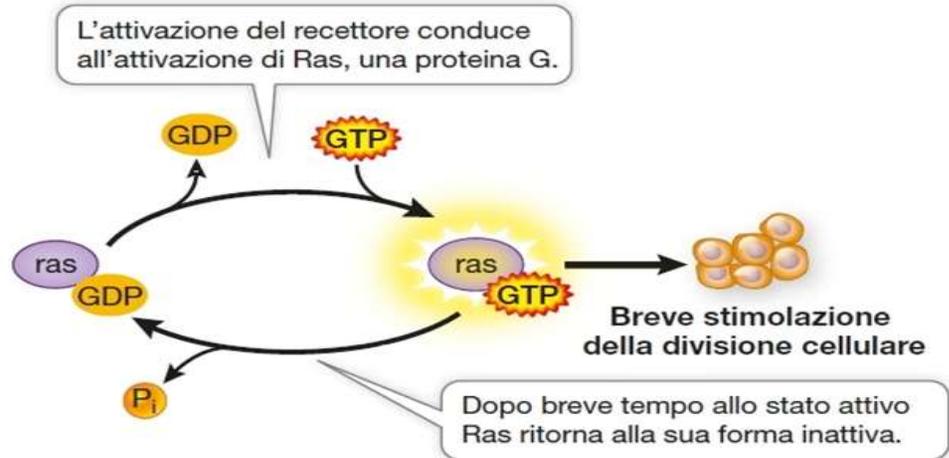
? Il sorafenib è un farmaco messo a punto per inibire Raf, molto attiva nei carcinomi renali; come funziona questo farmaco sulla cascata proteinchinasi?



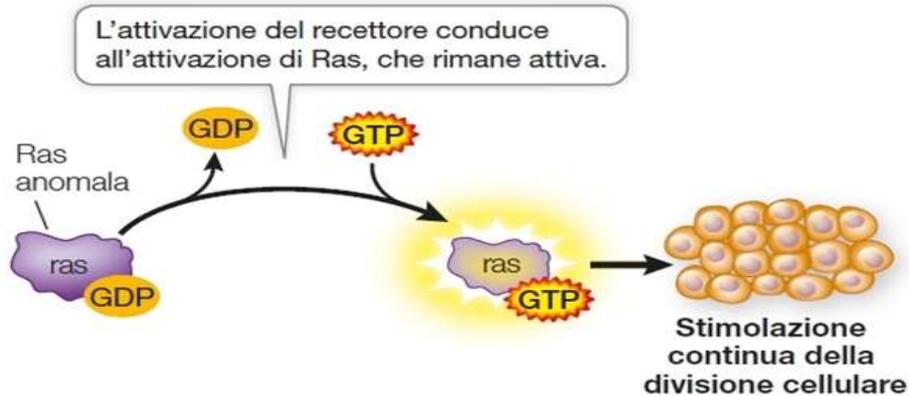


Animazione 7.2 **Trasduzione del segnale e tumori**  
Signal Transduction and Cancer

