



Corso di Laurea Magistrale in Scienze Infermieristiche e Ostetriche

# Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

~ *Metodologia della Ricerca Applicata (R3)* ~  
A.A. 2019/20

**Docente: Gianni Pantaleo**

*DISIT Lab – Distributed Systems and Internet Technology Lab*

*Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione – DINFO*

*Facoltà di Ingegneria*

*Università degli Studi di Firenze*

*Via S. Marta 3, 50139*

[gianni.pantaleo@unifi.it](mailto:gianni.pantaleo@unifi.it)

DISIT Lab

<http://www.disit.org>

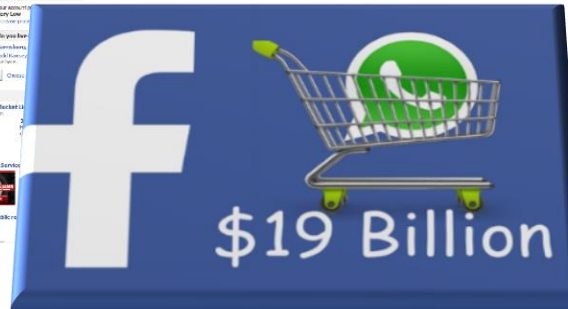
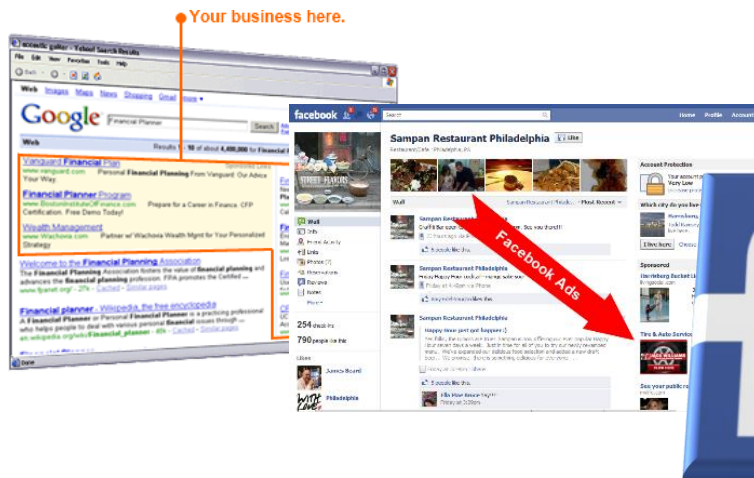


[gianni.pantaleo@unifi.it](mailto:gianni.pantaleo@unifi.it)

Sistemi di Elaborazione delle Informazioni  
A.A. 2019/20

# Era dell'Information Technology

- **The Zettabyte Era (1 ZB = 10<sup>12</sup> GB):** Secondo studi e stime di **CISCO**, la quantità di dati prodotti ed archiviati nel cloud data center globale sarà pari nel **2020**, a **1.8 Zettabytes** (1.8 mila miliardi di Gigabytes), equivalente alla quantità di spazio archiviabile in circa **45 milioni di DVD all'ora**, con una crescita di 5 volte rispetto al 2015 (\*).



- La quantità di traffico dati nel web globale arriverà a **15.3 Zettabyte nel 2020 (\*\*)**.

\* [Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2015–2020 White Paper](#) (Cisco Public Knowledge)

\*\* <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/service-provider/visual-networking-index-vni/index.html>  
(Source: Global Cloud Index Infographic [GCI 2016](#))



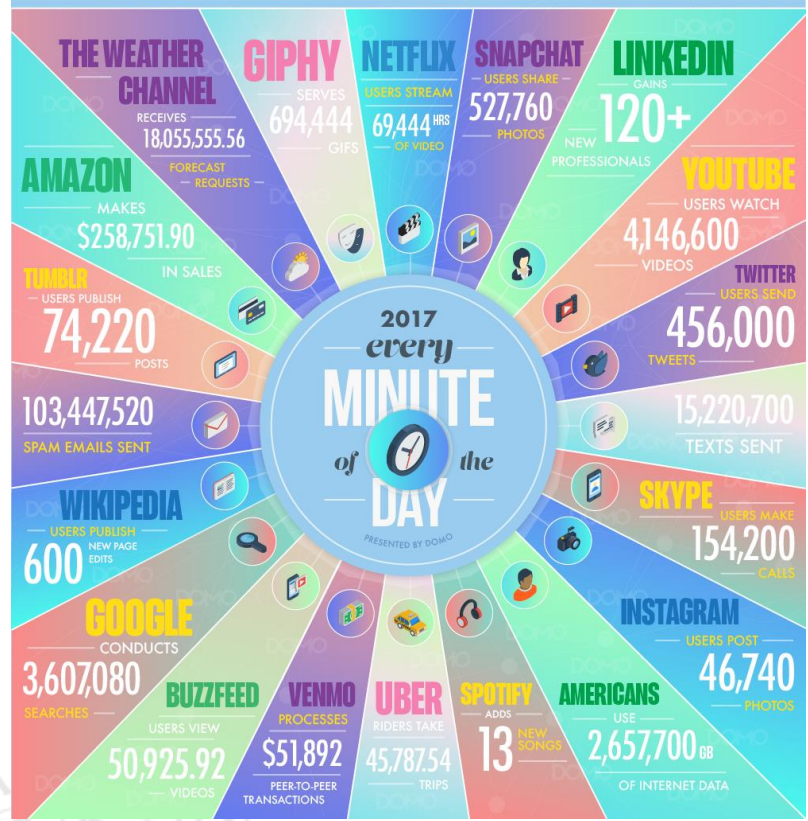
# Introduzione: Era dell'Information Technology



## DATA NEVER SLEEPS 5.0

How much data is generated *every minute*?

90% of all data today was created in the last two years—that's 2.5 quintillion bytes of data per day. In our 5th edition of Data Never Sleeps, we bring you the latest stats on just how much data is being created in the digital sphere—and the numbers are staggering.



**Data Never Sleeps 5.0 2017 Report**

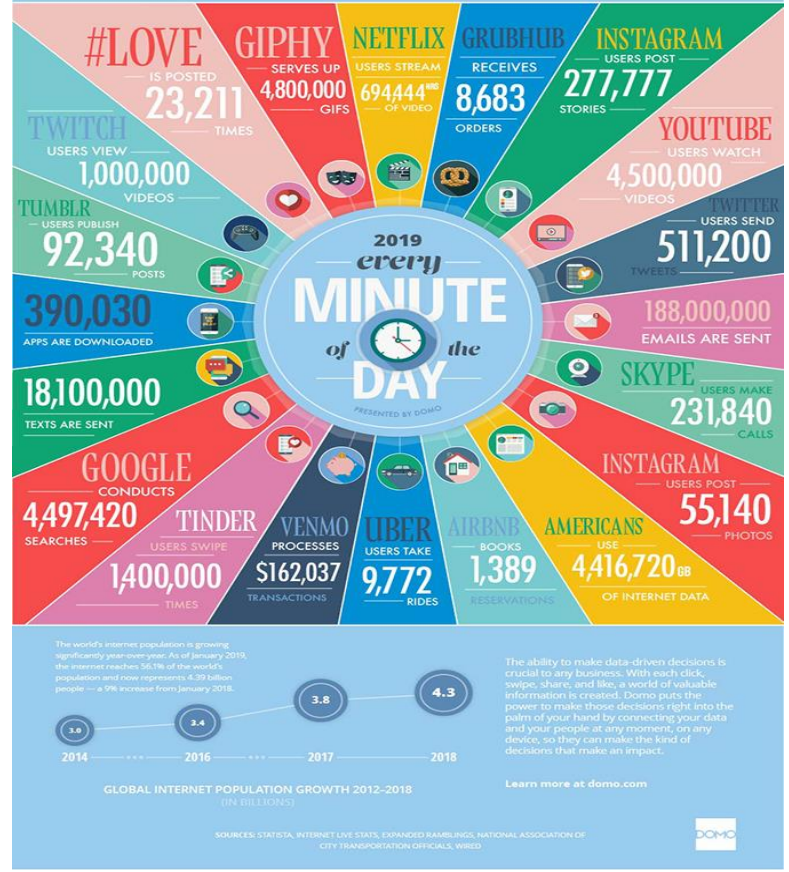
<https://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-5>



## DATA NEVER SLEEPS 7.0

How much data is generated *every minute*?

There's no way around it: big data just keeps getting bigger. The numbers are staggering, and they're not slowing down. By 2020, there will be 40x more bytes of data than there are stars in the observable universe. In our 7th edition of Data Never Sleeps, we bring you the latest stats on how much data is being created in every digital minute—and the numbers are staggering.



**Data Never Sleeps 7.0 2019 Report**

<https://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-7>



# Il Potere dell'Informazione



LISA GROSSMAN SCIENCE 10.15.10 01:30 PM

## TWITTER CAN PREDICT THE STOCK MARKET



The emotional roller coaster captured on Twitter can predict the ups and downs of the stock market, a new study

BUSINESS INSIDER UK FINANCE

## The ECB says Twitter can predict the stock market

Oscar Williams-Grut  
Jul. 22, 2015, 11:40 AM 1,790

FACEBOOK LINKEDIN TWITTER EMAIL PRINT

The European Central Bank (ECB) just put out an interesting study looking at whether Twitter and Google can be used to predict stock market moves — and its conclusion is, for Twitter, it can.

The ECB says: "Twitter bullishness has a statistically and economically significant predictive value in respect of share prices in the United States, the United Kingdom and Canada."

In other words, what people are

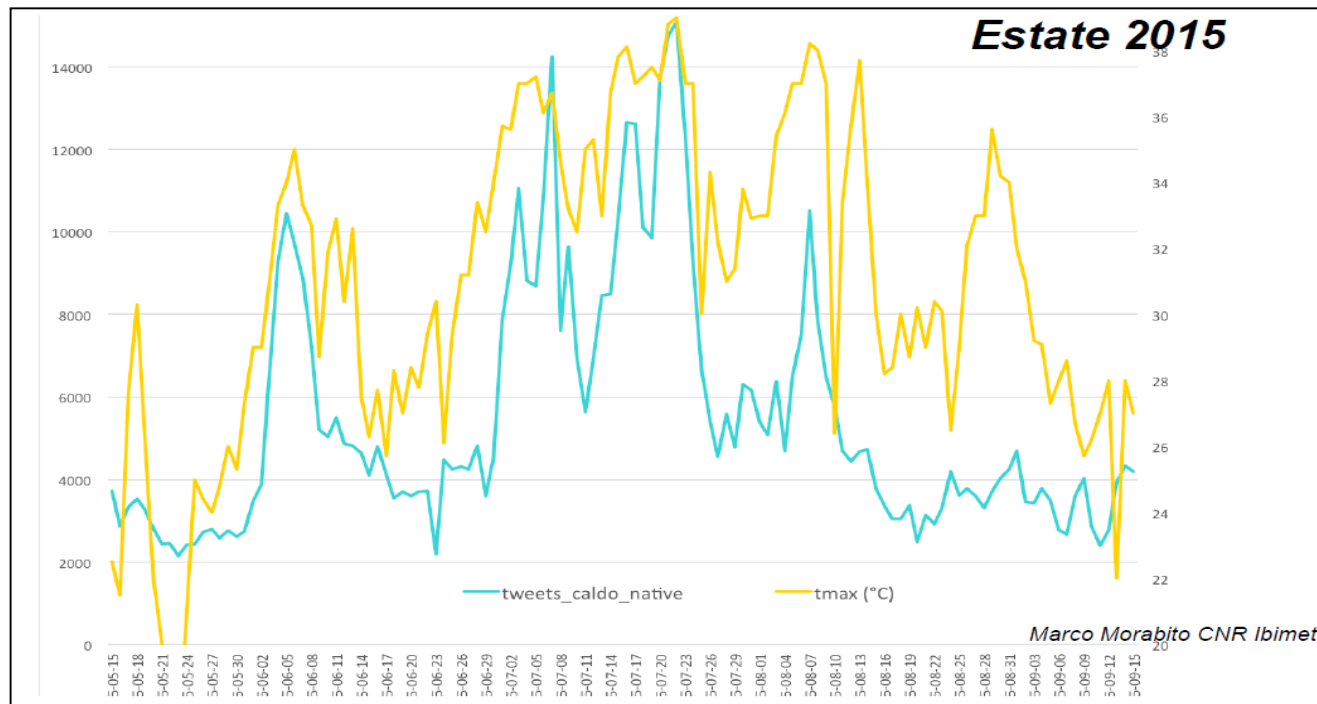


Twitter CEO Dick Costolo, right, celebrates the Twitter IPO with Twitterers, from left, Jack Dorsey, Biz Stone and Evan Williams on the



# Research @ DISIT Lab

## Correlazione tra numero di Tweets e temperature reali

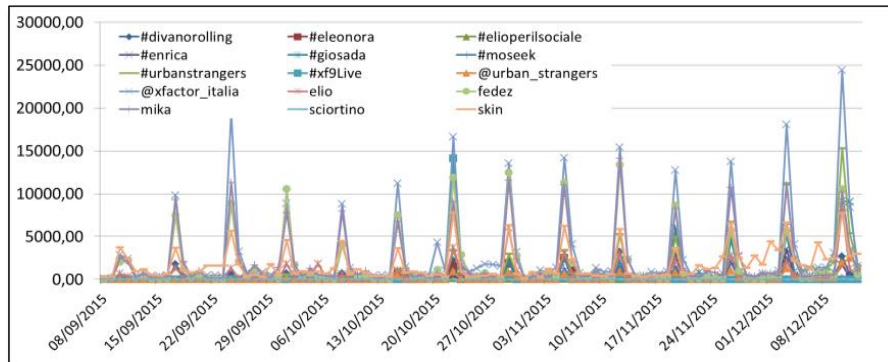


Grasso, V., Crisci, A., Morabito, M., Nesi, P., Pantaleo, G. "Public crowd-sensing of heat-waves by social media data", In: 6th EMS Annual Meeting & 11th European Conference on Applied Climatology (ECAC), Trieste, Italy, 12-16 September 2016, Copernicus Publication.

