

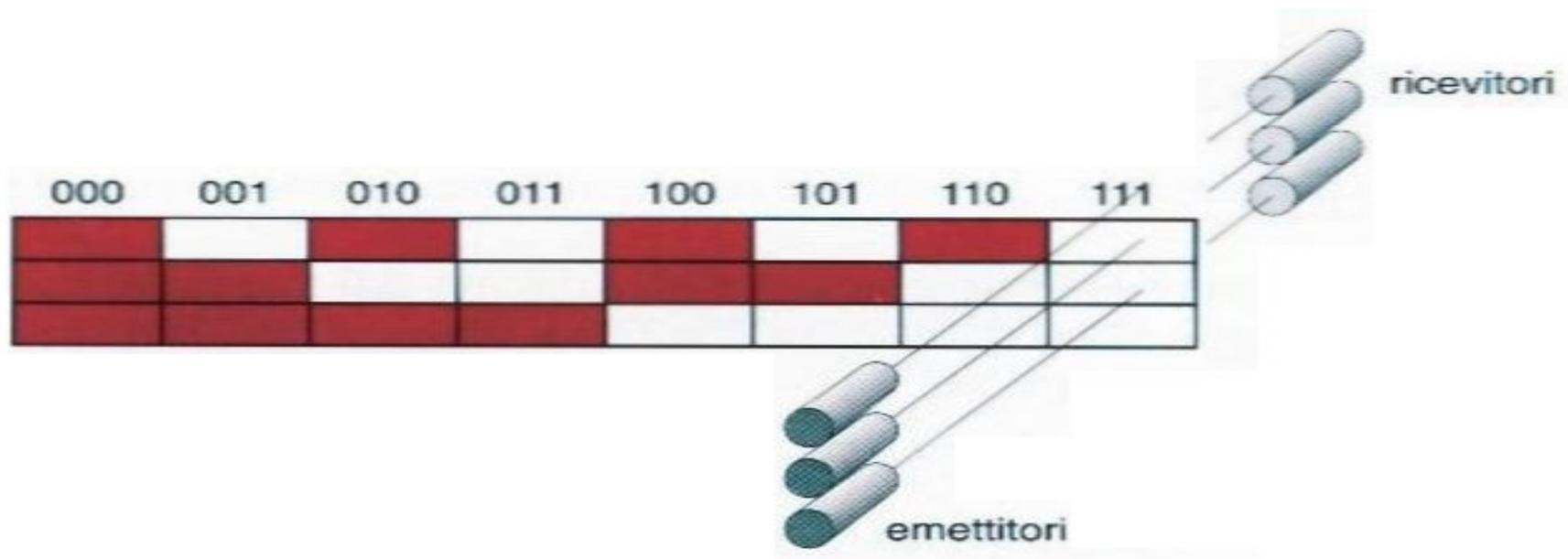
# Trasduttori digitali

- Un trasduttore digitale fornisce, costruttivamente, in uscita un segnale digitale;
- I più diffusi trasduttori digitali sono i codificatori di posizione digitale chiamati **ENCODER.**
- Gli Encoder sono trasduttori di spostamento:
  - Rettilineo;
  - Angolare.e sono divisi in tre tipi:
  - Tachimetrico;
  - Incrementale;
  - Assoluto.

