



Anno accademico 2014-2015

Presentazione del
Corso di Teoria dei Segnali
Docente: G.Poggi

Informazioni generali sul docente

- E-mail: poggi@unina.it
 - Sito Web: <https://www.docenti.unina.it/giovanni.poggi> →
<http://wpage.unina.it/verdoliv/tds/>
 - Orario di ricevimento: martedì 14.30-16.30
 - Studio: via Claudio 21, palazzina 2, tel. 081.76-83151
 - Sito CdL: www.ingegneria-telecomunicazioni.unina.it/
-

Informazioni generali sul corso

- Teoria : circa 54 ore
Laboratorio: circa 18 ore
 - Propedeuticità:
Analisi Matematica II, Geometria e Algebra
 - Corsi collegati:
Metodi matematici, Fondamenti dei sistemi dinamici
 - Modalità d'esame: Prova scritta e al calcolatore, orale
-

Libri di Testo

Testo di riferimento:

- L.Verdoliva, “Appunti di Teoria dei Segnali”,
<http://wpage.unina.it/verdoliv/tds/>

Testi di consultazione

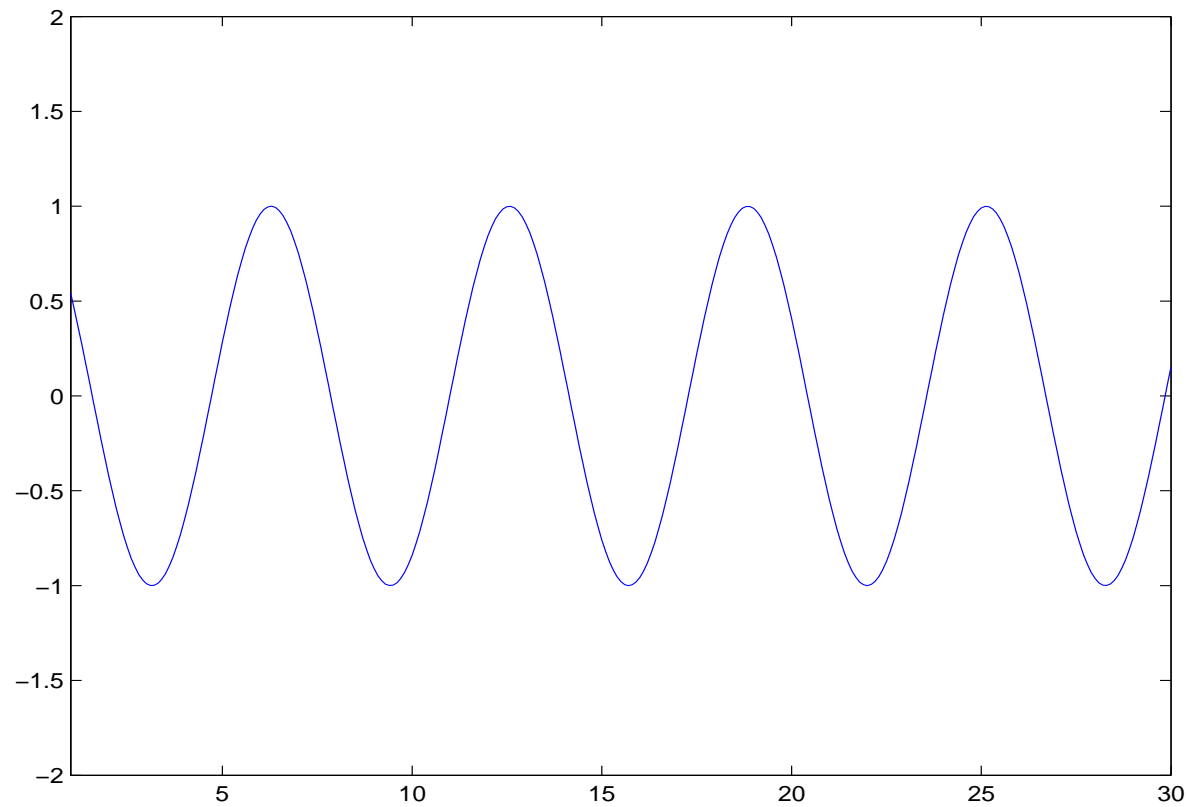
- G.Gelli, F.Verde, “Segnali e Sistemi”, Liguori Editore.
 - M.Luise, G.Vitetta, “Teoria dei Segnali”, McGraw Hill, seconda ed.
 - A.V.Oppenheim, A.S.Willsky, “Signals and Systems”, Prentice Hall
 - S.Haykin, B.VanVeen, “Signals and System”, Wiley and Sons
-

Che cos'è un segnale?

