TEORIA dei SEGNALI — SABRINA MARIA GRECO — 28-09-17

- 1° metà di Novembre
- fine lezioni

} compitini

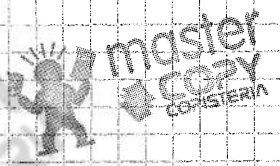
minimo 15 per i due compitini
≥ 18 NO ORALE

Ricevimento GIOVEDÌ 15.30 / 18.30

CALENDARIO OTTOBRE (in tutto faremo 14 ore)
Lunedì 2 ore
Giovedì 12 1 ore

TEORIA DEI SEGNALI — LUISE VITETTA — McGraw-Hill — 3° ED.

m.greco@iet.unipi.it



Segnale → qualunque grandezza fisica variabile che contiene un'informazione

ES. velocità di una macchina
sensori che misurano le variazioni di pressione
↳ Segnali sono di una variabile, che dipendono dal (tempo) → variabile indipendente

Immagine → bidimensionale
Film → tridimensionale (coordinate x e y e il tempo)

Segnali REALI → hanno soltanto una parte reale
Segnali IMMAGINARI → parte reale + complessa

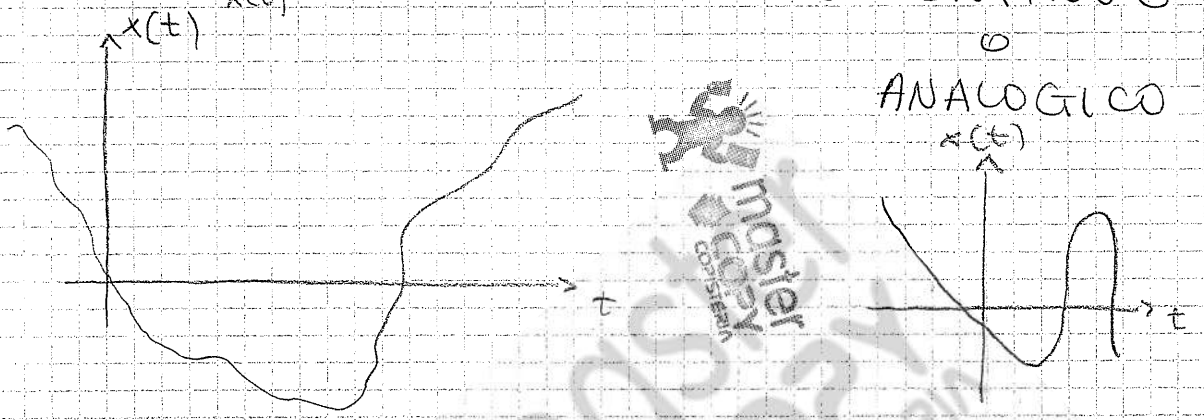
DOMINIO → insieme di definizione della variabile indipendente
↳ Tempo

CODOMINIO → insieme di def. della variabile di dipendente
↳ segnale

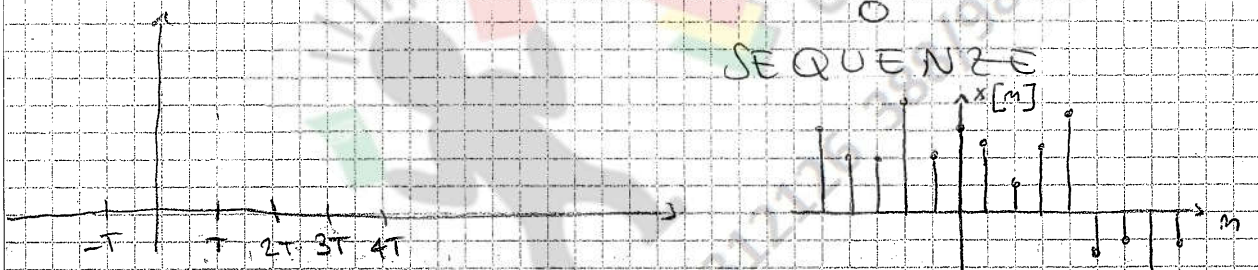
SEGNALI ANALOGICI / DIGITALI

- DOMINIO e CODOMINIO continuo, cioè che la variabile può assumere tutti i valori $\in \mathbb{R}$

