



**DIPARTIMENTO DI SCIENZE GIURIDICHE - CIRSFID
ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITA’ DI BOLOGNA**

Corso di Informatica Forense a.a. 2020-2021

Modulo di Fondamenti giuridici dell’Informatica forense

Avv. Antonio GAMMAROTA, Ph.D.,

**Professore a contratto, modulo “ Fondamenti giuridici dell’informatica forense”
DSG, CIRSFID**

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

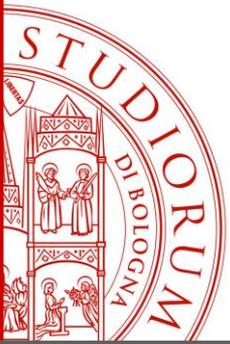
antonio.gammarota@unibo.it

avvocato@gammarota.it

© 2020 Materiale didattico per uso esclusivamente personale. Ogni diritto resta riservato all’autore

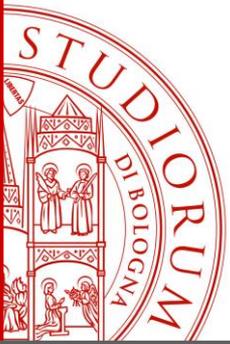
ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL’UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



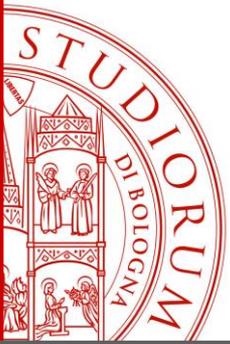
La Società dell'Informazione

- aumento della potenza di calcolo dei computer (legge di Moore)
- standardizzazione del formato digitale delle informazioni
- aumento dell'impiego del trattamento di dati in formato digitale e con sistemi informatici e telematici
- aumento e diffusione dei sistemi informatici
- aumento e diffusione dei sistemi di trasmissione di dati digitali
- diminuzione dei costi dei sistemi informatici e di accesso alle reti
- sviluppo di reti private LAN e WAN
- sviluppo di reti pubbliche – INTERNET
- integrazione dei sistemi
- globalizzazione
- da interazione Uomo – Macchina – Sistema
- a interazione Macchina – Sistemi – Uomo



La Società dell'Informazione

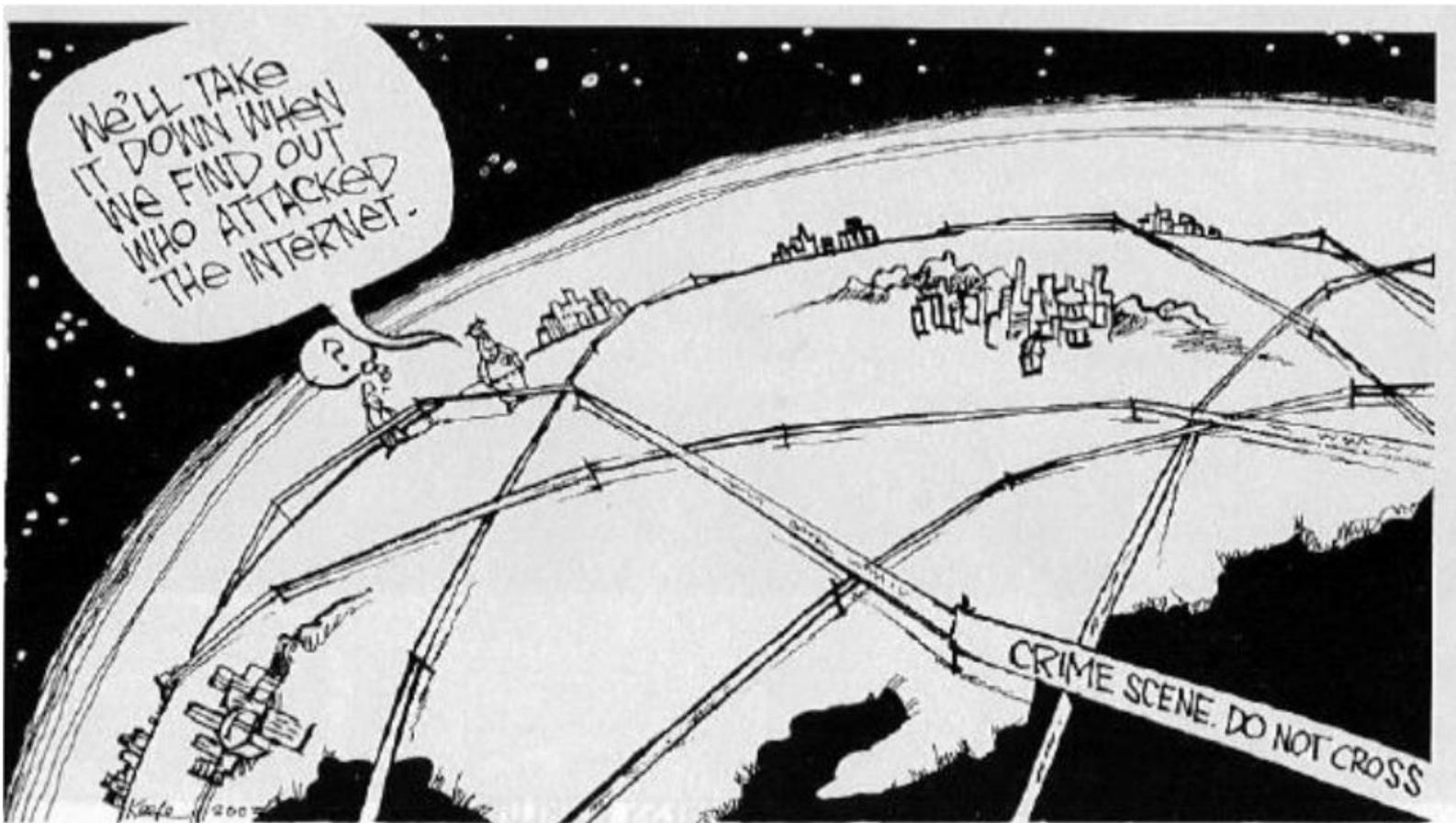
- I **dati digitali** sono le entità di base su cui operano i sistemi informatici
- Le attività umane, sociali ed economiche, sono sempre più **globali** e basate sull'**elaborazione** di dati e sulla loro **trasmissione** attraverso le reti telematiche
- Le attività umane, sociali ed economiche digitalizzate sono giuridicamente rilevanti

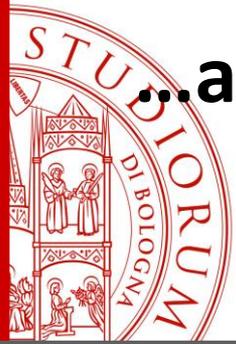


La Società dell'Informazione

- Le attività umane, sociali ed economiche, sono sempre più **globalizzate** e basate sull'elaborazione di dati e sulla loro trasmissione attraverso le reti telematiche.
- I **dati digitali** sono le entità di base su cui operano i sistemi informatici.
 - Il dato digitale è l'elemento di **informazione elementare** costituito da simboli che devono essere elaborati.
 - Consentono l'elaborazione delle **informazioni complesse**
- **Un'informazione** consente la conoscenza di fatti, situazioni e modi di essere.
- **L'attività giurisdizionale** si basa sempre più sulle informazioni desunte dai dati digitali.