- Descrive il modo in cui varia una grandezza fisica misurabile
 - Il segnale trasporta **informazione** sulle caratteristiche del fenomeno fisico
 - L'andamento del segnale può essere rappresentato da una tabella, una funzione, un grafico
-

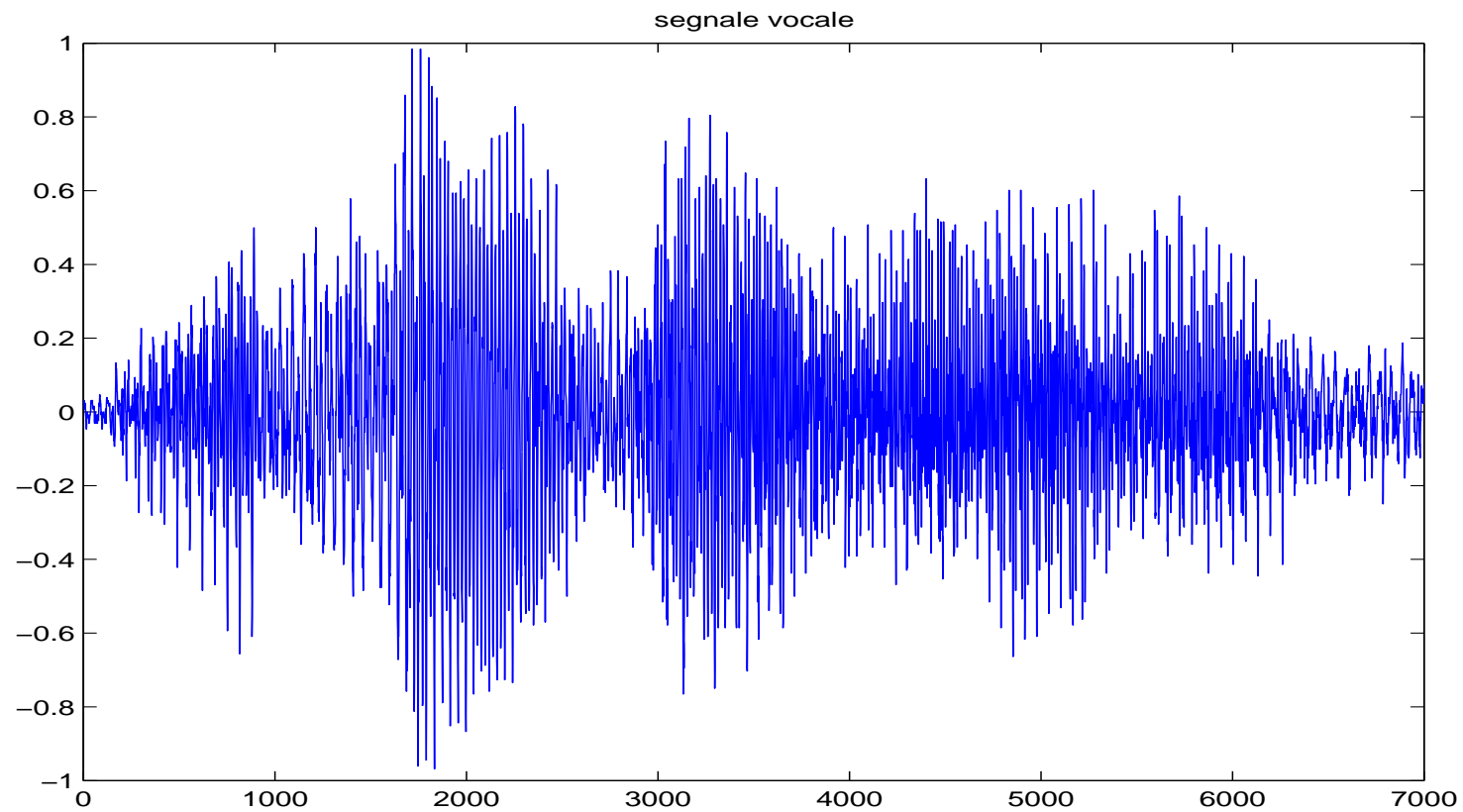
Esempio di segnale monodimensionale

- Segnale definito attraverso una funzione: $x(t)=\cos(t)$



Esempio di segnale monodimensionale

- Segnale vocale $x(t)$



Esempio di segnale bidimensionale

- Segnale immagine $z(x,y)$



Immagine
naturale a
livelli di grigio



Ecografia



Superficie
lunare