(A) **Cellula normale**



(B) **Cellula tumorale**

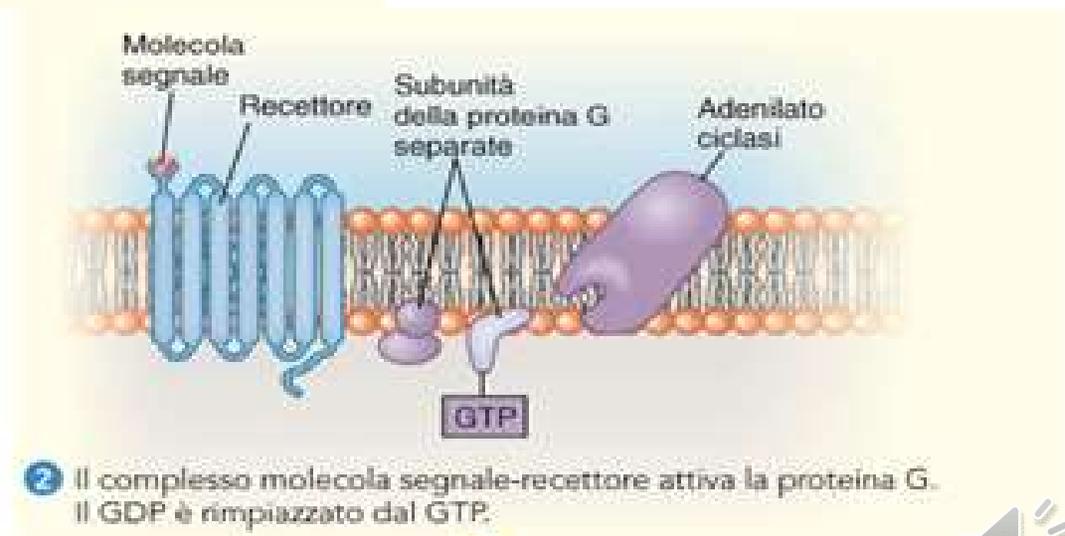
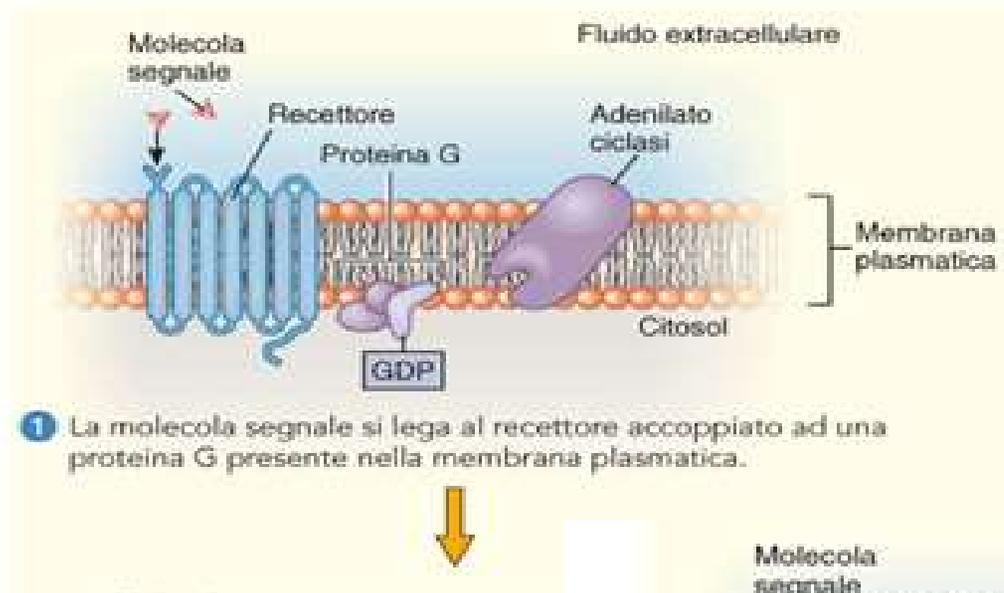


**Figura 7.9** La trasduzione del segnale e i tumori (A) Ras è una proteina G col compito di regolare la divisione cellulare. (B) In alcuni tumori la proteina Ras rimane sempre attiva, provocando una divisione cellulare incontrollata.