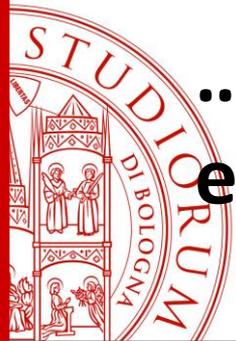
Nel Ciberspazio privo di frontiere fisiche e politiche...





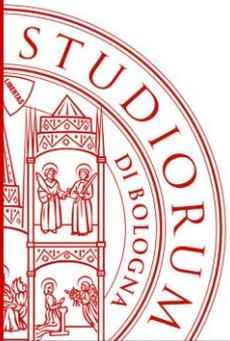
...a fronte di attività criminose delocalizzate...

- Terrorismo
- Pedopornografia
- Discriminazione razziale
- Diffamazione
- Riciclaggio
- Estorsioni
- Falso in bilancio
- Accessi abusivi
- Danneggiamenti informatici
- Cracking
- Violazione della privacy
- Data breach
- Truffe on-line
- “Furto” e riuso di dati
- Phishing
- Spamming
- Frode informatica
- Violazioni al diritto d'autore
- Pedopornografia



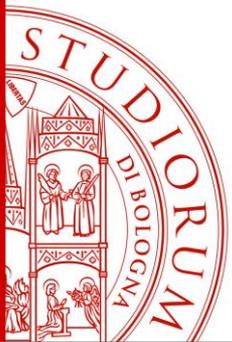
...e alla difficoltà nella ricostruzione degli elementi del reato...

- **Dislocazione dell'autore:** da dove ha agito l'autore/i ?
- **Indeterminatezza degli autori:** quanti sono ?
- **Identificazione dell'autore / degli autori:** chi è / chi sono ?
- **Cronologia degli eventi:** quando ha / hanno agito ?
- **Modalità esecutive:** in che modo ha / hanno agito ?
 - velocità dell'attività
 - volatilità delle tracce
- **Movente:** perché ha / hanno agito ?
- **Reiterazione:** quante volte ha / hanno agito ?
- **Offensività:** contro chi ha / hanno agito ?
- **Dannosità:** quanti danni ha / hanno cagionato ?
- ?



...cresce la domanda di analisi di dati digitali a fini forensi

- **Reati comuni (a condotta libera)** in cui il dispositivo digitale, le sue funzioni di produzione e/o trasmissione di dati digitali, e/o i dati stessi, costituiscono lo strumento per la realizzazione di tutta o di parte della condotta e/o dell'evento del reato, o di una sua circostanza
- **Reati informatici propri** in cui il dispositivo digitale, le sue funzioni di produzione e/o trasmissione di dati digitali, o il sistema informatico e/o i dati stessi, costituiscono l'oggetto della tutela penale ex L. 547/93 e L. 48/08
- **Reati comuni e/o speciali** per il cui accertamento vengono acquisiti ed analizzati dati generati dai dispositivi digitali che costituiscono indizi o mezzi di prova



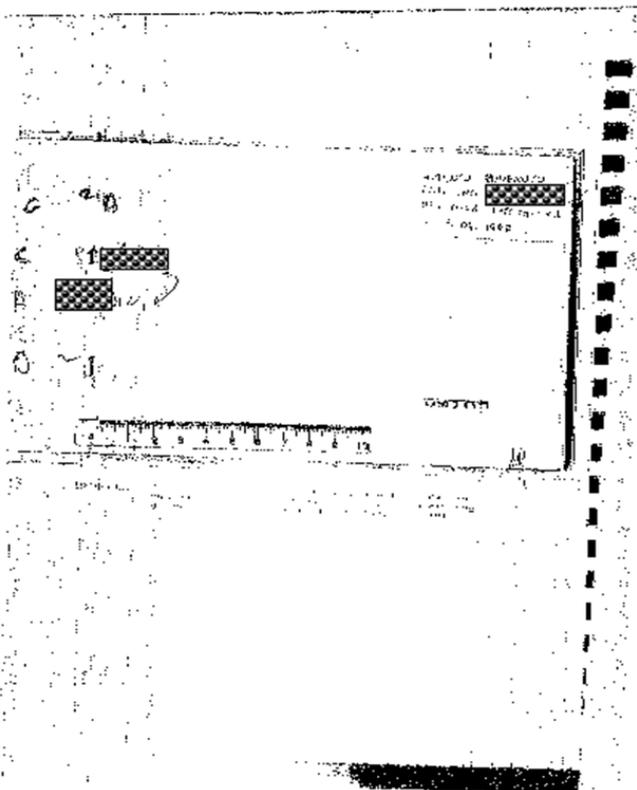
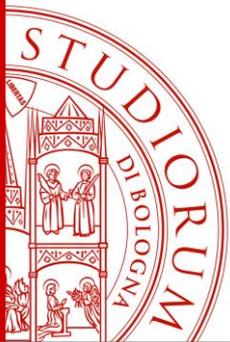
...cresce la domanda di analisi di dati digitali a fini forensi

- All'aumento del trattamento di dati con sistemi informatici e telematici consegue **l'incremento della domanda di analisi di dati digitali a fini di investigazione, indagine, difesa e giudizio** per:
 - reati informatici e telematici propri (es. L. 547/93, L. 48/08)
 - reati non propriamente informatici ma commessi con sistemi informatici e telematici
 - reati le cui tracce e/o indizi sono rinvenibili in sistemi informatici e telematici

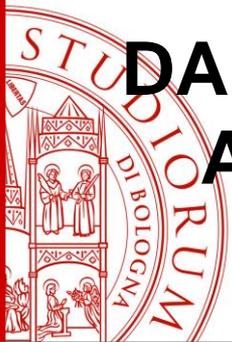
Comune denominatore:

il dato digitalizzato come oggetto di indagine

PROVE DOCUMENTALI INFORMATICHE AGLI INIZI DEL 2000



- Reato da provare: **danneggiamento di sistema informatico**
- Mezzo di prova: **documento con passaggi di accesso al sistema informatico**
- Tecnica di verifica: **consulenza calligrafica comparativa**



DALLA PROVA DOCUMENTALE ANALOGICA ALLA PROVA DOCUMENTALE DIGITALE

160

LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:02	5:40	14804			
mag0	ttyp0	Apr 12 21:02	5:40	14804			
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:14	5:40	14804	id= p00	term=0	exit=0
mag0	ttyp0	Apr 12 21:14	5:40	14877			
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:15	5:40	14877	id= p00	term=0	exit=0
mag0	ttyp0	Apr 12 21:15	5:40	14933			
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:15	5:40	14933	id= p00	term=0	exit=0
mag0	ttyp0	Apr 12 21:16	5:40	15001			
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:16	5:40	15001			
mag0	ttyp0	Apr 12 21:22	5:40	15001	id= p00	term=0	exit=0
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:23	5:40	15073			
mag0	ttyp0	Apr 12 21:23	5:40	15073			
LOGIN	ltyp01	Apr 12 21:38	2:43	15159			
mag0	ttyp01	Apr 12 21:38	2:43	15159	id= p01	term=0	exit=0
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:39	5:40	15073	id= p00	term=0	exit=0
mag0	ttyp0	Apr 12 21:39	5:40	15164			
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:39	5:40	15164			
mag0	ttyp0	Apr 12 21:42	5:40	15164	id= p00	term=0	exit=0
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:43	5:40	15231			
mag0	ttyp0	Apr 12 21:43	5:40	15231			
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:45	5:40	15231	id= p00	term=0	exit=0
mag0	ttyp0	Apr 12 21:45	5:40	15301			
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:45	5:40	15301			
mag0	ttyp0	Apr 12 21:46	5:40	15301	id= p00	term=0	exit=0
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:46	5:40	15369			
mag0	ttyp0	Apr 12 21:46	5:40	15369			
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:47	5:40	15369	id= p00	term=0	exit=0
mag0	ttyp0	Apr 12 21:47	5:40	15437			
LOGIN	ltyp00	Apr 12 21:47	5:40	15437			
mag0	ttyp0	Apr 12 21:48	5:40	15437	id= p00	term=0	exit=0