$x(t)$ t DOMINIO CONTINUO, CODOMINIO CONTINUO $x(t)$ } SEGNALE CONTINUO o ANALOGICO



- DOMINIO DISCRETO, CODOMINIO CONTINUO } SEGNALI DISCRETI o SEQUENZE

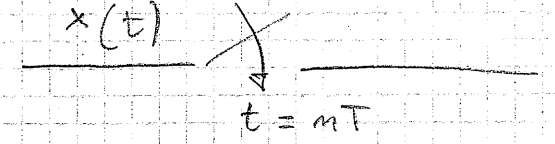


SEGALE discreto → t può assumere solo alcuni valori, multipli di un valore (T) → QUANTO TEMPORALE

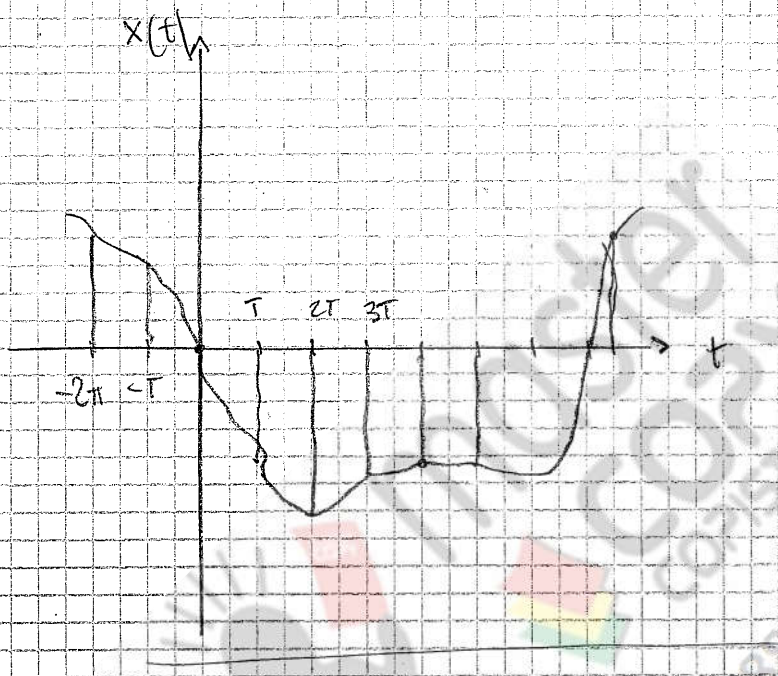
Codominio continuo → nelle ore delle quali ho limiti ($\in \mathbb{R}$).

Le sequenze si ottengono per campionamento di un segnale continuo.

Supponiamo di mettere questo segnale all'ingresso

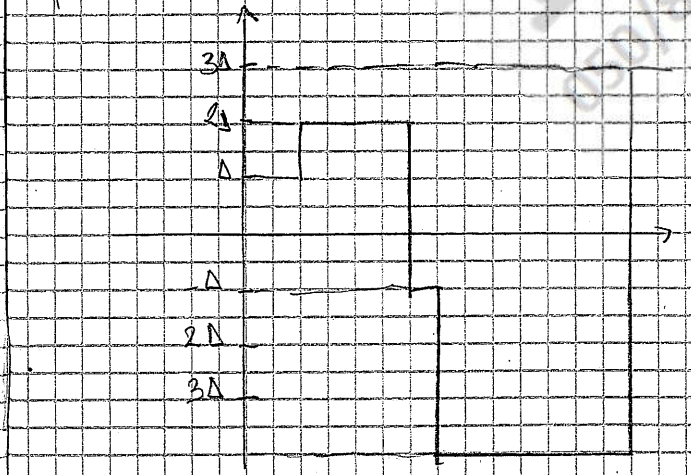


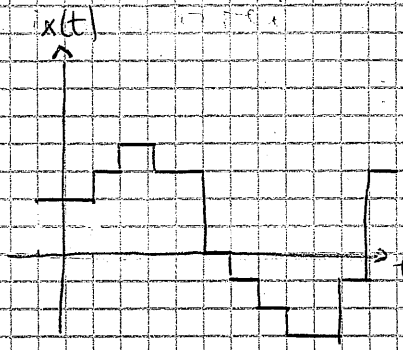
Campionare → prendere i valori del segnale solo in multipli di T



