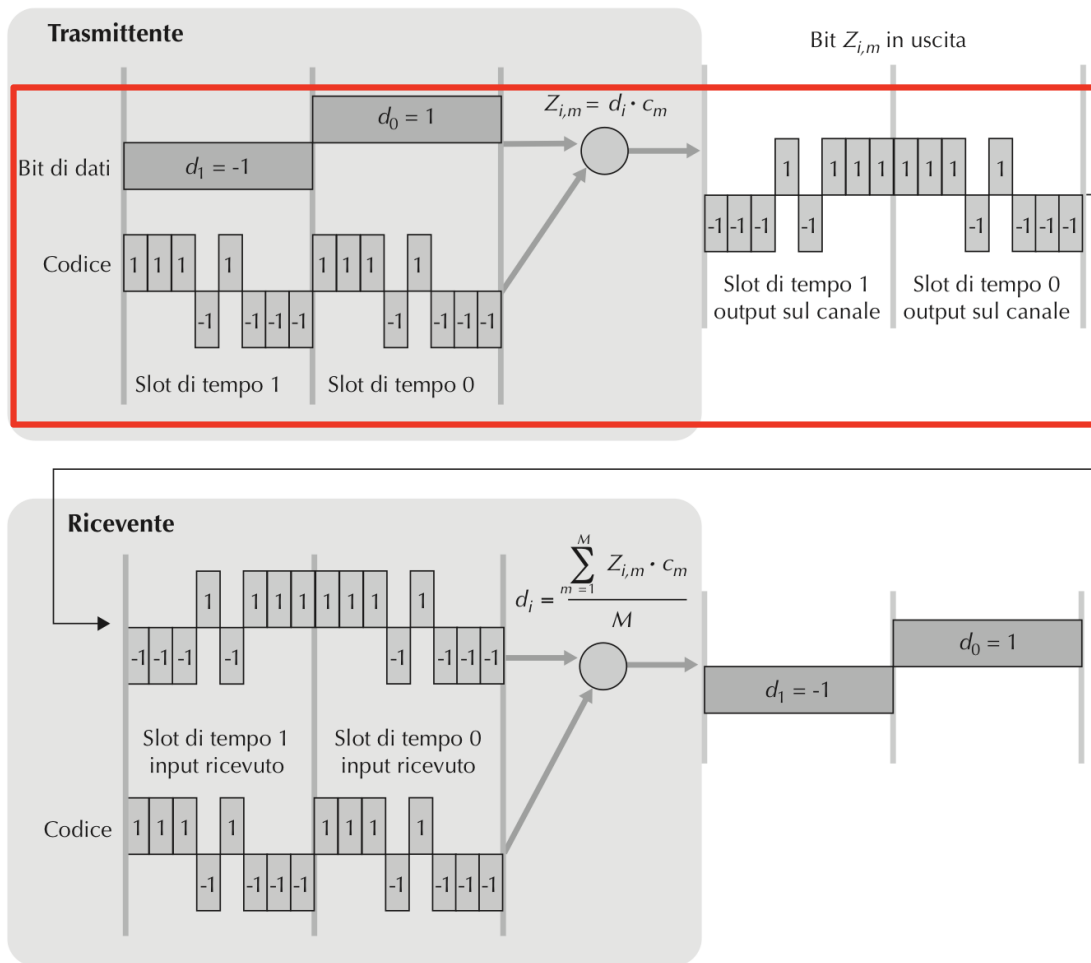




## Esercizio 1

Consideriamo l'esempio del trasmittente CDMA della Figura.  
Quale dovrebbe essere l'output del trasmittente (per i 2 bit di dati mostrati) se il suo codice CDMA fosse 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1 invece di quello mostrato in figura?



