



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

*Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione – DINFO
DISIT Lab – Distributed Systems and Internet Technology Lab
Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi di Firenze
Via S. Marta 3, 50139
gianni.pantaleo@unifi.it*

DISIT Lab

<http://www.disit.org>



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni



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. Esercitazioni Pratiche

- Utilizzo di Sistemi di Gestione Dati e Database



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Che Cos'è l'Informatica

INFORMATICA : INFORmazione autoMATICA

*« Computer science is no more about computers
than astronomy is about telescopes... »*

E. W. Dijkstra
(1930 - 2002)

*«L'Informatica è lo studio sistematico degli algoritmi
che descrivono e trasformano l'informazione:
la loro teoria, analisi, progetto, efficienza,
realizzazione e applicazione.»*

ACM - Association for
Computing Machinery



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Binaria (1 di 5)

- I calcolatori elettronici codificano ogni informazione ricevuta e/o trasmessa attraverso una rappresentazione **binaria** o **digitale** composta dai soli simboli **0** e **1**.
- Scelta tecnologica, sulla base del funzionamento dei dispositivi elettronici e dei supporti di elaborazione e memorizzazione di cui sono composti i calcolatori.
- Dispositivi **bistabili**, cioè possono assumere due soli stati fisici
spento → 0
acceso → 1

2 differenti stati: passaggio / Interdizione
di corrente elettrica



Dispositivi a Semiconduttore

2 differenti stati di
polarizzazione magnetica



Memorie Magnetiche

2 differenti stati di riflessione
della luce laser (pit & land)



Memorie Ottiche

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Binaria (2 di 5)

- Una cifra binaria (*bit*, *binary digit*) può assumere i soli valori **0** e **1**.
- Il bit è l'unità di misura dell'informazione, definita come la quantità minima di informazione che serve a rappresentare due stati distinti (ovvero discernere tra due possibili eventi equiprobabili).
- Ad esempio, con 2 bit si possono esprimere 4 diverse sequenze, corrispondenti a 4 differenti stati:

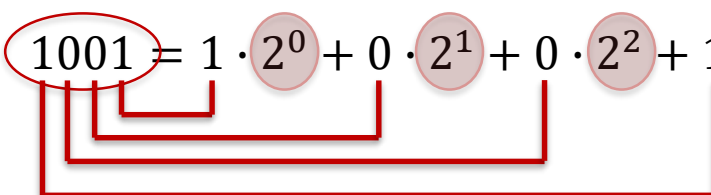
$$\{ 00, 01, 10, 11 \}$$

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Binaria (3 di 5)

- Notazione posizionale come il sistema di numerazione decimale:

4 bit $1001 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 1 + 0 + 0 + 8 = 9$



- Con 4 bit si possono rappresentare i numeri da 0000 a 1111:

0000 → 0	0100 → 4	1000 → 8	1100 → 12
0001 → 1	0101 → 5	1001 → 9	1101 → 13
0010 → 2	0110 → 6	1010 → 10	1110 → 14
0011 → 3	0111 → 7	1011 → 11	1111 → 15

- In generale con n bit si possono rappresentare 2^n valori

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Binaria (4 di 5)

- Un **byte (B)** è una sequenza di 8 bit, con cui si possono **rappresentare** $2^8 = 256$ valori.
- Con 16 bit: $2^{16} = 65536$ valori. [. . .]
- Prefissi del *Sistema Internazionale SI* e prefissi *Binari*:
 - **Kilo (K)** 1 KB = $10^3 = 1000$ byte \approx 1 Kibibyte = $2^{10} = 1024$ byte (B)
 - **Mega (M)** 1 MB = $10^6 = 1000000$ B \approx 1 Mebibyte = $2^{20} = 1024$ Kibibyte = 1048576 B
 - **Giga (G)** 1 GB = $10^9 = 1$ Miliardo di B \approx 1 Gibibyte = $2^{30} = 1073741824$ B
 - **Tera (T)** 1 TB = $10^{12} = 1000$ GB \approx 1 Tebibyte = 2^{40} B = 1024 Gibibyte
 - **Peta (P)** 1 PB = $10^{15} = 1000$ TB \approx 1 Pebibyte = 2^{50} B = 1024 Tebibyte
 - **Exa (E)**: 1 EB = $10^{18} = 1000$ PB \approx 1 Exbibyte = 2^{60} B = 1024 Pebibyte
 - **Zetta (Z)**: 1 ZB = $10^{21} = 1000$ EB \approx 1 Zebibyte = 2^{70} B = 1024 Exbibyte

HDD 1 TB (TeraByte) by manufacturer = ?

$(10^{12}$ B / 1073741824 B) \approx 0,931 Tebibyte = 931 Gibibyte (GB) by OS/Hardware

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Binaria (5 di 5)

- Domanda inversa: quanti bit x_b sono necessari per **rappresentare** N valori?

$$x_b = \lceil \log_2 N \rceil$$

- Per codificare i 12 mesi dell'anno occorrono $x_b = \lceil \log_2(12) \rceil \approx \lceil 3.58 \rceil = 4$ bit
- Per codificare le 26 lettere dell'alfabeto occorrono $x_b = \lceil \log_2(26) \rceil \approx \lceil 4.7 \rceil = 5$ bit
- Per codificare 52 lettere (maiuscole e minuscole) occorrono $x_b = \lceil \log_2(52) \rceil \approx \lceil 5.7 \rceil = 6$ bit



***Se raddoppia il numero di caratteri (o altri elementi informativi)
da codificare basta aggiungere 1 bit !***



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Binaria di Caratteri Alfanumerici (1 di 3)

- Caratteri alfanumerici più comuni:
 - 52 lettere dell'alfabeto latino: 26 maiuscole {**A**,...,**Z**} + 26 minuscole {**a**,...,**z**}
 - 10 cifre (**0**,...,**9**)
 - 33 segni di interpunzione (, . ; : ? ! + - [] { } @ # ecc...)
 - circa 30 segni di controllo (**Tab**, **Shift**, **Cancel** ecc...)
- In totale: circa 125 caratteri. Sono sufficienti $x_b = \lceil \log_2(125) \rceil \approx \lceil 6.96 \rceil = 7$ bit.
- Codifica **ASCII** (**American Standard Code for Information Interchange**): utilizza 7 bit e può codificare $2^7=128$ caratteri.
- La standard ASCII è stato pubblicato dall'American National Standards Institute (**ANSI**) nel 1968.
- Codice **ASCII esteso**: utilizza 8 bit (= **1 byte**) per rappresentare $2^8=256$ caratteri.
- Codici più estesi: **Unicode**, **UTF-8**, **UTF-16**, rispettivamente a 8 e 16 bit, usati per rappresentare caratteri di varie lingue supportando anche alfabeti diversi da quello latino.

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Binaria di Caratteri Alfanumerici (3 di 3)

Codifica ASCII (7 bit)

Char	Dec	Oct	Hex	Char	Dec	Oct	Hex	Char	Dec	Oct	Hex
(sp)	32	0040	0x20	@	64	0100	0x40	`	96	0140	0x60
!	33	0041	0x21	A	65	0101	0x41	a	97	0141	0x61
"	34	0042	0x22	B	66	0102	0x42	b	98	0142	0x62
#	35	0043	0x23	C	67	0103	0x43	c	99	0143	0x63
\$	36	0044	0x24	D	68	0104	0x44	d	100	0144	0x64
%	37	0045	0x25	E	69	0105	0x45	e	101	0145	0x65
&	38	0046	0x26	F	70	0106	0x46	f	102	0146	0x66
'	39	0047	0x27	G	71	0107	0x47	g	103	0147	0x67
(	40	0050	0x28	H	72	0110	0x48	h	104	0150	0x68
)	41	0051	0x29	I	73	0111	0x49	i	105	0151	0x69
*	42	0052	0x2a	J	74	0112	0x4a	j	106	0152	0x6a
+	43	0053	0x2b	K	75	0113	0x4b	k	107	0153	0x6b
,	44	0054	0x2c	L	76	0114	0x4c	l	108	0154	0x6c
-	45	0055	0x2d	M	77	0115	0x4d	m	109	0155	0x6d
.	46	0056	0x2e	N	78	0116	0x4e	n	110	0156	0x6e
/	47	0057	0x2f	O	79	0117	0x4f	o	111	0157	0x6f
0	48	0060	0x30	P	80	0120	0x50	p	112	0160	0x70
1	49	0061	0x31	Q	81	0121	0x51	q	113	0161	0x71
2	50	0062	0x32	R	82	0122	0x52	r	114	0162	0x72
3	51	0063	0x33	S	83	0123	0x53	s	115	0163	0x73
4	52	0064	0x34	T	84	0124	0x54	t	116	0164	0x74
5	53	0065	0x35	U	85	0125	0x55	u	117	0165	0x75
6	54	0066	0x36	V	86	0126	0x56	v	118	0166	0x76
7	55	0067	0x37	W	87	0127	0x57	w	119	0167	0x77
8	56	0070	0x38	X	88	0130	0x58	x	120	0170	0x78
9	57	0071	0x39	Y	89	0131	0x59	y	121	0171	0x79
:	58	0072	0x3a	Z	90	0132	0x5a	z	122	0172	0x7a
:	59	0073	0x3b	[	91	0133	0x5b	{	123	0173	0x7b
<	60	0074	0x3c	\	92	0134	0x5c	|	124	0174	0x7c
=	61	0075	0x3d	]	93	0135	0x5d	}	125	0175	0x7d
>	62	0076	0x3e	^	94	0136	0x5e	~	126	0176	0x7e
?	63	0077	0x3f	_	95	0137	0x5f				

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Binaria di Caratteri Alfanumerici (2 di 3)

Tabella Codifica ASCII (7 bit) e ASCII Esteso (8 bit)

ASCII control characters			ASCII printable characters				Extended ASCII characters									
00	NULL	(Null character)	32	space	64	@	96	`	128	Ç	160	á	192	Ł	224	Ó
01	SOH	(Start of Header)	33	!	65	A	97	a	129	ü	161	í	193	ł	225	ô
02	STX	(Start of Text)	34	"	66	B	98	b	130	é	162	ó	194	ł	226	ò
03	ETX	(End of Text)	35	#	67	C	99	c	131	â	163	ú	195	ł	227	ó
04	EOT	(End of Trans.)	36	\$	68	D	100	d	132	ä	164	ñ	196	ł	228	ö
05	ENQ	(Enquiry)	37	%	69	E	101	e	133	å	165	Ñ	197	ł	229	õ
06	ACK	(Acknowledgement)	38	&	70	F	102	f	134	à	166	ª	198	ł	230	µ
07	BEL	(Bell)	39	'	71	G	103	g	135	ç	167	º	199	ł	231	þ
08	BS	(Backspace)	40	(	72	H	104	h	136	ê	168	¸	200	ł	232	þ
09	HT	(Horizontal Tab)	41	)	73	I	105	i	137	ë	169	®	201	ł	233	ú
10	LF	(Line feed)	42	*	74	J	106	j	138	è	170	¸	202	ł	234	û
11	VT	(Vertical Tab)	43	+	75	K	107	k	139	ï	171	½	203	ł	235	ü
12	FF	(Form feed)	44	,	76	L	108	l	140	î	172	¼	204	ł	236	ý
13	CR	(Carriage return)	45	-	77	M	109	m	141	ï	173	¸	205	ł	237	ÿ
14	SO	(Shift Out)	46	.	78	N	110	n	142	Ä	174	«	206	ł	238	—
15	SI	(Shift In)	47	/	79	O	111	o	143	Å	175	»	207	ł	239	·
16	DLE	(Data link escape)	48	0	80	P	112	p	144	É	176	¸	208	ł	240	≡
17	DC1	(Device control 1)	49	1	81	Q	113	q	145	æ	177	¸	209	ł	241	±
18	DC2	(Device control 2)	50	2	82	R	114	r	146	Æ	178	¸	210	ł	242	¸
19	DC3	(Device control 3)	51	3	83	S	115	s	147	ø	179	¸	211	ł	243	¼
20	DC4	(Device control 4)	52	4	84	T	116	t	148	ö	180	¸	212	ł	244	¶
21	NAK	(Negative acknowl.)	53	5	85	U	117	u	149	ò	181	Å	213	ł	245	§
22	SYN	(Synchronous idle)	54	6	86	V	118	v	150	ú	182	Å	214	ł	246	÷
23	ETB	(End of trans. block)	55	7	87	W	119	w	151	û	183	Å	215	ł	247	°
24	CAN	(Cancel)	56	8	88	X	120	x	152	ÿ	184	©	216	ł	248	°
25	EM	(End of medium)	57	9	89	Y	121	y	153	Ö	185	¸	217	ł	249	°
26	SUB	(Substitute)	58	:	90	Z	122	z	154	Û	186	¸	218	ł	250	°
27	ESC	(Escape)	59	;	91	[	123	{	155	ø	187	¸	219	ł	251	°
28	FS	(File separator)	60	<	92	\	124	|	156	£	188	¸	220	ł	252	°
29	GS	(Group separator)	61	=	93	]	125	}	157	Ø	189	¸	221	ł	253	°
30	RS	(Record separator)	62	>	94	^	126	~	158	×	190	¥	222	ł	254	°
31	US	(Unit separator)	63	?	95	_			159	f	191	¸	223	ł	255	nbsp

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Esadecimale (1 di 3)

- Sistema posizionale in base 16 (spesso abbreviato con la sigla *HEX*)

Decimale	HEX	Binario
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111

Decimale	HEX	Binario
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Esadecimale (2 di 3)

- Spesso usata per rappresentare indirizzi della memoria centrale di un calcolatore

Podcast 21:13 22/08/2011 14.6 MB In this week's episode of (

Podcast 40:08 14/08/2011 27.6 MB In this week's episode of (

Podcast 38:47

rik Whittaker

Podcast 35:16

Podcast 1:25:49

Podcast

Error Report Details

Double-click an item to open it with an appropriate program.