Anni: '90

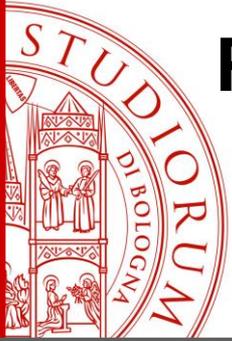
Prova documentale analogica
di un file di log

Reato da provare: danneggiamento di
sistema informatico

Mezzo di prova: foglio dei login di un
utente

Tecnica di verifica: nessuna

PROVE DOCUMENTALI INFORMATICHE ALL'INIZIO DEL 2000



01/12/93 16:25 [redacted] 708

PRONTESPIZIO FACSIMILE [redacted]

Per favore, consegnare le seguenti pag.: 1...2 a:

NOME : [redacted]
LOCALITA' : [redacted]
NUMERO FACSIMILE : [redacted]

*E' una copia rilasciata dal documento.
Se lo vorranno scappare dalla rete
me lo faccia sapere. Grazie. saluti.*

[redacted]

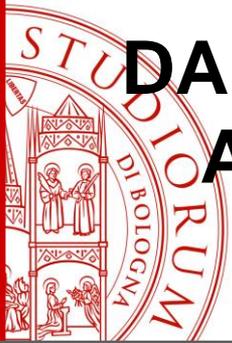
DA: [redacted]
NUMERO FACSIMILE: [redacted]

Data: 1/xii/93

[redacted]

Per mandare a casa ricezione telefonare al: [redacted]

- Reato da provare: **danneggiamento di sistema informatico**
- Mezzo di prova: **fax del fornitore del sistema hw/sw con descrizione demone**
- Tecnica di verifica: **CTP PM**



DALLA PROVA DOCUMENTALE ANALOGICA ALLA PROVA DOCUMENTALE DIGITALE

Anni: '90

Prova documentale analogica di
un demone ritenuto un virus

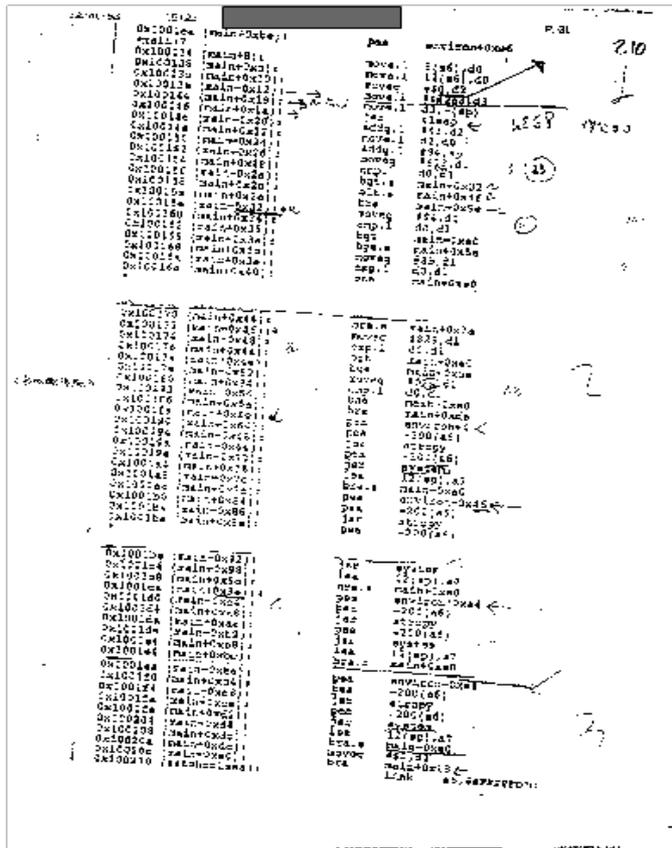
Reato da provare: danneggiamento di
sistema informatico

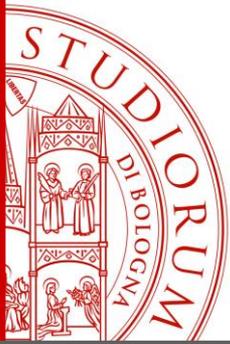
Mezzo di prova:

fax del produttore del sistema con
descrizione demone

+ 3 pezzi di listato, incollati e fotocopiati

Tecnica di verifica: nessuna





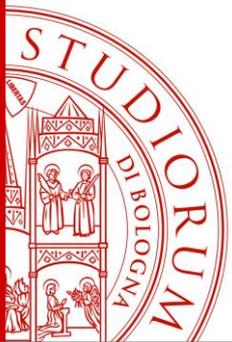
DATI E METADATI

DATI (o anche Dati interni)

- Contenuto dei file
- Creati dall'utente
- Normalmente visualizzati
- Esempi:
 - testo
 - Email
 - Messaggi
 - SMS
 - fotografia
 - brano musicale
 - video

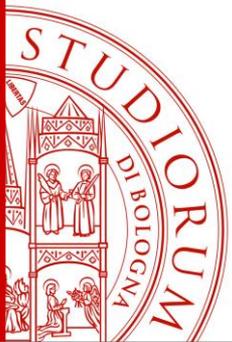
METADATI (o anche Dati esterni)

- Accessori ai file
- Creati dal sistema e/o dalle applicazioni
- Normalmente non visualizzati ma visualizzabili
- Esempi:
 - nome utente
 - data creazione
 - data di ultimo accesso
 - data di ultima modifica
 - formato e dimensione file



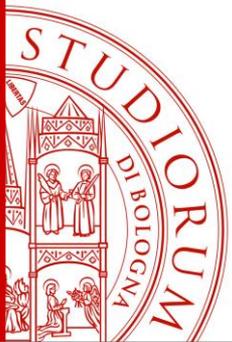
Verità processuale e qualità delle informazioni

- Le attività umane, sociali ed economiche, sono sempre più **globali** e basate sull'**elaborazione di dati digitali** e sulla loro **trasmissione** attraverso le reti telematiche
- Le attività umane, sociali ed economiche digitalizzate sono giuridicamente rilevanti e spesso hanno un **esito giudiziario**
- **L'attività giurisdizionale** si basa sulle informazioni acquisite mediante le attività procedimentali
- Le **informazioni** vengono tratte dai dati digitali
- I **dati digitali** sono le entità di base elaborate dai sistemi informatici e telematici



Verità processuale e qualità delle informazioni





Verità processuale e qualità delle informazioni

1. la **verità processuale** si basa sulla **qualità delle informazioni**
2. la qualità delle informazioni si basa sulla **qualità dei dati**
3. la qualità dei dati si basa sulla **qualità di ogni singolo dato**
4. la qualità di ogni singolo dato si basa sulla **qualità delle procedure**
5. al qualità delle procedure si basa **sull'epistemologia digitale**