Esempio di segnale tridimensionale

- Immagine a colori

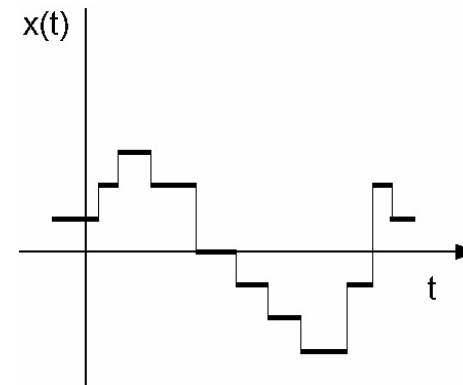
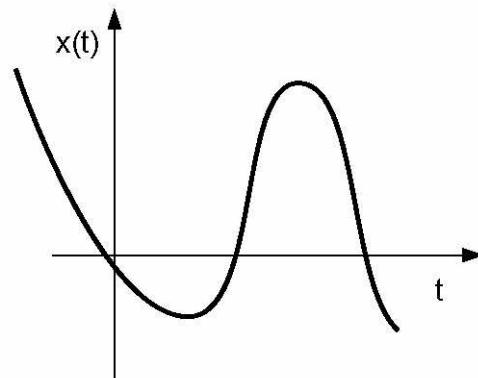


Segnale deterministico vs aleatorio

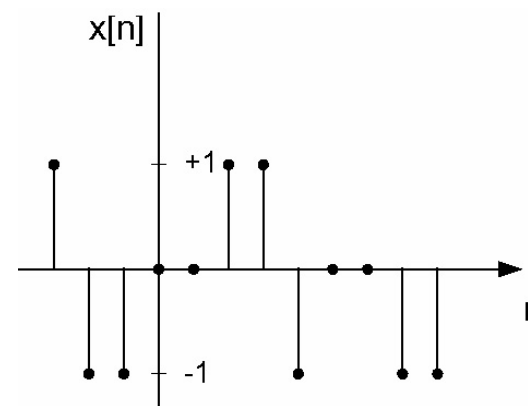
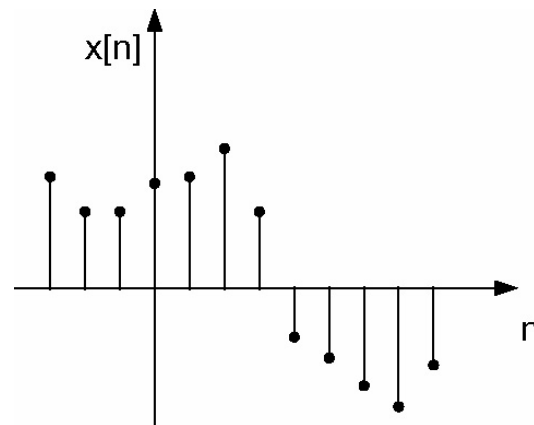
- Quando l'andamento del segnale è perfettamente noto si parla di segnale **deterministico**
 - Se invece non si conosce l'evoluzione del segnale, se non dopo averlo osservato, si parla di segnale **aleatorio**
 - La quantità di informazione che trasporta un segnale è legata al livello di incertezza che lo caratterizza
-