Name	Description	Size
crashdump.dmp	Crash Minidump	15 KB
crashrpt.xml	Crash Description XML	1 KB
dummy.ini	Dummy INI File	8 KB
dummy.log	Dummy Log File	4 KB
regkey.xml	Registry Key Data	
screenshot0.jpg	Desktop Screenshot	

Preview

```

00000000 4D 44 4D 50 93 A7 01 00
0000000A 00 00 20 00 00 00 00 00
00000014 99 0E BC 4D 00 00 00 00
0000001E 00 00 03 00 00 00 64 00
00000028 48 02 00 00 04 00 00 00
00000032 00 00 B8 02 00 00 05 00
0000003C 44 00 00 00 B3 25 00 00
00000046 00 00 A8 00 00 00 A0 00
00000050 07 00 00 00 38 00 00 00
0000005A 00 00 0F 00 00 00 E8 00
  
```

Privacy Policy

Close

A problem has been detected and windows has been shut down to prevent damage to your computer.

The problem seems to be caused by the following file: kbdhid.sys

MANUALLY_INITIATED_CRASH

If this is the first time you've seen this stop error screen, restart your computer. If this screen appears again, follow these steps:

Check to make sure any new hardware or software is properly installed. If this is a new installation, ask your hardware or software manufacturer for any Windows updates you might need.

If problems continue, disable or remove any newly installed hardware or software. Disable BIOS memory options such as caching or shadowing. If you need to use safe mode to remove or disable components, restart your computer, press F8 to select Advanced Startup Options, and then select Safe Mode.


Technical Information:

```

*** STOP: 0x000000e2 (0x00000000, 0x00000000, 0x00000000, 0x00000000)
*** kbdhid.sys - Address 0x94efd1aa base at 0x94efb000 DateStamp 0x4a5bc705
  
```

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Codifica Esadecimale (3 di 3)

- La conversione da base binaria ad esadecimale è spesso usata per rappresentare in maniera compatta gli indirizzi di memoria di un calcolatore.
- Es.: $(11235)_{\text{dec}} = (10101111100011)_{\text{bin}} = X_{\text{HEX}}$  quanto vale X_{HEX} ?

0010 1011 1110 0011

2 B E 3 = X_{HEX}

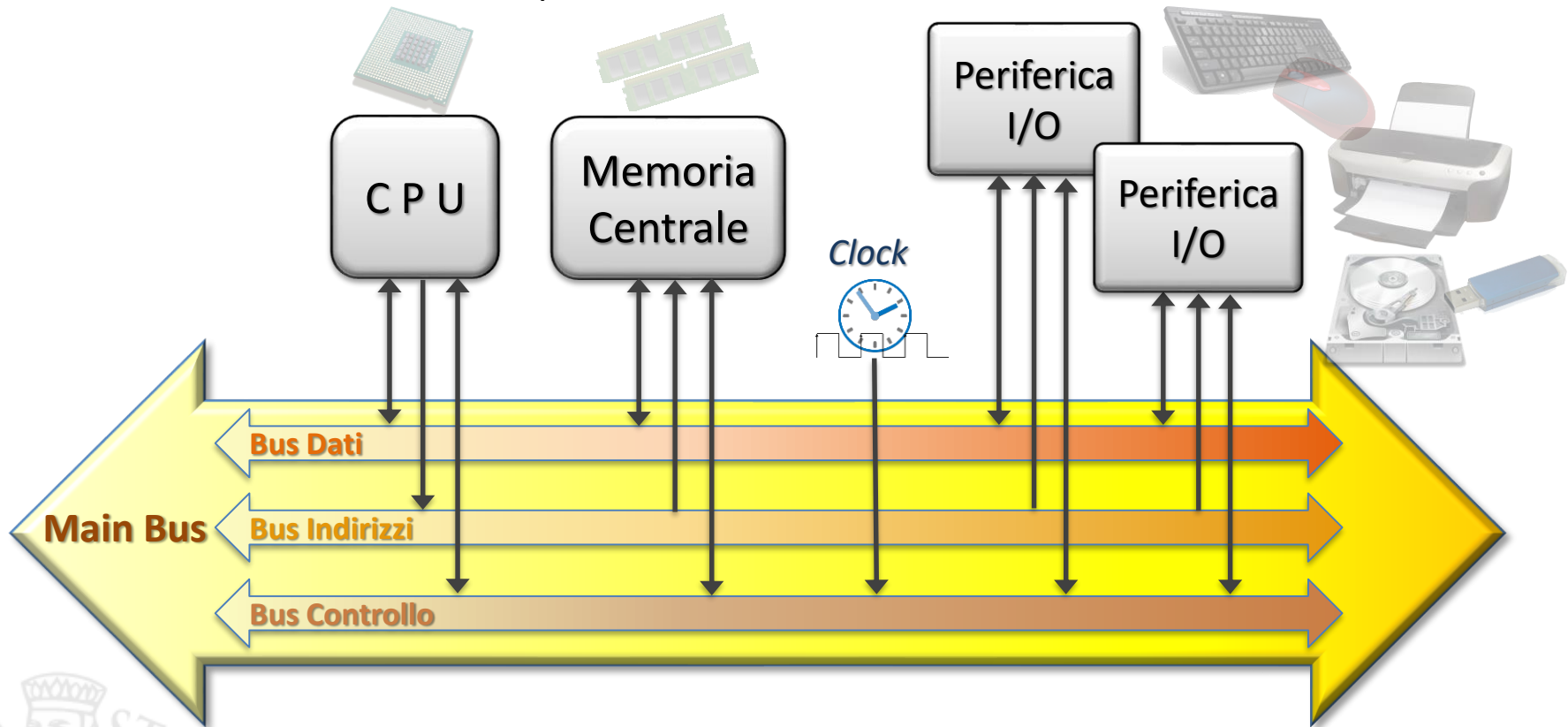


Basta formare gruppi di 4 cifre binarie (digit), ognuno dei quali corrisponde ad una cifra esadecimale.

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

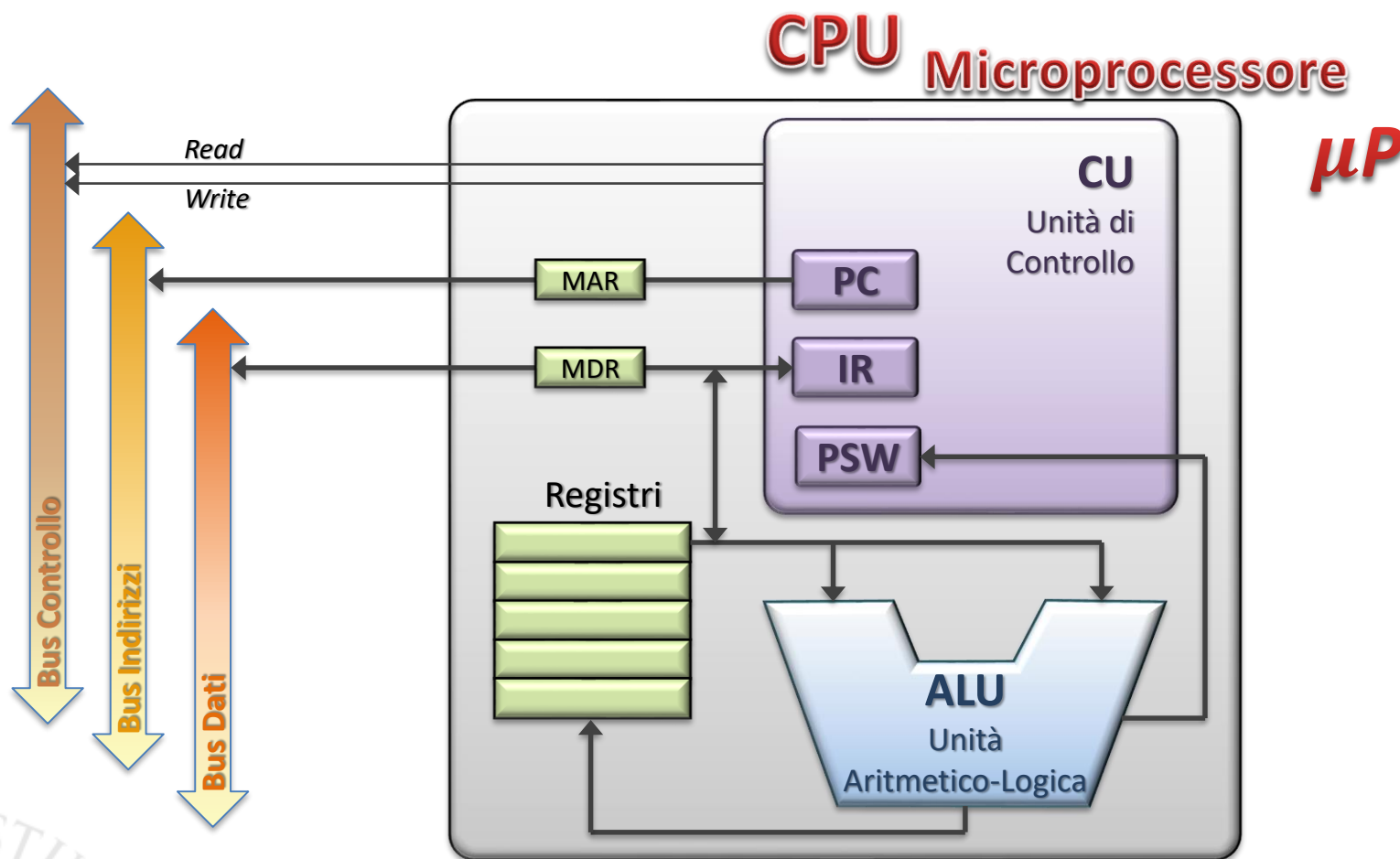
Elementi di Architettura dei Calcolatori Elettronici

- Modello concettuale semplificato: Macchina di **Von Neumann**



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

CPU – Central Processing Unit



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Set di Istruzioni (ISA)

In base ai diversi *Set di Istruzioni (ISA – Instruction Set Architecture)* che si sono sviluppati nel progresso della tecnologia, si sono diversificate varie tipologie di *Architetture* che hanno dato origine a differenti famiglie di Microprocessori:

➤ **Architettura RISC – *Reduced Instruction Set Computer***

- ISA con poche istruzioni lineari, stessa lunghezza
- Tempi di esecuzione ridotti (1 ciclo di Clock)
- Programmazione complessa
- Famiglie di Processori: IBM[®] PowerPC[™] (*Apple iMac G3, G4, G5, iBook, PowerBook – Xbox360 – PS3*), Sun[®] SPARC[™] (*Server Fujitsu*)

➤ **Architettura CISC – *Complex Instruction Set Computer***

- ISA estesa con molte istruzioni complesse e lunghezza/formato variabili
- Tempi di esecuzione più elevati rispetto a RISC
- Programmazione più semplice
- Famiglie di Processori: Intel[®] (*80x86[™], Pentium[™], Core[™] Duo, 2 Duo, Core[™] i3, i5, i7, i9 ecc., Apple MacBook, MacPro ecc.*), Motorola[®] 68000 (primi *Macintosh*, calcolatrici grafiche *Texas Instruments*)