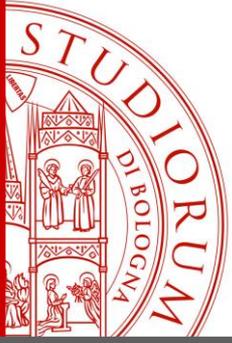
la qualità della verità processuale dipende dalla qualità digitale



Informazione, dato, bit

INFORMAZIONE

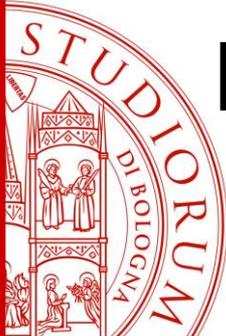
- caratterizzata dal fatto che la sua utilità si rivela solo a chi si occupa della materia specifica e sa interpretare i simboli costituenti i dati
- risultato di un processo interpretativo che presuppone un'attività intellettuale, prescindono dal supporto e invece dipendono:
 - dal destinatario o da colui il quale svolge l'attività interpretativa, tant'è che la stessa sequenza di dati può essere interpretata da persone differenti in modi differenti
 - dal contesto e dal tempo in cui viene creata
 - dal luogo di creazione o di destinazione
 - dalla fonte di emissione dei dati originari
- è strettamente legata al contesto nel quale essa viene creata, utilizzata e fruita
- il processo interpretativo dei dati, soprattutto quelli legati ai simboli, viene facilitato seguendo vari livelli di regole che danno origine ad un linguaggio



Informazione, dato, bit

IL RAPPORTO TRA IL DATO E IL SUPPORTO

- il dato può essere contenuto su un supporto adeguato e deve essere composto da simboli comprensibili al destinatario
- possibilità di leggerlo dal supporto grazie ad un dispositivo che sia in grado di elaborarlo
- il dato può prescindere dal supporto



Dato e informazione: differenze

DATO

- è l'input di un sistema informatico
- fatti e cifre non processati
- non dipende dall'informazione
- non è specifico
- è una singola unità
- non porta significato
- è il materiale grezzo

INFORMAZIONE

- è l'output del dato
- è un dato processato
- dipende dal dato
- è specifica
- è un gruppo di dati che porta notizie e significato
- deve portare un significato logico
- è il prodotto del dato



Informazione, dato, bit

IL BIT

In informatica l'uso del termine, derivato da **BI**nary digi**T**, identifica la quantità minima indivisibile di informazione e la scelta elementare tra sole due possibilità come, ad es.

vero/falso

acceso/spento

tensione presente/tensione assente

e qualunque altra **dimensione duale** come ad esempio:

si/no

bianco/nero

pieno/vuoto

destra/sinistra

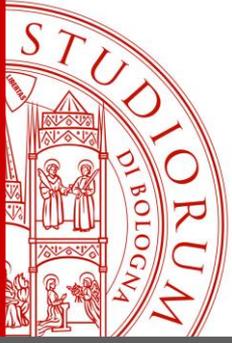


Informazione, dato, bit

IL BIT

La più piccola unità di informazione esistente e immaginabile che un sistema possa gestire

- Doppia notazione:
 - 1) unità più piccola che, secondo la numerazione binaria, può avere valore di 0 o 1 ;
 - 2) la più piccola unità di dato che un sistema può gestire.
- Un insieme di bit è detto **stringa**.
- Una stringa di otto bit costituisce un **byte**, ovvero una sequenza utilizzata per codificare un singolo carattere alfanumerico in un computer.

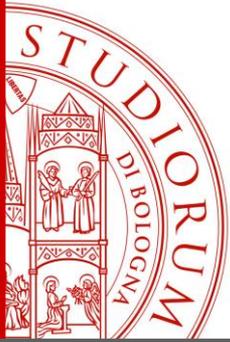


Informazione, dato, bit

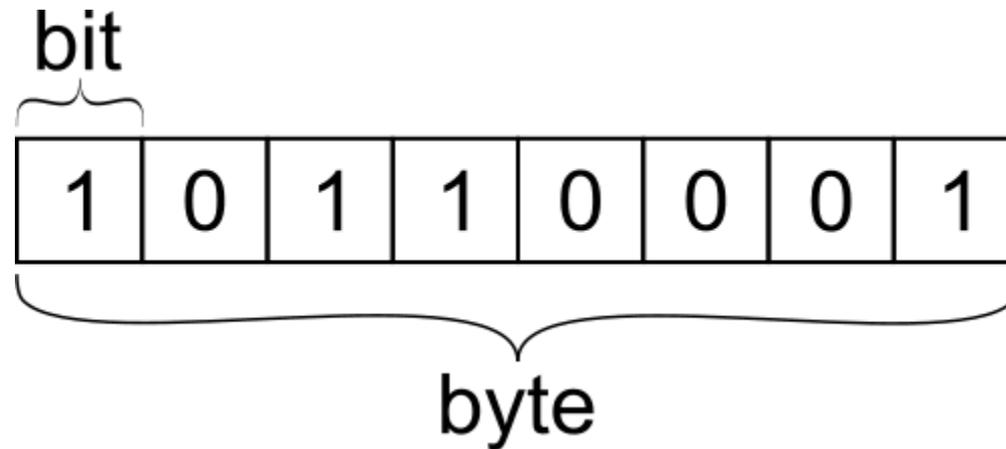
IL BYTE

- **1 byte** è formato da 8 bit ed è pertanto in grado di assumere $2^8 = 256$ possibili valori decimali (da 0 a 255); un byte è detto anche **ottetto**
- **4 bit**, metà di un byte, invece, formano un **nibble** costituito da 4 bit che consente di rappresentare $2^4 = 16$ valori diversi, cioè le cifre esadecimali 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, a,b,c,d,e,f, che consentono la leggibilità umana delle immagini (dump) delle memorie, in particolare dei digest
- vi sono poi altri valori **multipli** del byte, che è diventato anche l'unità di misura della capacità di memoria

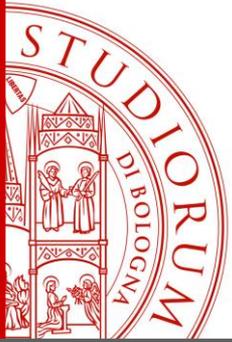
Informazione, dato, bit



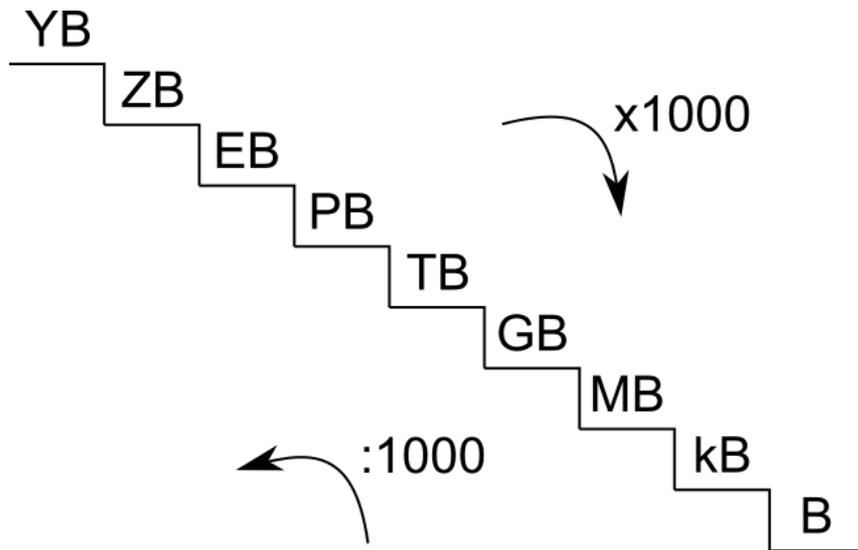
BIT E BYTE



Informazione, dato, bit



BIT E BYTE



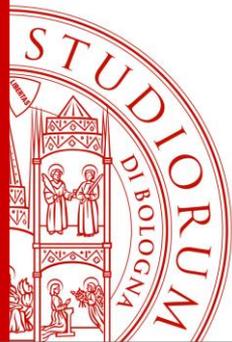
Memory capacity hierarchy and conversion chart