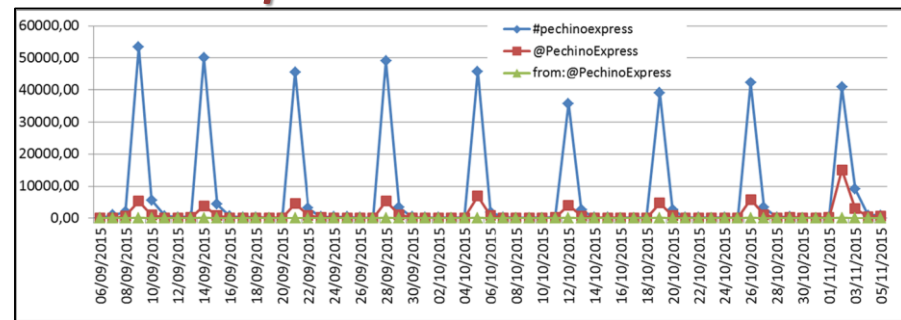
# Research @ DISIT Lab

## Correlazione tra numero di Tweets e Audience TV

### Xfactor 9

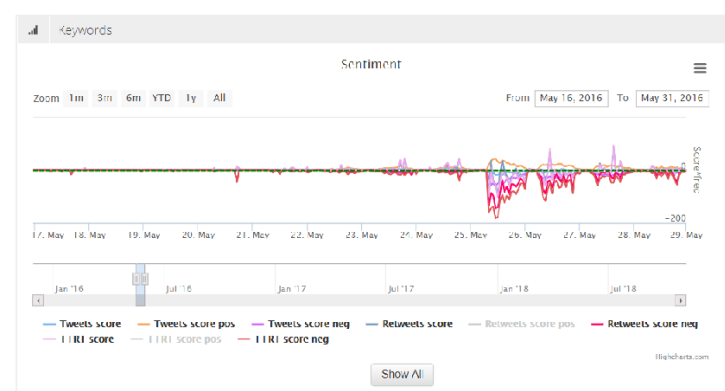
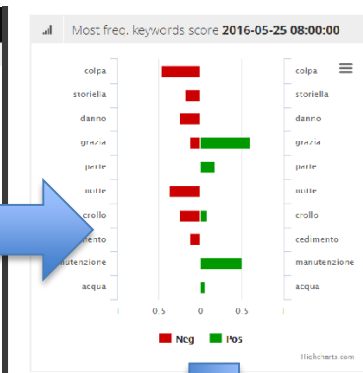
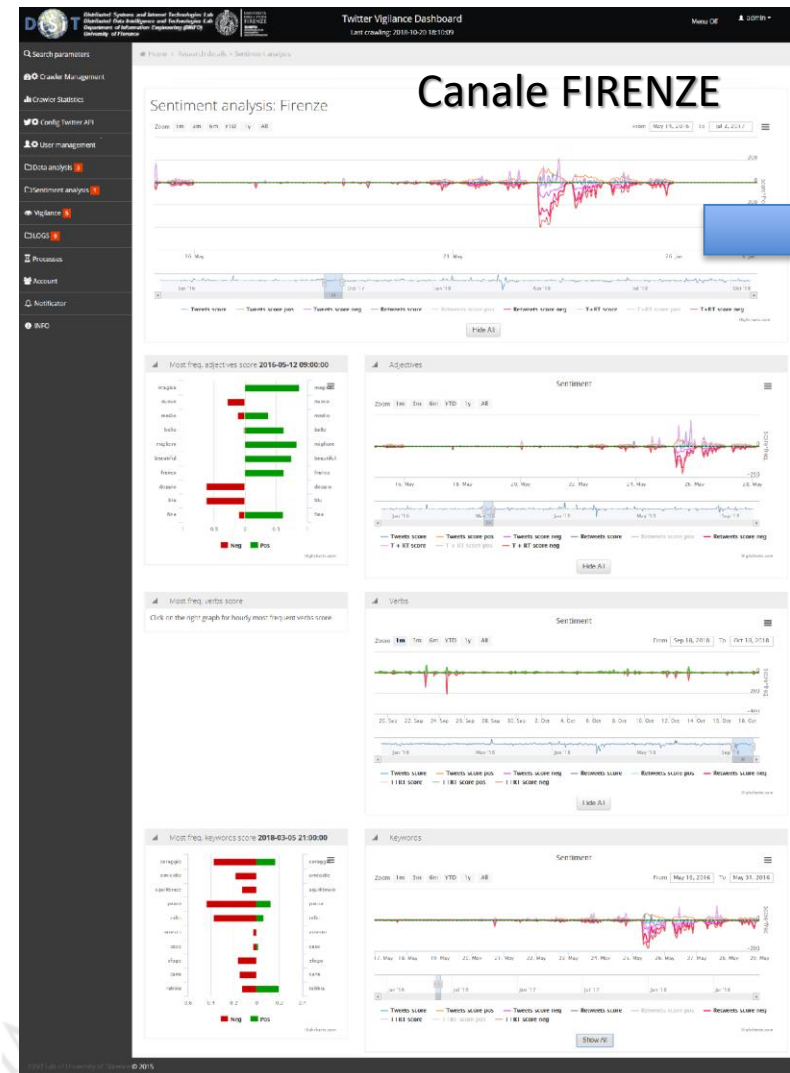


### Pechino Express 2015



Crisci, A., Grasso, V., Nesi, P., Pantaleo, G., Paoli, I., Zaza, I. (2017), "Predicting TV programme audience by using twitter based metrics", in Multimedia Tools And Applications, pp. 1-30, ISSN:1380-7501.





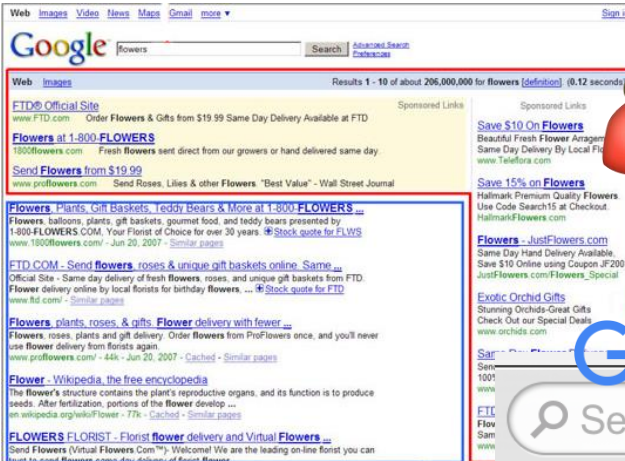
Example tweets

Research: Firenze Value: danno Date: 2016-05-25 12:00:00

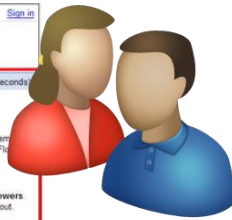
Tweet Sample Search

Positive Sentiment Score Records	Negative Sentiment Score Records
Results 0 - 0 of 0:	Results 1 - 24 of 24:
1.	<p>message #ULTIMORA #Firenze #TG38 @LottiLuca: "Dopo l'esito della conta dei danni, il governo e il @comunefi collaboreranno per gli interventi".</p> <p>twitterUser rlv38</p> <p>publicationTime 2016-05-25 12:04:03</p> <p>locationUser Figline Valdarno, Toscana</p> <p>retweet 0</p> <p>twitterId 735411095209381888</p> <p>originalTweet</p> <p>hashtagsOnTwitter #ULTIMORA #Firenze #TG38</p> <p>mentions @LottiLuca @comunefi</p> <p>links</p> <p>retweetCount 2</p> <p>Total Sentiment Score -0.13</p>
	<p>message #Attualità Cronaca: voragine sul Lungarno in centro a Firenze, gravi i danni https://t.co/u9DrWH3MVq https://t.co/dKnQ9JfFfi</p> <p>twitterUser cronaca_azzurra</p> <p>publicationTime 2016-05-25 12:20:13</p> <p>locationUser Napoli, Campania</p> <p>retweet 0</p> <p>twitterId 735415163566710784</p> <p>originalTweet</p> <p>hashtagsOnTwitter #Attualità</p> <p>mentions</p> <p>links https://t.co/u9DrWH3MVq http://goo.gl/mRezGL</p> <p>retweetCount 0</p> <p>Total Sentiment Score -0.84</p>

# Era dell'Information Technology – The Web



*Pagine Web, Social Media,  
Suggerimenti, Ads, ecc...*



## Utenti

## Motori di Ricerca



## Web Indexes

## The Web



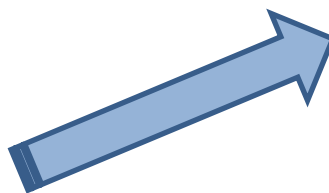
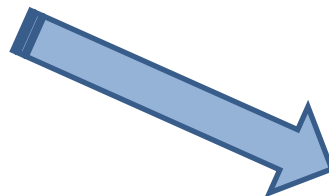
## Web Crawlers



## & Content Parsing



# Impatto dell'Information Technology nella Ricerca





# Orientarsi nel labirinto dei *Big Data*

Google "I like swim"

Tutti Immagini Shopping Video Notizie Altro Impostazioni Strumenti

Circa 65.000 risultati (0,44 secondi)

Suggerimento: Cerca risultati solo in **italiano**. Puoi specificare la lingua di ricerca in **Preferenze**.

**i like swim** - Traduzione in italiano – Dizionario Linguee  
<https://www.linguee.it/inglese-italiano/traduzione/i+like+swim.html>

Moltissimi esempi di frasi con "I like swim" – Dizionario italiano-inglese e motore di ricerca per milioni di traduzioni in italiano.

I like swimming czy I like swim - forum Nauka języka - Szlifuj ...  
<https://www.ang.pl/forum/nauka-jezyka/253776>

21 nov 2016 - 5 post - 5 autori  
 forum języka angielskiego: 'I like swimming czy I like swim ' jak powinno się mówić??



Google "I like to swim"

Tutti Immagini Video Shopping Maps Altro Impostazioni Strumenti

Circa 7.930.000 risultati (0,64 secondi)

Suggerimento: Cerca risultati solo in **italiano**. Puoi specificare la lingua di ricerca in **Preferenze**.

**Gerund or Infinitive? ('I like swimming' or 'I like to swim?') - engVid**  
<https://www.engvid.com/gerund-or-infinitive/>

I love to learn! I love learning! Which sentence is correct? Watch this English grammar lesson on gerunds and infinitives to find out. You'll learn when and how to ...



## *Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – A.A. 2019/20*

# **Sistemi di Elaborazione delle Informazioni**

## **1. Introduzione**

- Definizione di «Informazione»
- Segnali e Codifica dell'Informazione

## **2. Sistemi di Elaborazione dell'Informazione**

- Informatica e Architettura dei Calcolatori
- Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

## **3. Basi di Dati**

- Definizioni e Rappresentazioni
- Modelli di Rappresentazione della Conoscenza

## **4. Sistemi ICT in Ambito Medico Sanitario**

- Sistemi Informativi Sanitari
- Health Technology Assessment

## **5. Utilizzo di Sistemi di Gestione Dati e Database**



## *Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – A.A. 2019/20*

# Informazioni, Modalità di Svolgimento e Valutazione

### **Obiettivi del Modulo**

- Apprendimento delle definizioni e dei principi che stanno alla base della progettazione, del funzionamento e dell'utilizzo dei vari sistemi di ricerca, ingestione ed elaborazione delle informazioni, con particolare riferimento ai sistemi informativi in ambito sanitario.
- Apprendimento dei concetti fondamentali e delle basi tecnologiche (*Information Technology*) su cui si basa l'elaborazione delle informazioni.
- Fornire, attraverso esempi applicativi, linee guida per la comprensione e l'utilizzo di strumenti software per la gestione e l'elaborazione delle informazioni.

### **Durata del Modulo**

- 24 ore di lezioni frontali

### **Materiale Didattico**

- Slide delle lezioni, disponibili on-line: <https://www.disit.org/6026>

### **Testi di Riferimento**

- Parti 1 e 2 del programma:
  - D. Sciuto, G. Buonanno, L. Mari, «*Introduzione ai sistemi informatici*». McGraw Hill (4° Ed., 2008)
  - P. Vittorini, «*L'Informatica per la medicina e la sanità pubblica*», Ed. L'Una, 2009
- Parti 3, 4 e 5 del programma:
  - P. Vittorini, «*L'Informatica per la medicina e la sanità pubblica*», Ed. L'Una, 2009
  - S. Terzoni, A. Destrebecq, «*Informatica per le professioni infermieristiche e ostetriche*», HOEPLI, 2010
- Consultazione generale e ambito medico-infermieristico:
  - A. Rosotti, «*Informatica medica*». McGraw Hill (Ed. aggiornata 2018)

### **Modalità di Verifica**

- Questionario scritto (*quesiti a risposta multipla e domande aperte*)





## *Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – A.A. 2019/20*

# ***1. Introduzione***



## *Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – A.A. 2019/20*

# Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

## **1. Introduzione**

- *Definizione di «Informazione»*
- Segnali e Codifica dell'Informazione

## **2. Sistemi di Elaborazione dell'Informazione**

- Informatica e Architettura dei Calcolatori
- Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

## **3. Basi di Dati**

- Definizioni e Rappresentazioni
- Modelli e Linguaggi

## **4. Sistemi ICT in Ambito Medico Sanitario**

- Sistemi Informativi Sanitari
- Health Technology Assessment

## **5. Esercitazioni Pratiche**

- Utilizzo di Sistemi di Gestione Dati e Database



## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

# Informazione: Definizione Qualitativa

## Informazione

dal greco *μορφή* (“*morfé*”) poi in latino per metatesi “*forma*”, da cui *informatio,-nis*

« *informazione* [in-for-ma-zio-ne], s.f.:

trasmissione, scambio di notizie o di qualsiasi altro elemento conoscitivo. »

- Importanza cruciale nella vita di oggi: viviamo nell’***Era dell’Informazione***
- Facciamo parte della cosiddetta ***Società dell’Informazione***

*Un qualunque dato generico, numerico, alfabetico o simbolico, che rappresenti un attributo, qualitativo o quantitativo, di una entità può essere considerata un'informazione.*

- Una generica informazione **NON** ha valore assoluto in sé, **ma in quanto risulti potenzialmente utile ad un generico fruitore.**





## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

# Dati e Informazione (1 di 2)

**DATI**



*Rappresentazioni  
simboliche di entità fisiche  
o ideali, concrete o astratte.*

**INFORMAZIONE**

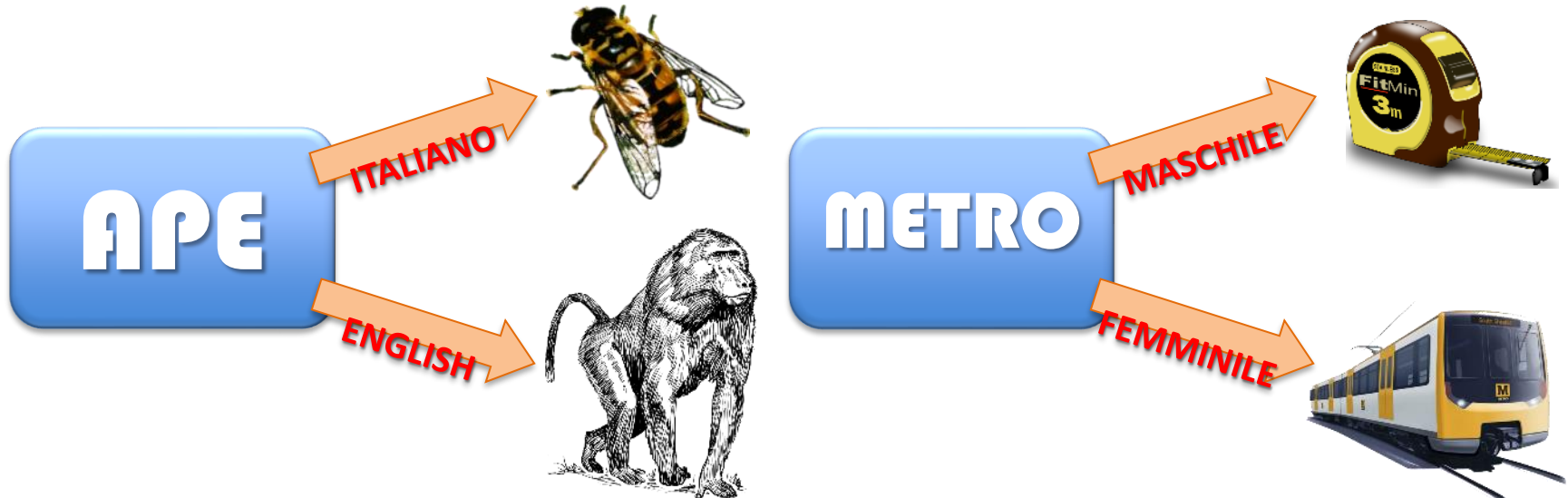


*Estrazione/Associazione di  
un significato dal dato  
grezzo, possibilmente in  
maniera univoca, risolvendo  
eventuali ambiguità*