Classificazione dei segnali

	Ampiezza continua	Ampiezza discreta
Tempo continuo	Segnale analogico	Segnale quantizzato
Tempo discreto	Segnale discreto o "sequenza"	Segnale numerico (digitale)



	Ampiezza continua	Ampiezza discreta
Tempo continuo	Segnale analogico	Segnale quantizzato
Tempo discreto	Segnale discreto o "sequenza"	Segnale numerico (digitale)



Obiettivi del corso

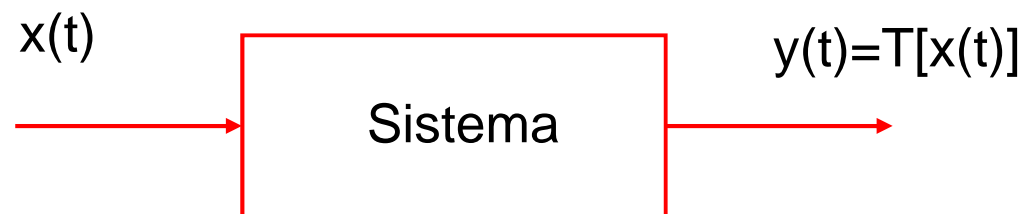
- Fornire i principali metodi e strumenti per l'**analisi** delle proprietà dei segnali
 - Presentare le fondamentali tecniche di **elaborazione** dei segnali
 - Studiare il processo di conversione analogico-digitale
-

Analisi di un segnale

- Caratterizzare un segnale mediante parametri sintetici (media, energia, potenza)
 - Valutare la velocità di variazione di un segnale (funzione di autocorrelazione, spettro, banda)
 - Valutare il livello di somiglianza tra due segnali (funzione di mutua correlazione)
-

Elaborazione di un segnale

- Il **sistema** è lo strumento matematico che permette di elaborare un segnale
- Dal punto di vista matematico è una trasformazione che ad un segnale $x(t)$ fa corrispondere un segnale $y(t)$

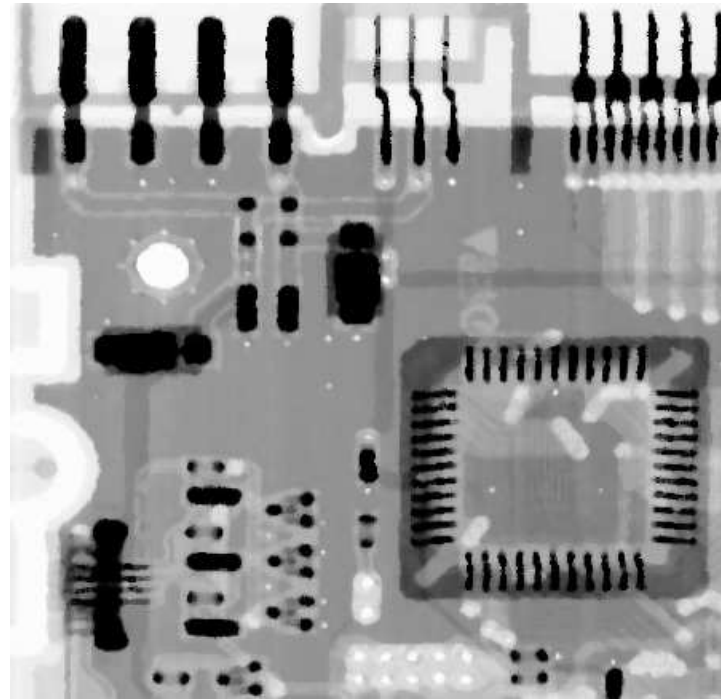
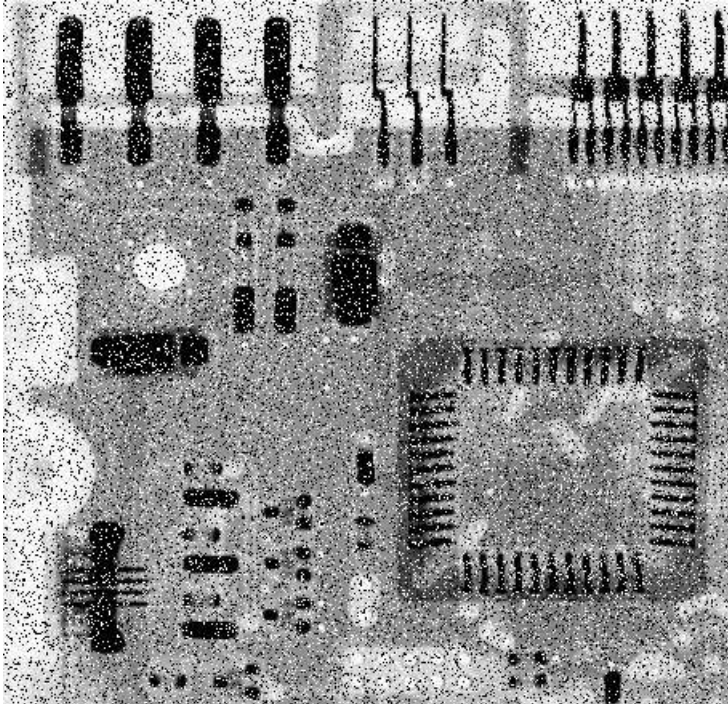


