



Informatica per l'Ingegneria

Corsi M – N

A.A. 2023/2024

Angelo Cardellicchio

01 – Introduzione all'informatica



Outline

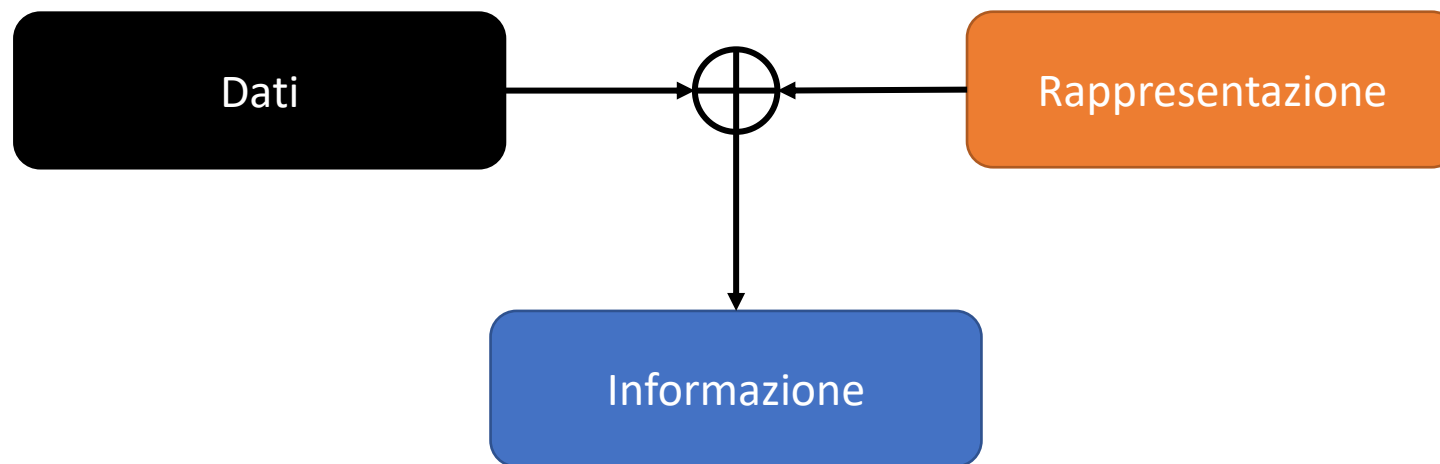
- Informatica ed informazione
- Linguaggi e rappresentazione del dato
- Rappresentazione dei dati
 - Dati categorici come interi
 - Dati ordinali come interi
- Codifica analogica e codifica digitale



Informatica ed informazione

- **Definizioni di Informatica:**

- La *Association for Computing Machinery* (ACM) definisce l'informatica come lo *studio degli algoritmi che descrivono e trasformano l'informazione: la loro teoria, analisi, progetto, efficienza, realizzazione ed applicazione.*
- Può essere definita anche come la *scienza della rappresentazione e dell'elaborazione dell'informazione.*





Linguaggi e rappresentazione del dato

- La rappresentazione coinvolge tipicamente un ***linguaggio***.
- Un linguaggio è tipicamente costituito da:
 - ***alfabeto***: un insieme di simboli appartenenti al linguaggio;
 - ***regole***: un insieme di regole che permettono di combinare tali simboli in costrutti del linguaggio e di interpretarli.
- Affinché ogni simbolo contribuisca con un dell'informazione, *un alfabeto deve avere almeno due simboli distinti*.



Linguaggi e rappresentazione del dato

- Per poter elaborare automaticamente informazione, è necessario darne una rappresentazione che sia gestibile da uno strumento automatico.
- Esistono fonti di informazione estremamente diverse, e il loro trattamento automatico richiede che queste siano rappresentate in maniera *uniforme*.
- Tutta l'informazione gestita dal calcolatore viene mantenuta in forma numerica, con il più semplice sistema di numerazione possibile, quello *binario* (ovvero, con solo due simboli).
- I dati vengono memorizzati tramite numeri interi finiti (eventualmente con un'unità frazionaria).



Rappresentazione dei dati

- Dal punto di vista della rappresentazione, un dato può essere di vari tipi.
 - **Categorico**: esprime una *categoria*. Ad esempio, il colore di un oggetto (*rosso, verde, blu, etc.*)
 - **Ordinale**: esprime un concetto che può essere ordinato. Ad esempio, l'aspetto estetico di un oggetto (*orrendo, brutto, bello, fantastico*).
 - **Numerale discreto**: rappresenta un numero matematicamente definito come naturale o intero. Ad esempio, 10, 159, -10 .
 - **Numerale continuo**: rappresenta un numero matematicamente definito come reale. Ad esempio, 10^{13} , $\sqrt{2}$.
- Tutti questi tipi possono essere rappresentati o approssimati tramite numeri interi, nei quali può essere presente un'unità frazionaria.