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Evoluzione della CPU (1 di 2)

Legge di Moore

« *Le prestazioni dei processori, e il numero di transistor ad esso relativo, raddoppiano ogni 12 mesi.* » [R. Moore, 1965]

« *Le prestazioni dei processori, e il numero di transistor ad esso relativo, raddoppiano ogni 24 mesi.* » [trend fine anni '70 – anni '80]

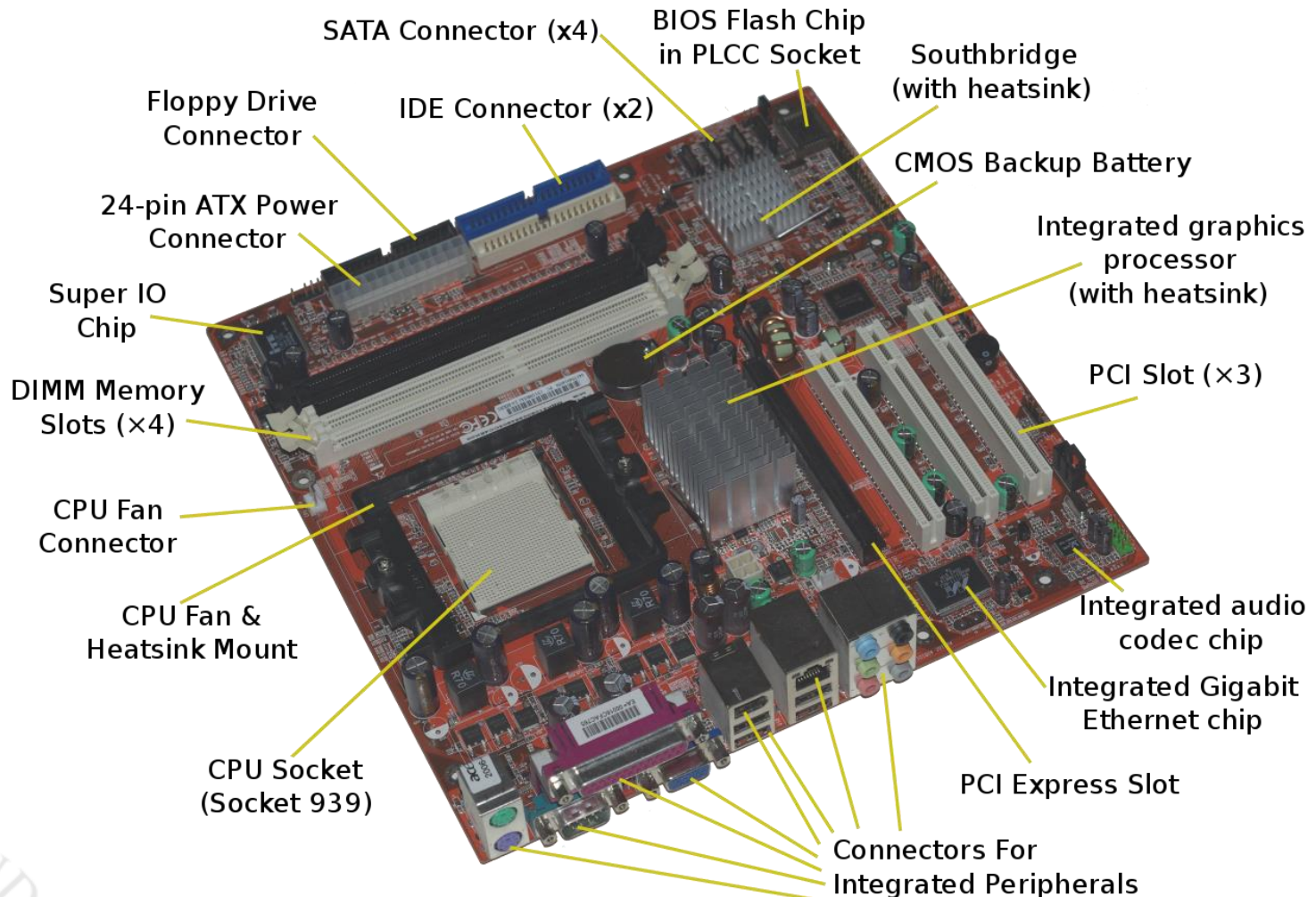
« *Le prestazioni dei processori, e il numero di transistor ad esso relativo, raddoppiano ogni 18 mesi.* »

Una crescita lineare o esponenziale tende a diminuire progressivamente più ci si avvicina ai limiti della tecnologia utilizzata (*integrazione dei transistor, tecnologia dei semiconduttori...*)



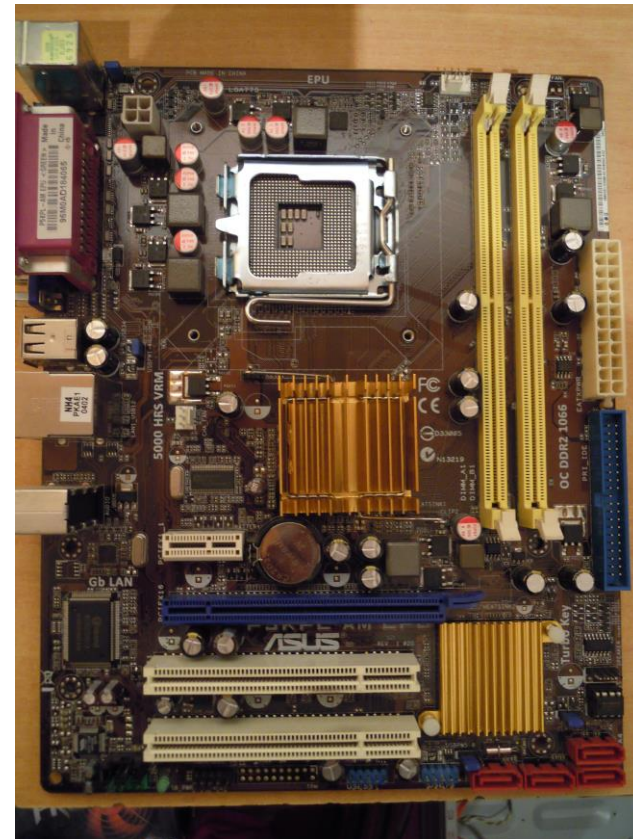
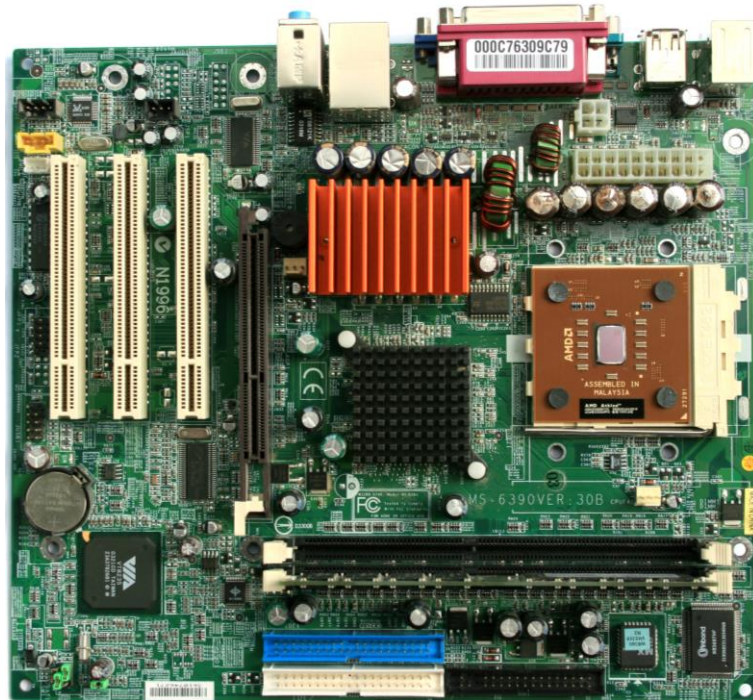
2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

La Scheda Madre (1 di 2)



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

La Scheda Madre (2 di 2)



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

La Memoria Centrale

Memoria ad accesso veloce. Archiviazione dei programmi e dei dati su cui opera la CPU *limitata al tempo di elaborazione.*

➤ **RAM - Random Access Memory**

- Memoria *volatile*: i dati vengono persi allo spegnimento o al riavvio del sistema.
- *Accesso casuale*: il tempo di accesso è indipendente dalla posizione del dato.
- Organizzata in *celle* caratterizzate da un *indirizzo* (accessibile tramite il *bus indirizzi*) e da un *valore* (accessibile tramite il *bus dati*).
- Il numero di celle indirizzabili (spazio di indirizzamento) dipende dal numero di bit con cui opera l'architettura:
32 bit → 2^{32} indirizzi → $2^2 \cdot 2^{30} = 4\text{GB}$
64 bit → 2^{64} indirizzi → $2^4 \cdot 2^{60} = 16\text{EB}$

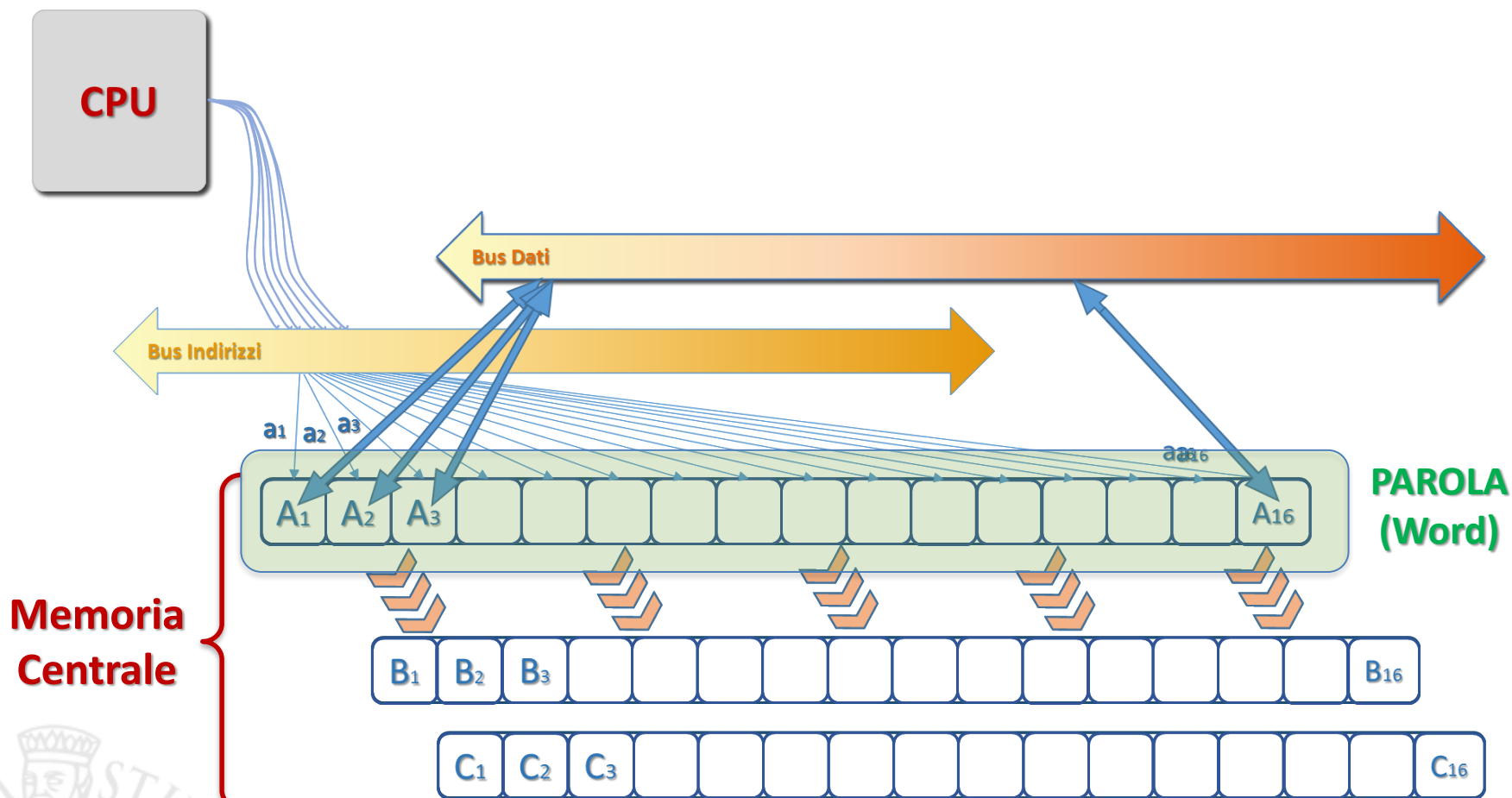
➤ **ROM - Read Only Memory**

- Memoria *non volatile*: conserva i dati e i programmi necessari all'avvio e all'inizializzazione del calcolatore. Non si perdono con lo spegnimento o il riavvio del sistema.