Esempi di elaborazione (1)

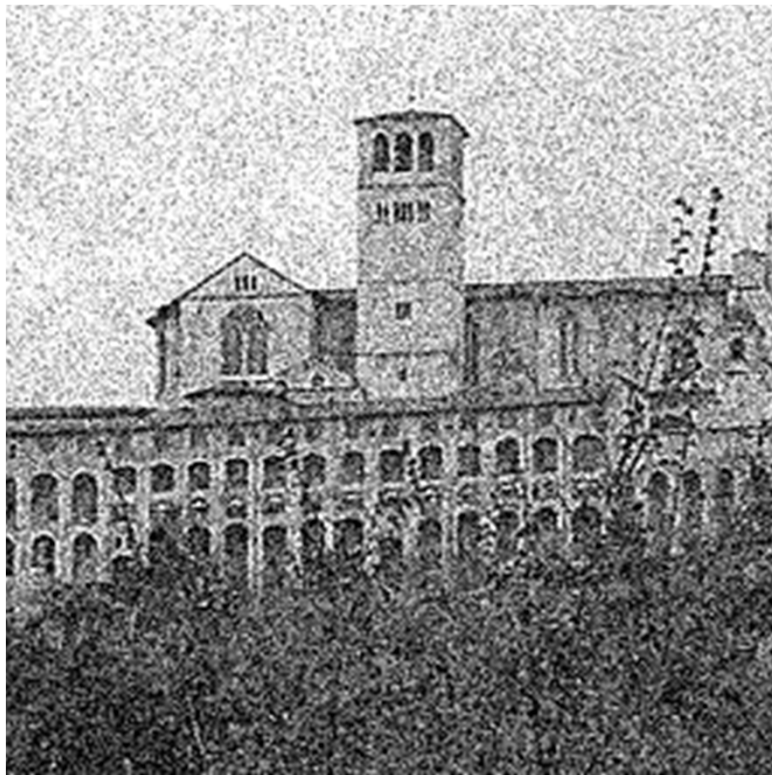
Historically, ce
programs were
only two digits
four to define
year. Accordin

Historically, ce
programs were
only two digits
four to define
year. Accordin

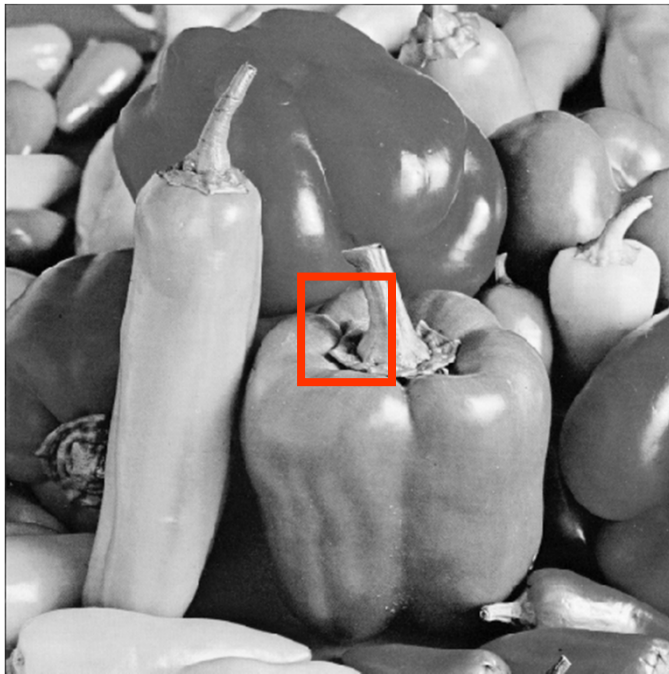
Esempi di elaborazione (2)



