Esame → compitini ① metà novembre ② fine corso (sabato mattina)

Mail: m.greco@iet.unipi.it

Libro: Luise Vitetta "Teoria dei Segnali" Mc Graw-Hill

Se si superano tutti i compitini con più di 15, se la media è tra 15 e 17 orale obbligatorio, dal 18 facoltativo, lo stesso agli esami

① sulla parte continua ② Discreta

Compitini → martedì 5 nov 15:30 - 18:30 B21
→ sabato 7 dic 9:00 - 12:30
} durano 2.15 h

master COPY

master COPY

CLASSIFICAZIONE DEI VALORI

SEGNALE = qualsiasi grandezza fisica che trasporta un' informazione

- → solitamente monodimensionali e dipendenti da variabili (es. tempo)
- → multidimensionali (es. immagini)

Possono essere → reali
→ complessi: costituiti da parte reale e immaginaria

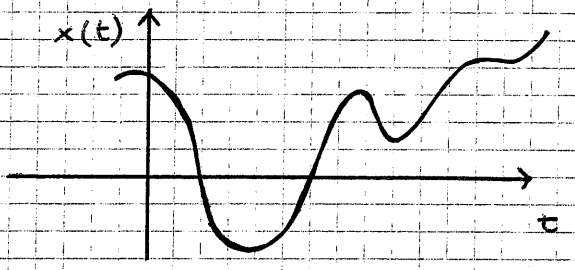
Trattati come funzioni con

- dominio: insieme di valori su cui è definita la variabile indipendente
  continuo: valori da $-\infty$ a $+\infty$, discreto se assume solo punti
- codominio: continuo se valori da $-\infty$ a $+\infty$, insieme dei valori associati da f, in corrispondenza dei valori, discreto se assume solo pochi valori

Dominio e codominio: solitamente discreti e continui

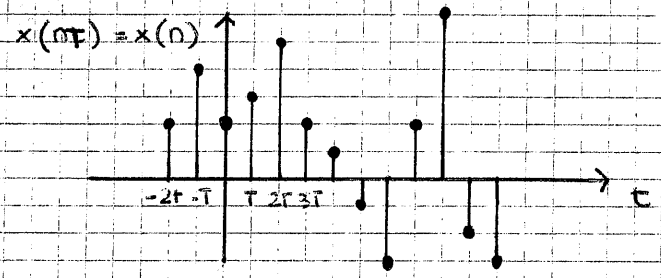
① Dominio Continuo
Codominio Continuo

SEGNALE CONTINUO



② Dominio Discreto
Codominio Continuo

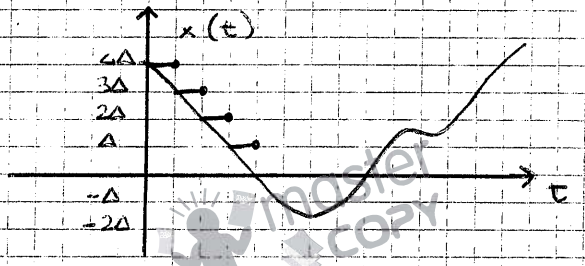
SEQUENZE



③ Dominio Continuo
Codominio Discreto

SEGNALE QUANTIZZATO

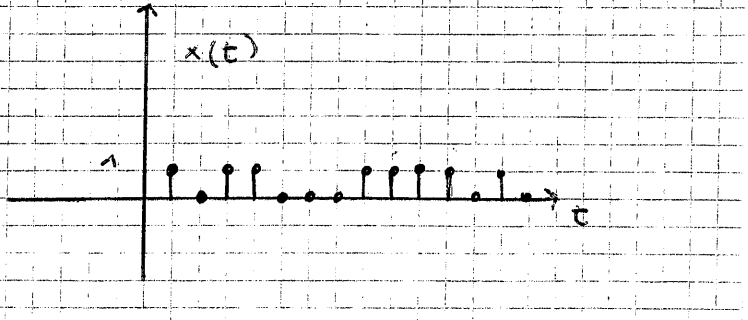
Il segnale esiste per TUTTI i t
ma assume solo alcuni valori (Δ)



Livelli o quanti

④ Dominio Discreto
Codominio Discreto

SEGNALE DIGITALE

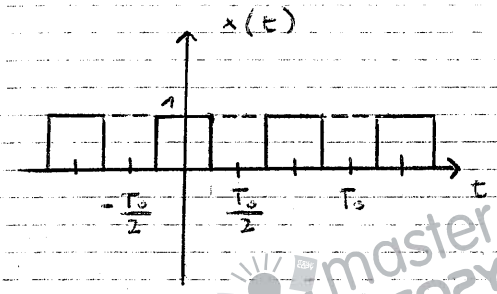


Un esempio di passaggio da un segnale ad un altro è il CD

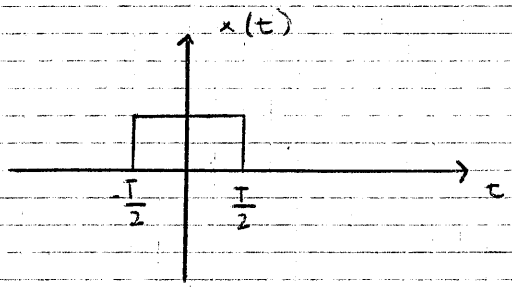
CLASSIFICAZIONE DEI SEGNALI CONTINUI

① Segnali periodici se $x(t) = x(t + K T_0) \quad \forall K$ intero

si ripete esattamente uguale a se stesso ogni periodo T_0



② Segnali aperiodici



Grandezze caratteristiche

Energia:

$$t_x \triangleq \int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 \, dt$$