# Trasduttore digitale Rettilineo

## Encoder Assoluto

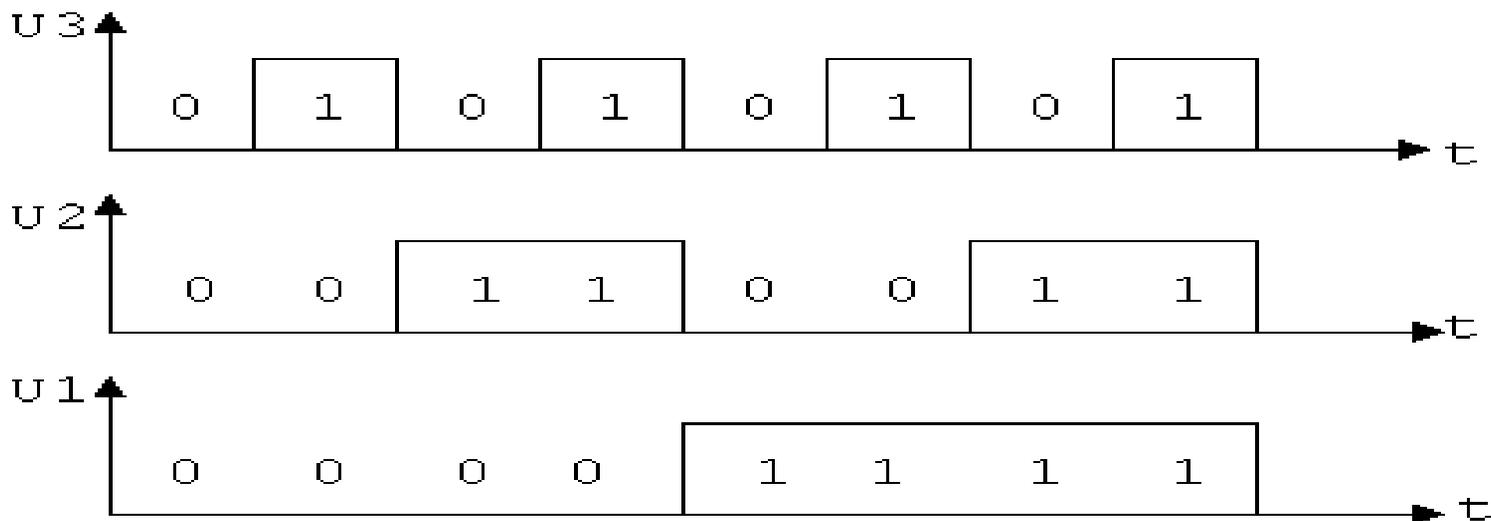
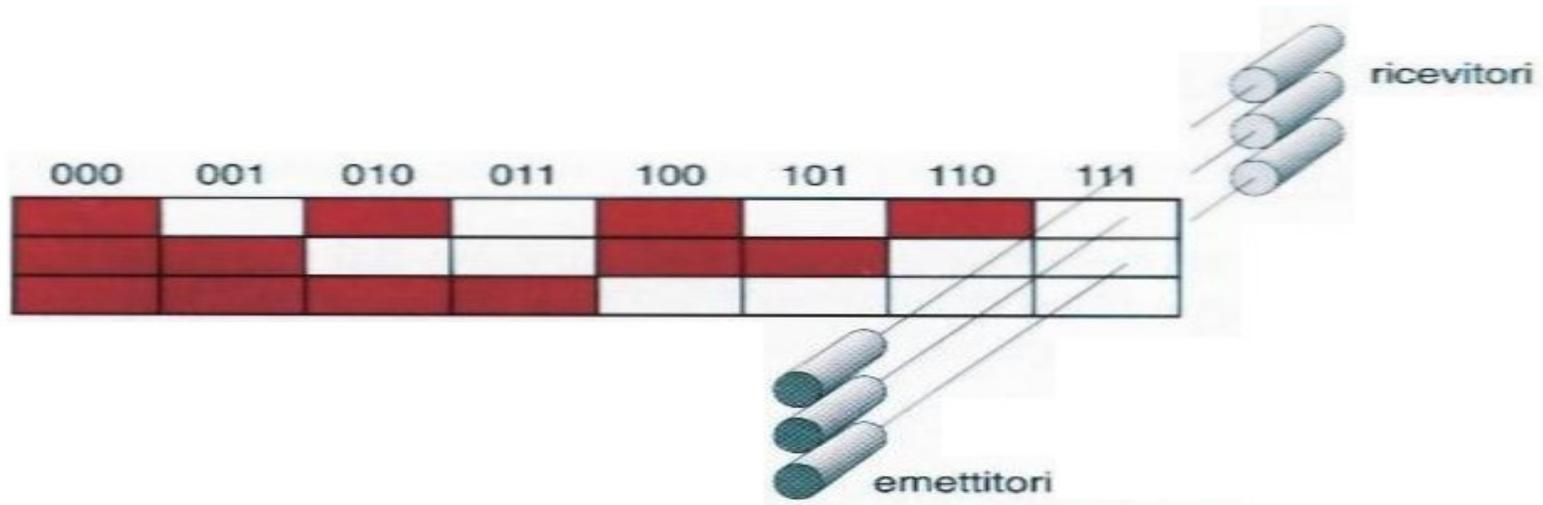
A ogni posizione è associata una serie di finestre trasparenti alternate a finestre opache, con un'organizzazione simile a quella dei codici a barre. Perpendicolarmente al film sono allineati dispositivi emettitori e ricevitori. Quando la finestra è opaca, il raggio viene intercettato e non raggiunge il dispositivo ricevitore, che pertanto registra un livello '0'. Viceversa, se la finestra è trasparente, il ricevitore registra il livello '1'.