UNIT	ABBREVIATION	APPROXIMATE SIZE
bit	b	Binary digit, single 1 or 0
nibble	--	4 bits
byte/octet	B	8 bits
kilobyte	KB	1,024 bytes or 10^3 bytes
megabyte	MB	1,024 KB or 10^6 bytes
gigabyte	GB	1,024 MB or 10^9 bytes
terabyte	TB	1,024 GB or 10^{12} bytes
petabyte	PB	1,024 TB or 10^{15} bytes
exabyte	EB	1,024 PB or 10^{18} bytes
zettabyte	ZB	1,024 EB or 10^{21} bytes
yottabyte	YB	1,024 ZB or 10^{24} bytes

SOURCE: WIKIPEDIA, NOTION.COM, GOOGLE.COM, PAPERKIT.CO

© 2021 TECHTARGET. ALL RIGHTS RESERVED. TechTarget

Informazione, dato, bit



Codice Extended ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char			
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`	128	80	Ç	160	A0	á	192	C0		224	E0	α
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a	129	81	ù	161	A1	í	193	C1		225	E1	β
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b	130	82	é	162	A2	ó	194	C2		226	E2	Γ
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c	131	83	â	163	A3	ú	195	C3		227	E3	π
4	04	End of transmit	36	24	\$	68	44	D	100	64	d	132	84	à	164	A4	ñ	196	C4		228	E4	Σ
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e	133	85	á	165	A5	Ñ	197	C5		229	E5	σ
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f	134	86	â	166	A6	*	198	C6		230	E6	μ
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g	135	87	ç	167	A7	°	199	C7		231	E7	τ
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h	136	88	ê	168	A8	¸	200	C8		232	E8	φ
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i	137	89	ë	169	A9		201	C9		233	E9	θ
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j	138	8A	è	170	AA		202	CA		234	EA	Ω
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k	139	8B	í	171	AB		203	CB		235	EB	δ
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l	140	8C	î	172	AC		204	CC		236	EC	∞
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m	141	8D	ï	173	AD		205	CD		237	ED	ω
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n	142	8E		174	AE		206	CE		238	EE	ε
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o	143	8F		175	AF		207	CF		239	EF	π
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p	144	90		176	B0		208	DO		240	FO	≡
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q	145	91		177	B1		209	D1		241	F1	±
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r	146	92		178	B2		210	D2		242	F2	≥
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s	147	93		179	B3		211	D3		243	F3	≤
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t	148	94		180	B4		212	D4		244	F4	∫
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u	149	95		181	B5		213	D5		245	F5	∫
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v	150	96		182	B6		214	D6		246	F6	÷
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w	151	97		183	B7		215	D7		247	F7	∞
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x	152	98		184	B8		216	D8		248	F8	•
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y	153	99		185	B9		217	D9		249	F9	•
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z	154	9A		186	BA		218	DA		250	FA	•
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{	155	9B		187	BB		219	DB		251	FB	√
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|	156	9C		188	BC		220	DC		252	FC	•
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}	157	9D		189	BD		221	DD		253	FD	•
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~	158	9E		190	BE		222	DE		254	FE	■
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F		159	9F		191	BF		223	DF		255	FF	

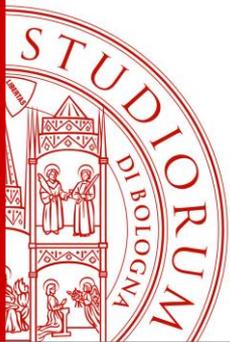


Informazione, dato, bit

Codice UNICODE

- Il codice ASCII, anche in formato esteso, non ha simboli e capacità sufficiente per rappresentare tutti i caratteri alfanumerici dei vari alfabeti usati nel mondo (arabo, cirillico, ebraico, ecc.).
- Per questo, è nato l'**Unicode Consortium**, un consorzio formato da società produttrici di computer che hanno creato un nuovo sistema di codifica chiamato Unicode, poi divenuto standard nel 2012 (IS 10646), basato prima su una codifica a 16 bit e poi a **21 bit**.
- Poiché anche Unicode presenta dei limiti, la codifica viene effettuata anche con altri codici, la cui logica elementare è analoga a quelle dei codici già esaminati.

Informazione, dato, bit



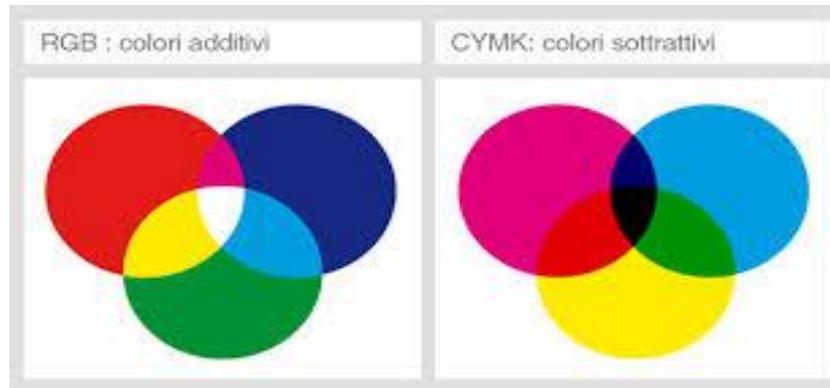
La codifica delle immagini

La codifica delle immagini può essere di tipo vettoriale oppure raster (o bitmap).

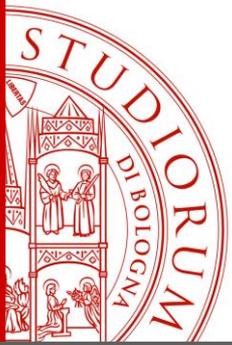
Nelle **immagini monocromatiche** in scala di grigio, il valore indica l'intensità del grigio, che varia dal nero al bianco.