Esempi di elaborazione (3)



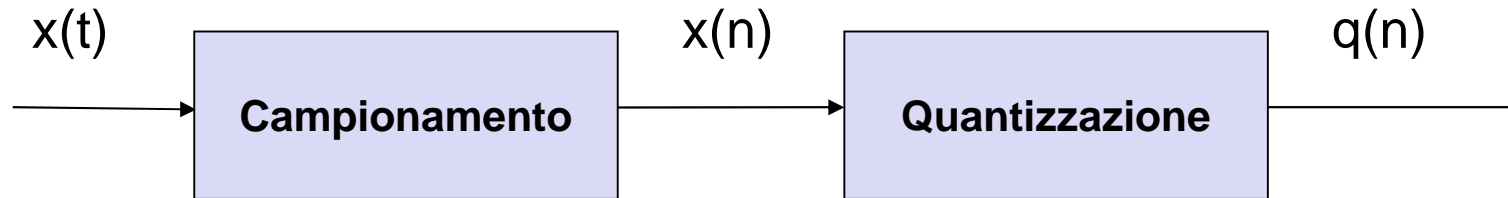
Zoom di un'immagine



Interpolazione



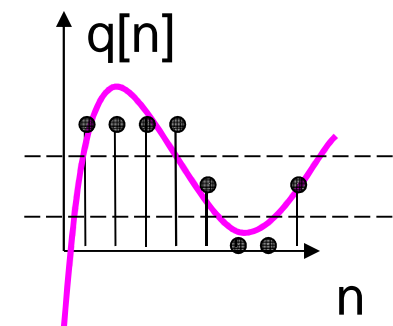
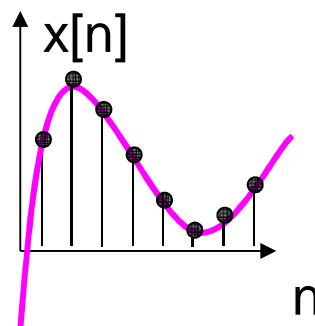
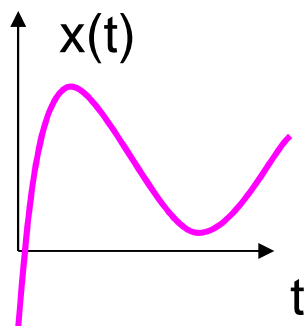
Conversione analogico-numerica



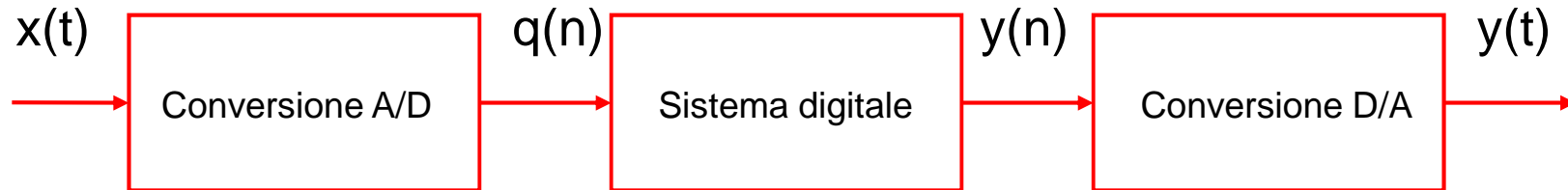
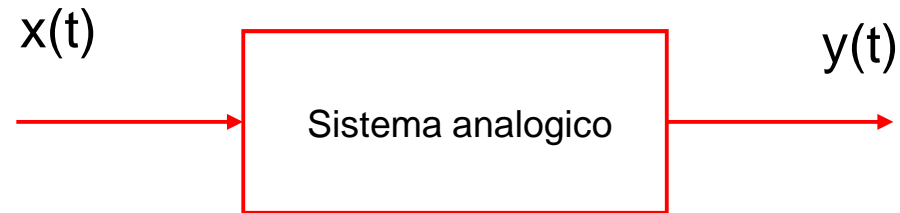
Segnale
tempo continuo
ampiezza continua