Può essere un integrale finito o no e quindi il segnale può avere energia finita o no

es.

$$x(t) = \begin{cases} A & |t| < \frac{T}{2} \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

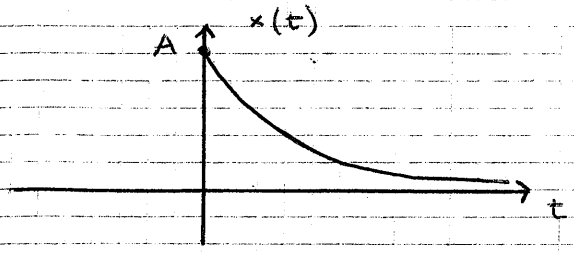
$$E(x) = \int_{-T/2}^{T/2} A^2 \, dt = \boxed{A^2 T}$$

energia finita — Costante

es.

$$x(t) = \begin{cases} Ae^{-\alpha T} & t>0 \quad \alpha>0 \quad A>0 \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

Esponenziale negativo monolatero



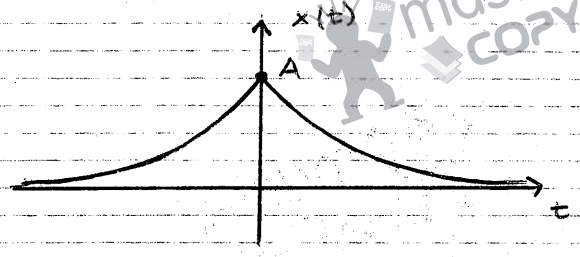
Monolatero perché esiste solo per $t>0$, per $t \to +\infty$ vale 0

$$E_x = \int_0^{+\infty} A^2 e^{-2\alpha t}\, dt = \underbrace{\frac{1}{-2\alpha}\int A^2(-2\alpha)e^{-2\alpha t}\, dt}_{\frac{A^2 e^{-2\alpha t}}{-2\alpha}}\Bigg]_0^{+\infty} = \boxed{\frac{A^2}{2\alpha}}$$

Energia è una quantità quadratica → sempre positiva

es.

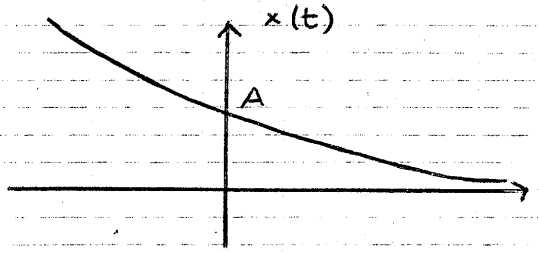
$x(t) = A e^{-\alpha|t|}$ Esponenziale negativo bilatero



$$E_x = \int_{-\infty}^{+\infty} A^2 e^{-2\alpha|t|}\, dt = \boxed{\frac{A^2}{\alpha}}$$ simmetrico

es.

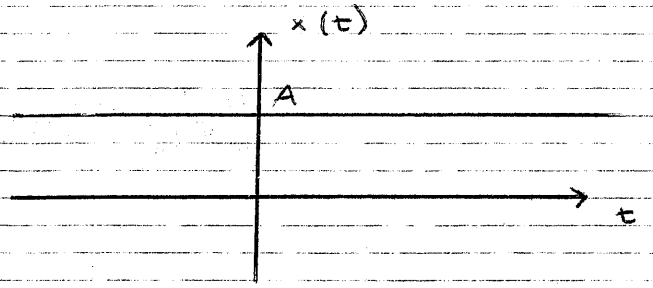
$x(t) = A e^{-\alpha t}$ $\alpha > 0$



$$E_x = \int_{-\infty}^{+\infty} A^2 e^{-2\alpha t}\, dt = \frac{A^2 e^{-2\alpha t}}{-2\alpha}\Bigg]_{-\infty}^{+\infty} = +\infty$$ non converge

es

$x(t) = A$ — segnale costante



$$E_x = \int_{-\infty}^{+\infty} A^2 \, dt = A^2 \tau \Big]_{-\infty}^{+\infty} = +\infty$$

master COPY

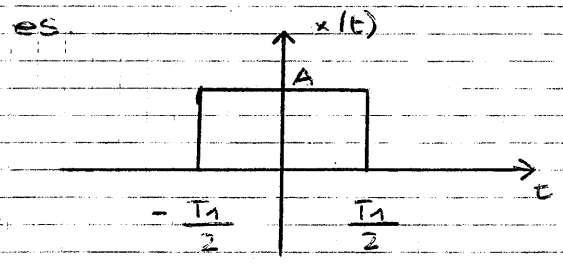
Potenza:

$$P_x = \lim_{T \to +\infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} |x(t)|^2 \, dt$$

T = durata di tutto l'asse, insieme di definizione della variabile

Potenza = energia / tempo

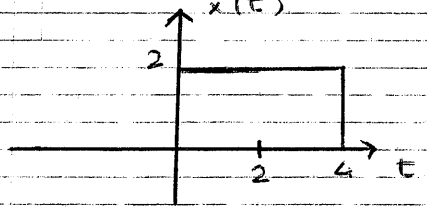
es



$$x(t) = \begin{cases} A & |t| < \frac{T_1}{2} \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

Posso anche scriverlo $x(t) = \underbrace{A \, \text{rect}\left(\frac{t-0}{T_1}\right)}_{\text{punto in cui è centrato}} = A \, \text{rect}\left(\frac{t}{T_1}\right)$

se $x(t) = 2 \, \text{rect}\left(\frac{t-2}{4}\right)$



rect^2 è ancora una rect

$$P_x = \lim_{T \to +\infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} A^2 \, \text{rect}^2\left(\frac{t}{T_1}\right) dt$$