**Codice:** 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1

$$d_1 = -1 \quad [1(-1), -1(-1), 1(-1), -1(-1), 1(-1), -1(-1), 1(-1), -1(-1)] = [-1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1]$$

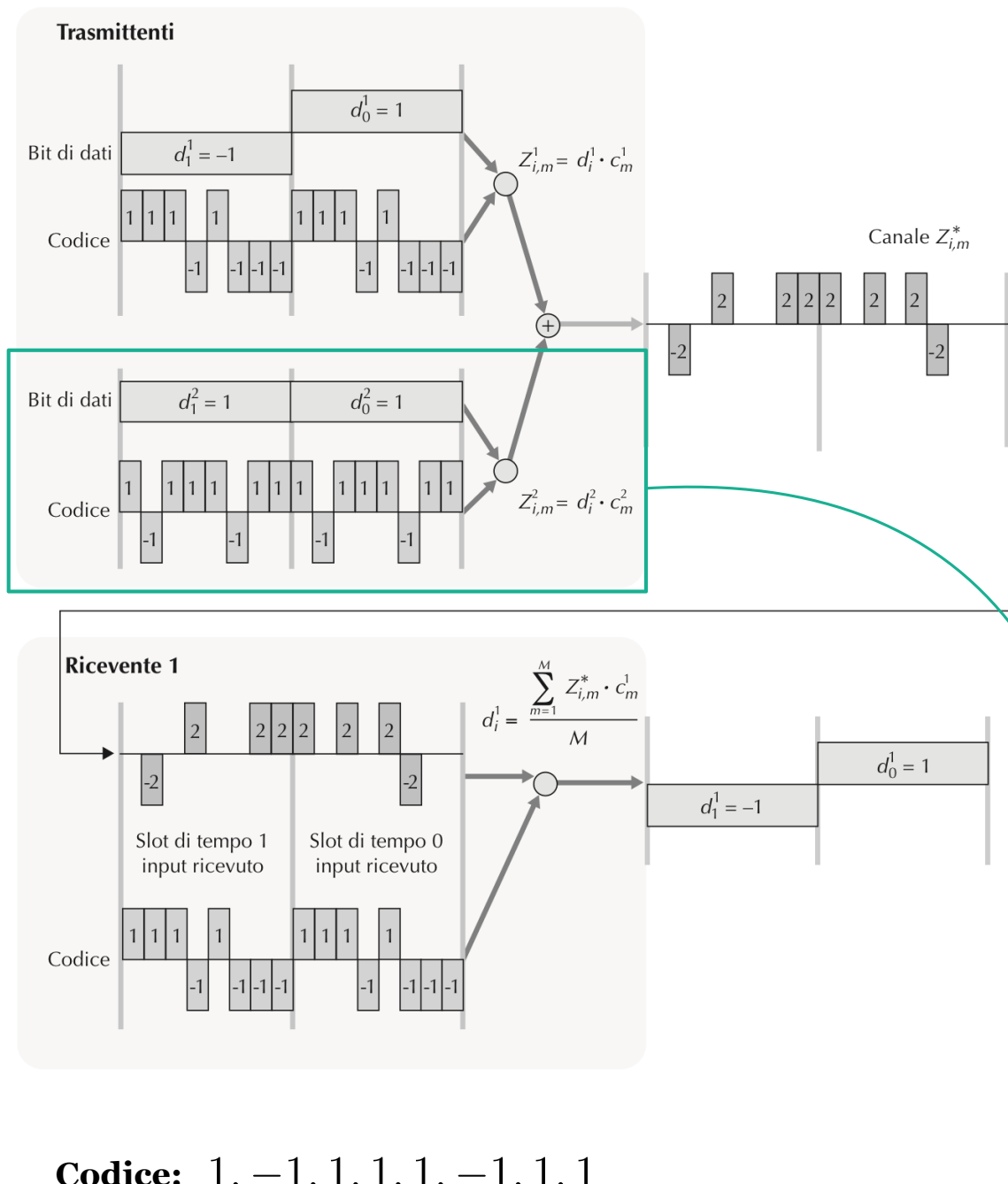
$$d_0 = 1 \quad [1(1), -1(1), 1(1), -1(1), 1(1), -1(1), 1(1), -1(1)] = [1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1]$$



## Esercizio 2

Consideriamo il trasmettente 2 della Figura.

Qual è il valore che il trasmettente 2 immette nel canale (prima che venga sommato al segnale dal trasmettente 1)?