Conoscendo la larghezza delle finestre si può determinare la velocità di spostamento.

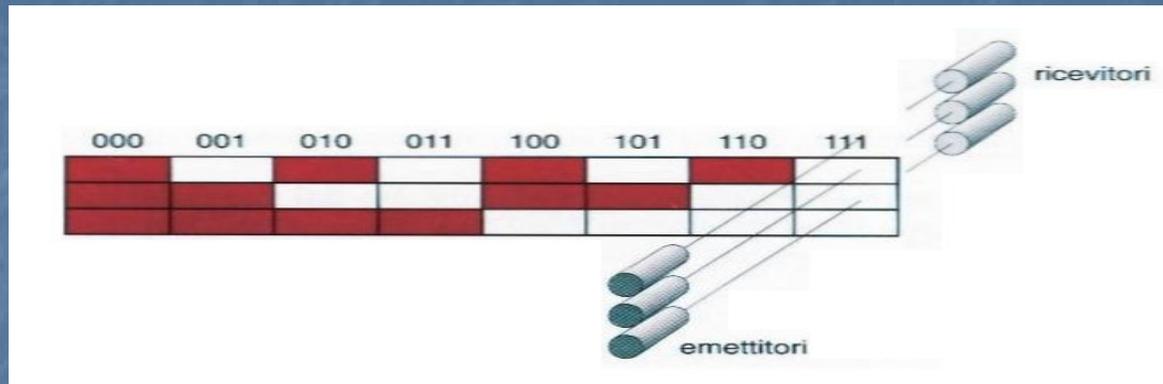
# Trasduttore digitale Rettilineo

Encoder Assoluto



# Trasduttore digitale Rettilineo

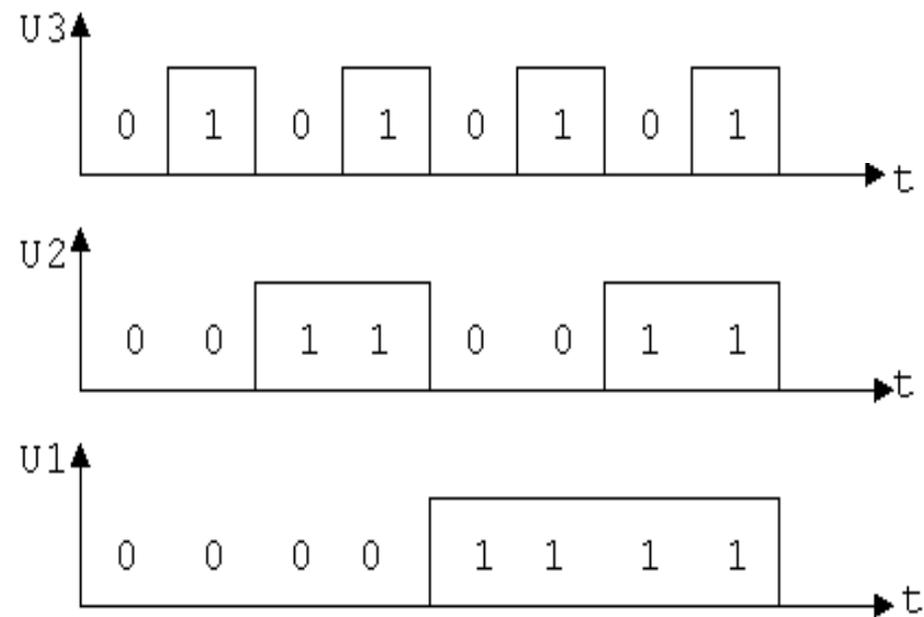
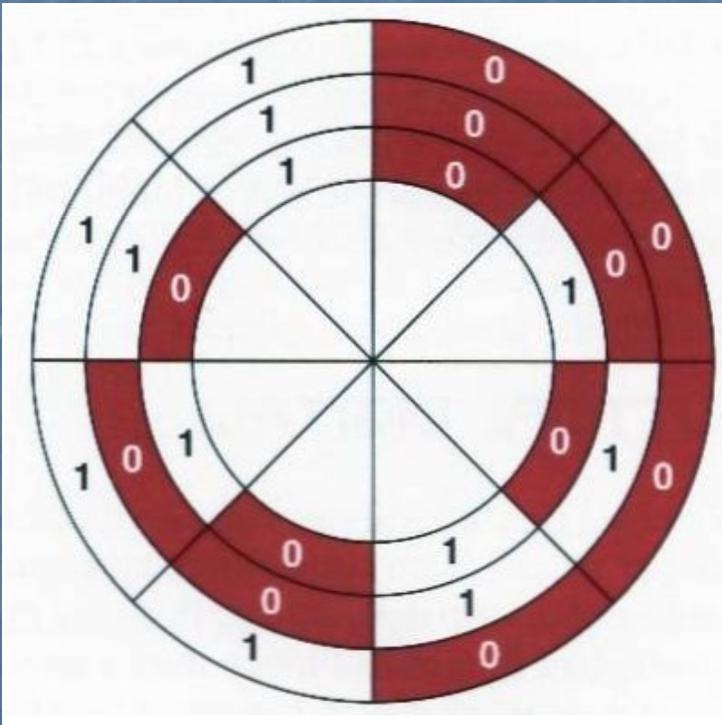
## Encoder Assoluto