Segnale
tempo discreto
ampiezza continua

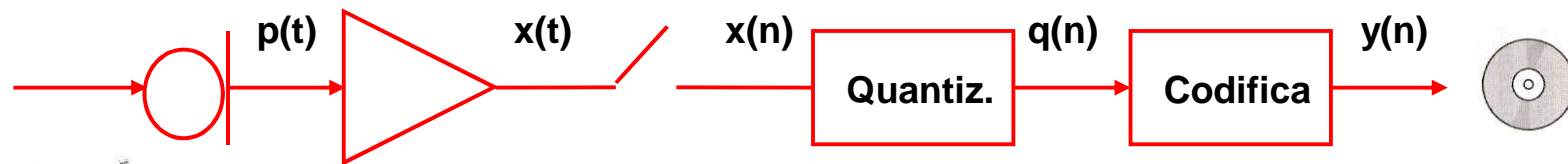
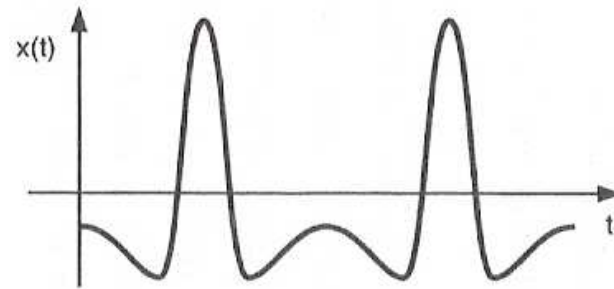
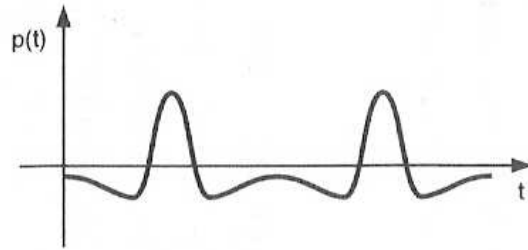
Segnale
tempo discreto
ampiezza discreta



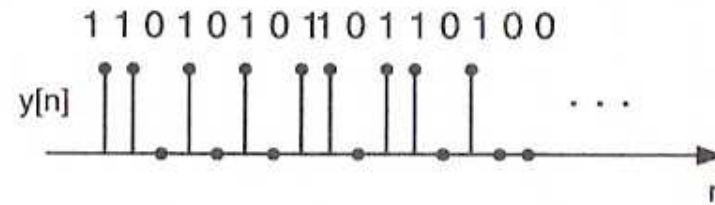
Elaborazione analogica vs digitale



Sistema di registrazione su CD



Sorgente



Programma del corso (1)

- Analisi dei segnali nel dominio del tempo
 - Operazioni elementari sui segnali
 - Concetto di energia e potenza
 - Funzione di auto e mutua correlazione
 - Analisi dei sistemi nel dominio del tempo
 - Proprietà dei sistemi
 - Sistemi LTI (Lineari Tempo Invarianti)
 - Prodotto di convoluzione
 - Sviluppo in serie di Fourier per segnali periodici
-

Programma del corso (2)

- Analisi dei segnali nel dominio della frequenza
 - Trasformata di Fourier e sue proprietà
 - Densità spettrale di energia e di potenza
 - Analisi dei sistemi nel dominio della frequenza
 - Risposta armonica
 - Concetto di filtraggio di un segnale
 - Conversione analogico-digitale
 - Teorema del campionamento (ideale e reale)
 - Decimazione e espansione
-