# 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

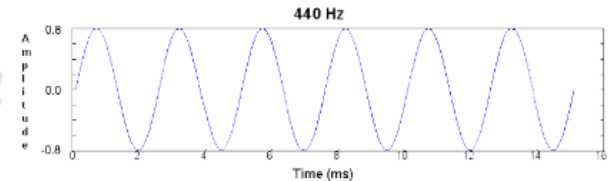
## Dati e Informazione (2 di 2)



$$10^X (6+4)$$



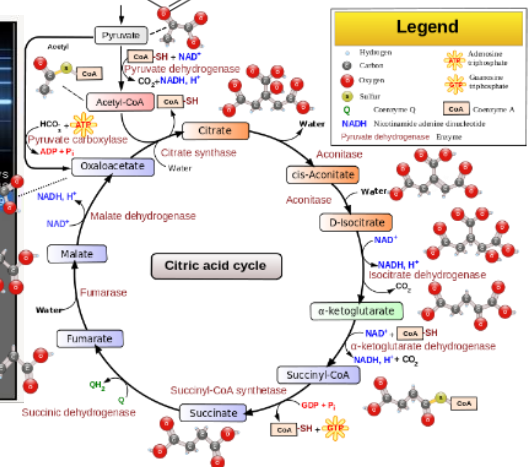
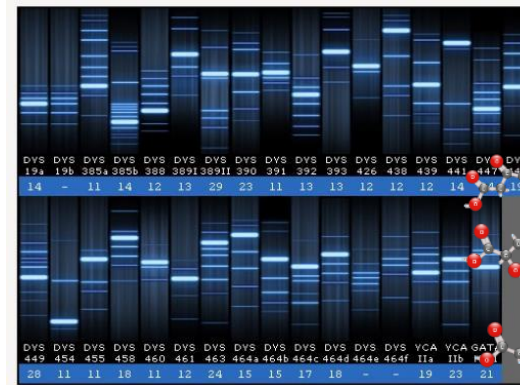
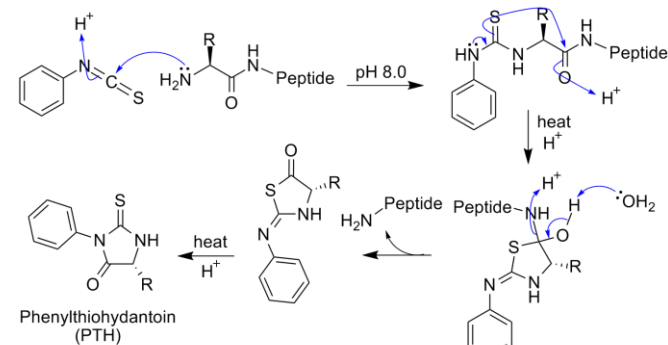
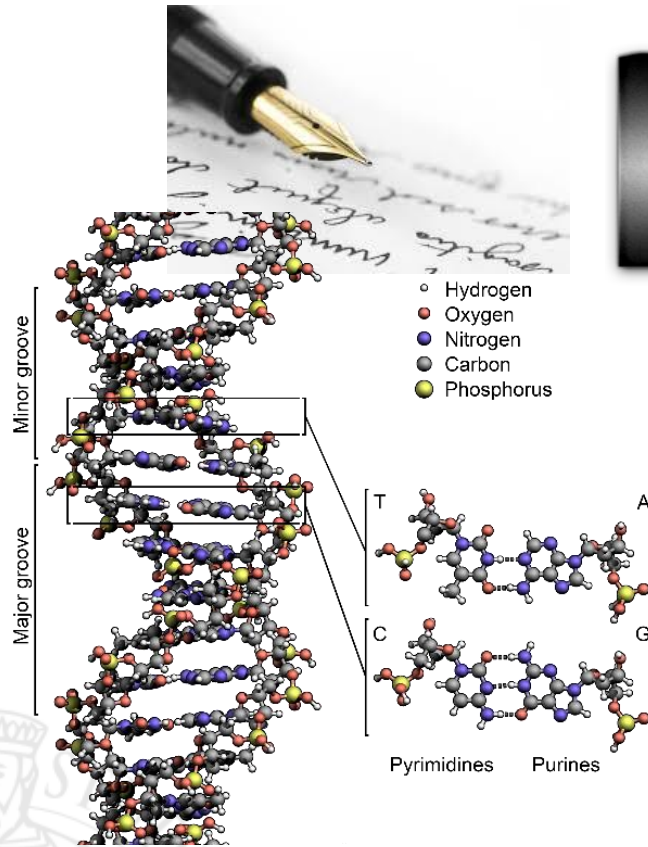
La<sub>4</sub>



## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

# Informazione e Supporto

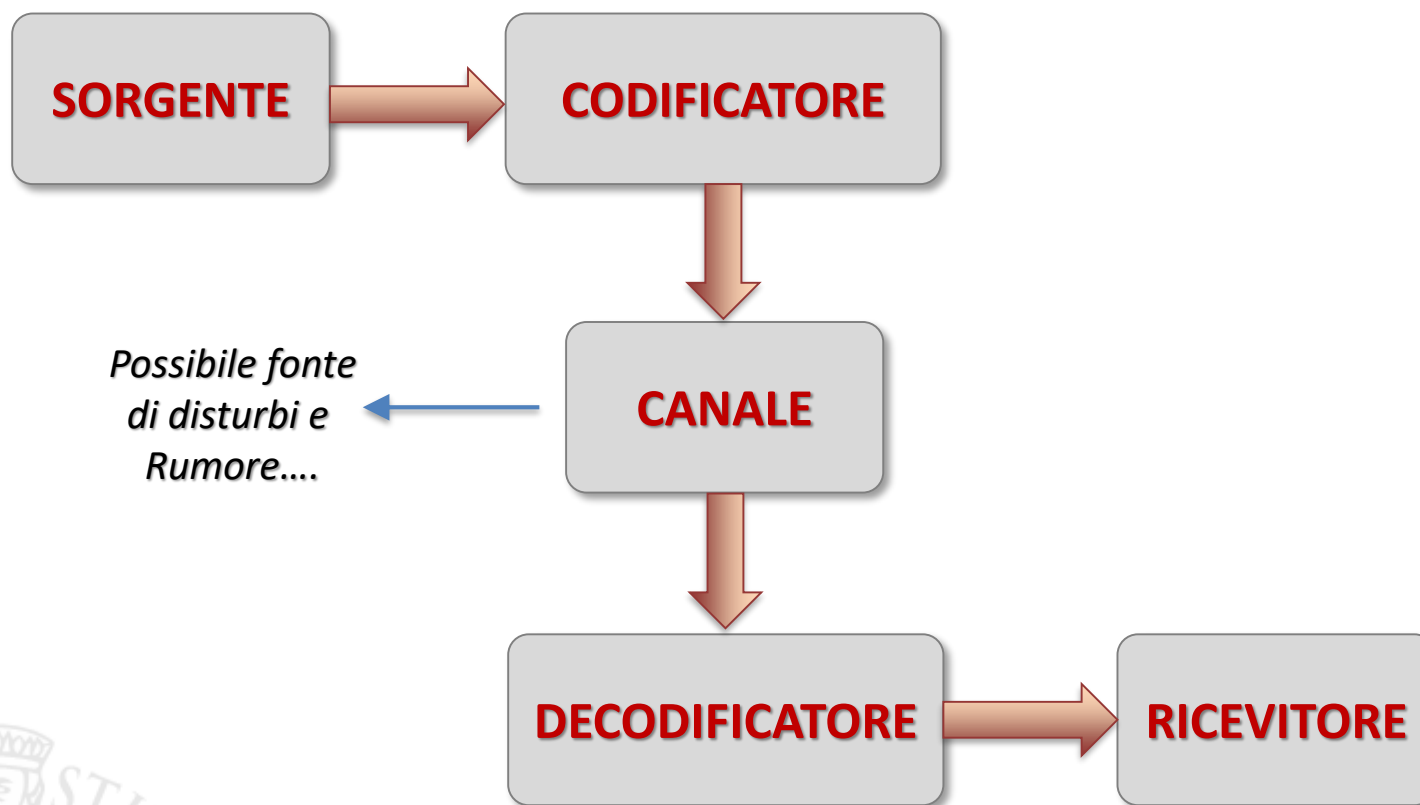
L'Informazione è contenuta in / trasmessa attraverso un supporto, cioè un mezzo (visuale, grafico, simbolico, fonetico ecc.) **distinto** dall'informazione stessa.





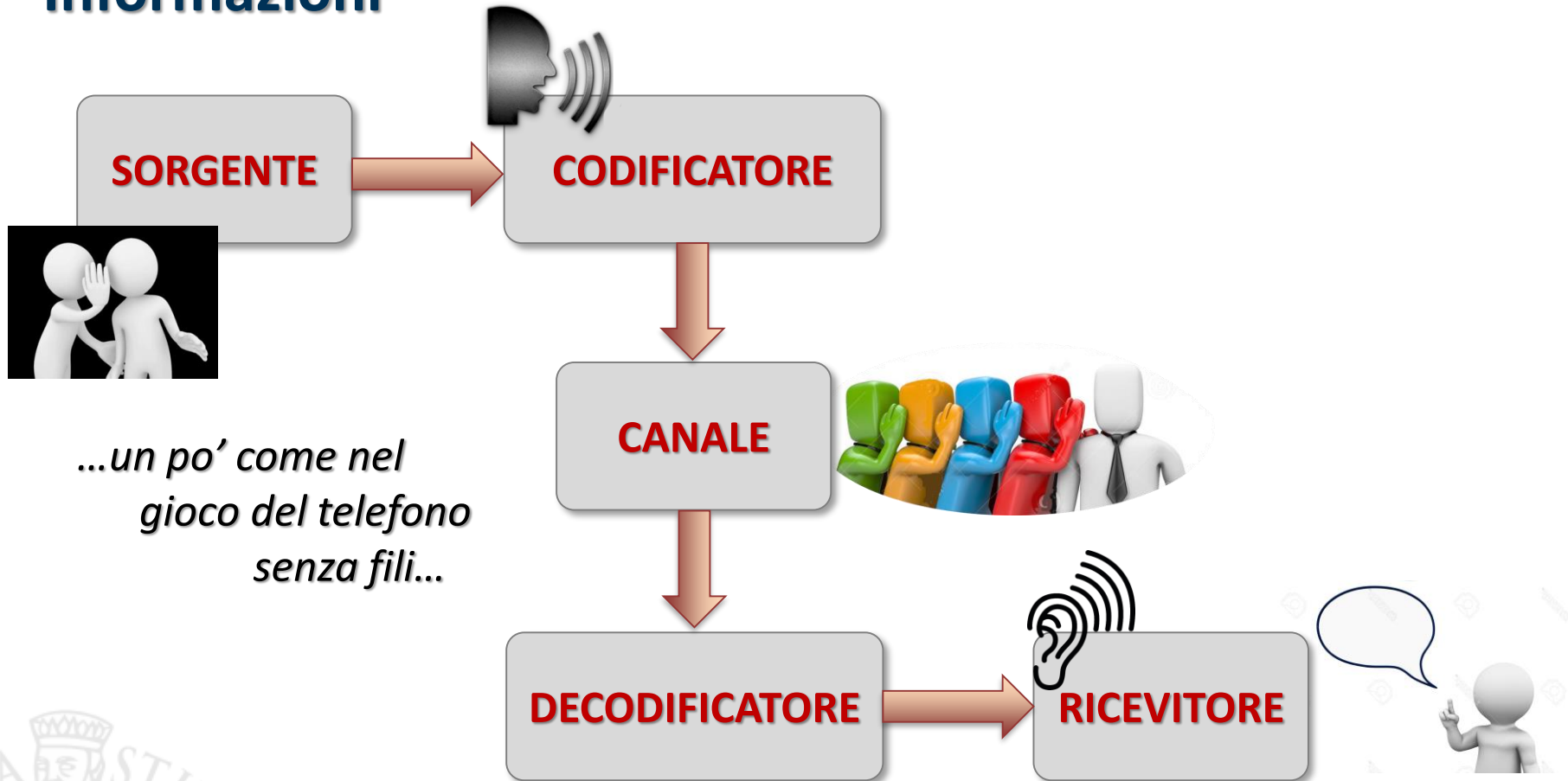
## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

# Sistemi di Elaborazione e Trasmissione delle Informazioni



## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

# Sistemi di Elaborazione e Trasmissione delle Informazioni



## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

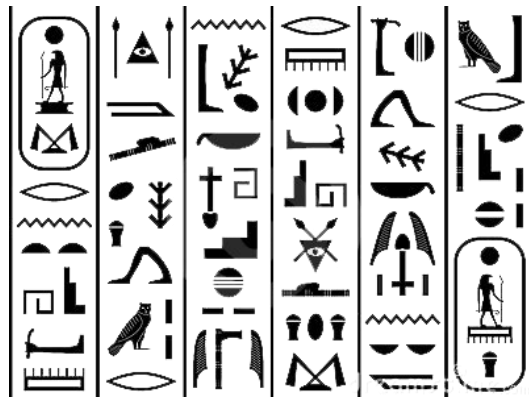
# Codifica e Trasmissione dell'Informazione

**Codifica dell'Informazione:** processo che consiste nel trasformare un'informazione generica in una rappresentazione (attraverso un apposito **codice**) comprensibile e interpretabile da un dispositivo, adatta cioè ad una successiva elaborazione e trasmissione.

**Codice:** definito da un *Alfabeto* e un insieme di *Regole (Semantica)*.

**Esempi di Codifica (Codici):** alfabeti, sistemi di numerazione, [...], codici Morse, Braille, [...], standard di compressione per audio e immagini (mp3, jpg ecc...), [...]