- Si chiama **encoder assoluto** perché è possibile conoscere la posizione esatta (assoluta) della striscia finestrata.
- Ogni volta che cambia il segnale di uscita si ha lo spostamento di una finestra. Lo spostamento totale è dato dal numero totale (N) di variazioni del segnale di uscita per la larghezza (L) di ciascuna finestra.
- Si determina la direzione di spostamento in base alla crescita o decrescita del numero binario di uscita:
  - verso destra → decrescente
  - verso sinistra → crescente
- Si determina la velocità di spostamento misurando il tempo di variazione dell'uscita  
$$v = N * L / t$$

# Trasduttore digitale Angolare

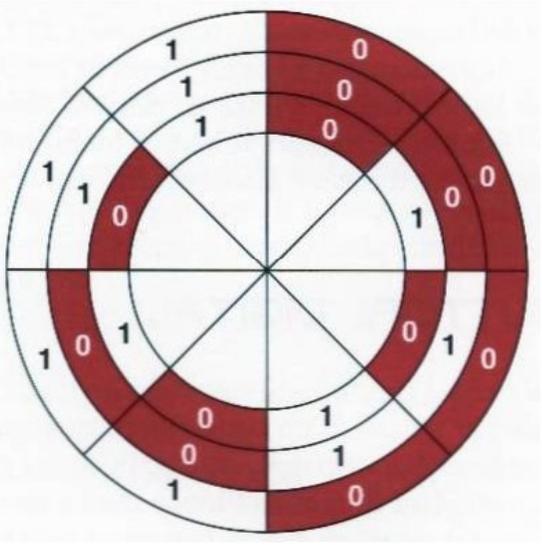
Encoder Assoluto



# Trasduttore digitale Angolare

## Encoder Assoluto

- Si chiama **encoder assoluto** perché è possibile conoscere in ogni istante la posizione esatta (assoluta) del disco



- Ogni volta che cambia il segnale di uscita si ha lo spostamento di un settore nel disco.

- Lo spostamento angolare totale è dato dal numero totale (N) di variazioni del segnale di uscita per l'angolo ( $\theta$ ) del settore circolare.

- Si determina il verso di rotazione del disco in base alla crescita o decrescita del numero binario di uscita:

- verso orario  $\rightarrow$  decrescente

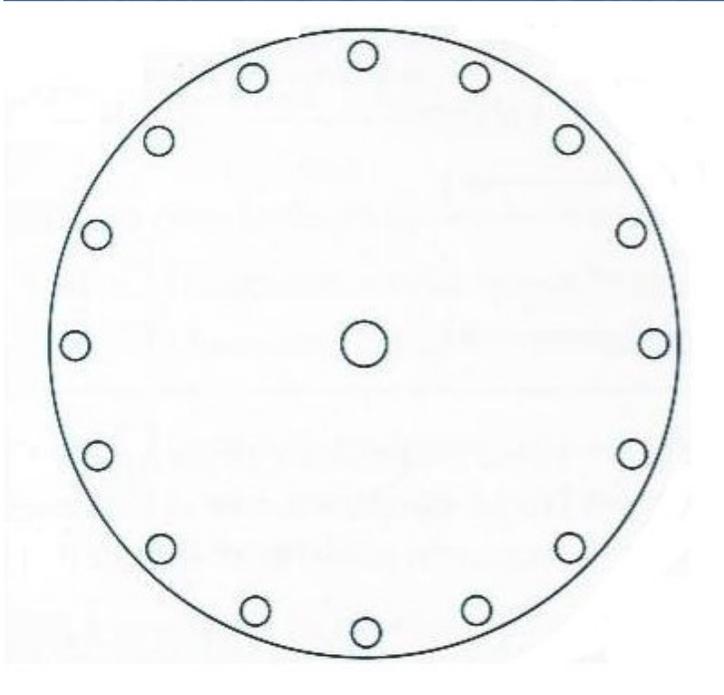
- verso antiorario  $\rightarrow$  crescente