Nelle **immagini a colori**, invece, il pixel assume il livello di intensità dei colori fondamentali:

- Modello di colore RGB: rosso, verde, blu
- Modello CMYK, usato per la stampa: ciano, magenta, giallo, nero



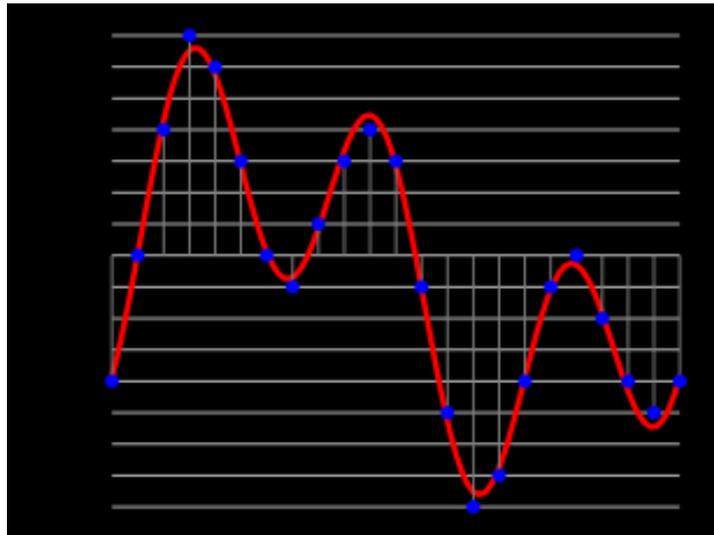
Informazione, dato, bit



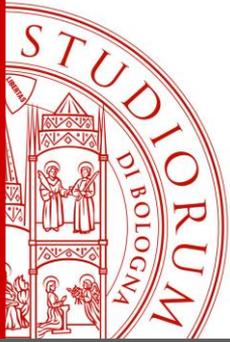
La codifica dei suoni

La digitalizzazione di un'onda sonora si basa sul campionamento: si misura l'ampiezza dell'onda a intervalli costanti nel tempo; più frequenti sono i campionamenti, più precisa sarà la sua rappresentazione.

Ogni misurazione sarà poi convertita mediante il codice binario.



Informazione, dato, bit



La codifica dei video

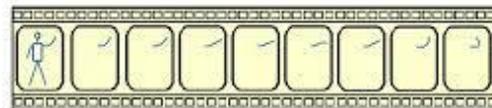
La codifica dei video, infine, avviene secondo tecniche che si dividono in due grandi famiglie: la codifica **intraframe** e la codifica **interframe**.

Con la codifica **intraframe** viene codificato e decodificato un flusso video descrivendo ogni singolo fotogramma che compone la sequenza video, secondo l'approccio tradizionale che quantizza il video come sequenza di immagini statiche. Tale tecnica è più adatta a video con sequenze particolarmente movimentate.

Con la codifica **interframe** invece, partendo da un fotogramma iniziale codificato secondo la tecnica intraframe, vengono descritti i cambiamenti che si verificano tra un fotogramma ed il successivo. Tale tecnica è più adatta a sequenze video più statiche.

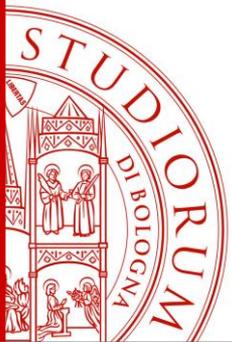


Intraframe compression
Every frame is encoded individually



Interframe compression
Only the differences between frames are encoded
for each group of frames

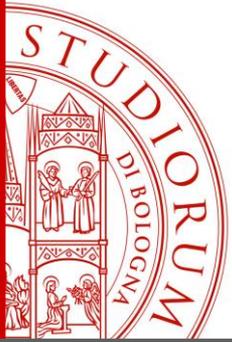
Informazione, dato, bit



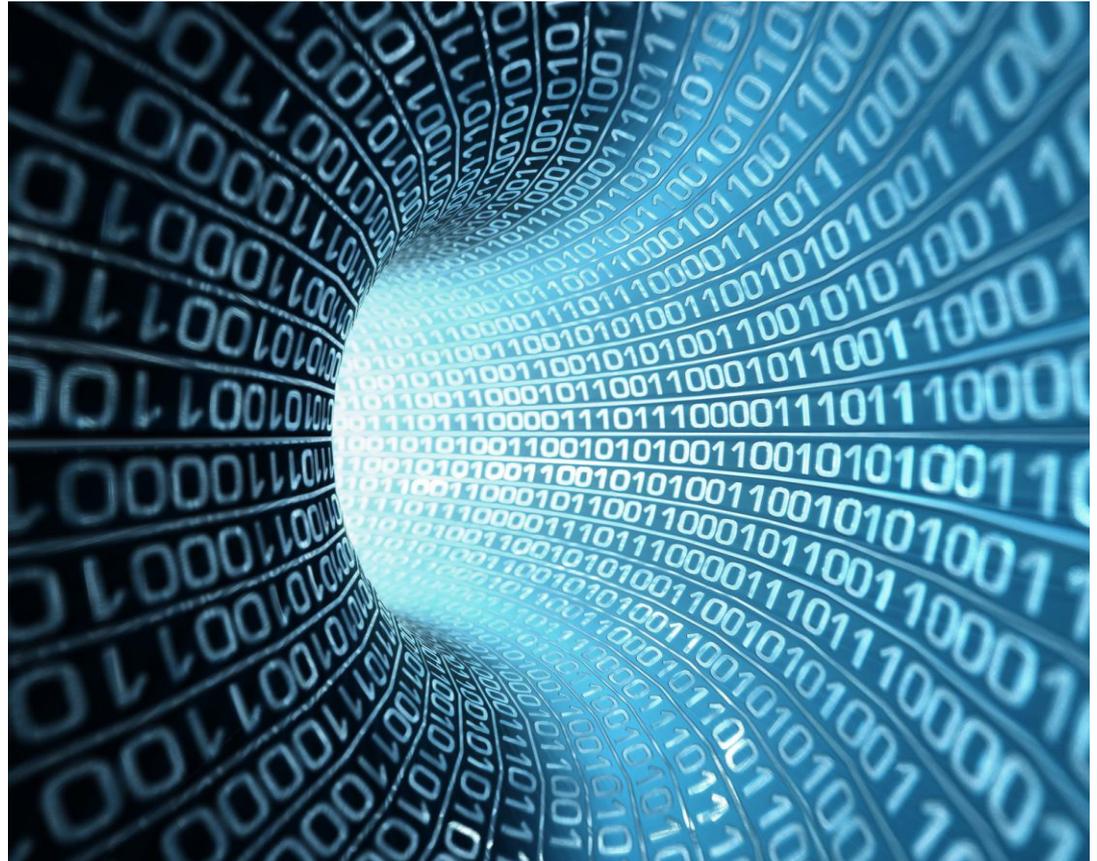
Le sequenze di bit

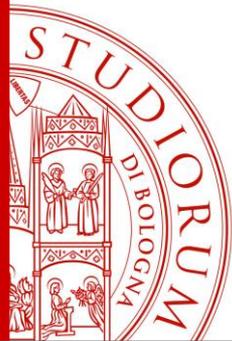


Informazione, dato, bit



La trasmissione di bit





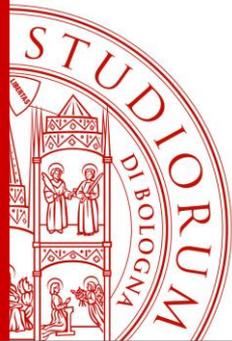
L'Informatica forense e le altre scienze forensi

Nella società dell'informazione, le tecniche di Informatica forense costituiscono la base del procedimento di acquisizione e trattamento dei dati digitali al fine di ottenere informazioni corrette ed utili alla ricostruzione della verità processuale

l'informatica forense studia le norme e le tecniche per il trattamento dei dati digitali a fini giudiziari

(Gammarota, Il Master CSIG, Bari, 2003)

e costituisce l'antecedente metodologico delle altre scienze forensi digitalizzate