A	α	I	ι	P	ρ
B	β	K	κ	Σ	σ
Γ	γ	Λ	λ	T	τ
Δ	δ	M	μ	Υ	υ
E	ε	N	ν	Φ	φ
Z	ζ	Ξ	ξ	X	χ
H	η	O	ο	Ψ	ψ
Θ	θ	Π	π	Ω	ω



### International Morse Code

A	· · — —	U	— · · ·
B	— · · ·	V	— · · —
C	— · — ·	W	— · — ·
D	— · — ·	X	— · — ·
E	— · — ·	Y	— · — ·
F	— · — ·	Z	— · — ·
G	— · — ·		
H	— · — ·		
I	— · — ·		
J	— · — ·		
K	— · — ·		
L	— · — ·	1	— · — ·
M	— · — ·	2	— · — ·
N	— · — ·	3	— · — ·
O	— · — ·	4	— · — ·
P	— · — ·	5	— · — ·
Q	— · — ·	6	— · — ·
R	— · — ·	7	— · — ·
S	— · — ·	8	— · — ·
T	— · — ·	9	— · — ·
		0	— · — ·



## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

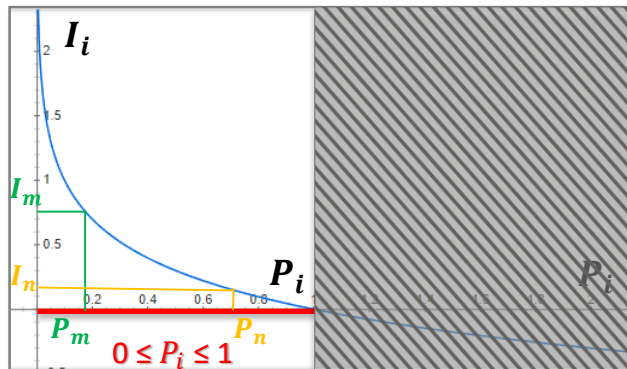
# Informazione: Definizione Quantitativa

## Dalla Teoria dell'Informazione (formula di Shannon)

$$I_i = -\log_2 P_i$$

$I_i$ : quantità di Informazione associata al simbolo  $i$ , espressa in **bit (Binary digIT)**

$P_i$ : probabilità di trasmissione del simbolo  $i$   $\longrightarrow 0 \leq P_i \leq 1$



$I_i \geq 0$  quando  $0 \leq P_i \leq 1$

$I_m \geq I_n$  quando  $P_m \leq P_n$

$I_i \rightarrow 0$  quando  $P_i \rightarrow 1$  Simbolo **molto probabile**  
veicola **poca informazione**

$I_i \rightarrow \infty$  quando  $P_i \rightarrow 0$  Simbolo **poco probabile**  
veicola **molta informazione**

**Concezione tecnologica di Informazione: l'aspetto principale non risiede nel contenuto informativo dell'informazione stessa, bensì nella sua probabilità di trasmissione al ricevitore / fruitore!**

## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

di un linguaggio infermieristico standardizzato. Il linguaggio scelto è la tassonomia delle tre enne (NNN) che raggruppa la classificazione NANDA I (diagnosi infermieristiche) (NANDA International, 2009), i NIC (gli interventi infermieristici) (McCloskey & Bulechek, 2007) e i NOC (i risultati infermieristici) (Moorhead et al., 2007), nonché l'utilizzo dei Problemi Collaborativi di Carpenito (2009).

### ARCHITETTURA STRUTTURALE DEL SISTEMA

Il sistema sarà costruito su due tradizionali format documentali (Fig. 2):

- 1) la registrazione giornaliera delle note infermieristiche in formato narrativo,
- 2) i Piani di cura specifici che rappresentano il processo di nursing con l'utilizzo di diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi.

Questa struttura consta di 44 diagnosi infermieristiche (di cui 37 diagnosi reali e 7 diagnosi di rischio) e di 123 problemi collaborativi. Le diagnosi presenti sono inoltre collegate ad appropriati interventi infermieristici (McCloskey & Bulechek, 2007) e a risultati attesi (Moorhead et al., 2007) e coprono i domini di:

Lopes et al., 2009; Goyatà & Rossi, 2009; Flanagan & Jones, 2009; Junttila et al., 2010).

I collegamenti tra NANDA, NIC e NOC e l'ulteriore inquadramento clinico dell'assistito tramite l'individuazione dei relativi problemi collaborativi con le conseguenti attività suggerite, costituiscono le basi per un modello che sia di supporto all'attività decisionale dell'infermiere clinico nella sua pratica quotidiana. In aggiunta alle diagnosi, agli interventi, ai risultati e ai problemi collaborativi forniti, il sistema darà anche la possibilità di inserimento libero di nuove diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi sulla base della situazione e della conoscenza degli infermieri.

Il sistema includerà fondamentalmente tre parti: un gruppo di dati inerenti gli assistiti, un gruppo di dati per il piano di cura e il piano di cura individualizzato (figura 1). La figura 2 riassume la struttura del sistema, dall'accertamento dello stato di salute effettuato tramite l'accertamento infermieristico (rilevazione di segni e sintomi) e l'individuazione del/i problema/i collaborativo/i, alla creazione di un piano di cura individualizzato. Nella prima parte gli infermieri inseriscono i dati degli assistiti ricavati dall'accertamento, nella seconda parte, gli infermieri sceglieranno tra le diagnosi proposte autonomamente dal software quelle più appropriate e prioritarie per l'assistito; successivamente il sistema



## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

**di** un linguaggio infermieristico standardizzato. Il linguaggio scelto è la tassonomia delle tre enne (NNN) che raggruppa la classificazione NANDA I (diagnosi infermieristiche) (NANDA International, 2009), i NIC (gli interventi infermieristici) (McCloskey & Bulechek, 2007) e i NOC (i risultati infermieristici) (Moorhead et al., 2007), nonché l'utilizzo dei Problemi Collaborativi **di** Carpenito (2009).

### ARCHITETTURA STRUTTURALE DEL SISTEMA

Il sistema sarà costruito su due tradizionali format documentali (Fig. 2):

- 1) la registrazione giornaliera delle note infermieristiche in formato narrativo,
- 2) i Piani di cura specifici che rappresentano il processo **di** nursing con l'utilizzo di diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi.

Questa struttura consta **di** 44 diagnosi infermieristiche (di cui 37 diagnosi reali e 7 diagnosi **di** rischio) e di 123 problemi collaborativi. Le diagnosi presenti sono inoltre collegate ad appropriati interventi infermieristici (McCloskey & Bulechek, 2007) e a risultati attesi (Moorhead et al., 2007) e coprono i domini **di**:

Lopes et al., 2009; Goyatà & Rossi, 2009; Flanagan & Jones, 2009; Junttila et al., 2010).

I collegamenti tra NANDA, NIC e NOC e l'ulteriore inquadramento clinico dell'assistito tramite l'individuazione dei relativi problemi collaborativi con le conseguenti attività suggerite, costituiscono le basi per un modello che sia **di** supporto all'attività decisionale dell'infermiere clinico nella sua pratica quotidiana. In aggiunta alle diagnosi, agli interventi, ai risultati e ai problemi collaborativi forniti, il sistema darà anche la possibilità **di** inserimento libero **di** nuove diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi sulla base della situazione e della conoscenza degli infermieri.

Il sistema includerà fondamentalmente tre parti: un gruppo **di** dati inerenti gli assistiti, un gruppo **di** dati per il piano **di** cura e il piano **di** cura individualizzato (figura 1). La figura 2 riassume la struttura del sistema, dall'accertamento dello stato **di** salute effettuato tramite l'accertamento infermieristico (rilevazione **di** segni e sintomi) e l'individuazione del/i problema/i collaborativo/i, alla creazione **di** un piano **di** cura individualizzato. Nella prima parte gli infermieri inseriscono i dati degli assistiti ricavati dall'accertamento, nella seconda parte, gli infermieri sceglieranno tra le diagnosi proposte autonomamente dal software quelle più appropriate e prioritarie per l'assistito; successivamente il sistema



## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

**di** un linguaggio infermieristico standardizzato. **Il** linguaggio scelto è la tassonomia delle tre enne (NNN) che raggruppa la classificazione NANDA I (diagnosi infermieristiche) (NANDA International, 2009), i NIC (gli interventi infermieristici) (McCloskey & Bulechek, 2007) e i NOC (i risultati infermieristici) (Moorhead et al., 2007), nonché l'utilizzo dei Problemi Collaborativi **di** Carpenito (2009).

### ARCHITETTURA STRUTTURALE DEL SISTEMA

**Il** sistema sarà costruito su due tradizionali format documentali (Fig. 2):

- 1) la registrazione giornaliera delle note infermieristiche in formato narrativo,
- 2) i Piani di cura specifici che rappresentano **il** processo **di** nursing con l'utilizzo di diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi.

Questa struttura consta **di** 44 diagnosi infermieristiche (di cui 37 diagnosi reali e 7 diagnosi **di** rischio) e di 123 problemi collaborativi. Le diagnosi presenti sono inoltre collegate ad appropriati interventi infermieristici (McCloskey & Bulechek, 2007) e a risultati attesi (Moorhead et al., 2007) e coprono i domini **di**:

Lopes et al., 2009; Goyatà & Rossi, 2009; Flanagan & Jones, 2009; Junttila et al., 2010).

I collegamenti tra NANDA, NIC e NOC e l'ulteriore inquadramento clinico dell'assistito tramite l'individuazione dei relativi problemi collaborativi con le conseguenti attività suggerite, costituiscono le basi per un modello che sia **di** supporto all'attività decisionale dell'infermiere clinico nella sua pratica quotidiana. In aggiunta alle diagnosi, agli interventi, ai risultati e ai problemi collaborativi forniti, il sistema darà anche la possibilità **di** inserimento libero **di** nuove diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi sulla base della situazione e della conoscenza degli infermieri.

**Il** sistema includerà fondamentalmente tre parti: un gruppo **di** dati inerenti gli assistiti, un gruppo **di** dati per il piano **di** cura e **il** piano **di** cura individualizzato (figura 1). La figura 2 riassume la struttura del sistema, dall'accertamento dello stato **di** salute effettuato tramite l'accertamento infermieristico (rilevazione **di** segni e sintomi) e l'individuazione del/i problema/i collaborativo/i, alla creazione **di** un piano **di** cura individualizzato. Nella prima parte gli infermieri inseriscono i dati degli assistiti ricavati dall'accertamento, nella seconda parte, gli infermieri sceglieranno tra le diagnosi proposte autonomamente dal software quelle più appropriate e prioritarie per l'assistito; successivamente **il** sistema



## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

**di** un linguaggio infermieristico standardizzato. **Il** linguaggio scelto è la tassonomia delle tre enne (NNN) che raggruppa la classificazione **NANDA I** (diagnosi infermieristiche) (**NANDA International**, 2009), i **NIC** (gli interventi infermieristici) (McCloskey & Bulechek, 2007) e i **NOC** (i risultati infermieristici) (Moorhead et al., 2007), nonché l'utilizzo dei Problemi Collaborativi **di** Carpenito (2009).

### ARCHITETTURA STRUTTURALE DEL SISTEMA

**Il** sistema sarà costruito su due tradizionali format documentali (Fig. 2):

- 1) la registrazione giornaliera delle note infermieristiche in formato narrativo,
- 2) i Piani di cura specifici che rappresentano **il** processo **di** nursing con l'utilizzo di diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi.

Questa struttura consta **di** 44 diagnosi infermieristiche (di cui 37 diagnosi reali e 7 diagnosi **di** rischio) e di 123 problemi collaborativi. Le diagnosi presenti sono inoltre collegate ad appropriati interventi infermieristici (McCloskey & Bulechek, 2007) e a risultati attesi (Moorhead et al., 2007) e coprono i domini **di**:

Lopes et al., 2009; Goyatà & Rossi, 2009; Flanagan & Jones, 2009; Junttila et al., 2010).

I collegamenti tra **NANDA**, **NIC** e **NOC** e l'ulteriore inquadramento clinico dell'assistito tramite l'individuazione dei relativi problemi collaborativi con le conseguenti attività suggerite, costituiscono le basi per un modello che sia **di** supporto all'attività decisionale dell'infermiere clinico nella sua pratica quotidiana. In aggiunta alle diagnosi, agli interventi, ai risultati e ai problemi collaborativi forniti, il sistema darà anche la possibilità **di** inserimento libero **di** nuove diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi sulla base della situazione e della conoscenza degli infermieri.

**Il** sistema includerà fondamentalmente tre parti: un gruppo **di** dati inerenti gli assistiti, un gruppo **di** dati per il piano **di** cura e **il** piano **di** cura individualizzato (figura 1). La figura 2 riassume la struttura del sistema, dall'accertamento dello stato **di** salute effettuato tramite l'accertamento infermieristico (rilevazione **di** segni e sintomi) e l'individuazione del/i problema/i collaborativo/i, alla creazione **di** un piano **di** cura individualizzato. Nella prima parte gli infermieri inseriscono i dati degli assistiti ricavati dall'accertamento, nella seconda parte, gli infermieri sceglieranno tra le diagnosi proposte autonomamente dal software quelle più appropriate e prioritarie per l'assistito; successivamente **il** sistema



## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

**di** un linguaggio infermieristico standardizzato. **Il** linguaggio scelto è la tassonomia delle tre enne (NNN) che raggruppa la classificazione **NANDA I** (diagnosi infermieristiche) (**NANDA International**, 2009), i **NIC** (gli interventi infermieristici) (McCloskey & Bulechek, 2007) e i **NOC** (i risultati infermieristici) (Moorhead et al., 2007), nonché l'utilizzo dei Problemi Collaborativi **di** Carpenito (2009).

### ARCHITETTURA STRUTTURALE DEL SISTEMA

**Il** sistema sarà costruito su due tradizionali format documentali (Fig. 2):

- 1) la registrazione giornaliera delle note infermieristiche in formato narrativo,
- 2) i Piani di cura specifici che rappresentano **il** processo **di** nursing con l'utilizzo di diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi.

Questa struttura consta **di** 44 diagnosi infermieristiche (di cui 37 diagnosi reali e 7 diagnosi **di** rischio) e di 123 problemi collaborativi. Le diagnosi presenti sono inoltre collegate ad appropriati interventi infermieristici (McCloskey & Bulechek, 2007) e a risultati attesi (Moorhead et al., 2007) e coprono i domini **di**:

Lopes et al., 2009; Goyatà & Rossi, 2009; Flanagan & Jones, 2009; Junttila et al., 2010).

I collegamenti tra **NANDA**, **NIC** e **NOC** e l'ulteriore inquadramento clinico dell'assistito tramite l'individuazione dei relativi problemi collaborativi con le conseguenti attività suggerite, costituiscono le basi per un modello che sia **di** supporto all'attività decisionale dell'infermiere clinico nella sua pratica quotidiana. In aggiunta alle diagnosi, agli interventi, ai risultati e ai problemi collaborativi forniti, il sistema darà anche la possibilità **di** inserimento libero **di** nuove diagnosi, interventi, risultati e problemi collaborativi sulla base della situazione e della conoscenza degli infermieri.