- Si determina la velocità angolare misurando il tempo di variazione dell'uscita

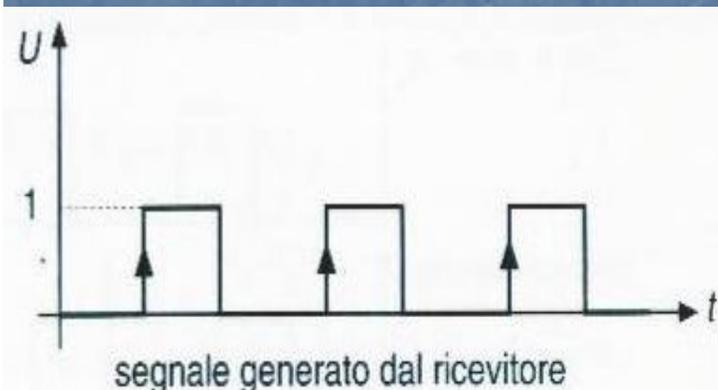
$$\omega = N * \theta / t$$

# Trasduttore digitale Angolare

## Encoder tachimetrico



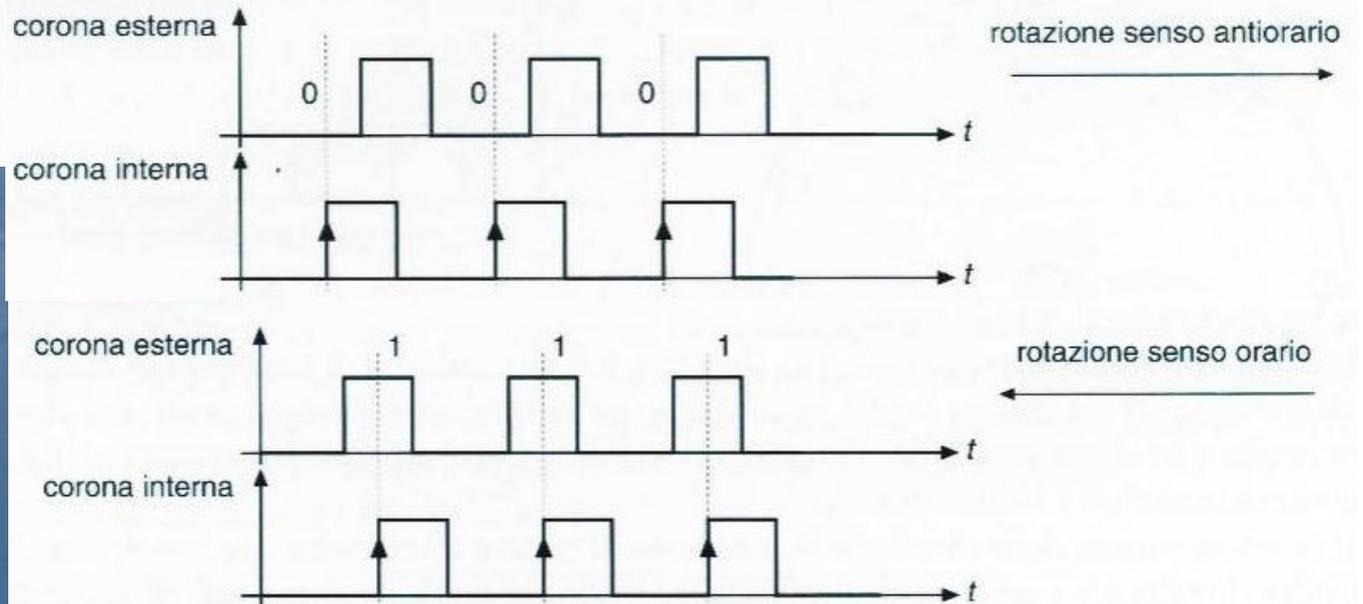
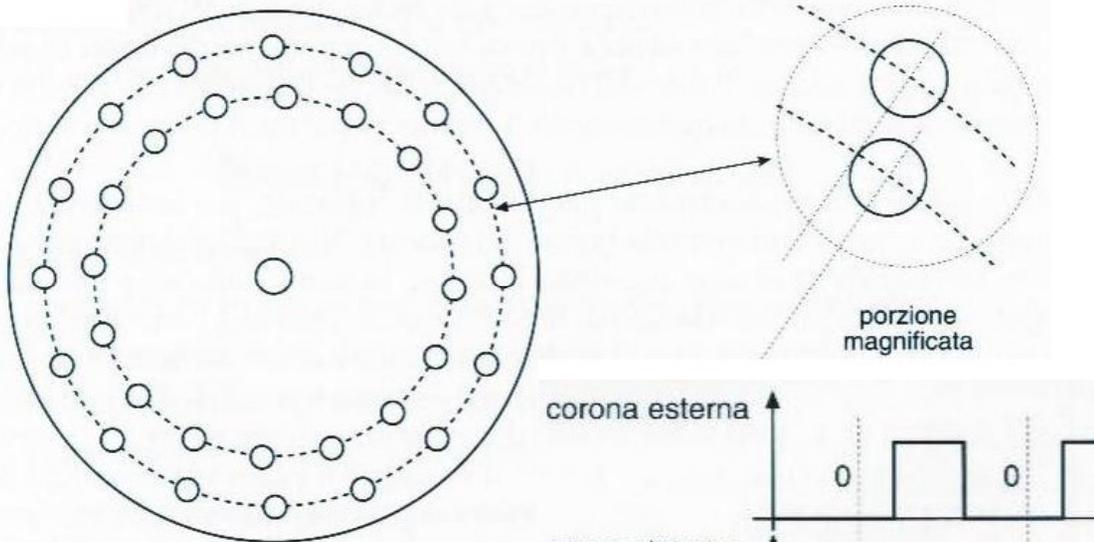
- Si chiama **encoder tachimetrico** perché è possibile conoscere solo lo spostamento angolare e la velocità.
- Non è possibile conoscere né il verso di rotazione né la posizione esatta (assoluta) del disco.
- Ogni volta che cambia il segnale di uscita si ha lo spostamento di un settore nel disco.
- Lo spostamento angolare totale è dato dal numero totale (N) di variazioni del segnale di uscita per l'angolo ( $\theta$ ) del settore circolare.
- Si determina la velocità angolare misurando il tempo di variazione dell'uscita