L'Informatica forense e le altre scienze forensi

L'insegnamento dell'Informatica Forense all'Alma Mater Studiorum

Corso di Informatica forense – Laurea magistrale

Accreditato per la formazione degli Avvocati dal COA di Bologna

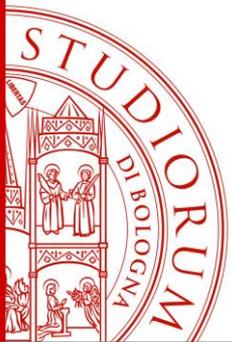
<https://www.unibo.it/it/didattica/insegnamenti/insegnamento/2018/361598>

Modulo di Informatica Forense - Master in Diritto delle Nuove Tecnologie

<http://www.cirsfid.unibo.it/ricerca/le-aree-disciplinari/informatica-forense>

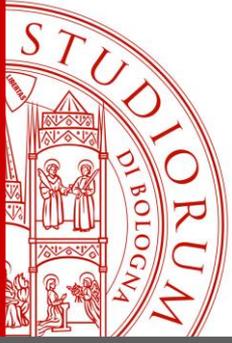
**Informatica forense sanitaria - Master Universitario per amministratore di
sistema in diagnostica per immagini e radioterapia,**

Scuola di Medicina e Chirurgia



NATURA FISICA E NATURA GIURIDICA DEI DATI DIGITALI

Giurisdizione, informazioni, dati, bit (2/2)



Informazione, dato, bit

LA DIMENSIONE FISICA DEI BIT



La componente (im)immateriale del dato

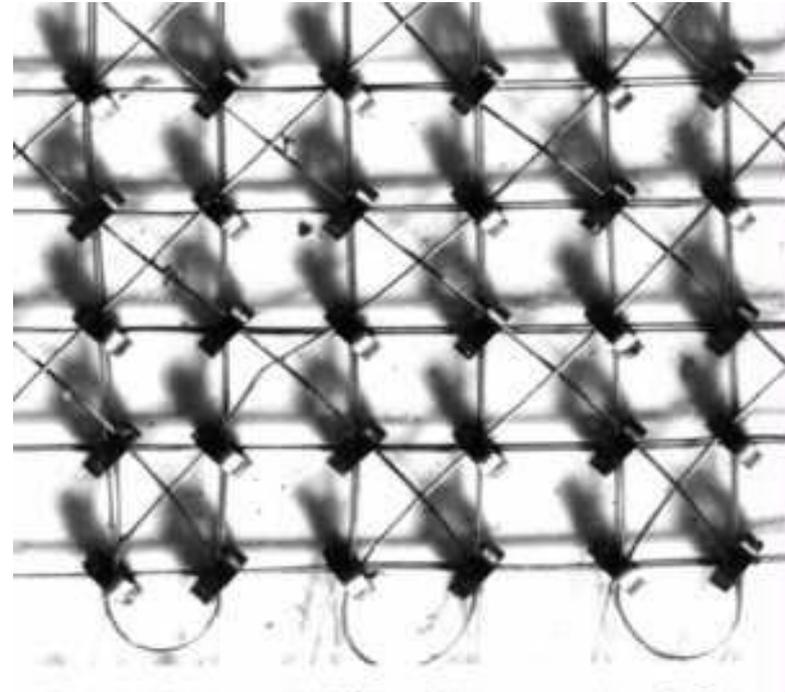
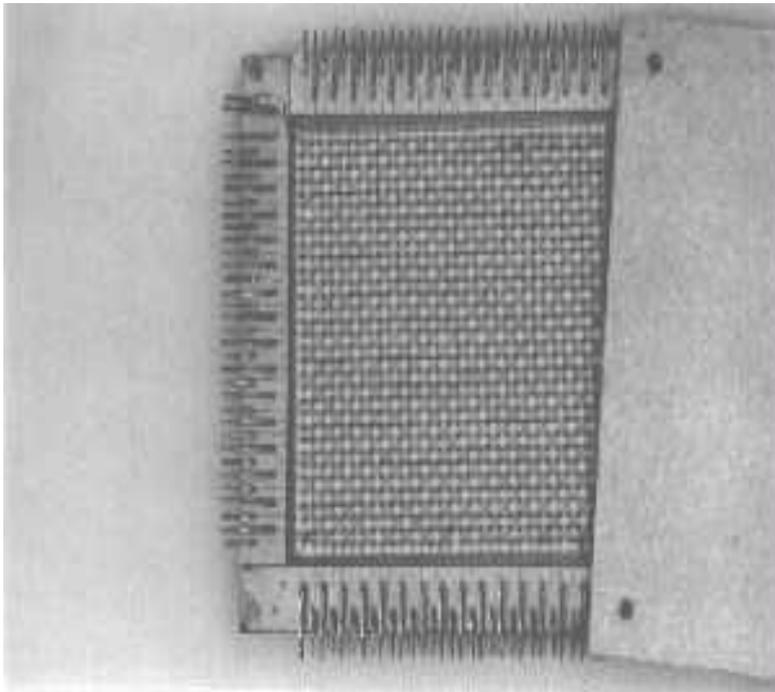
Fisicità (?) e dimensioni di un bit

Il bit può essere visualizzato e misurato solo con l'utilizzo di potentissimi microscopi o apparecchiature microelettroniche

La tecnologia di memorizzazione dei bit (chip del computer, memorie elettroniche, dischi magnetici ed ottici) è analogica, anche se i dispositivi sono progettati per memorizzare informazioni digitali

La componente (im)materiale del dato

Anni '60 e '70: nella memoria ad anellini di ferrite un bit è un anellino all'incrocio dei fili;



<http://www.tecnoteca.it/museo/>

La componente (im)immateriale del dato

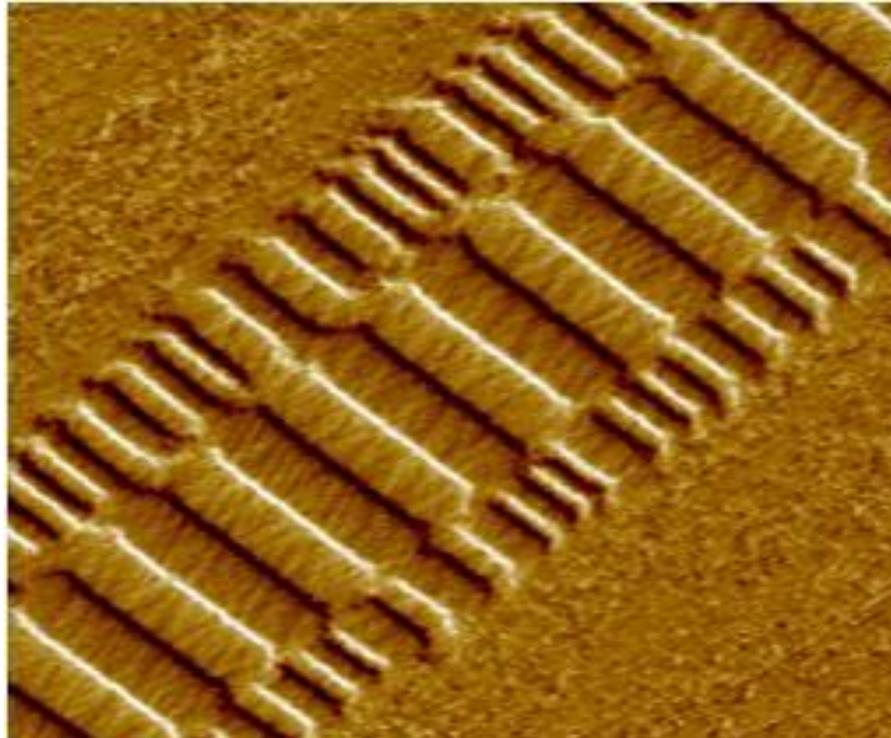
Anni '80: nella memoria a circuiti integrati, 8 circuiti ciascuno da 1 mega byte, cioè 64 milioni di bit in un'area di pochi centimetri