Dati categorici come interi

- Per rappresentare l'informazione categorica sotto forma di numero intero, si utilizza il cosiddetto ***metodo del dizionario***.
- Ad ogni possibile valore viene associato un numero intero, con cui viene rappresentato.
- Ad esempio:

Dato categorico	Valore codificato
<i>Rosso</i>	0
<i>Verde</i>	1
<i>Blu</i>	2

- La codifica preserva l'operazione di ***uguaglianza***.
 - *In pratica, se è vero che rosso è uguale a rosso, allora anche 0 è uguale a 0.*



Dati ordinali come interi

- Per rappresentare l'informazione ordinale sotto forma di numero intero, si utilizza il cosiddetto ***metodo dell'enumerazione***.
- I valori sono ordinati, e ad ognuno viene associato un numero intero crescente.
- Ad esempio:

Dato Ordinale	Valore codificato
<i>Orrendo</i>	0
<i>Brutto</i>	1
<i>Bello</i>	2
<i>Fantastico</i>	3

Dato Ordinale	Valore codificato
<i>Gennaio</i>	0
<i>Febbraio</i>	1
<i>Marzo</i>	2
<i>Aprile</i>	3

- La codifica preserva la ***relazione di ordine***.
 - *In pratica, come gennaio viene prima di febbraio, allora anche $0 < 1$.*

Codifica analogica e digitale

- La codifica si definisce ***analogica*** se mantiene un'analogia tra la struttura originaria dell'informazione e quella a valle della codifica stessa.
- La codifica si definisce ***digitale*** se impone un certo numero di configurazioni distinte ammissibili, convertendo l'informazione originaria in una di tali configurazioni mediante una regola di codifica.
- ***Qual è la codifica migliore per un sistema automatico?***





Codifica analogica e digitale

- Un sistema fisico è sottoposto all'influenza dell'ambiente circostante che ne perturba la configurazione introducendo *rumore*.
- Il sistema fisico che elabora l'informazione (*ovvero il computer*) deve essere (per quanto possibile) immune al rumore.
- Nella codifica analogica, ***tutte le configurazioni sono lecite***, e non è quindi possibile distinguere la componente di informazione dal contributo dovuto al rumore.
 - Di conseguenza, minore è il numero di configurazioni possibili, maggiore è la possibilità di isolare l'informazione dal rumore.
- Questa è una delle ragioni alla base dell'uso della codifica digitale nei calcolatori elettronici.



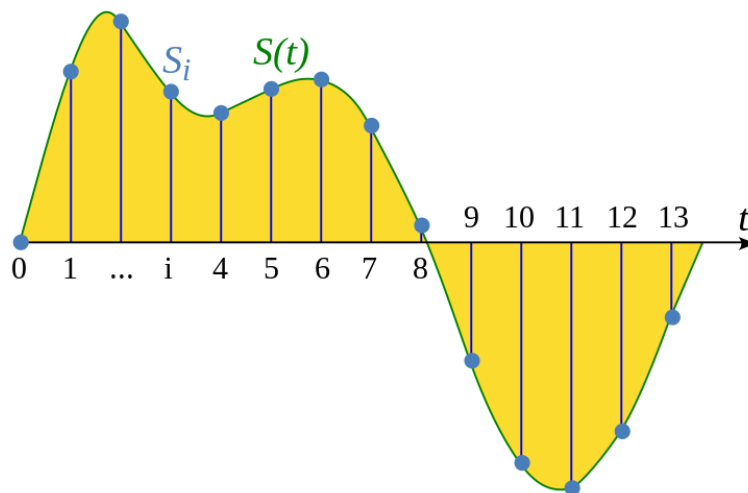
Codifica analogica e digitale

- In particolare, i calcolatori utilizzano la codifica digitale più semplice, ovvero quella **binaria**.
 - Ciò è legato anche al funzionamento fisico intrinseco dei computer.
- I calcolatori funzionano grazie all'energia elettrica. In particolare, il flusso della corrente all'interno dei dispositivi è controllato da dei componenti chiamati **transistor**.
- Un transistor può funzionare come un interruttore a due posizioni:
 - **acceso**, tipicamente rappresentato come un valore *alto* o *vero*, e pari ad 1;
 - **spento**, tipicamente rappresentato come un valore *basso* o *falso*, e pari a 0.
- ***Non stiamo parlando dei valori di tensione ai capi del transistor!***



Codifica analogica e digitale

- Il **campionamento** è il primo passo per approssimare in maniera (arbitrariamente) accurata dell'informazione analogica.
- Consiste nel misurare il segnale ad intervalli regolari:
 - nel *tempo*, nel caso di segnali sonori come una canzone o una telefonata;
 - nello *spazio*, nel caso di segnali spaziali come le immagini;
 - *entrambi*, nel caso di segnali che combinano contributi spaziali e temporali, come i video.



Fonte: [Wikimedia Commons](#)

Codifica analogica e digitale

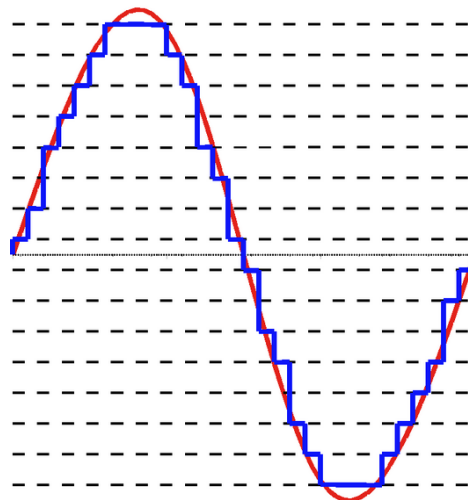
- **La frequenza di campionamento influisce sulla qualità della ricostruzione.**
 - L'immagine a sinistra è campionata a frequenza maggiore di quella a destra.
 - Per assicurare la corretta ricostruzione, è necessario tenere conto del **teorema del campionamento**.



Fonte: [Wikimedia Commons](#)

Codifica analogica e digitale

- La **quantizzazione** è il secondo ed ultimo passo per digitalizzare un segnale.
- Consiste nel:
 - suddividere la dinamica (ovvero, l'insieme dei valori assumibili dal segnale) in un numero regolare di intervalli;
 - approssimare il valore del segnale campionato sulla base dell'intervallo di quantizzazione in cui questo ricade.



Fonte: [Wikimedia Commons](#)



Domande?

42