$$\omega = N * \theta / t$$

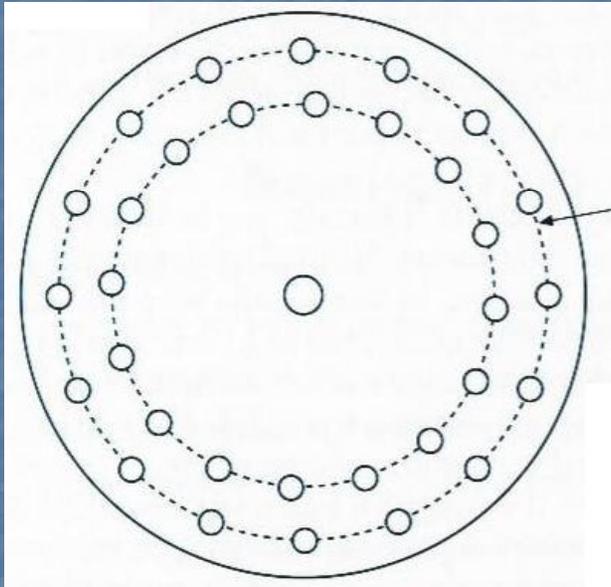
# Trasduttore digitale Angolare

Encoder incrementale



# Trasduttore digitale Angolare

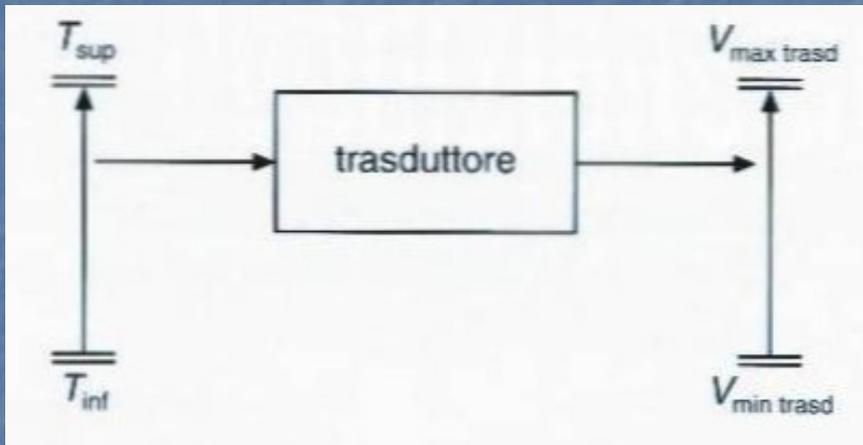
## Encoder incrementale



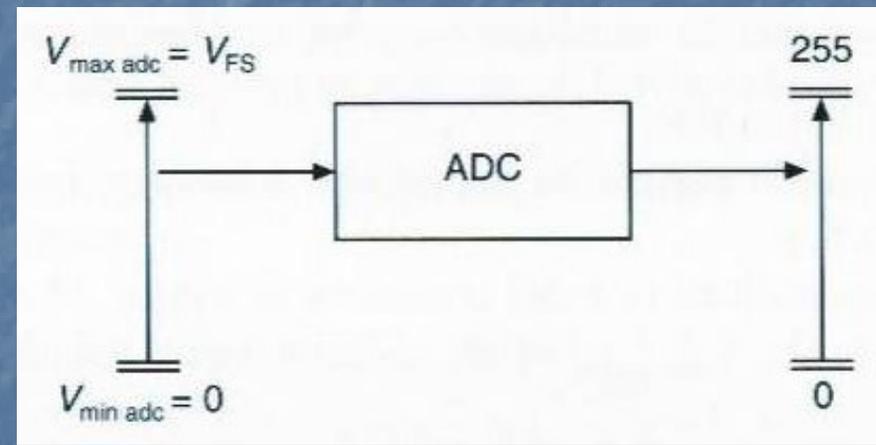
- Si chiama **encoder incrementale** perché è possibile conoscere lo spostamento angolare, la velocità e il verso di rotazione del disco.
- Non è possibile conoscere la posizione esatta (assoluta) del disco.
- Ogni volta che cambia il segnale di uscita si ha lo spostamento di un settore nel disco.
- Essendo i fori sfalsati angularmente, il verso di rotazione del disco viene determinato dalla sequenza dei bit della corona esterna rispetto a quella interna (vedi grafico dell'uscita digitale)
- Lo spostamento angolare totale è dato dal numero totale (N) di variazioni del segnale di uscita per l'angolo ( $\theta$ ) del settore circolare.
- Si determina la velocità angolare misurando il tempo di variazione dell'uscita