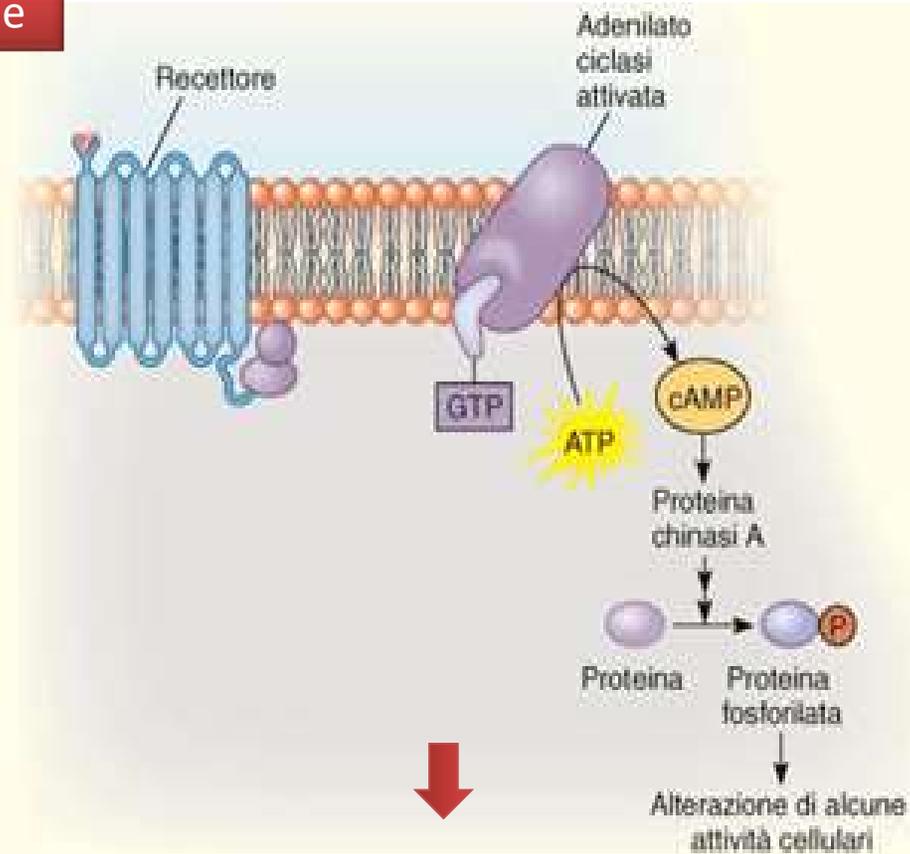


## Proteina G- Adenilato ciclasi- cAMP

FIGURA 6-9 Trasduzione del segnale che coinvolge proteina G e l'AMP ciclico

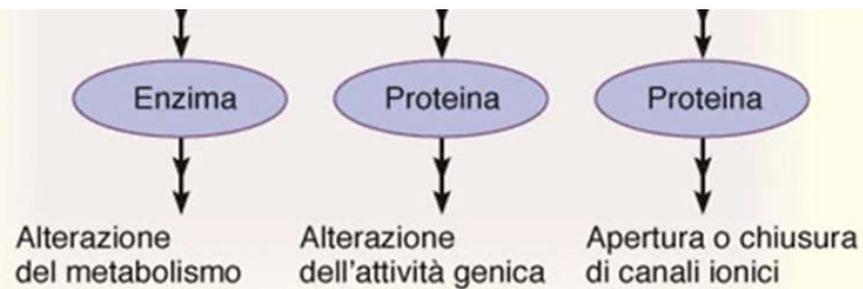


## Trasduzione del segnale



3 La proteina G attiva l'adenilato ciclasti, che quindi catalizza la sintesi di cAMP.

La risposta consiste nell'alterazione di alcune attività cellulari.



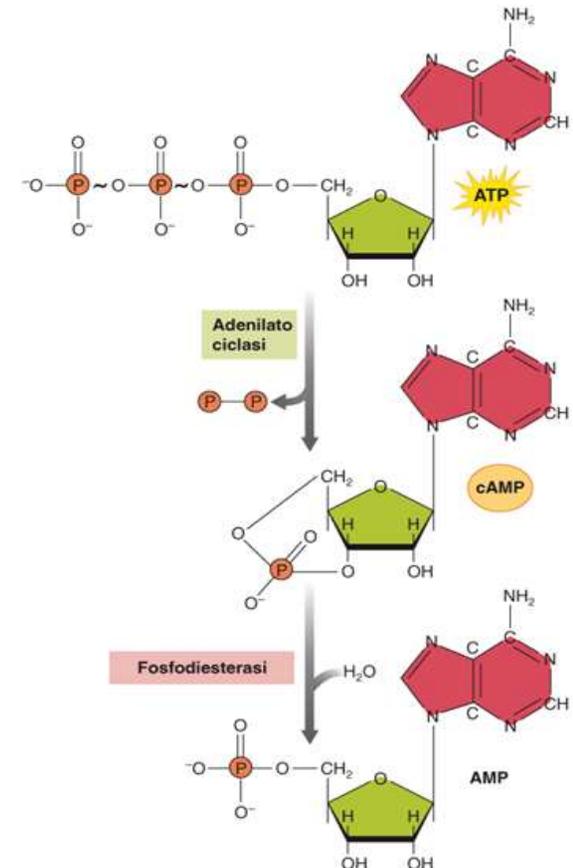
## Trasduzione del segnale

### Proteina G- Adenilato ciclasi- cAMP

L'AMP ciclico è un secondo messaggero

La maggior parte delle proteine G trasmettono un segnale da un recettore ad un secondo messaggero. In molte cascate di segnalazione nelle cellule procariotiche ed animali, il secondo messaggero è rappresentato dall'AMP ciclico (cAMP)

Il ricercatore Earl Sutherland ha identificato il cAMP come secondo messaggero negli anni '60 e nel 1971 è stato insignito del premio Nobel per la Medicina grazie al suo lavoro pionieristico.



**Figura 6-7 Sintesi e inattivazione dell'AMP ciclico**

L'AMP ciclico (cAMP) è un secondo messaggero che viene prodotto a partire dall'ATP in una reazione catalizzata dall'enzima adenilato ciclasi. L'AMP ciclico è inattivato dall'enzima fosfodiesterasi, che lo converte in adenosina monofosfato (AMP).