**Il** sistema includerà fondamentalmente tre parti: un gruppo **di** dati inerenti gli assistiti, un gruppo **di** dati per il piano **di** cura e **il** piano **di** cura individualizzato (figura 1). La figura 2 riassume la struttura del sistema, dall'accertamento dello stato **di** salute effettuato tramite l'accertamento infermieristico (rilevazione **di** segni e sintomi) e l'individuazione del/i problema/i collaborativo/i, alla creazione **di** un piano **di** cura individualizzato. Nella prima parte gli infermieri inseriscono i dati degli assistiti ricavati dall'accertamento, nella seconda parte, gli infermieri sceglieranno tra le diagnosi proposte autonomamente dal **software** quelle più appropriate e prioritarie per l'assistito; successivamente **il** sistema

## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

# Il Potere dell'Informazione



LISA GROSSMAN SCIENCE 10.19.10 01:30 PM

## TWITTER CAN PREDICT THE STOCK MARKET



The emotional roller coaster captured on Twitter can predict the ups and downs of the stock market, a new study says.

BUSINESS INSIDER UK FINANCE

### The ECB says Twitter can predict the stock market

Oscar Williams-Grut  
Jul. 22, 2015, 11:40 AM 1,790

FACEBOOK LINKEDIN TWITTER EMAIL PRINT

The European Central Bank (ECB) just put out an interesting study looking at whether Twitter and Google can be used to predict stock market moves — and its conclusion is, for Twitter, it can.

The ECB says: "Twitter bullishness has a statistically and economically significant predictive value in respect of share prices in the United States, the United Kingdom and Canada."

In other words, what people are

Twitter CEO Dick Costolo, right, celebrates the Twitter IPO with Twitterers, from left, Jack Dorsey, Biz Stone and Evan Williams on the





## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

# La Piramide della Conoscenza

Organizzazione gerarchica DIKW (*Data-Information-Knowledge-Wisdom*) degli stadi conoscitivi.

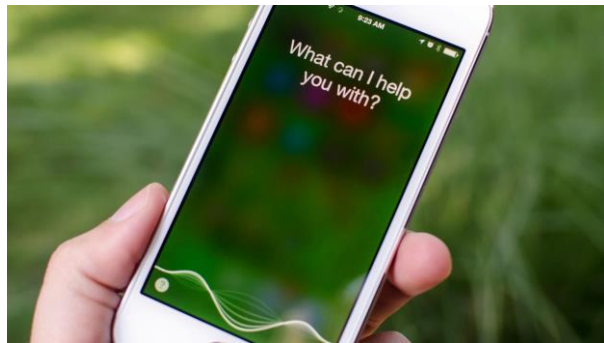


- **SAGGEZZA:** conoscenza acquisita, astratta dall'esperienza pratica e dall'intuizione.
- **CONOSCENZA:** informazione rielaborata attraverso modelli (classi, concetti, proprietà e relazioni tra i dati) e applicata alla pratica.
- **INFORMAZIONE:** i dati diventano informazione quando sono selezionati, strutturati ed aggregati ed organizzati in un determinato contesto.
- **DATI:** fatti puntuali, misurabili sperimentalmente, presenti di solito in forma non strutturata in grandi quantità e formati diversi.

Dati e Informazione descrivono una realtà *oggettiva* (elementi importanti sono il volume e la completezza dei dati a disposizione), mentre Conoscenza e Saggezza astraggono strutture e livelli *soggettivi*.

## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

# Intelligenza Artificiale



Le applicazioni in campo mobile offrono servizi sempre più personalizzati. I vari personal assistant (Goole Now, Apple Siri, Microsoft Cortana, Amazon Alexa) possono svolgere varie operazioni di supporto personalizzate: riconoscimento vocale, possibilità di schedulare appuntamenti, ricordare eventi, fare ricerche web, inviare messaggi, interagire con i social...



Nel Febbraio 2011 il sistema computerizzato **Watson**, progettato da **IBM**, ha partecipato a tre episodi del quiz televisivo americano Jeopardy!, sconfiggendo gli altri 2 concorrenti umani

## 1. Introduzione – Definizione di “Informazione”

# Intelligenza Artificiale

3-D recipe recording helps  
cooking pros share recipes



Fully Robotic Kitchen  
Pubblicato da Tech Insider  
Visualizzazioni: 5.755.984

The robotic hands replicate  
each motion, nuance,  
and flourish



<http://www.moley.com/>

## *Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – A.A. 2019/20*

# Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

## **1. Introduzione**

- Definizione di «Informazione»
- *Segnali e Codifica dell'Informazione*

## **2. Sistemi di Elaborazione dell'Informazione**

- Informatica e Architettura dei Calcolatori
- Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

## **3. Basi di Dati**

- Definizioni e Rappresentazioni
- Modelli di Rappresentazione della Conoscenza

## **4. Sistemi ICT in Ambito Medico Sanitario**

- Sistemi Informativi Sanitari
- Health Technology Assessment

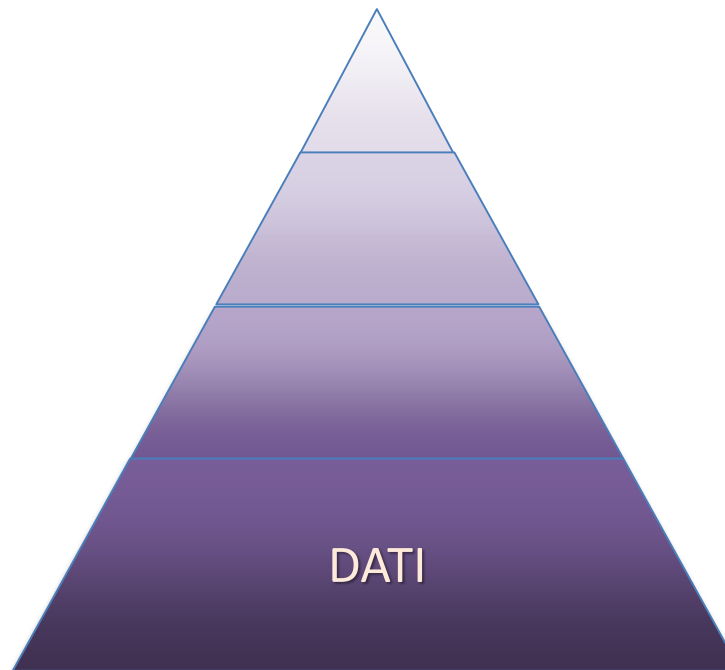
## **5. Utilizzo di Sistemi di Gestione Dati e Database**





## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# La Piramide della Conoscenza - *Dati*



## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

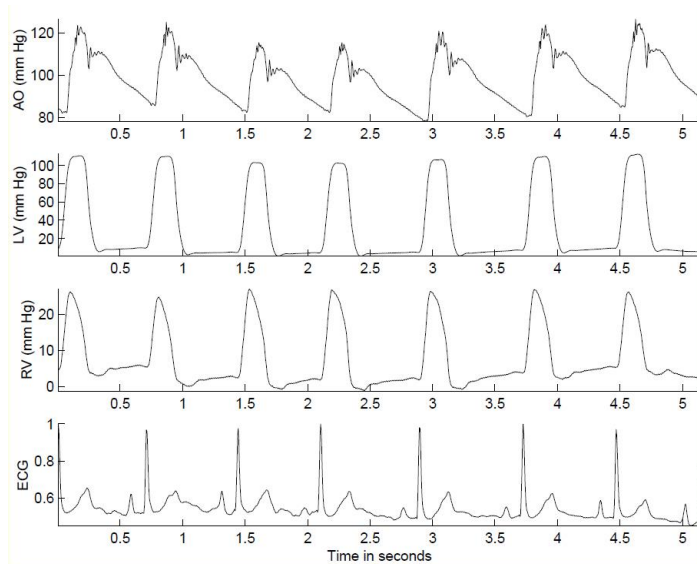
### Segnali: Definizione

- Un **Segnale** è un *modello matematico* che descrive la variazione di una o più grandezze fisiche (che trasportano informazione) in funzione di una o più variabili indipendenti, rappresentate anch'esse da altrettante grandezze fisiche di riferimento (di solito il tempo e/o lo spazio).
  - Segnali elettrici (corrente, tensione elettrica all'interno di un circuito)
  - Segnali radio (onde elettromagnetiche)
  - Segnali multimediali (audio, immagini, video ecc...)
  - Segnali biologici / biomedici (ECG, EEG ecc...)
  
- Le grandezze fisiche da misurare, analizzare o processare (*misurando*) vengono immesse in ingresso ad un **trasduttore**, un dispositivo che è in grado di trasformare la proprietà fisica in oggetto (e le sue variazioni nel tempo) in un segnale elettrico adatto alle varie successive fasi di elaborazione.

## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Segnali Biomedici

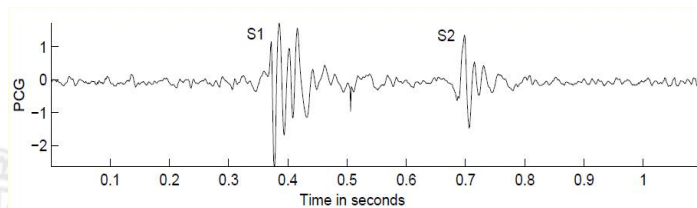
## Elettrocardiogramma ECG



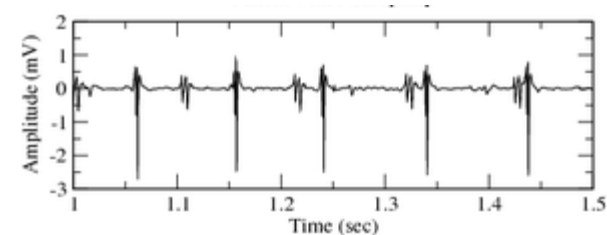
## Elettroencefalogramma EEG



## Segnale fonocardiaco PCG



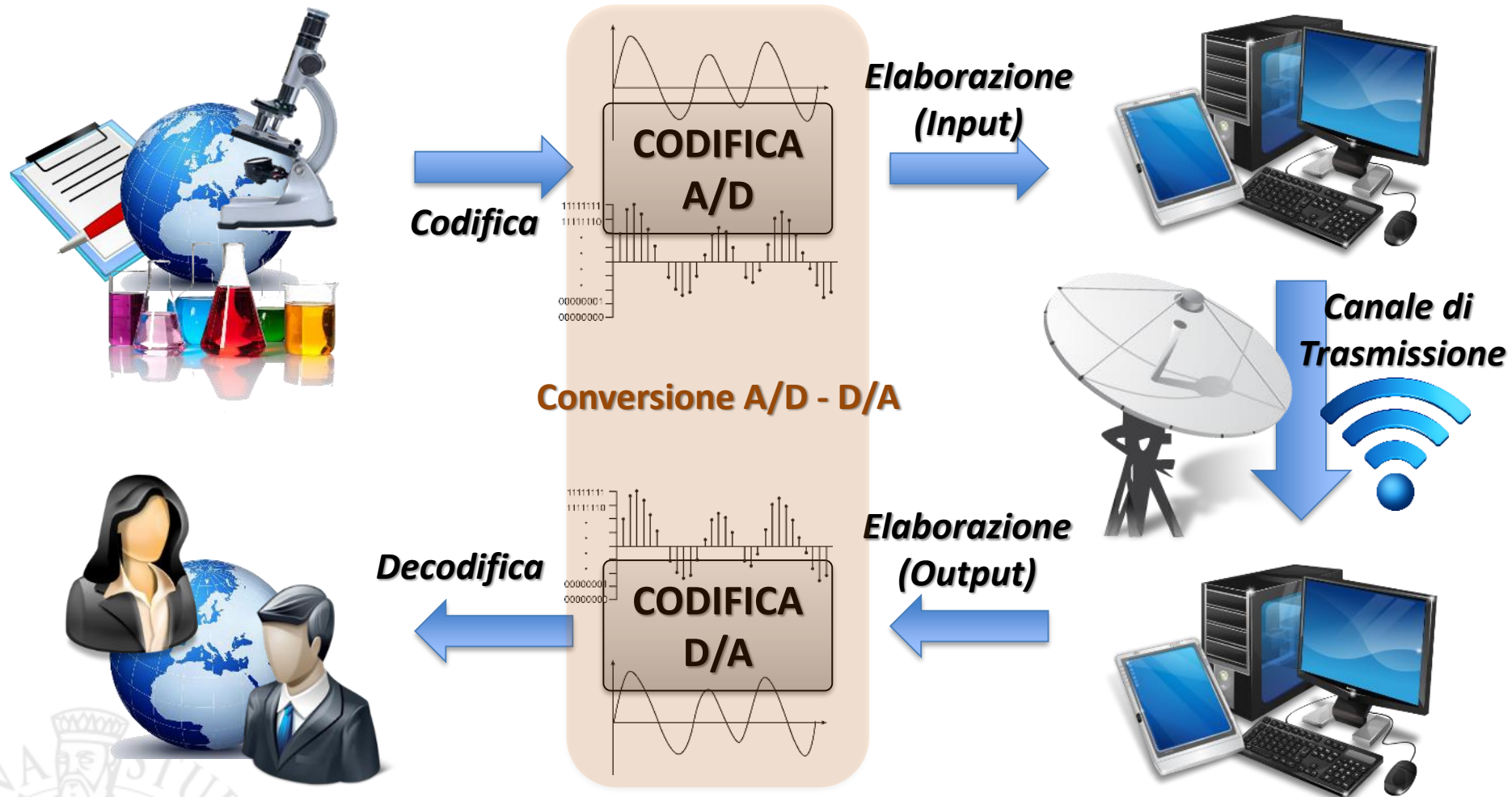
## Elettromiogramma EMG





## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

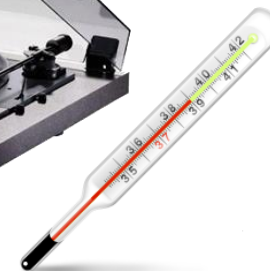
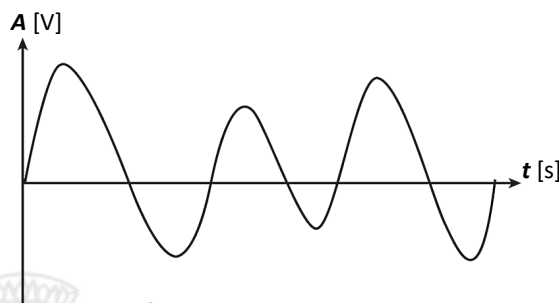
# Codifica e Trasmissione di Segnali Informativi



## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica Analogica e Digitale: (1 di 2)

- Un segnale si dice **analogico** (o grandezza analogica) quando è rappresentato da una funzione continua nel tempo
  - Può assumere infiniti valori compresi all'interno di un dato intervallo (denominato *range* o *campo di variabilità*) **Continuità in Ampiezza**
  - Risulta definito in ogni istante di tempo in un determinato *dominio* (limitato da un istante di inizio e uno di fine osservazione/misura). **Continuità nel Tempo**
- I segnali analogici sono direttamente legati (sono, cioè, in *analogia*) con le grandezze fisiche di cui è oggetto la misurazione o l'elaborazione.



## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica Analogica e Digitale: (2 di 2)

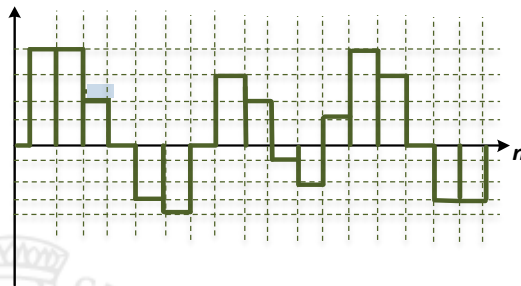
➤ Un segnale **digitale** (o numerico) può assumere solo una serie finita di valori numerici binari; esso viene cioè rappresentato da una sequenza finita di *bit*. Si ottiene generalmente dal corrispondente segnale analogico mediante:

- **Quantizzazione**, rendendo *discreto* e non più continuo l'insieme dei valori assunti, cioè il *range*, del corrispondente segnale analogico.

**Quantizzazione in Ampiezza**

- **Campionamento**, rendendo *discreto* il dominio nel tempo, suddividendolo in una successione finita di istanti temporali ad intervalli costanti di durata  $T$  (*Periodo di Campionamento*), a seconda della risoluzione scelta o imposta dal tipo di dispositivo.

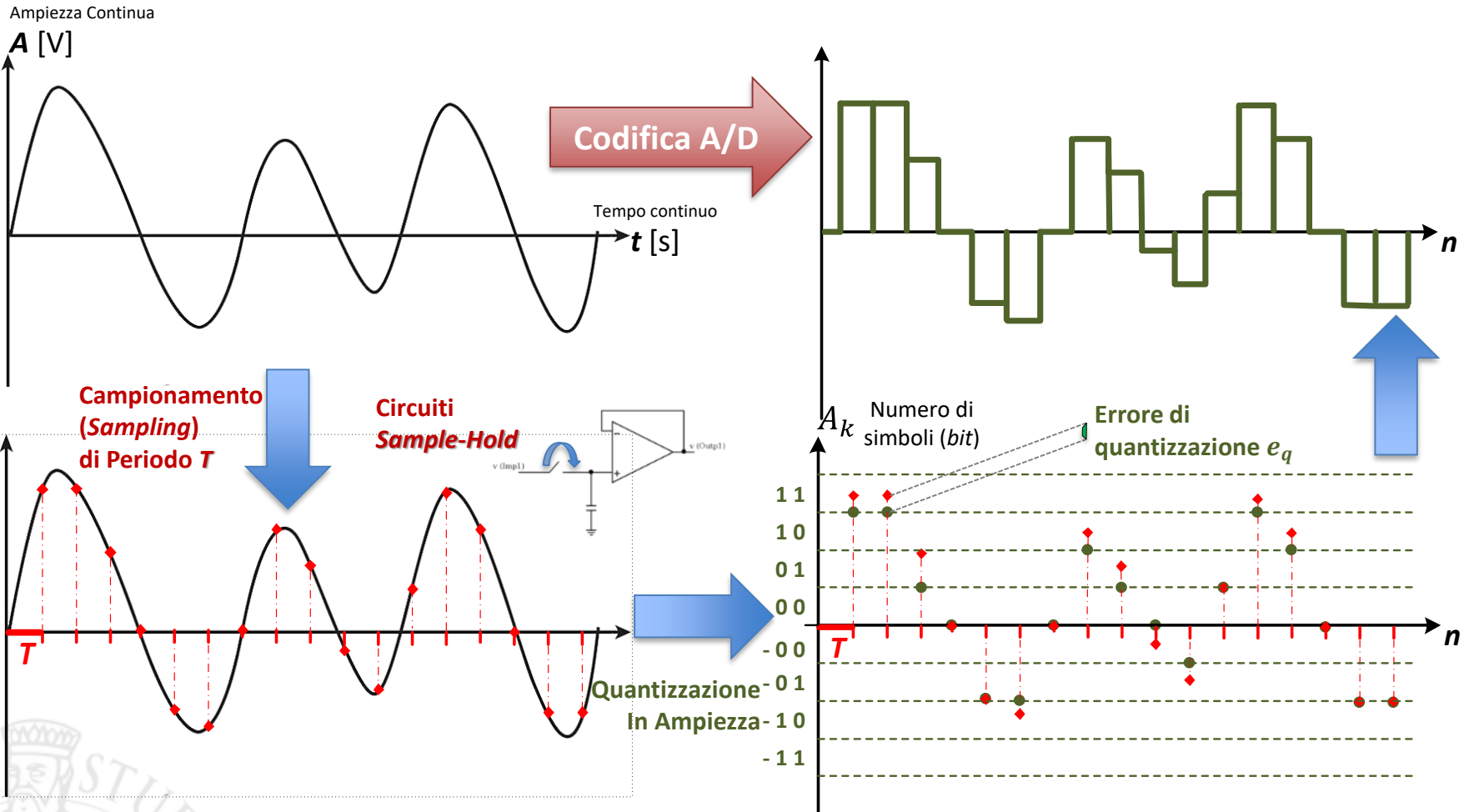
**Campionamento nel Tempo**





## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

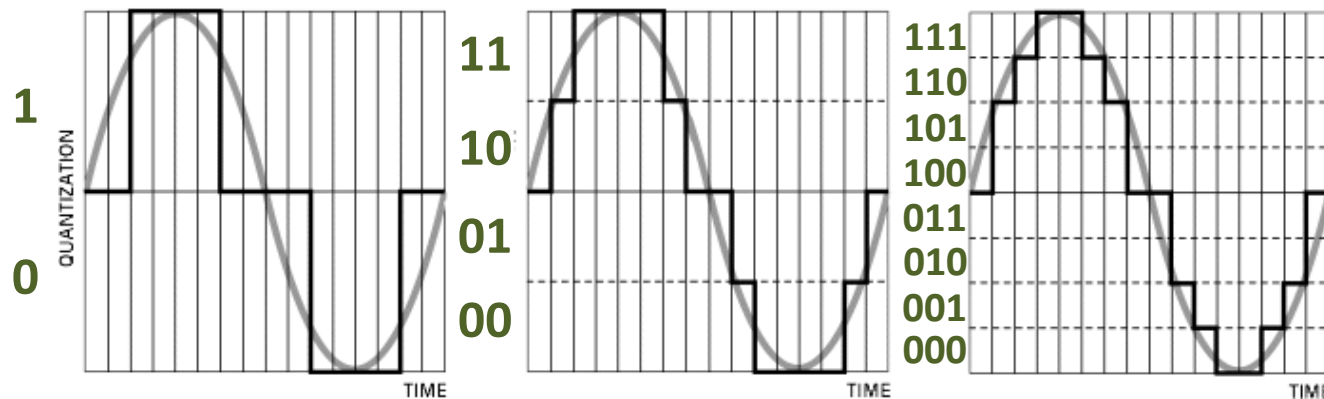
# Conversione Analogico-Digitale A/D (1 di 3)



## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Conversione Analogico-Digitale A/D (2 di 3)

- Maggiore è il numero dei bit usati per la quantizzazione, minore sarà il rumore di quantizzazione introdotto.











- Minor periodo di campionamento (ovvero maggior frequenza di campionamento:  $f_s = \frac{1}{T_s}$ ):  
 ➔ migliore qualità di conversione (minore perdita temporale di informazione).
- Maggior numero di bit per la quantizzazione in ampiezza:  
 ➔ migliore qualità di conversione (minore errore di quantizzazione)
- Esempi di specifiche:
  - Audio CD:  $f_s = 44.1$  kHz, 16 bit
  - HD Audio:  $f_s = 96-192$  kHz, 24 bit

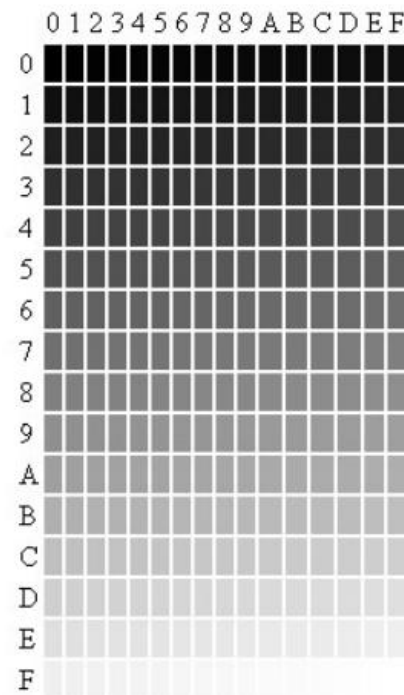
## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Conversione Analogico-Digitale A/D (3 di 3)

256 Livelli di grigio (16 bit)

8 Livelli di grigio (3 bit)

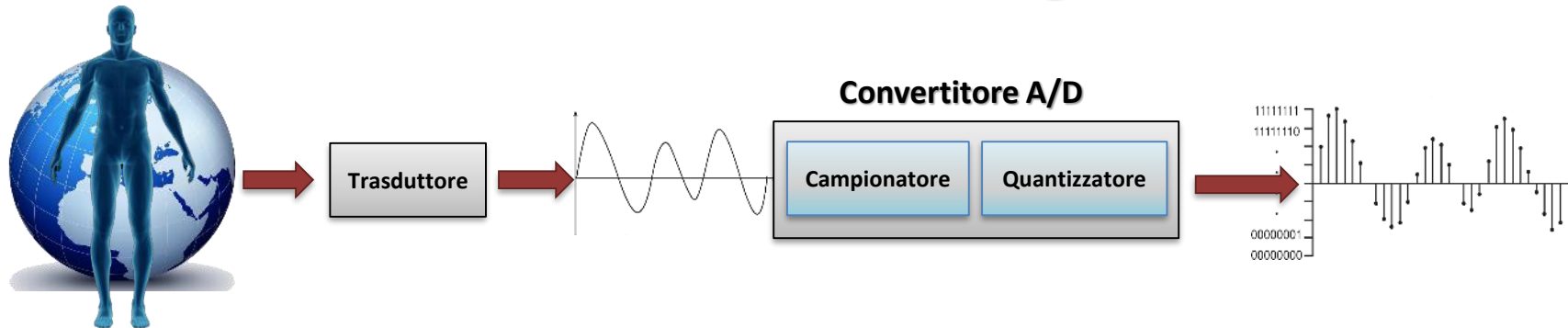
	000
	001
	010
	011
	100
	101
	110
	111





## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Modello di Sistema di Misurazione Digitale



### VANTAGGI della Codifica Digitale:

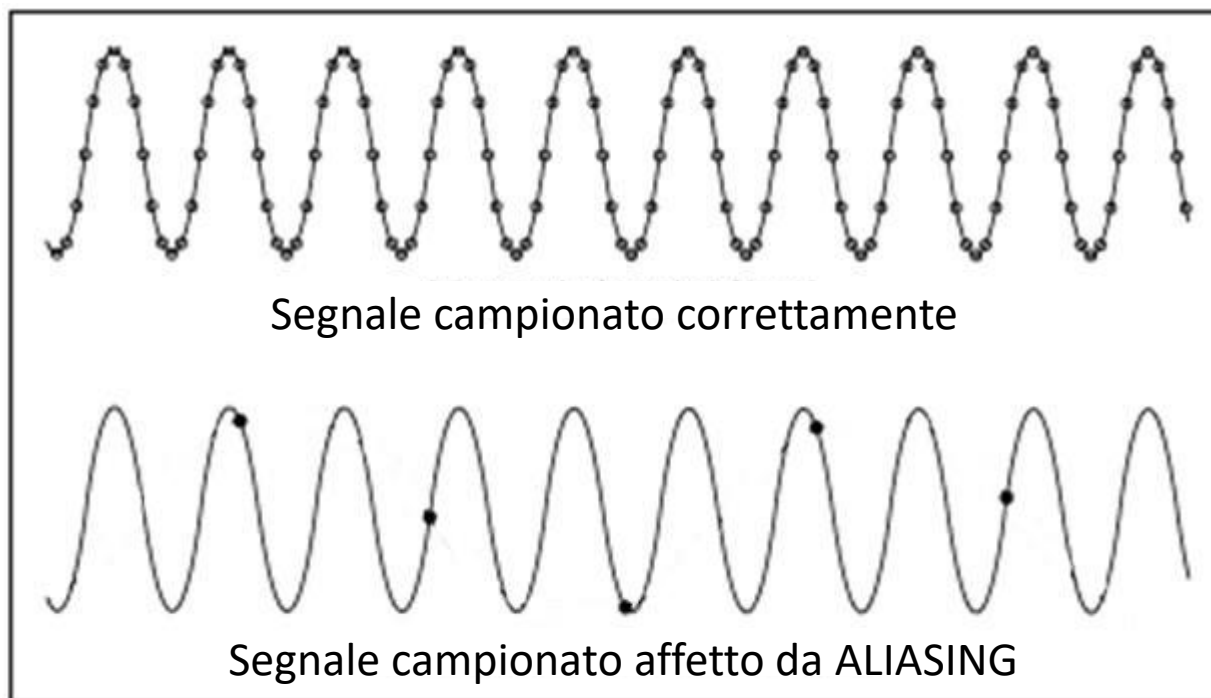
- I segnali digitali risultano più robusti al rumore (hanno un più alto rapporto segnale/rumore *SNR*) e alle interferenze.

### SVANTAGGI della Codifica Digitale:

- I processi di campionamento e quantizzazione introducono una **perdita di informazione**.
- Ulteriore distorsione del segnale digitale (**Aliasing**) si verifica se la **frequenza di campionamento  $f_s$**  è minore del doppio della frequenza massima (larghezza di banda) del segnale da convertire (**Teorema del Campionamento di Nyquist-Shannon**).