$$\omega = N * \theta / t$$

# Condizionamento dei segnali

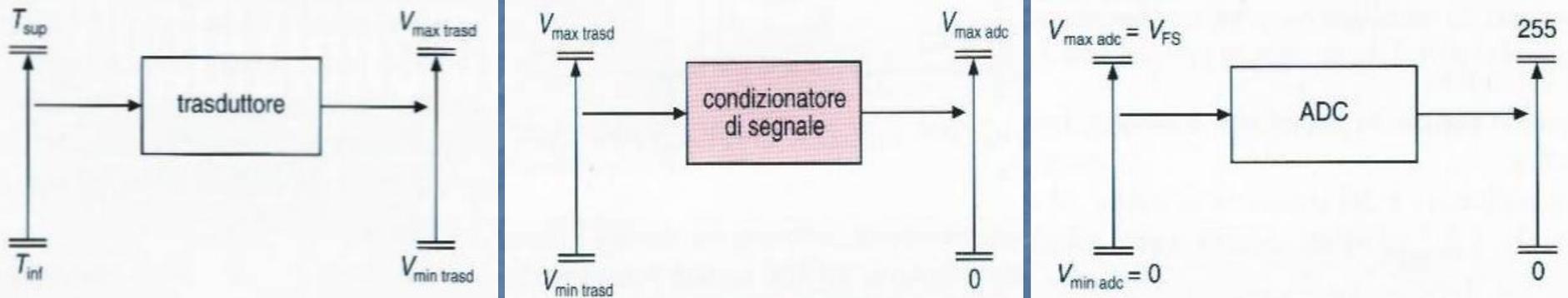


- Il trasduttore rileva un range di variazione del parametro di ingresso e fornisce in uscita un range di tensione o corrente corrispondente.



- ADC necessita in ingresso di un range di tensione che sia compreso tra zero e  $V_{FS}$ .
- Tutto il range d'ingresso dell'ADC deve essere utilizzato per migliorare le sue prestazioni.

# Condizionamento dei segnali



- È necessario interporre un circuito tra **Trasduttore** e **ADC** che permetta di effettuare la conversione (condizionamento) tra il range del segnale d'uscita del trasduttore e il range del segnale richiesto in ingresso dall'ADC.

# Condizionamento dei segnali

Il blocco di condizionamento è, a sua volta, scomponibile in due parti: un *amplificatore* e un *traslatore di livello*. Con l'*amplificatore* si adattano gli intervalli, col *traslatore di livello* si adattano i livelli. Per questo si osservi la figura seguente:

**FIGURA 6.7**



L'amplificatore deve portare l'intervallo da  $(V_{\max \text{ trasd}} - V_{\min \text{ trasd}})$  all'intervallo  $(V_{\max \text{ adc}} - 0)$ .

# Condizionamento dei segnali

FIGURA 6.8

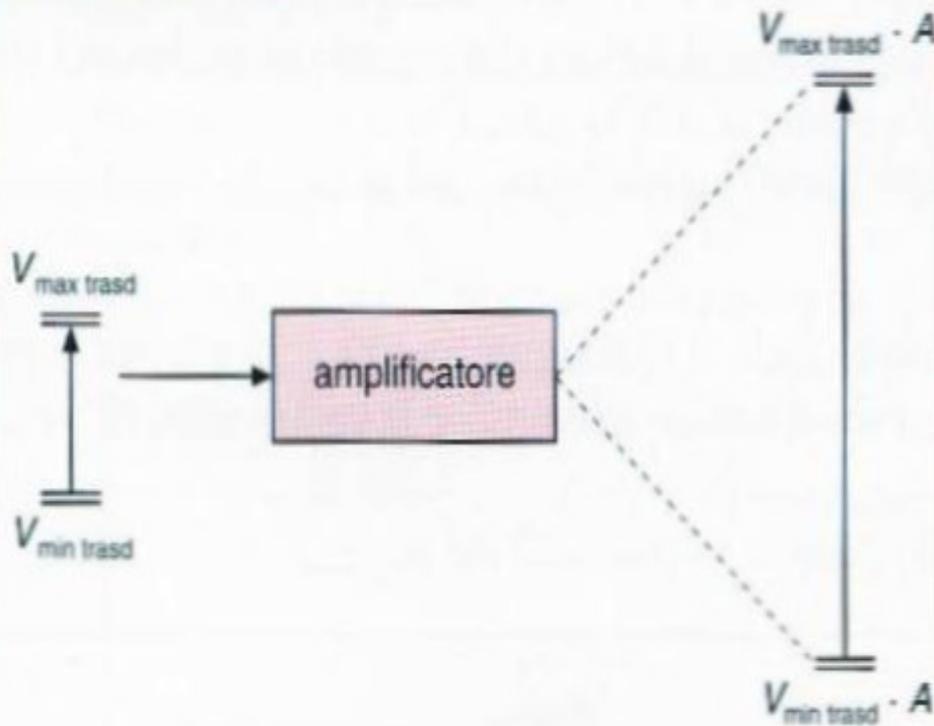


FIGURA 6.9