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

La Memoria Centrale - RAM e processo di Indirizzamento



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Memorie di Massa (1 di 3)

Memorie di supporto non volatile e di grande capienza per la memorizzazione di dati e programmi a livello utente. **Meno costose** ma anche **meno performanti** (accesso più lento) delle memorie RAM. Varie Interfacce: IDE-ATA, SATA, EIDE SCSI.

SATA: 150 MB/s

SATA2: 300 MB/s

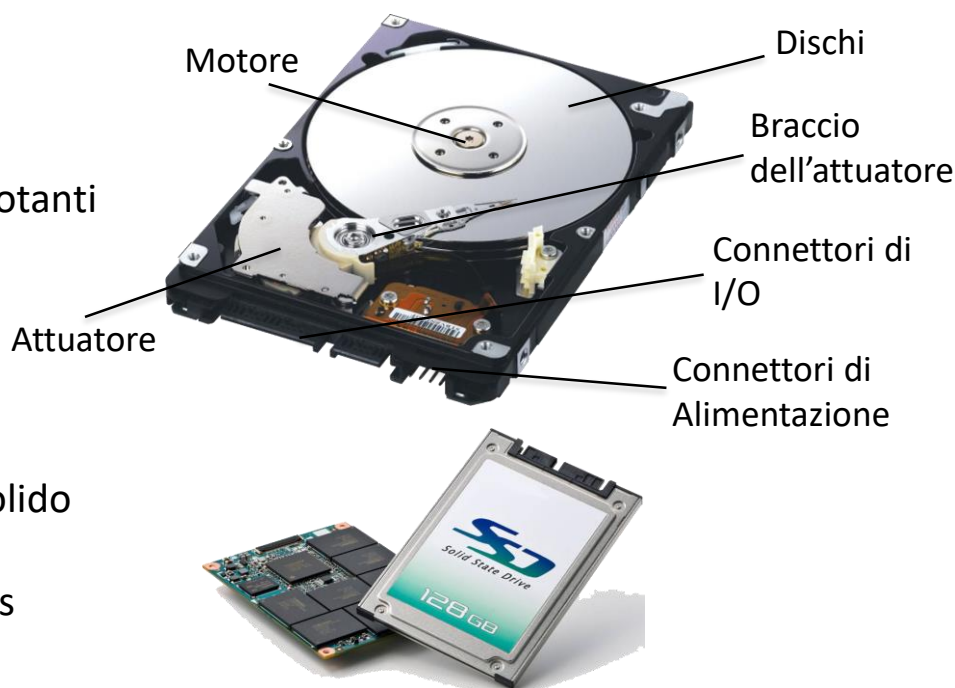
SATA3: 600 MB/s

➤ Hard Disk magnetici

- Costituiti da dischi coassiali rotanti (5400, 7200, 10k rpm)
- *Transfer Rate*: fino a 120 -150 MB/s

➤ Unità a Stato Solido SSD

- Basata su memorie a stato solido (*flash*) come le RAM.
- *Transfer Rate*: 200 - 600 MB/s



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Memorie di Massa (2 di 3)

- **Configurazione RAID (*Redundant Array of Independent Disks*)**: soluzione sviluppata per ovviare a problemi di malfunzionamento e perdita dei dati dovuti a usura delle parti meccaniche dell'hard disk. Alcune tra le configurazioni più utilizzate sono le seguenti:
- **RAID 0 - *Striping without parity***: il sistema operativo distribuisce i dati tra i vari dischi (*striping*), senza replicarli. I dischi operano così in *parallelo*. Non si migliora l'affidabilità nei confronti di guasti o perdita di dati, aumentano solo le prestazioni.
 - **RAID 1 - *Mirroring***: tutti i dischi principali vengono duplicati. Ogni operazione di scrittura viene eseguita due volte (anche sui dischi-copia). Alta tolleranza agli errori: se un'unità smette di funzionare basta sostituirla con una nuova. Lo svantaggio è di dover disporre di una capacità doppia a quella effettivamente utilizzata (costi elevati).
 - **RAID 5 - *Striping with parity***: i dati vengono distribuiti sui diversi dischi disponibili, in questo caso usando un codice di ridondanza che permette di ricostruire i dati di uno qualsiasi dei dischi in caso di malfunzionamento o guasto (anche «a caldo», ovvero senza dover spegnere il sistema). Questa soluzione rappresenta un compromesso tra affidabilità e prestazioni.



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Memorie di Massa (3 di 3)

➤ Unità Ottiche

• **CD-ROM:** 700 MB 1.4 MB/s (16x)



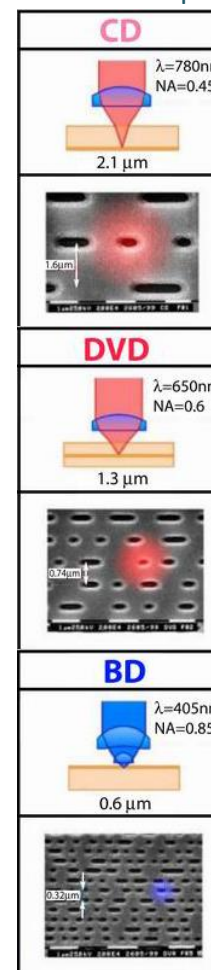
• **DVD-ROM:** 4.7 – 17 GB 22 MB/s (16x)



• **Blue Ray:** 25 – 50 GB 72 MB/s (16x)



Fonte: Philips



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Periferiche di I/O

Principali tipologie di collegamento tra periferiche I/O e interfaccia I/O del calcolatore elettronico

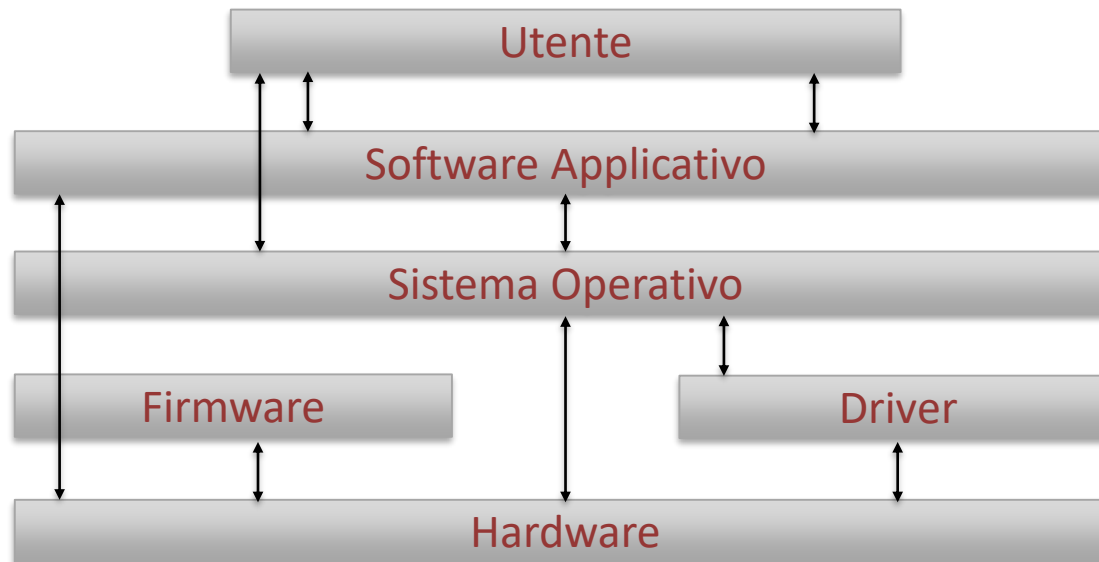
- **Collegamento Seriale:** il flusso di dati, messaggi e istruzioni tra la periferica e il calcolatore avviene sequenzialmente (vecchi modelli di sistemi di puntamento, mouse seriali...).
- **Collegamento Parallelo:** lo scambio di dati avviene tramite un bus, attraverso il quale si possono inviare e ricevere più informazioni contemporaneamente (n bit a seconda del tipo di dispositivo e della capacità del bus).
- **USB - Universal Serial Bus:** Standard di comunicazione seriale che ha soppiantato il precedente, unificando l'interfaccia di collegamento e il tipo di connettore. Permette di raggiungere velocità di trasferimento dati di circa 50 MB/s (USB 2.0), 400 MB/s (USB 3.0) fino a 900 MB/s (USB 3.1).
- **FireWire:** Standard (denominato anche IEEE 1394) di comunicazione seriale proprietario di Apple Inc., diffuso soprattutto in ambito audio-video professionale (videocamere, schede audio ecc.). Permette velocità di trasferimento di 50 MB/s (**FireWire 400, ovvero 400 Mbit/s**) e di 100 MB/s (**FireWire 800, ovvero 800 Mbit/s**).



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Hardware e Software

- L'elaboratore è composto dall'**hardware** (HW), i dispositivi fisici che lo costituiscono, e dal **software** (SW), insieme di procedure e istruzioni (programmi) che ne dirigono le operazioni. Il software ha l'importante funzionalità di fare da tramite tra l'utente e l'hardware.
- In questo modo l'utente interagisce direttamente (a livello *logico-funzionale*) con il software e, di conseguenza, indirettamente (a livello *fisico*) con l'hardware. L'utente è così indipendente dalla conoscenza dei complessi meccanismi che lo caratterizzano.

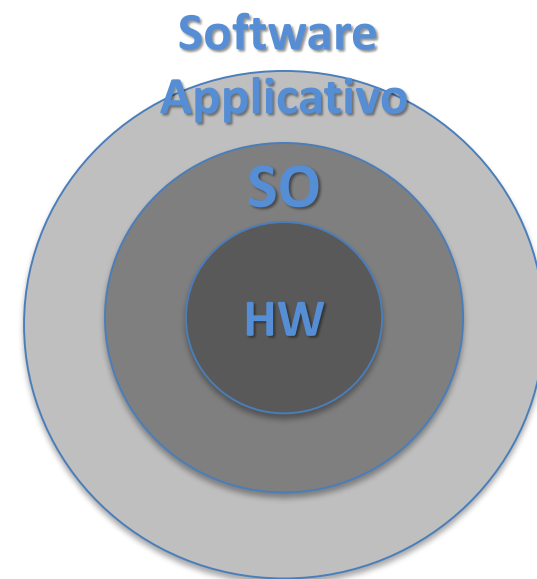


2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Il Sistema Operativo (1 di 2)

Il **Sistema Operativo (SO)** è la principale infrastruttura software di sistema che fornisce un insieme di risorse (applicativi e utilità) ai programmi utilizzati dall'utente, e che rende utilizzabile l'intera architettura di elaborazione. è un insieme di programmi, che agisce da intermediario tra il calcolatore e l'utente, cosicché questi non debba interagire direttamente con l'hardware. Il SO rende possibile l'esecuzione del software applicativo in modo trasparente all'utente. Le funzioni principali da assolvere:

- Controllo dell'esecuzione di applicazioni e processi
- Accesso ai dispositivi di Ingresso/Uscita (I/O)
- Archiviazione di dati e programmi
- Controllo accessi e protezione
 - *Modalità Utente / Supervisore*
- Contabilizzazione e monitoraggio delle risorse
- Gestione dei malfunzionamenti

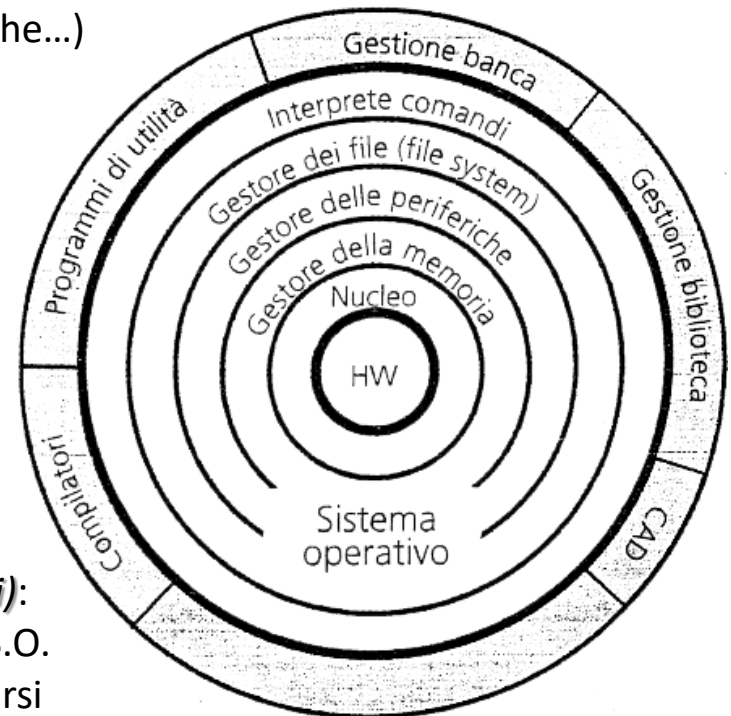


2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Il Sistema Operativo (2 di 2)

➤ Architettura a Strati. Principali elementi di cui è costituito un S.O.:

- **Nucleo**: interagisce con l'hardware (CPU, periferiche...) e si occupa dell'esecuzione dei programmi.
- Sistema di **gestione della memoria**: gestisce la memoria centrale tramite un ambiente di **indirizzamento virtuale**.
- Sistema di **gestione delle periferiche I/O**: si di virtualizzare l'interfaccia hardware delle periferiche, rendendole disponibili ai processi.
- Sistema di **gestione dei file (filesystem)**: organizza dati e programmi in contenitori logici (*cartelle e files*).
- Sistema di **gestione degli utenti (shell dei comandi)**: modulo di dialogo e interpretazione tra utente e S.O.
- Sistema di **gestione della rete**: consente di collegarsi a risorse o ad altri calcolatori in rete.