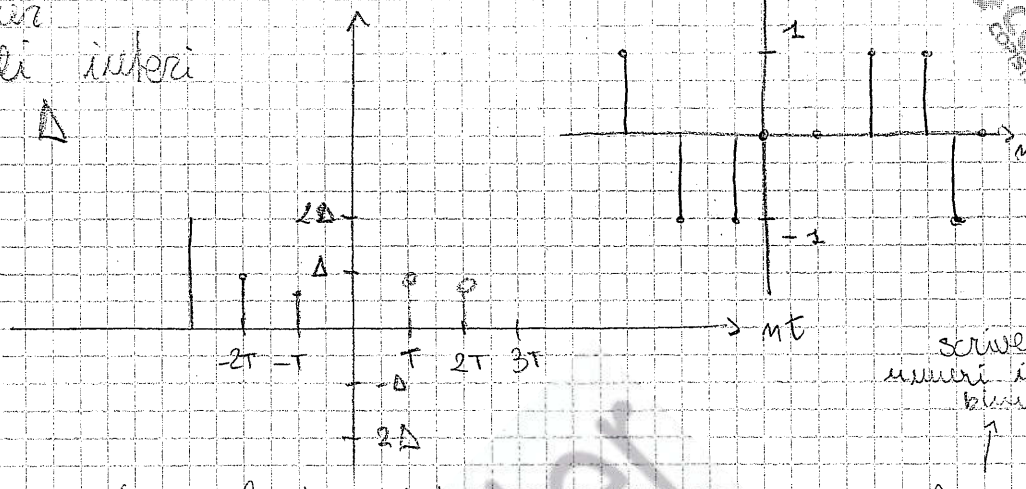
DOMINIO CONTINUO
CODOMINIO DISCRETO
} segnali QUANTIZZATI

Se codominio può assumere solo determinati valori che si chiamano LIVELLI





DOMINIO DISCRETO
CONDOMINIO DISCRETO
} SEGNALI DIGITALI



scrivere i numeri in forma binaria

I segnali binari (segnale digitale) possono assumere 2 valori (0,1)

Come è fatto un CD? Come fa un lettore laser a leggere il CD?

Le tracce sono sequenze di vuoti e pieni. Il buco corrisponde allo zero, l'1 corrisponde alla parte piena quindi è una sequenza binaria. Partendo da un segnale audio che viene trasformato attraverso un TRASDUTTORE in un segnale elettrico. La variazione di pressione viene trasformata in un sistema diverso ma è sempre un segnale.
Si passa da un segnale di pressione ad un segnale in uscita che è ELETTRICO.
↳ è un segnale che va in tutti i valori da $-\infty$ a $+\infty$ nell'asse del tempo

Come faccio a mettere i valori da $+\infty$ a $-\infty$ in una sequenza di 0 e di 1? Ci sono dei passaggi:

1. Trasformare un segnale CONTINUO in un segnale DISCRETO, ovvero una sequenza.
Parto da Tutto l'asse del tempo e prelevo all'uscita di un interruttore il valore del segnale solo in alcuni punti ma può assumere tutti i valori, ma servirebbero però infinite bit, e questo non è possibile. Allora:

2. Si passa al SEGNALE QUANTIZZATO, ovvero, dopo averlo campionato, si quantizza, cioè invece di prendere tutti i valori, si costringe il segnale a prendere solo alcuni LIVELLI.
Come si fa la quantizzazione? Si quantizzano più strettamente i livelli bassi e più largamente i livelli alti. Dopo la quantizzazione abbiamo un numero finito di livelli quindi possiamo:

3. trasformarli in una sequenza di BIT

4. Devo trasformarli in un segnale audio.
Uso un DECODIFICATORE che trasforma la sequenza di 0-1 in livelli. Poi ci sarà un INTERPOLATORE che fa il processo inverso del codificatore cioè ricostruisce il segnale a partire dai suoi campioni discreti e ritorna al suo segnale continuo.
A questo punto abbiamo un nuovo segnale elettrico da trasformare in segnale audio

SEGNALI CONTINUI O ANALOGICI

PROPRIETA':

- PERIODICITA'

$x(t)$ è un segnale periodico di periodo t_0 se:

$$x(t) = x(t + K t_0)$$ → quindi il segnale si ripete uguale a se stesso con periodo t_0

- APERIODICITA'

2° CLASSIFICAZIONE

ENERGIA del SEGNALE $= E_x \triangleq$ (uguale per definizione) $\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt$

POTENZA del SEGNALE $= P_x \triangleq \lim_{T \to +\infty} \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |x(t)|^2 dt$

3° CLASSIFICAZIONE

- Segnali che hanno POTENZA finita o infinita
- Segnali che hanno ENERGIA finita o infinita

Se l'ENERGIA è FINITA la POTENZA vale 0.

Se invece i segnali hanno ENERGIA INFINITA non è detto che abbiano POTENZA FINITA.

$$P_x \triangleq \lim_{T \to \infty} P_{x_T} = \lim_{T \to \infty} \frac{E_{x_T}}{T} = \lim_{T \to \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} |x(t)|^2 dt$$