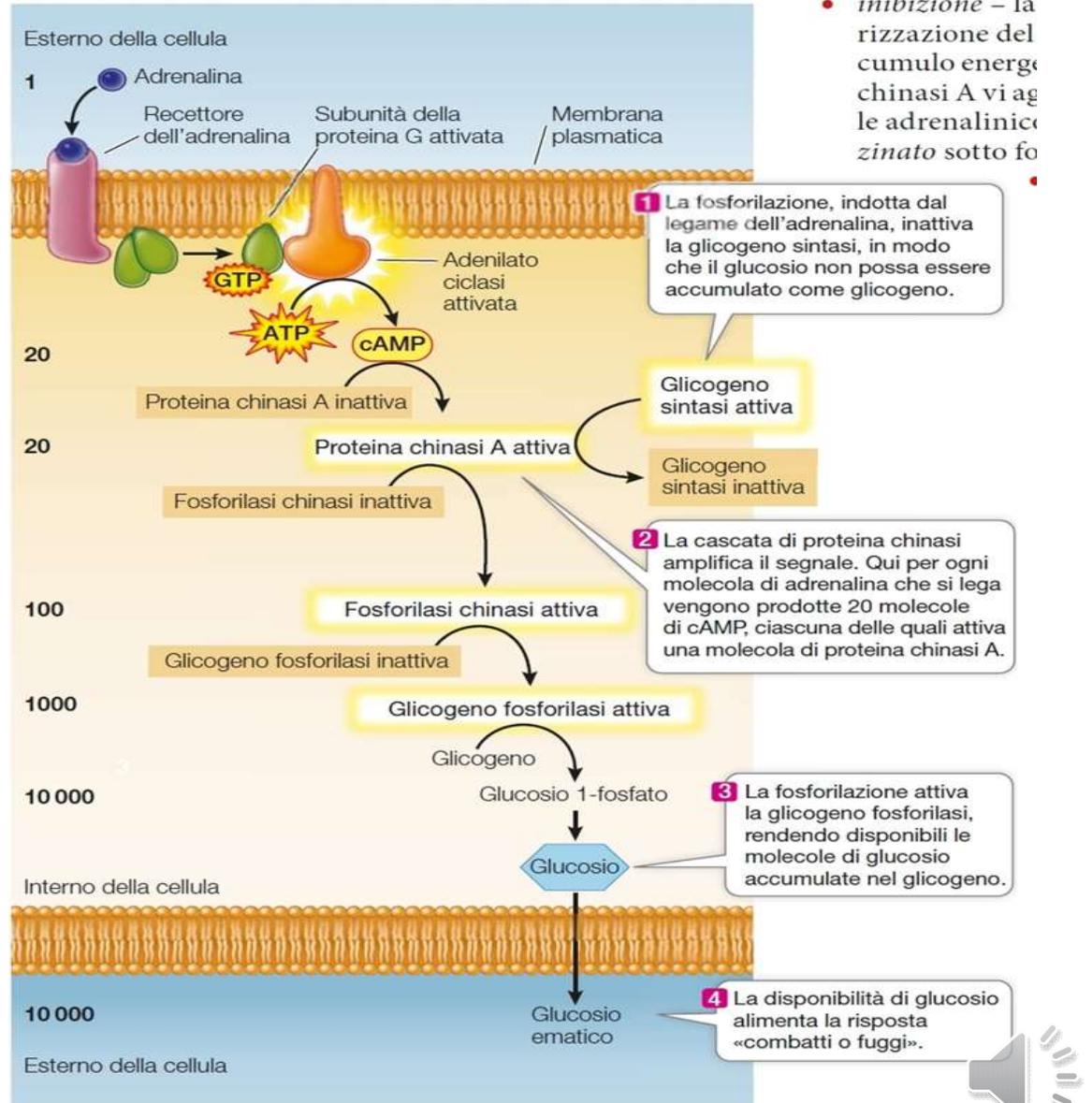
# Trasduzione del segnale

## Es. di Trasduzione mediata da AMPc

I **substrati** della proteina chinasi A differiscono in tipi cellulari diversi.

Di conseguenza, l'effetto dell'enzima varia in dipendenza del substrato

Ad esempio, nelle cellule del muscolo scheletrico, la proteina **Chinasi A** attiva enzimi che demoliscono il glicogeno con produzione di glucosio, **fornendo energia alle cellule muscolari**



# Trasduzione mediata da AMPc