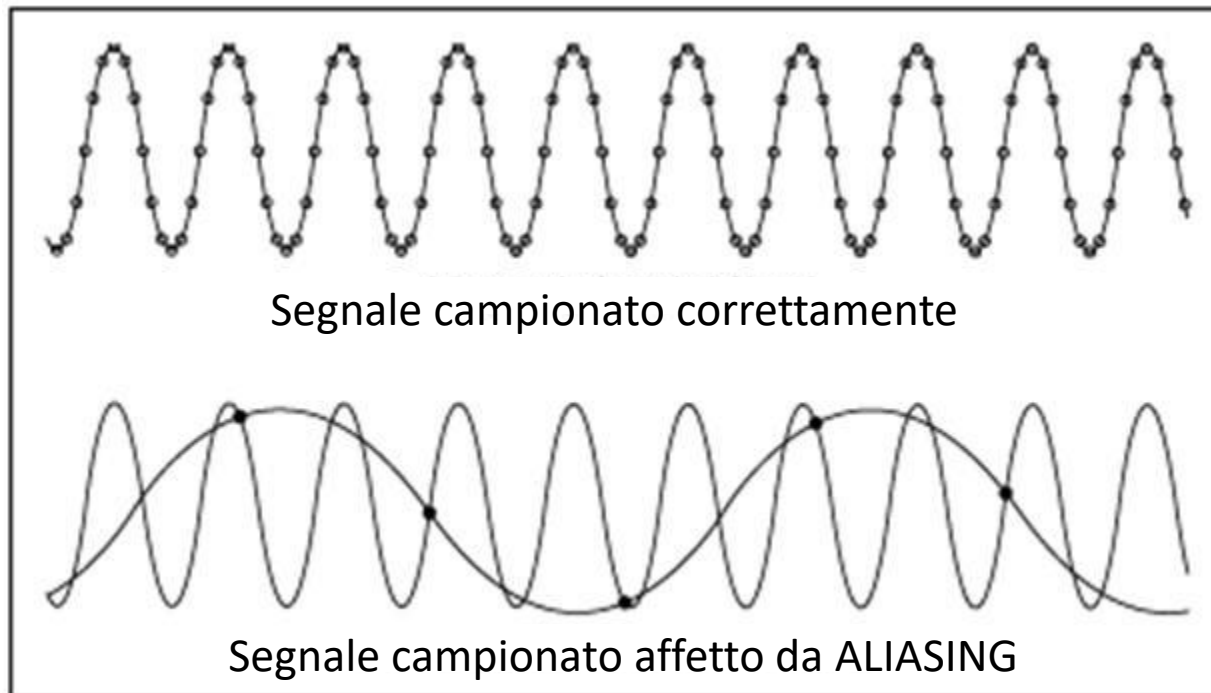
## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Esempi di Aliasing



## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Esempi di Aliasing

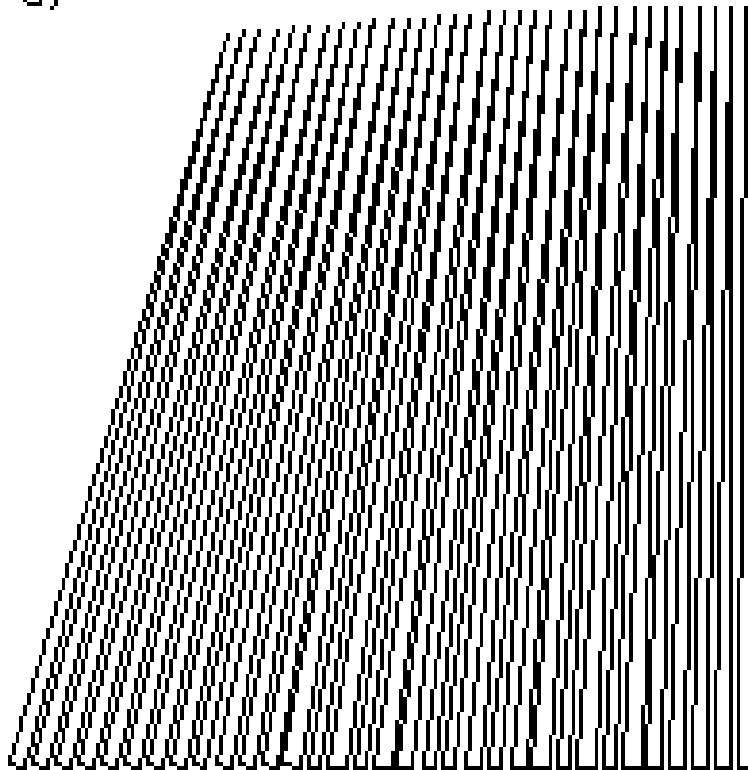




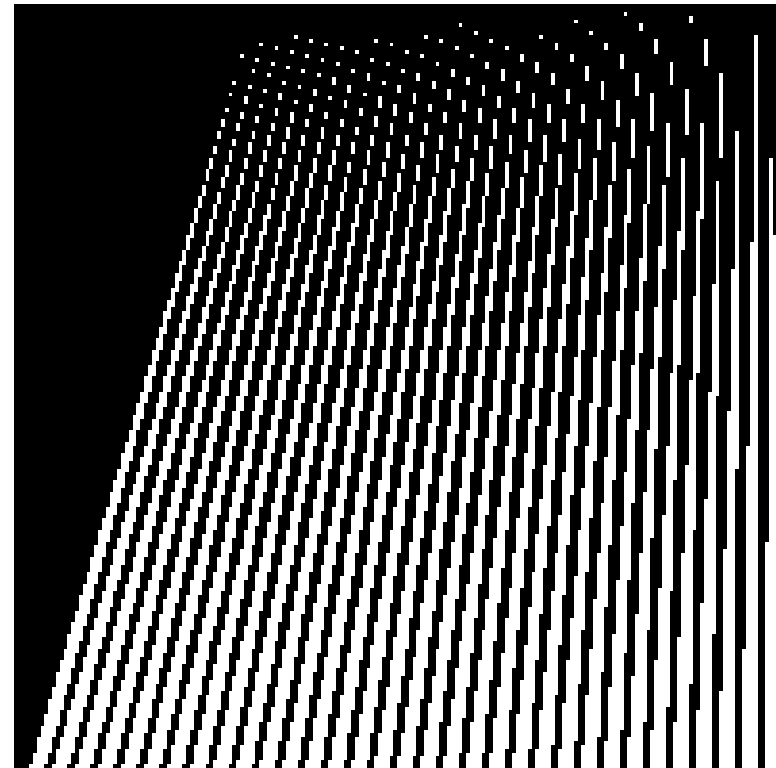
## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Esempi di Aliasing

a)



b)



## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica di Immagini (1 di 8)

## Immagini Biomediche

- Con lo sviluppo tecnologico si va verso la **digitalizzazione** delle immagini biomediche
- Vantaggi nella possibilità di usare la tecnologia **eidomatica** (informatica delle immagini):
  - Uso di algoritmi per l'elaborazione/correzione digitale
  - Estrazione automatica di informazioni
  - Uso di tecniche di compressione per la trasmissione e la memorizzazione
- Maggiore facilità ed immediatezza di **trasmissione**
- Integrazione di immagini e **metadati** associati (dati paziente, descrizione, referto, tag temporali e geografici, ecc...)
- Risparmio dei costi dei supporti per la stampa
- Integrazione e standardizzazione dei formati. Diffusione di **Sistemi Elettronici di Archiviazione e Gestione delle Immagini Digitali (PACS)**



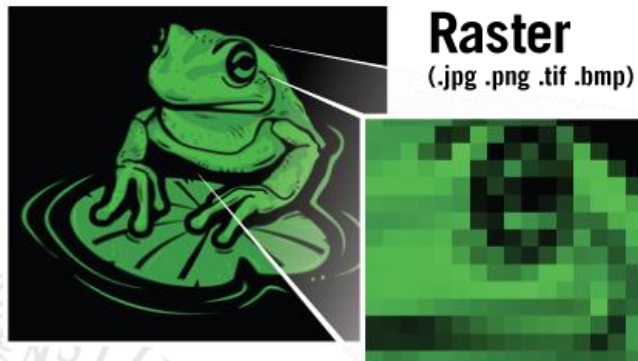
## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica di Immagini (2 di 8)

## Digitalizzazione delle Immagini

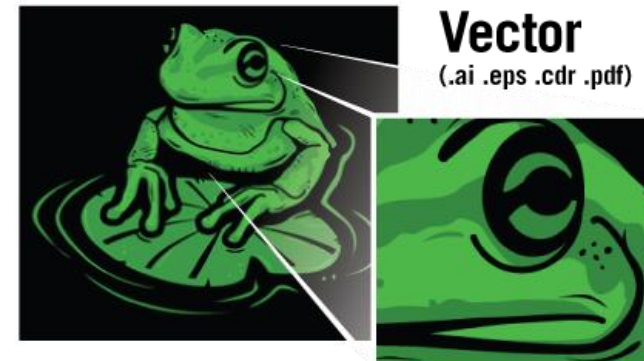
### Grafica Raster

L'immagine viene discretizzata in una Matrice di elementi (**pixel**) a ognuno dei quali è associato un valore di luminosità nello spettro dei colori fondamentali (variabili a seconda del modello: tricromia **RGB**, quadricomia **CMYK** ecc.)



### Grafica Vettoriale

L'immagine è descritta mediante una serie di **forme geometriche elementari** (punti, linee, poligoni ecc.) a cui è possibile associare varie proprietà e attributi (colore, stile del riempimento o delle linee ecc.)

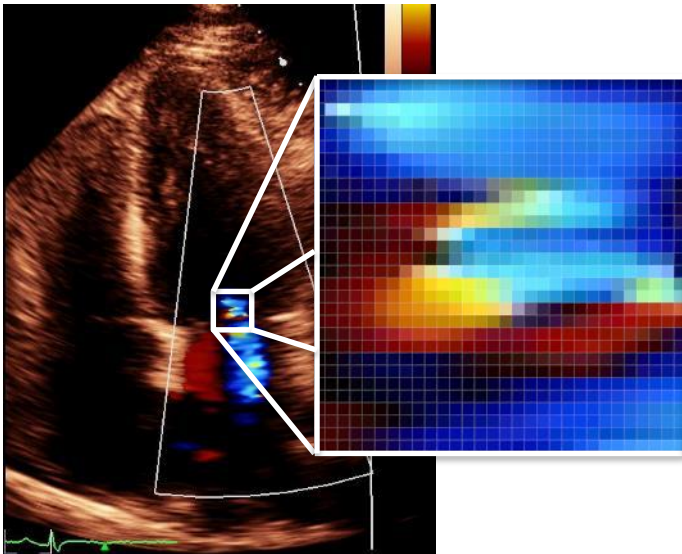




## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica di Immagini (3 di 8)

## Immagini Raster



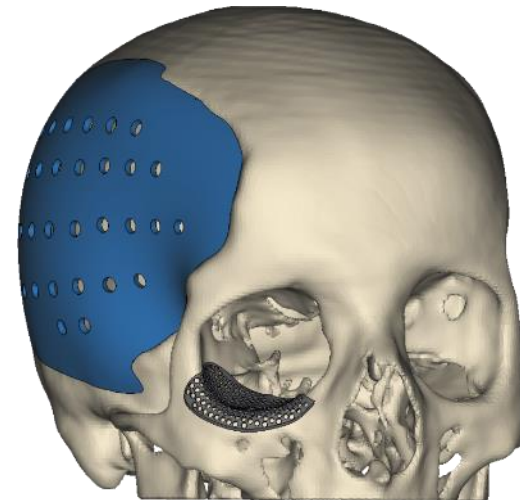
### Vantaggi:

- Fedele riproduzione della sorgente analogica
- Immediatezza di leggibilità

### Svantaggi:

- Risoluzione fissa
- Elevata occupazione di memoria

## Immagini Vettoriali



### Vantaggi:

- Indipendenti dalla risoluzione di visualizzazione
- Possibilità di manipolare facilmente l'immagine
- Ridotta occupazione di memoria

### Svantaggi:

- Non tutte le immagini possono essere facilmente scomposte in parti elementari

## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica di Immagini (4 di 8)

**Immagini Raster** – *Effetti di un campionamento troppo basso.* Se non vengono verificate le condizioni del Teorema del Campionamento di Nyquist-Shannon, si ha una perdita di dettagli originali e introduzione di nuovi dettagli nell'immagine originale (dovuti alla distorsione da **Aliasing**).

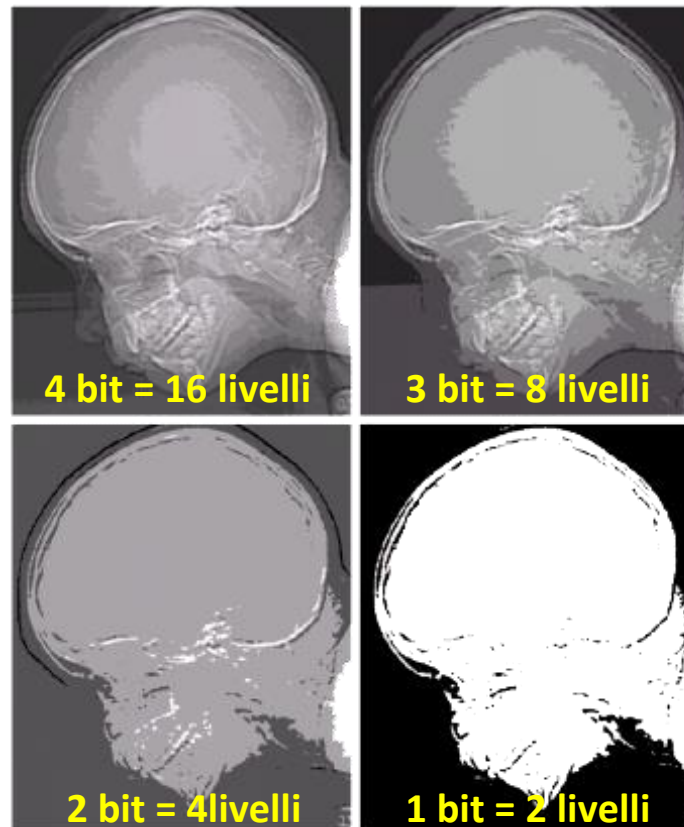


## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica di Immagini (5 di 8)

**Immagini Raster** – *Effetti di un sottodimensionamento nella quantizzazione.* Perdita del dettaglio relativo ai livelli di colore o di grigio (perdita dei toni intermedi).

Nelle immagini mediche spesso è utile aumentare il contrasto in modo non lineare in alcune aree dell'immagine. Per questo vengono spesso impiegate tecniche di **quantizzazione NON uniforme**, e **quantizzazione Logaritmica** (si assegnano più livelli nelle aree dei toni scuri e meno livelli nelle aree dei toni chiari).





## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica di Immagini (6 di 8)

## Immagini Raster

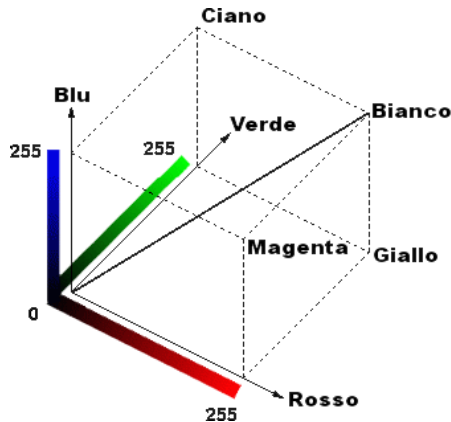
### 1. Risoluzione:

a) *Dimensione* della matrice di pixel (640x480, 1024x768 ecc.)

b) *Densità* dei punti nella visualizzazione o nella stampa (misurata in *ppi*, *dpi*)

### 2. Profondità di Colore: massimo numero di livelli di colore o di grigio rappresentabile; si misura in bit:

8 bit  $\rightarrow 2^8 = 256$  livelli    16 bit  $\rightarrow 2^{16} \cong 65$  mila livelli    24 bit  $\rightarrow 2^{24} \cong 16.8$  Milioni di livelli



Quantizzazione RGB *TrueColor* a 24 bit, suddivisi in:  
8 bit per il ROSSO  
8 bit per il VERDE  
8 bit per il BLU

### 3. Formato: tipo di codifica e/o compressione dell'immagine

## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica di Immagini (7 di 8)

Esempi di spazio di memorizzazione tipico per alcuni formati di visualizzazione:

<i>Tipo di Immagine</i>	<i>Definizione in Pixel (Matrice <math>p_x \times p_y</math>)</i>	<i>Numero di Livelli di Colore (<math>C_{bit}</math>)</i>	<i>Spazio di Archiviazione per singola immagine / frame</i>
TV analogica	720 x 625	8 bit → 256 colori	440 KB $\cong$ 0.44 MB
VGA	640 x 480	8 bit → 256 colori	300 KB $\cong$ 0.3 MB
Super VGA (SVGA)	1024 x 768	16 bit → 65536 colori	1.5 MB
HD ready (720p)	1280 x 720	24 bit → 16.8 milioni	2.6 MB
Monitor XVGA	1280 x 1024	24 bit → 16.8 milioni	3.3 MB
Full HD (1080p)	1920 x 1080	24 bit → 16.8 milioni	5.9 MB
Ultra HD (4K)	3840 x 2160	24 bit → 16.8 milioni	23.7 MB
Fotografia Digitale non compressa	fino a 15000 x 10000	24 bit → 16.8 milioni	fino a 430 MB

Spazio di  
Archiviazione (in KB):  $\frac{p_x \times p_y \cdot C_{bit}}{8 \cdot 1024}$  KB;

Spazio di  
Archiviazione (in MB):  $\frac{p_x \times p_y \cdot C_{bit}}{8 \cdot 1024 \cdot 1024}$  MB;

## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica di Immagini (8 di 8)

Alcuni tra i formati più diffusi di codifica e compressione di immagini Raster:

- **Bitmap - BMP:** Profondità di colore compresa tra 1 e 24 bit. Formato non compresso (a volte viene usato sistema di compressione **RLE loseless**, senza perdita di informazione, per i formati a 16 e 256 colori). Non può contenere layer (livelli) trasparenti.
- **Graphic Interchange Format - GIF:** Formato a 8 bit, compresso con una tecnica loseless **Lempel-Ziv-Welch (LZW)**, che trae vantaggio dalla ripetizione di valori o sequenze di valori uguali (consigliabile nelle immagine con aree di colore ripetitive). Il formato GIF può contenere livelli di trasparenza e più fotogrammi per generare animazioni.
- **Joint Photographic Experts Group - JPEG, JPG:** Supporta fino a 16.8 milioni di colori (24 bit), ed è uno dei primi standard di compressione distruttiva (con perdita di informazione) per visualizzare immagini fotografiche a tono continuo. Un'evoluzione del JPEG è JPEG2000, che usa un algoritmo di compressione più avanzato.
- **Tagged Image File Format - TIFF:** Formato flessibile per codificare immagini ad alta risoluzione senza perdita di informazione (tramite algoritmi di compressione loseless come LZW). Supporta differenti risoluzioni e modalità di colore (24-bit RGB e 32-bit CMYK).

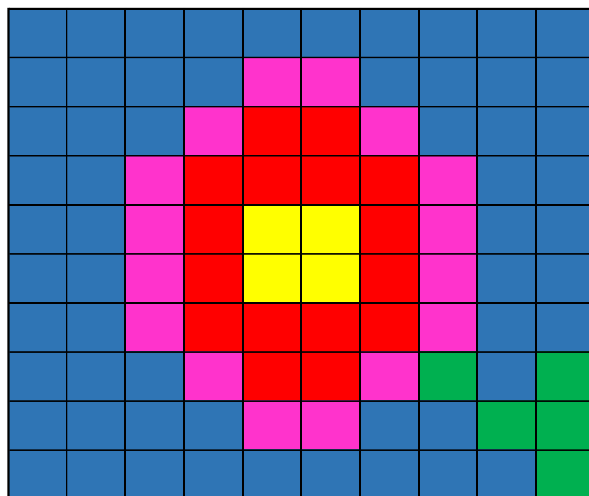


## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Compressione di Immagini

Algoritmo **R L E: Run Length Encoding** - Codifica della lunghezza di sequenza

Una serie di pixel adiacenti dello stesso colore viene codificata solo con due valori: uno che indica il colore e uno la lunghezza della serie di pixel.



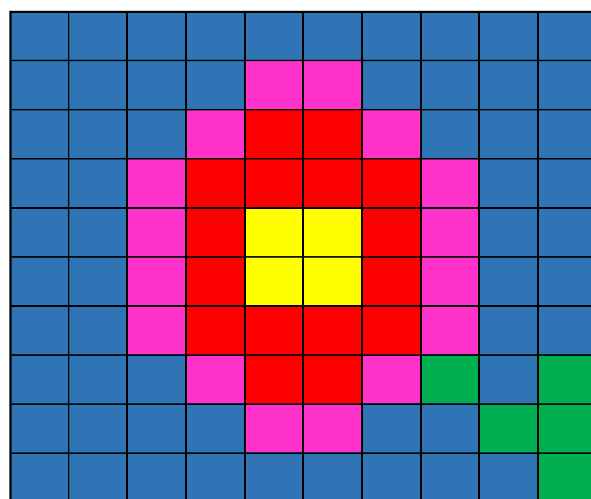
```
B B B B B B B B B B
B B B B M M B B B B
B B B M R R M B B B
B B M R R R R M B B
B B M R Y Y R M B B
B B M R Y Y R M B B
B B M R R R R M B B
B B B M R R M G B G
B B B B M M B B G G
B B B B B B B B B G
```

## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Compressione di Immagini

Algoritmo **R L E: Run Length Encoding** - Codifica della lunghezza di sequenza

Una serie di pixel adiacenti dello stesso colore viene codificata solo con due valori: uno che indica il colore e uno la lunghezza della serie di pixel.



B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	M	M	B	B	B	B
B	B	B	M	R	R	M	B	B	B
B	B	M	R	R	R	R	M	B	B
B	B	M	R	Y	Y	R	M	B	B
B	B	M	R	Y	Y	R	M	B	B
B	B	M	R	R	R	R	M	B	B
B	B	B	M	R	R	M	G	B	G
B	B	B	B	M	M	B	B	G	G
B	B	B	B	B	B	B	B	B	G



10B
4B 2M 4B
3B 1M 2R 1M 3B
2B 1M 4R 1M 2B
2B 1M 1R 2Y 1R 1M 2B
2B 1M 1R 2Y 1R 1M 2B
2B 1M 4R 1M 2B
3B 1M 2R 1M 1G 1B 1G
4B 2M 2B 2G
9B 1G

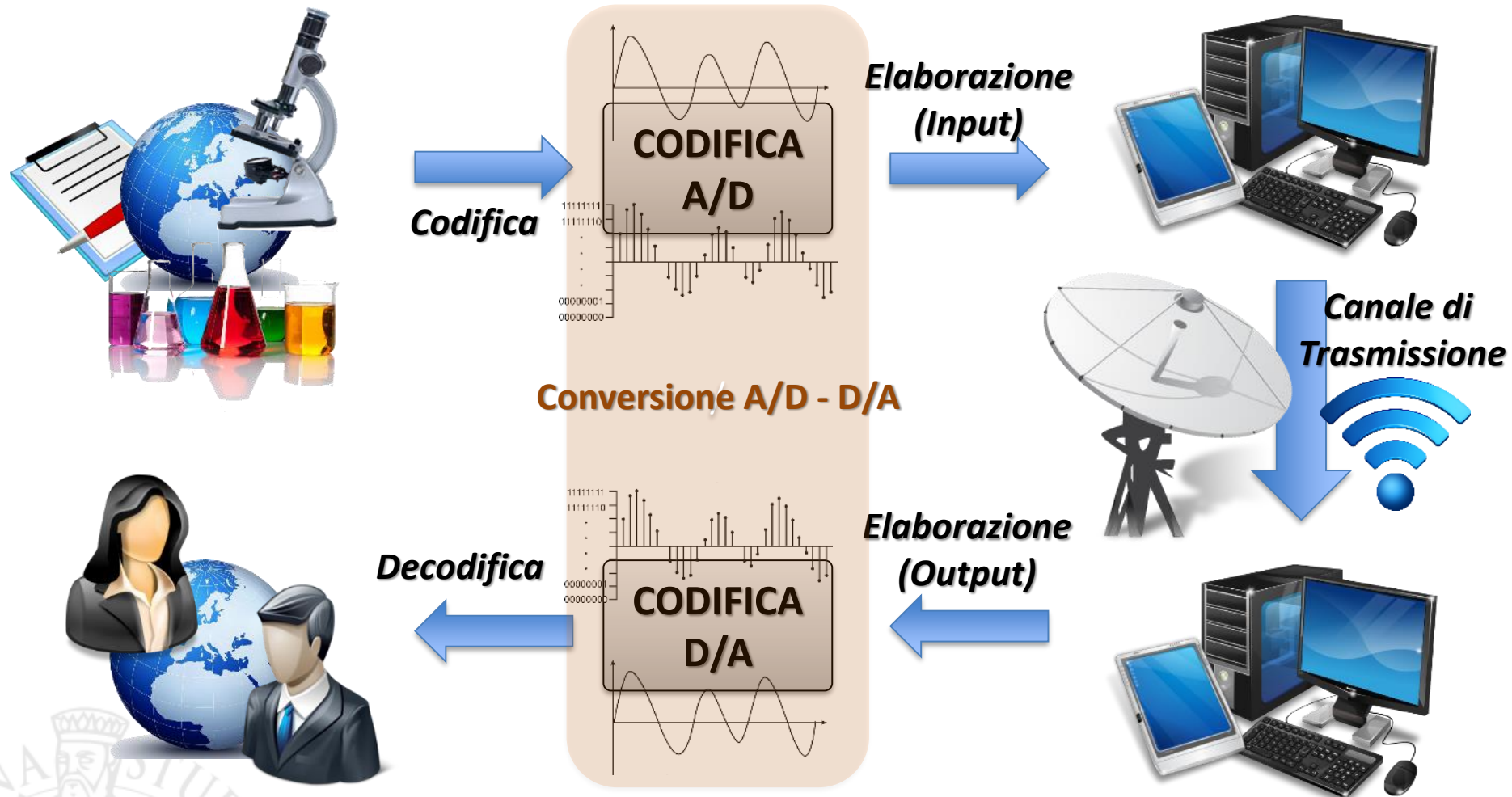


*Funziona in maniera efficiente per immagini con ampie aree formate da pixel dello stesso colore. Al contrario, è poco efficiente o controproducente per immagini con molte sfumature e frequenti cambi di colorazione.*



## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

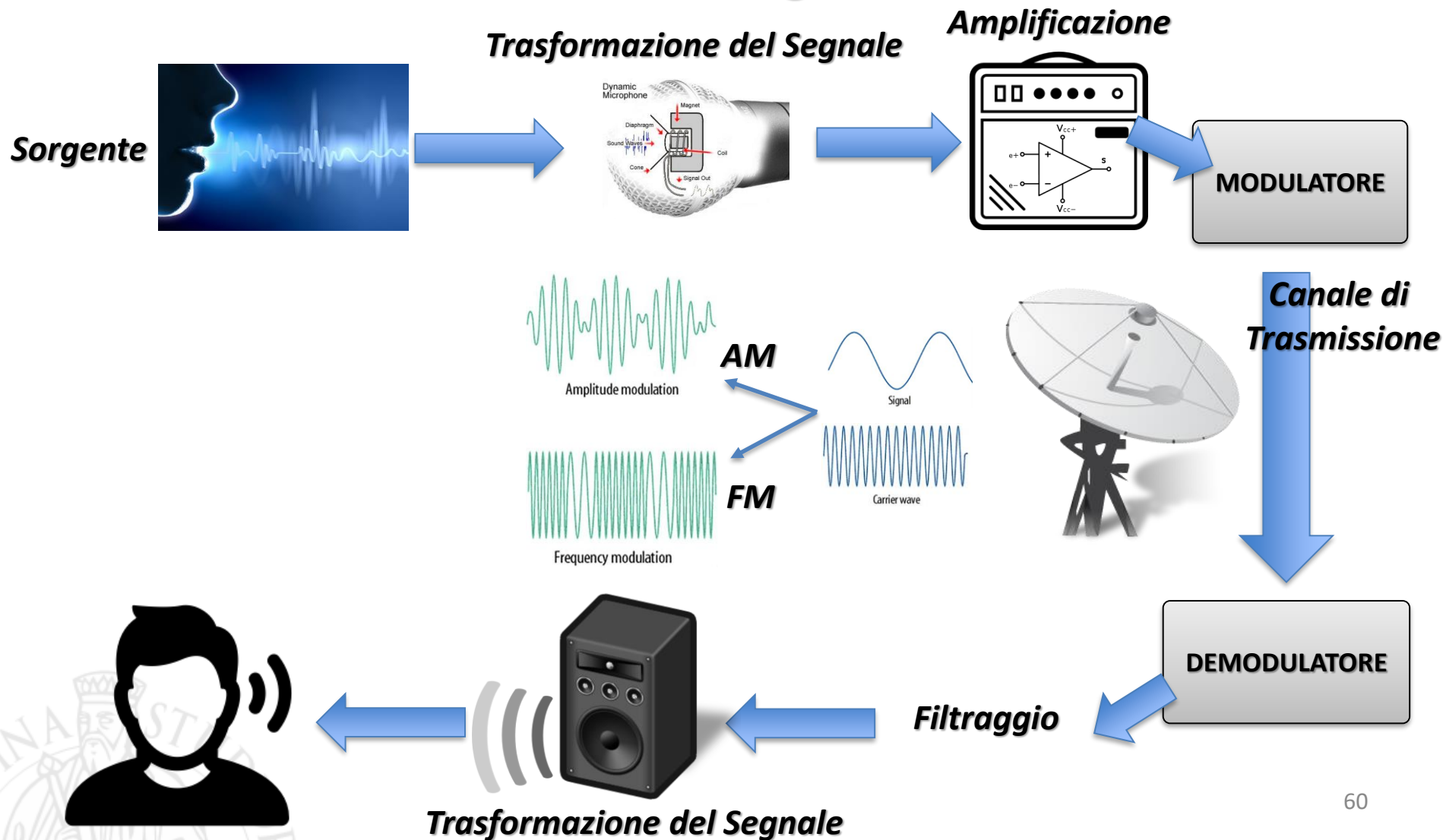
# Codifica e Trasmissione di Segnali Informativi





## 1. Introduzione – Segnali e Codifica dell'Informazione

# Codifica e Trasmissione Analogica



## 1. Introduzione – Riferimenti e Link Utili

# Riferimenti e Link Utili

- ❖ D. Sciuto, G. Buonanno, L. Mari, «Introduzione ai sistemi informatici». McGraw Hill (4° Ed., 2008)
- ❖ P. Vittorini, «L'Informatica per la medicina e la sanità pubblica», Ed. L'Una, 2009.
- ❖ A. Rosotti, «Informatica medica». McGraw Hill (Ed. aggiornata 2018)