**Codice:** 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1

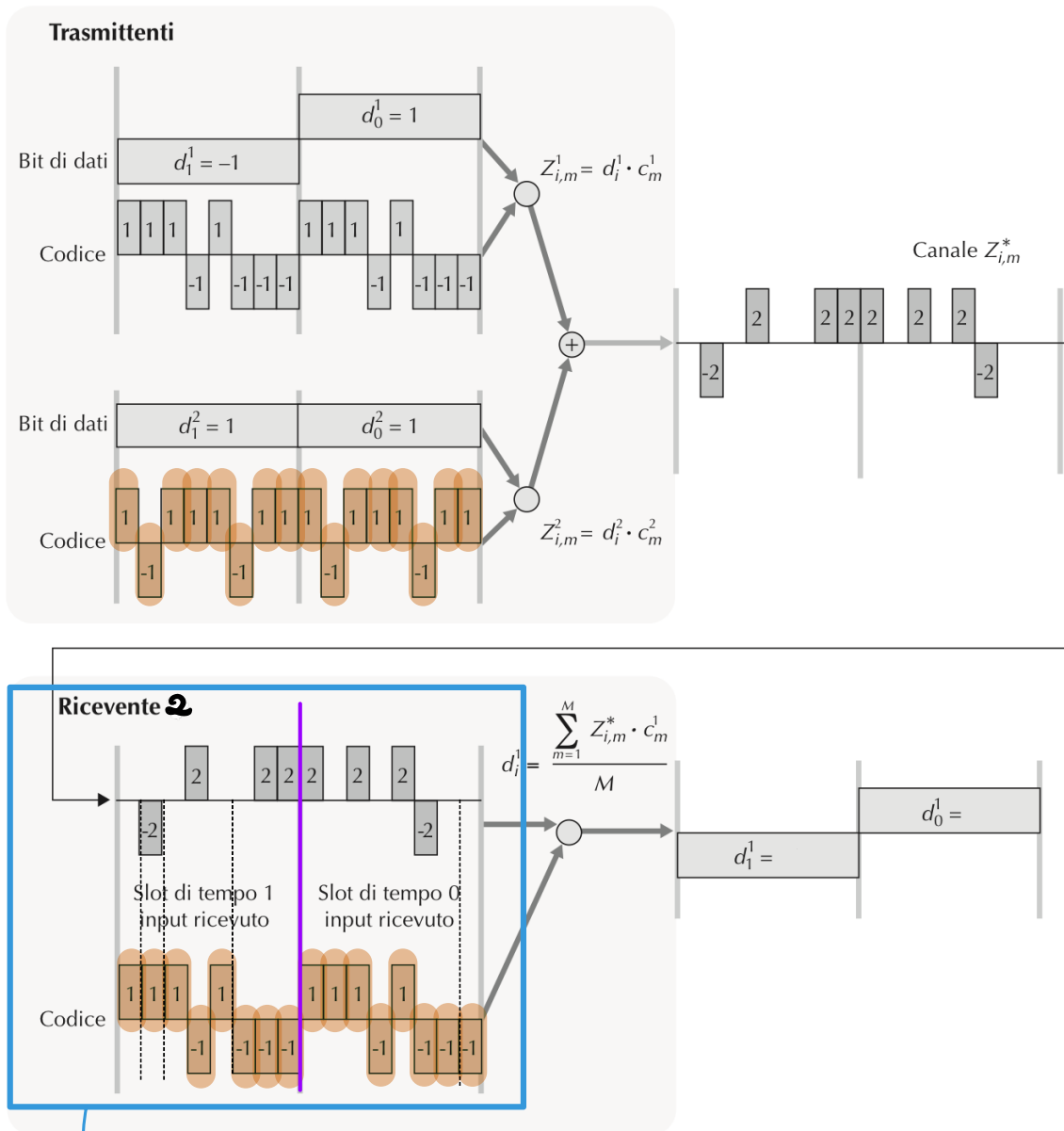
$$d_1 = 1 \quad [1(1), -1(1), 1(1), 1(1), 1(1), -1(1), 1(1), 1(1)] = [1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1]$$

$$d_0 = 1 \quad [1(1), -1(1), 1(1), 1(1), 1(1), -1(1), 1(1), 1(1)] = [1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1]$$



### Esercizio 3

Supponiamo che il ricevente della Figura voglia ricevere i dati inviati dal trasmittente 2.  
Mostrate, con i relativi calcoli, che il ricevente è in grado di ricostruire i dati desiderati a partire dal segnale del canale aggregato, utilizzando il codice del trasmittente 2