Fonte: D. Sciuto, G. Buonanno, L. Mari,
«Introduzione ai Sistemi Informatici»,
McGraw Hill (4° Ed., 2008)

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Le Applicazioni (programmi)

- Anche i programmi applicativi sono interpretati attraverso un'architettura a strati, composta da tre moduli funzionali (sottosistemi) concettualmente indipendenti tra loro:

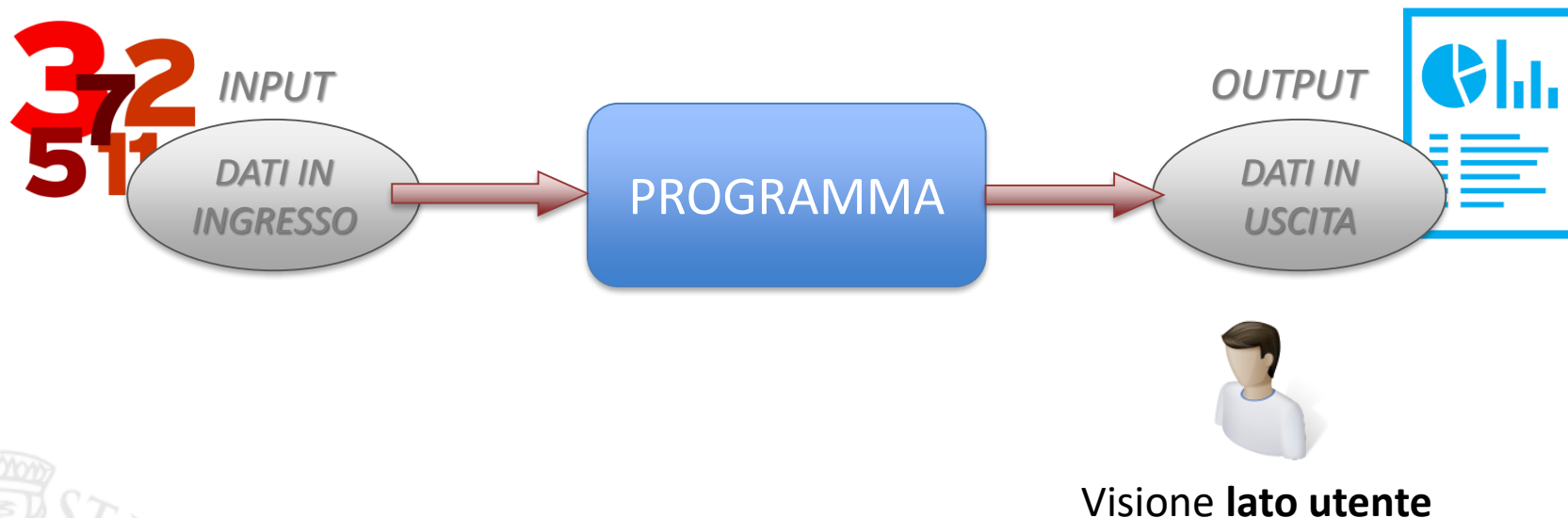


- **Interfaccia Utente (IU)** – Acquisisce i dati e i comandi immessi in *input* dall'utente, e restituisce in *output* i risultati dell'elaborazione.
- **Logica Applicativa (LA)** – Implementa gli algoritmi specifici di per l'elaborazione dei dati e delle informazioni alla base dell'applicazione.
- **Gestione Dati (GD)** – Si occupa della memorizzazione dei dati e ottimizza i metodi per recuperarli, in modo da rendere il più efficiente possibile il loro reperimento e utilizzo.

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Le Applicazioni (programmi)

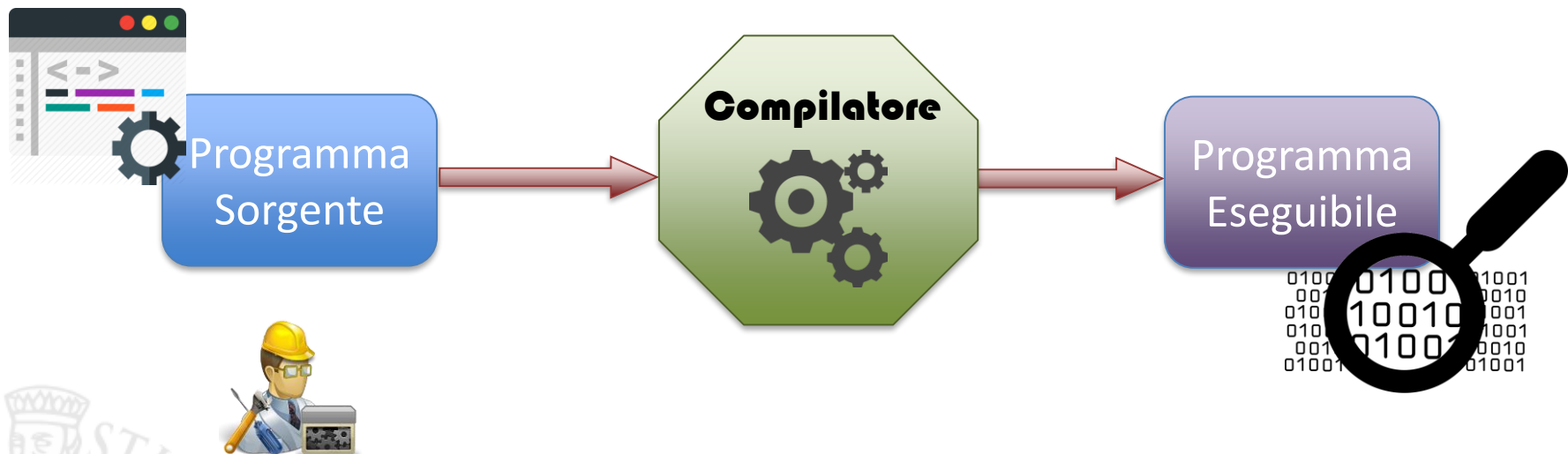
- Un programma è una sequenza finita di istruzioni che, eseguite da un calcolatore elettronico (secondo la logica definita dal programma stesso), produce un'elaborazione su dei dati in ingresso per arrivare a produrre dei dati in uscita, che sono appunto il risultato di questa elaborazione.



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Informatica e Architettura dei Calcolatori

Le Applicazioni (programmi)

- Un programma viene scritto dagli sviluppatori attraverso vari linguaggi di programmazione (Java, Python, C++ ecc.), mediante i quali si produce un programma o codice sorgente. Il programma sorgente può essere eseguito direttamente dal calcolatore (interpretati), ma più spesso devono essere tradotti da un apposito compilatore (compilati) in linguaggio macchina per poter essere eseguito, ovvero per poter essere trasformato in un programma eseguibile.



Visione lato sviluppatore

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. Esercitazioni Pratiche

- Utilizzo di Sistemi di Gestione Dati e Database



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Reti di Calcolatori

Si definisce *rete di calcolatori* un insieme di calcolatori autonomi collegati tra loro mediante una rete di comunicazione al fine di condividere (indipendentemente dalla loro posizione fisica):

- Risorse hardware (*periferiche, stampanti, memorie di massa ecc.*)
- Risorse software (*dati e programmi*)
- Comunicazione tra utenti
 - *Sincrona* (scambio di messaggi tramite chat, video/tele-conferenza, desktop virtuale...)
 - *Asincrona* (scambio di messaggi tramite e-mail, forum...)

L'avvento delle reti di calcolatori ha permesso di distribuire la capacità di calcolo su macchine dedicate (*server*) e interconnesse, riducendo il costo e il numero dei personal computer (fenomeno del *downsizing* in ambito aziendale).

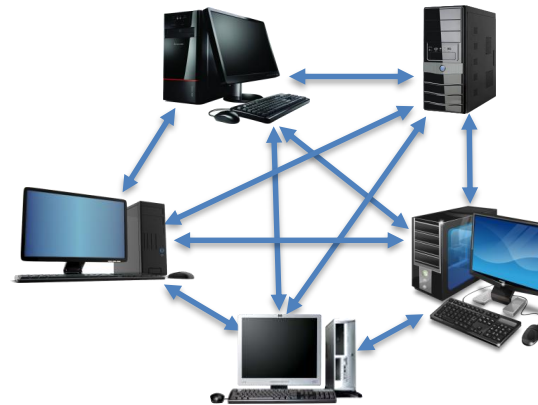
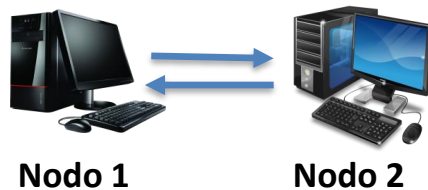
Un po' di storia...

- Fine anni '50 – inizio anni '60: prime reti di calcolatori per la gestione di sistemi radar militari (SAGE).
- 1969: ARPANET: rete sviluppata dal Dipartimento della Difesa USA. Collega 4 Università americane.
- 1972: Protocolli TCP/IP e FTP: diventa possibile trasferire file tra due o più computer.
- 1991: World Wide Web (www) nasce presso il CERN di Ginevra per favorire lo scambio di dati e informazioni tra i ricercatori.

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Tipologie di Connessione: *Rete Punto-Punto*

- Rete *punto-punto*: collegamento tramite canale di trasmissione diretto tra due elaboratori (nodi) o tra coppie di elaboratori.



N° di connessioni per n nodi: $C_n = \frac{n \cdot (n - 1)}{2}$;

Esempio: Per $n=10$, $C_{10} = \frac{10 \cdot 9}{2} = 45$.

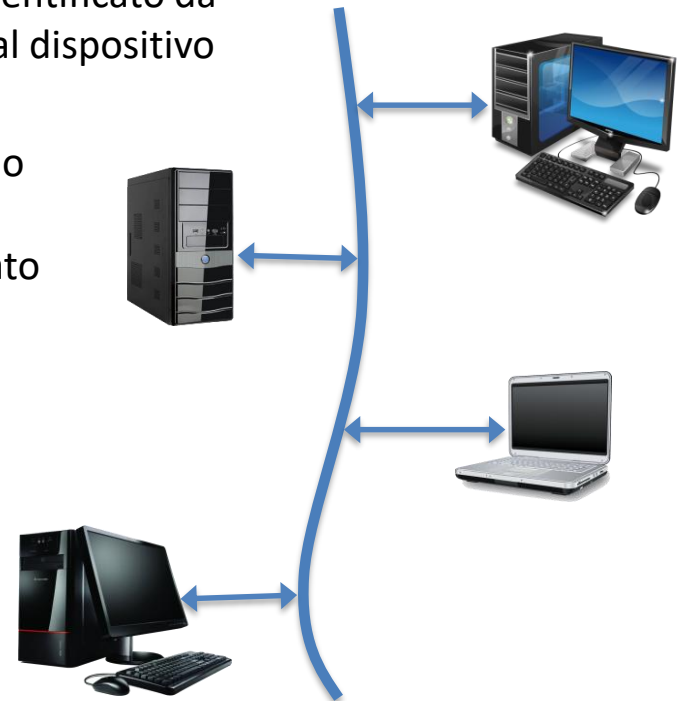


*Soluzione troppo costosa all'aumentare del numero dei nodi.
Aumento della complessità e diminuzione dell'efficienza
anche se i nodi sono fisicamente distanti tra di loro.*

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Tipologie di Connessione: *Rete Multipunto*

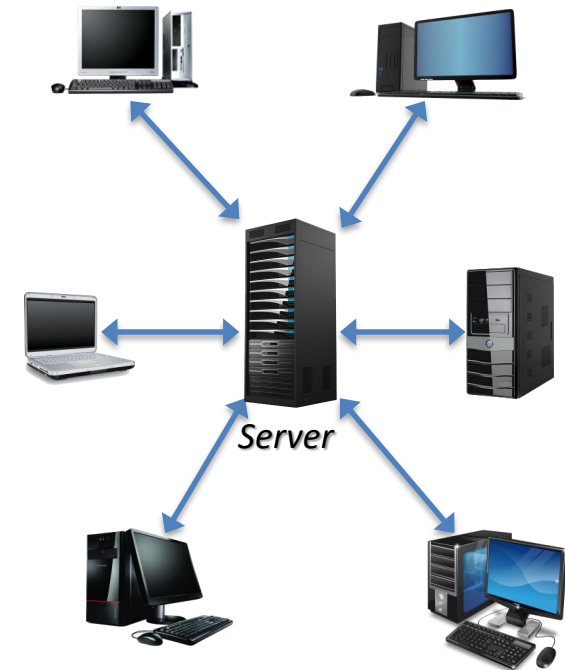
- Rete *multipunto* (o rete *Broadcast*): collegamento tramite canale di trasmissione condiviso da tutti i calcolatori della rete
 - Ogni nodo della rete deve essere univocamente identificato da un indirizzo numerico (indirizzo di rete) associato al dispositivo fisico
 - Ogni sequenza di dati e messaggi inviati da un nodo raggiunge tutti gli altri nodi nella rete, ma viene elaborato solo dal nodo al quale era stato indirizzato



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Strutture di Connessione: *Topologia a Stella*

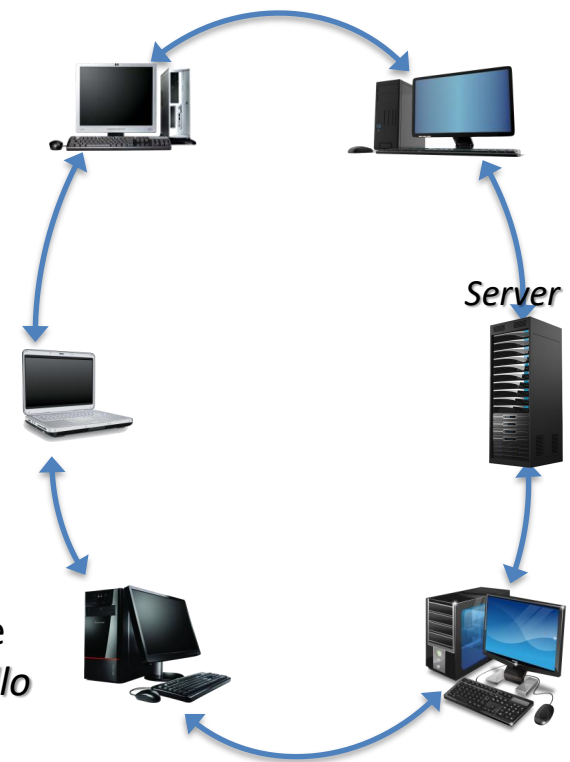
- Tutte le connessioni, in genere punto-punto, fanno riferimento ad un unico **nodo centrale**.
- Consente un controllo centralizzato della rete.
- **Vantaggi:**
 - Prestazioni elevate, grazie alle connessioni punto-punto dedicate col server.
 - Semplicità ed efficienza del controllo centralizzato.
 - Semplicità del protocollo di comunicazione.
- **Svantaggi:**
 - Rischio di sovraccarico della rete e interruzione o blocco delle comunicazioni (in caso di traffico elevato).
 - Complessità e costo del collegamento fisico (lunghezza dei cavi ecc...)
 - Dipendenza dall'affidabilità del server (un suo guasto determina il blocco dell'intera rete)



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Strutture di Connessione: Topologia ad Anello

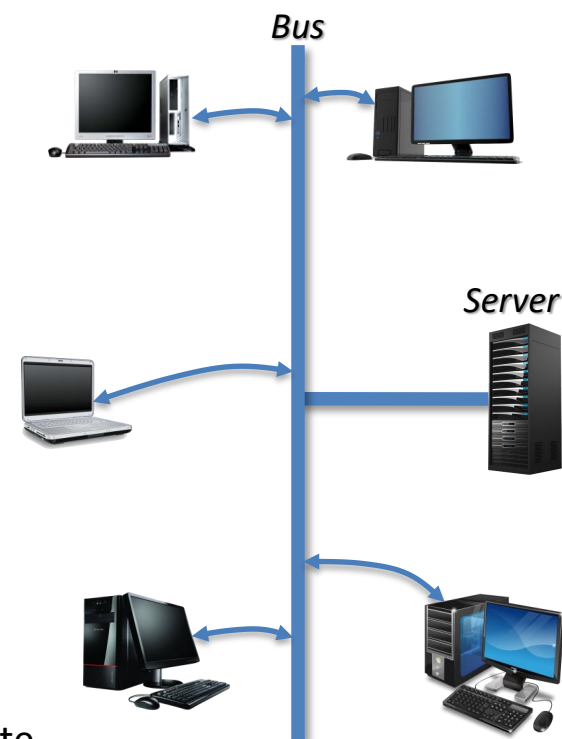
- Connessione circolare punto-punto tra tutti i nodi della rete.
- L'informazione transita in una delle due direzioni e viene ricevuta a turno dai vari nodi, i quali verificano se sono o meno i destinatari dell'informazione inviata.
- **Vantaggi:**
 - L'estensione dell'anello può raggiungere distanze elevate in modo efficiente, poiché ogni nodo rigenera il segnale prima dell'eventuale ritrasmissione.
- **Svantaggi:**
 - Limitata flessibilità: ogni nodo che si aggiunge richiede riapertura dell'anello.
 - Dipendenza dall'affidabilità dei singoli nodi. Per ovviare a questo inconveniente, si realizzano reti a *doppio anello* (per ogni direzione), ad es. le reti in fibra ottica.



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Strutture di Connessione: *Topologia a Bus*

- Basata sulla connessione multipunto o broadcasting.
- Bus bidirezionale.
- Nodi collegati mediante una scheda di interfaccia di rete (*NIC - Network Interface Card*) che gestisce l'accesso e lo scambio di informazioni.
- **Vantaggi:**
 - Semplicità
 - Flessibilità
 - Bassi costi
 - Affidabilità
- **Svantaggi:**
 - Il bus unico, in condizioni di traffico elevato, riduce le prestazioni della connessione per tutti i nodi della rete.

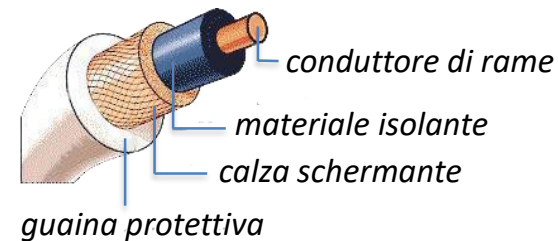
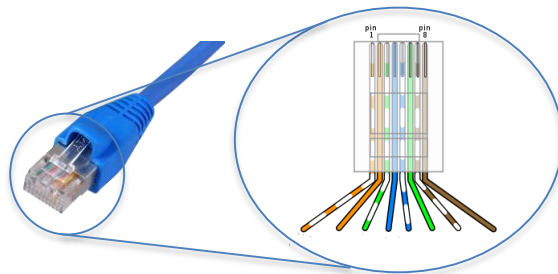


2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

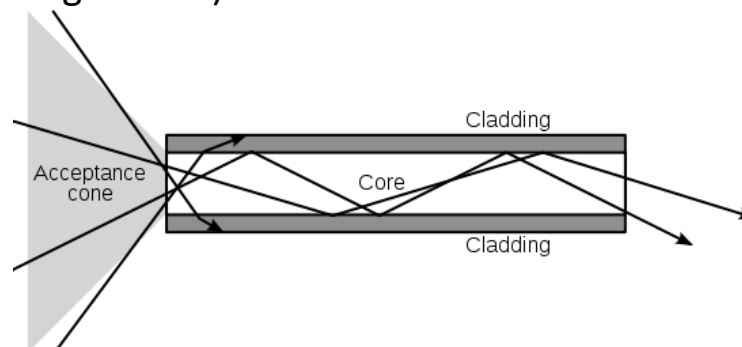
I mezzi di trasmissione (1 di 3)

➤ **Mezzi guidati**, costituiti da linee fisiche che portano il segnale dal trasmettitore al ricevitore.

- **Segnali elettrici**: doppino telefonico RJ45, cavo coassiale.



- **Segnali ottici**: fibre ottiche (presentano bassa attenuazione del segnale e sono immuni a interferenze elettromagnetiche).



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

I mezzi di trasmissione (2 di 3)

Mezzo di Trasmissione	Velocità di Trasmissione	Larghezza di Banda	Distanza tra Ripetitori
Doppino Telefonico	1 – 200 Mb/s	3 MHz	100 m (200 Mb/s)
Cavo Coassiale	500 Mb/s	350 MHz	1 – 5 Km
Fibra Ottica	10 Gbit/s	2 GHz	10 – 1000 Km

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

I mezzi di trasmissione (3 di 3)

- **Mezzi non guidati**, che trasmettono i segnali attraverso irradiazione di onde elettromagnetiche nello spazio.
 - Rete di **telefonia cellulare**:
 - **GSM** (*Global System for Mobile Communication*) con velocità media di trasmissione di 10 Kbit/s.
 - **UMTS** (*Universal Mobile Telecommunication System*) raggiunge i 384 Kbit/s.
 - **HSPA** (*High Speed Packet Access*) raggiunge una velocità di trasmissione compresa tra 15 e 40 Mbit/s.
 - **LTE** (*Long Term Evolution*), raggiunge i 325 Mbit/s.
 - Reti **Wireless Wi-Fi** - operano attraverso due procedure: rete **ad hoc** e rete **centralizzata**. Sono basate sui protocolli standard IEEE 802.11 (a/b/g/n).
 - **Bluetooth** - opera sulla frequenza di 2.45 GHz (una banda radio accessibile liberamente, quindi senza dover acquisire alcuna licenza) e supporta velocità di trasferimento dati fino a 721 Kbps.

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Tassonomia delle Reti

- **Reti Locali (LAN - *Local Area Network*)**
 - Estensione limitata (uffici, edificio, edifici adiacenti).
- **Reti Metropolitane (MAN - *Metropolitan Area Network*)**
 - Estensione tale da consentire il collegamento di dispositivi collocati nella stessa area urbana.
- **Reti Geografiche (WAN - *Wide Area Network*)**
 - Collegano dispositivi collocati in un'ampia area geografica (regione, nazione...).
- **Reti di Reti (*Inter-Networks*)**
 - Collegamenti di più reti differenti mediante opportuni elementi di interfaccia (sia hardware, sia software), che si possono estendere su larga scala (intercontinentale, globale). Un esempio ben noto è **Internet**.

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Protocolli di Trasmissione

- I nodi di una rete possono essere unità di elaborazione anche molto diverse tra loro (sia in termini di risorse hardware sia software). E' necessario quindi definire degli standard per lo scambio e l'interpretazione dei messaggi in rete.
- Vengono definiti degli standard in base ai diversi tipi di architettura con cui viene modellata la rete. Le architetture si differenziano a seconda del numero di livelli di cui sono costituite: dal livello hardware, più basso, fino ai livelli superiori più astratti (dati).
- **ISO-OSI: Open Systems Interconnection**, primo tentativo di standard proposto dall'International Standards Organization. L'architettura su cui è basato prevede 7 livelli.
- **TCP/IP**: standard che si è affermato a scapito del modello ISO-OSI, essendo quello su cui attualmente si basa Internet (chiamato infatti anche *Internet Protocol Suite*). Si basa sui due protocolli *TCP (Transmission Control Protocol)* e *IP (Internet Protocol)*. Prevede 5 livelli, garantendo maggiore interoperabilità tra reti fisiche diverse.