Quindi, il ricevitore **riceve**:  $[0, -2, 0, 2, 0, 0, 2, 2]$   $[2, 0, 2, 0, 2, -2, 0, 0]$   
**Codice**:  $1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1$

$d_1$  Segue che:  $[1(0), -1(-2), 1(0), 1(2), 1(0), -1(0), 1(2), 1(2)]$   
 $= [0, 2, 0, 2, 0, 0, 2, 2] \Rightarrow [0 + \dots + 2] = 8$   
 $\Rightarrow \frac{8}{8} = 1$

$d_0$  Segue che:  $[1(2), -1(0), 1(2), 1(0), 1(2), -1(-2), 1(0), 1(0)]$   
 $= [2, 0, 2, 0, 2, 2, 0, 0] \Rightarrow [2 + \dots + 0] = 8$   
 $\Rightarrow \frac{8}{8} = 1$



## Esercizio 4

Supponiamo che in un Internet Café ci siano due ISP che forniscono accesso Wi-Fi e che ciascuno gestisca il proprio AP e abbia il proprio blocco di indirizzi IP.

Supponiamo inoltre che, accidentalmente, i due ISP abbiano configurato il proprio AP in modo da operare sul canale 11.

Avremo il totale fallimento del protocollo 802.11?

Discutete che cosa accade quando due stazioni di due ISP diversi cercano di trasmettere contemporaneamente

I due AP avranno differente SSID e MAC address.

- Una stazione si associa ad uno dei due SSID, usando il MAC dell'AP relativo e dopo l'associazione è come se ci fosse un link virtuale fra stazione e AP.
  - I due AP ricevono il frame dalla stazione ma viene trattato solo dall'AP il cui MAC è destinazione.
  - I due AP possono lavorare in parallelo sullo stesso canale, usando la banda del canale per tutto il traffico aggregato.
  - Ci potrà essere collisione fra le trasmissioni di un AP e quelle dell'altro.
  - Quindi ci saranno effetti negativi sulla velocità di trasmissione.
- 
- In 802.11b il max traffico aggregato è 11 Mbps

---

Supponiamo ora che un AP operi sul canale 1 e l'altro sul canale 11.  
Come cambia la risposta alla domanda precedente?

Se i due AP usano due diversi canali:

- non ci saranno collisioni e
- il traffico può avvenire contemporaneamente nei due ISP.
- Il max traffico aggregato con 802.11b sarà dunque 22 Mbps.



## Esercizio 5

Se un nodo ha una connessione wireless alla Internet, deve necessariamente essere considerato "mobile"? Spiegare.

No. Un nodo può rimanere connesso sempre allo stesso AP, e mantenere lo stesso IP address, durante tutta la connessione alla Internet: quindi non è "mobile"

---

Si supponga che un utente con un portatile passeggia per casa con il suo portatile acceso, e si connette alla Internet attraverso lo stesso Access Point (quello della casa). Questo utente è mobile dal punto di vista della rete Internet? Spiegare

Un nodo mobile è un nodo che cambia il punto di ingresso nella Internet (la sua subnet). Poiché l'utente continua a usare sempre lo stesso AP, non è mobile.

---

Supponete ora che lo stesso utente sempre passeggia per casa, ma invece che con il portatile con uno smartphone, sul quale ha attivato sia la trasmissione dati alla Internet con il suo operatore cellulare, sia la connessione alla Internet con l'Access Point di casa. Questa volta però la portata dell'antenna wi-fi, situata al piano terra, è scarsa e il piano superiore della casa non è coperto (è fuori portata). Il nostro utente continua a fare su e giù dal piano terra al primo piano: questo utente è mobile dal punto di vista della rete Internet?

Questa volta sì, perché quando il collegamento radio wi-fi cade, lo smartphone passa automaticamente ad usare la rete cellulare che ha un diverso punto di accesso, una diversa subnet di accesso e offre allo smartphone un diverso indirizzo IP.

---

### **Domanda Professore:**

#### **Perché non posso usare entrambi i tipi di connessione?**

- Il problema è dal punto di vista implementativo: avrei due IP e dovrei far operare due stack protocollari diversi contemporaneamente; molto complesso