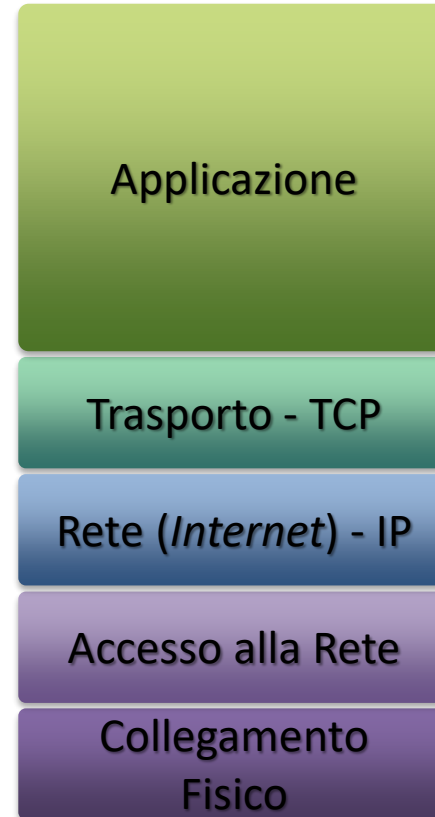
2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

ISO-OSI e TCP/IP

ISO-OSI



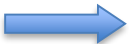
TCP/IP



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Indirizzi di Rete

- **Indirizzo IP**, noto anche come indirizzo numerico, è un codice di 32 bit (IPv4) o 128 bit (IPv6) che specifica la rete di appartenenza (attraverso un *prefisso di rete*) e l'indirizzo del singolo nodo (chiamato anche *host*).
 - **IPv4** sono della forma: xxx.xxx.xxx.xxx dove x è un numero decimale intero compreso tra 0 e 255 (ad esempio, 192.168.0.15, 150.217.6.125). Sono esauriti dal 2011.

Prefisso di rete Host
 - **IPv6** sono della forma: yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:yyyy, ovvero costituiti da 8 gruppi di 4 cifre esadecimali (comprese tra 0 e F).
- **Domain Name System, DNS**, introdotto per superare le difficoltà legate alla visualizzazione e memorizzazione di indirizzi numerici, associa uno o più nomi (*URL - Uniform Resource Locator*) ad un indirizzo numerico.
 - 150.217.6.125  <http://www.unifi.it>
 - Organizzazione gerarchica (domini, sotto-domini...) <http://www.dinfo.unifi.it/>



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

WWW – Il World Wide Web

- Attraverso la tecnologia WWW, la rete (e il vastissimo insieme di documenti e dati che la compongono) viene vista come un unico esteso **documento ipertestuale distribuito**.
- Un **ipertesto** è un documento in formato elettronico, composto da testo, immagini, audio, video e altro materiale multimediale, organizzato non in maniera sequenziale. La sua lettura può infatti seguire percorsi alternativi, attraverso l'uso di **collegamenti ipertestuali** chiamati **link**.
- Sono stati definiti dei protocolli standard affinché tutti gli elaboratori possano ricevere, interpretare ed elaborare i dati provenienti dalla rete in modo coerente:
 - **HTTP – Hypertext Transfer Protocol** per il trasferimento.
 - **HTML – Hypertext Markup Language**, linguaggio di formattazione per le pagine web.
- Il **Browser** è un programma residente in ogni elaboratore. Utilizza il protocollo HTTP per recuperare le pagine e il linguaggio HTML per formattarle e visualizzarle.

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Il Linguaggio HTML

- **HTML - Hyper Text Markup Language.** Linguaggio di formattazione per documenti web ipertestuali.
- Le pagine web sono documenti che contengono testo, link ipertestuali, immagini, video ed altri oggetti multimediali complessi. Il linguaggio HTML fa uso di marcatori chiamati **tag**, che definiscono strutture funzionali all'interno delle quali sono descritte le istruzioni per la corretta presentazione dei contenuti all'utente.
- Le informazioni sono racchiuse da un tag di apertura e da uno di chiusura.
- Ogni tag HTML è identificato da un nome che ne identifica anche la sua funzionalità.
- La struttura del linguaggio HTML è gerarchica e prevede l'annidamento dei tag.

```
<html>
```

```
[...]
```

```
<head> [...] <\head>
```

```
<body> [...] <\body>
```

```
[...]
```

```
<\html>
```

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Esempio di Pagina HTML (1 di 3)

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
    <meta name="GENERATOR" content="Microsoft FrontPage 3.0">
    <title>Pagina HTML di prova</title>
    <div id="immaginetesta">
      
    </div>
  </head>
  <body>
    <h1>Titolo 1 - Esempio di Pagina HTML</h1>
    <p id="blocco_testo">
      <h2>Titolo 2 - Titolo del Blocco di Testo</h2>
      corpo del blocco di testo 2...
      può contenere tag annidati che racchiudono:
      <b>link ipertestuali</b>,
      <i>immagini</i>
      e altri oggetti multimediali... <br></br>
      <a href="http://www.scienzeinfermieristicheeostetriche.unifi.it/p-ins2-
2014-365075.html">Sistemi di Elaborazione delle Informazioni, A.A. 2014/15</a>
    </p>
  </body>
</html>
```



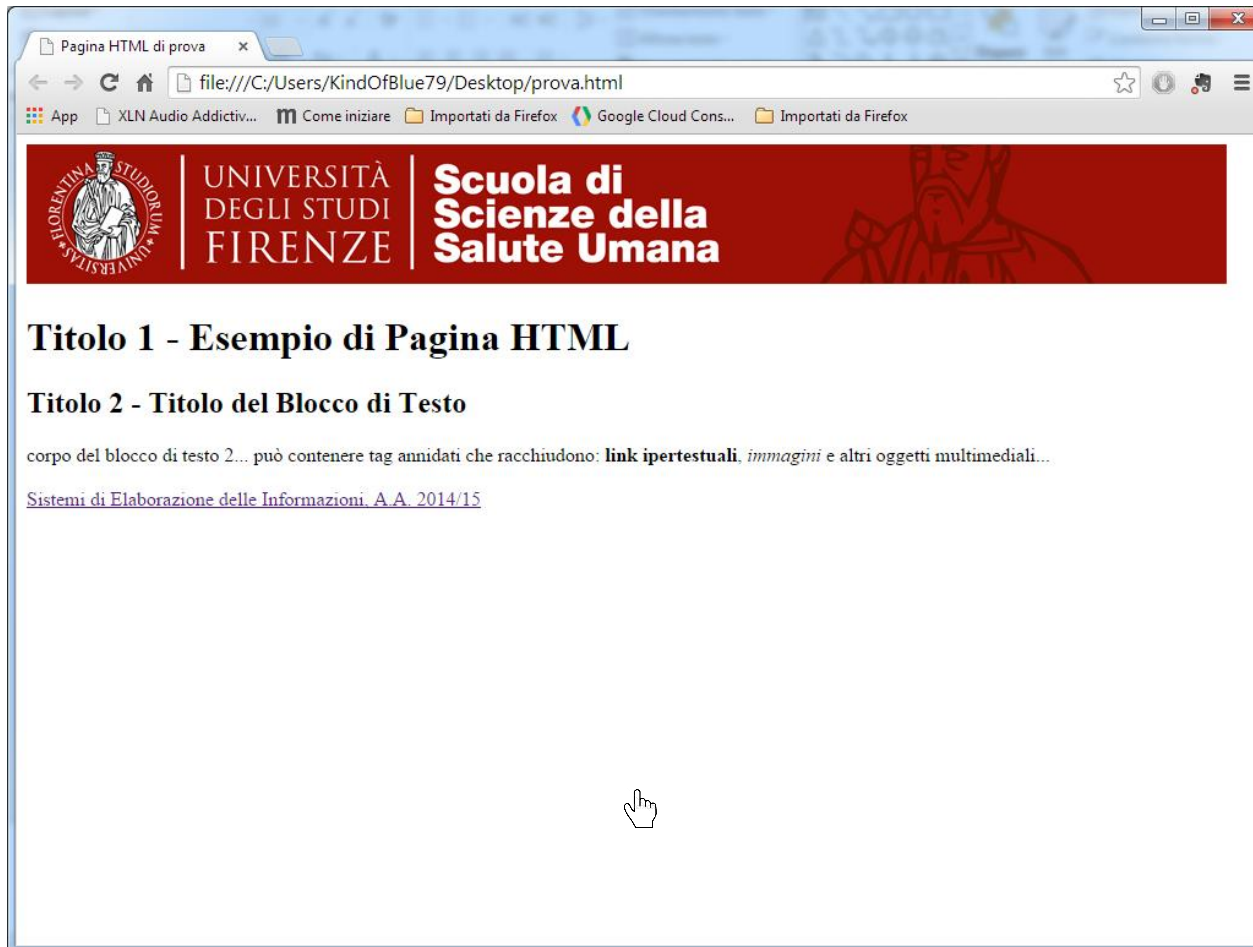
2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Esempio di Pagina HTML (1 di 3)

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
    <meta name="GENERATOR" content="Microsoft FrontPage 3.0">
    <title>Pagina HTML di prova</title>
    <div id="immaginetesta">
      
    </div>
  </head>
  <body>
    <h1>Titolo 1 - Esempio di Pagina HTML</h1>
    <p id="blocco_testo">
      <h2>Titolo 2 - Titolo del Blocco di Testo</h2>
      corpo del blocco di testo 2...
      può contenere tag annidati che racchiudono:
      <b>link ipertestuali</b>,
      <i>immagini</i>
      e altri oggetti multimediali... <br>
      <a href="http://www.scienzeinfermieristicheeostetriche.unifi.it/p-ins2-2014-365075.html">Sistemi di Elaborazione delle Informazioni, A.A. 2014/15</a>
    </p>
  </body>
</html>
```

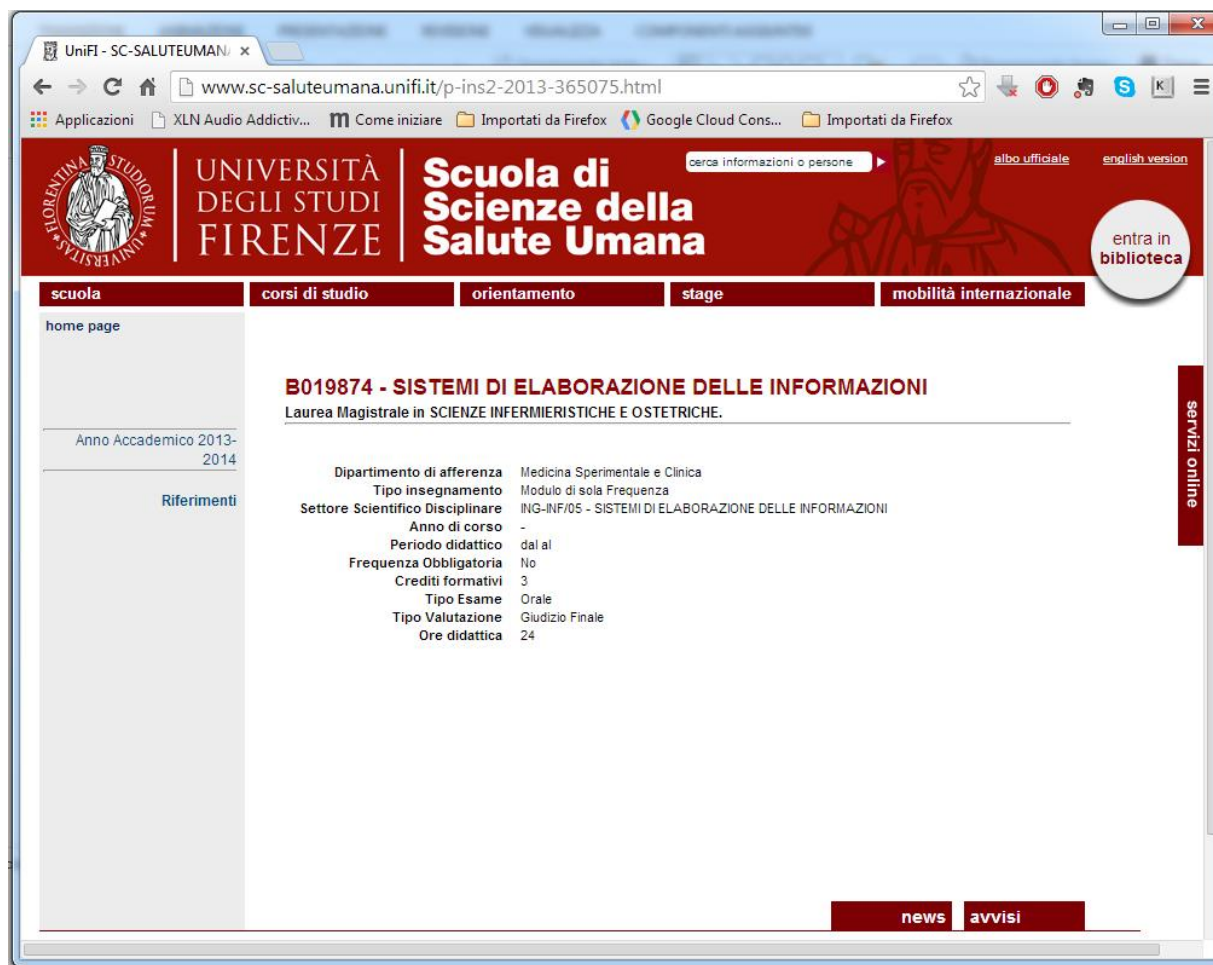
2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Esempio di Pagina HTML (2 di 3)



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Esempio di Pagina HTML (3 di 3)



The screenshot shows a web browser window displaying the UniFI website. The browser's address bar shows the URL: `www.sc-saluteumana.unifi.it/p-ins2-2013-365075.html`. The website header features the University of Florence logo and the text "UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE" and "Scuola di Scienze della Salute Umana". A search bar and a "cerca informazioni o persone" button are visible. A navigation menu includes "scuola", "corsi di studio", "orientamento", "stage", and "mobilità internazionale". A "servizi online" button is also present. The main content area displays the course title "B019874 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI" and its description "Laurea Magistrale in SCIENZE INFERMIERISTICHE E OSTETRICHE". A table provides details about the course, including the department, type of teaching, scientific sector, year of course, didactic period, frequency, credits, exam type, evaluation type, and didactic hours.

Dipartimento di afferenza	Medicina Sperimentale e Clinica
Tipo insegnamento	Modulo di sola Frequenza
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
Anno di corso	-
Periodo didattico	dal al
Frequenza Obbligatoria	No
Crediti formativi	3
Tipo Esame	Orale
Tipo Valutazione	Giudizio Finale
Ore didattica	24

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Sistemi Distribuiti

- Grazie all'introduzione delle tecnologie di rete, i sottosistemi di cui è composta un'applicazione possono essere residenti ed essere eseguiti su calcolatori diversi interconnessi. In questo modo un utente (lato *client*) può sfruttare le risorse e l'affidabilità di un *server* centrale, normalmente dotato di maggiori prestazioni computazionali e livelli di sicurezza.

Front-End

Interfaccia Utente



Back-End

Logica Applicativa



Gestione Dati



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

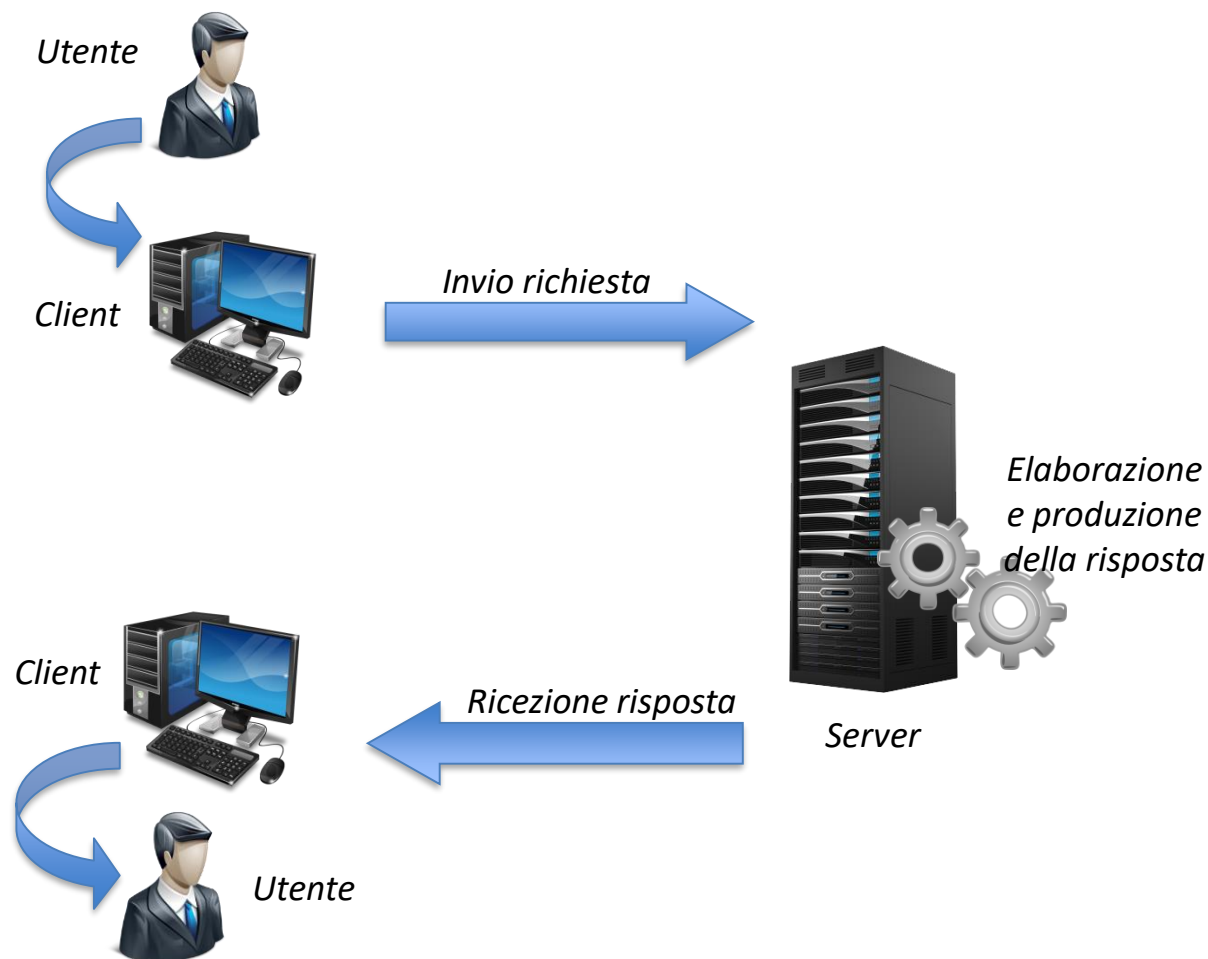
Architettura Client-Server (1 di 3)

- Sistema formato da due moduli: un **Server**, che si occupa di tutti le attività e servizi di *back-end* (logica applicativa e gestione dati), e un **Client** che gestisce le applicazioni *front-end* (interfaccia utente).
- Il **Client** invia le azioni (*richieste*) dell'utente al Server, formattandole in modo comprensibile al server stesso; formatta inoltre le *risposte* del server in maniera comprensibile all'utente.
- Il **Server** riceve le richieste dal Client, le elabora, ed infine invia le risposte di nuovo al Client.
- Soluzione vantaggiosa anche per condividere dati, applicazioni e servizi, ambiente di lavoro con tutti gli utenti di una rete (sfruttata ormai in numerosi ambiti aziendali).
- Per garantire una comunicazione affidabile tra Client e Server è necessario definire un linguaggio standard. Nel corso del tempo nella rete Internet sono stati introdotti numerosi protocolli di comunicazione:
 - **HTTP** – *Hyper Text Transfer Protocol*
 - **FTP** – *File Transfer Protocol*, utilizzato per il trasferimento di file tra *host*
 - **SMTP** – *Simple Mail Transfer Protocol*, utilizzato per il trasferimento di messaggi di posta elettronica



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

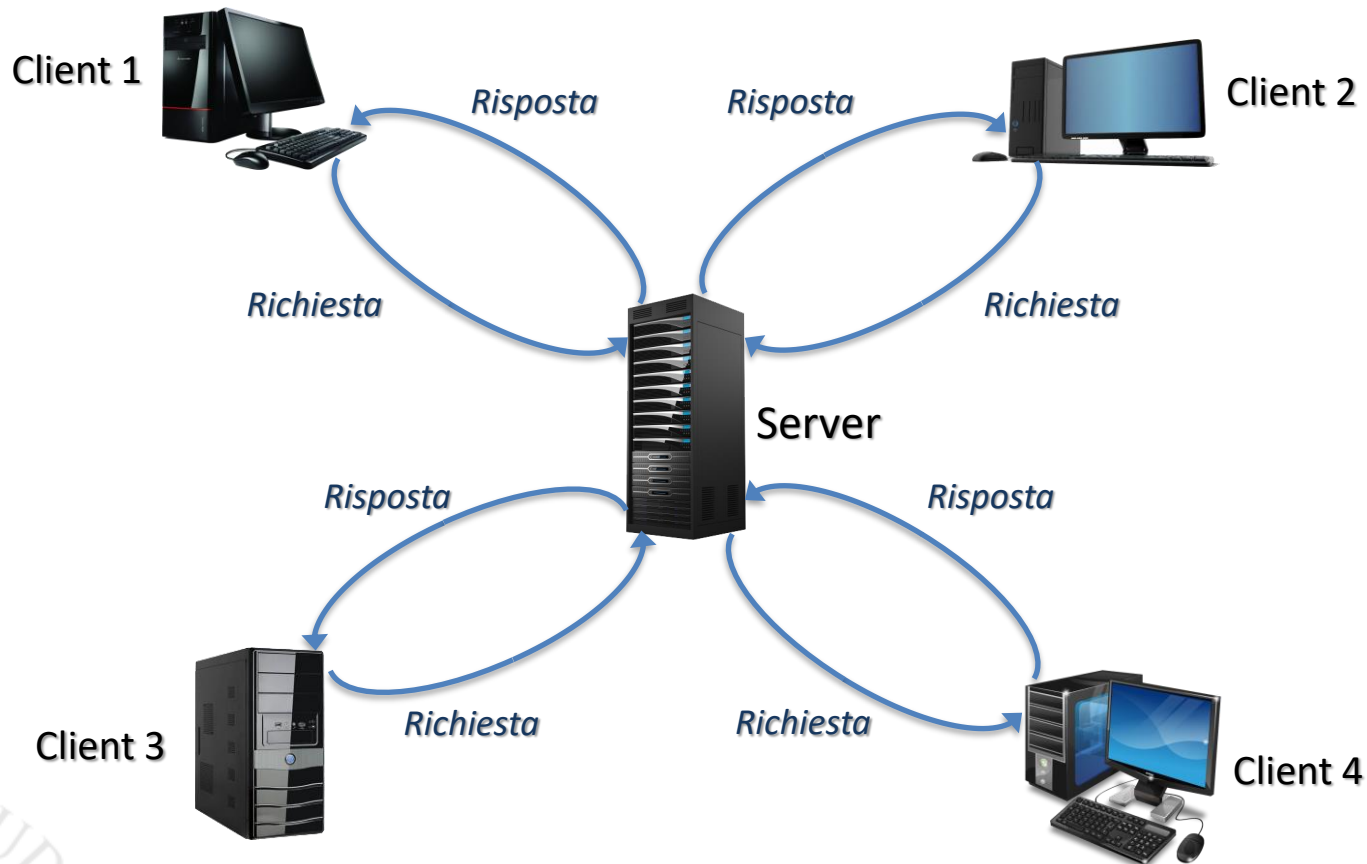
Architettura Client-Server (2 di 3)



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Architettura Client-Server (3 di 3)

- Le elevate prestazioni e l'affidabilità permettono ai Server di gestire richieste da più Client.



2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – Reti di Calcolatori e Tecnologie ICT

Cloud Computing

- Con il termine **Cloud Computing** si definisce una architettura con risorse hardware e/o software distribuite, che mette a disposizione dell'utente una serie di strumenti, tecnologie e servizi per l'archiviazione, il backup o l'elaborazione di dati.
- Esistono varie tipologie di servizi Cloud:



Dropbox



Google Drive



OneDrive

- Il **Cloud Computing** permette dunque vari livelli di virtualizzazione dell'ambiente di lavoro.

2. Sistemi di Elaborazione delle Informazioni – 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)