<http://www.tecnoteca.it/museo/>

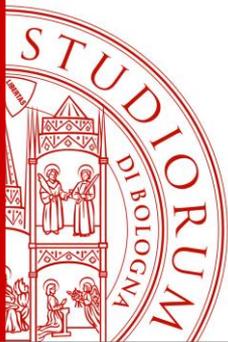
La componente (im)materiale del dato

Anni '90: bit (cancellati) su una **memoria ottica**



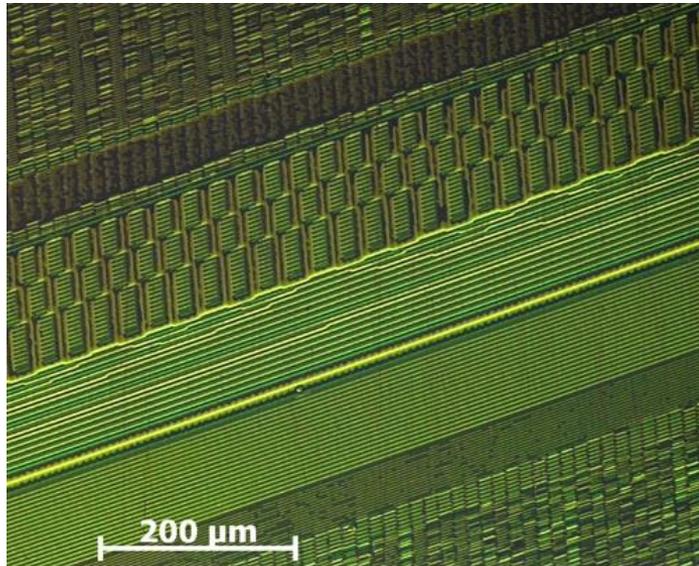
<http://www.veeco.com/library/nantheater.php>

La componente (im)immateriale del dato

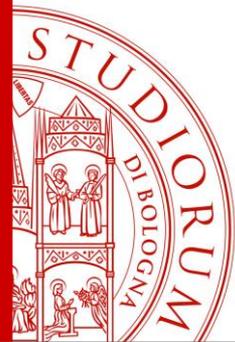


Hard Disk

ingrandimento di un quadrato con lato di 200 milionesimi di metro (cioè 200 millesimi di millimetro); le linee luminose e scure indicano il passaggio tra bit longitudinali; i bit sono le strisce larghe nella parte medio bassa della foto



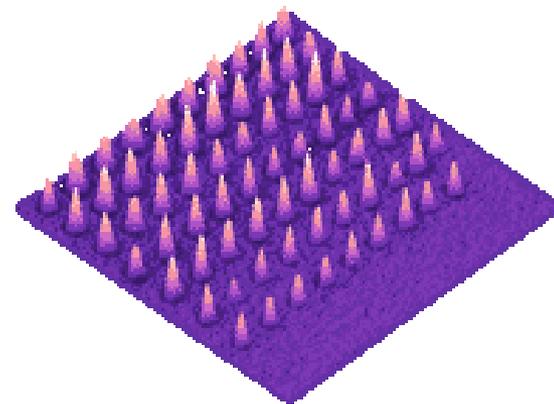
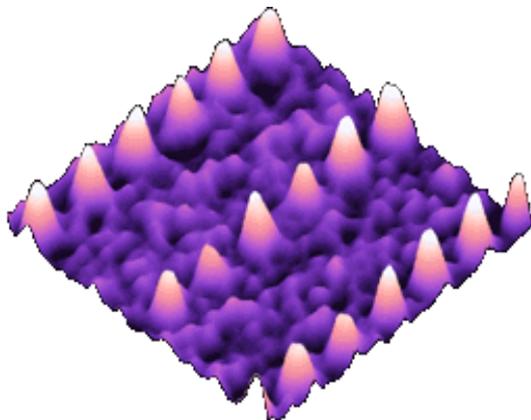
<http://blogs.loc.gov/digitalpreservation/2012/10/the-is-of-the-digital-object-and-the-is-of-the-artifact/>



La componente (im)materiale del dato

Bit magnetici rilevati con una sonda MFM (Magnetic Force Microscope)

I bit sono di dimensione di circa 180 nm (nanometro; 180 miliardesimi di metro cioè milionesimi di millimetro) distanziati di circa 370 nm, dando origine quindi a una densità di circa 5 Gbits/pollice cioè 5 miliardi di bit per 2.3 cm

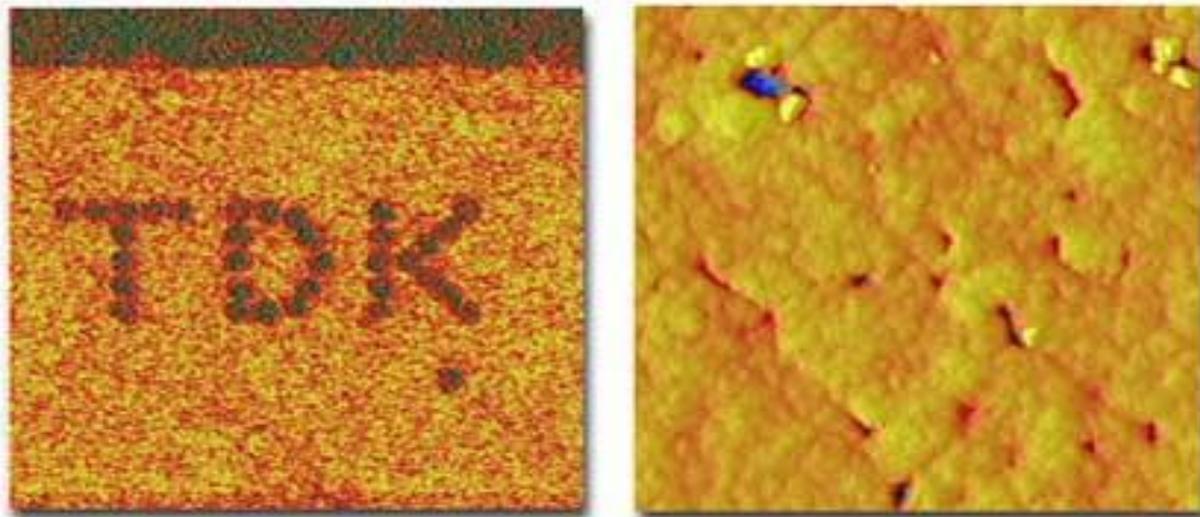


<http://www.veeco.com/library/nanotheater.php>

La componente (im)immateriale del dato

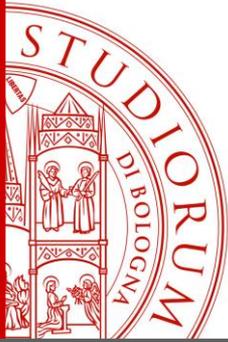
Bit scritti su una superficie ferroelettrica

la scritta è rappresentata con bit; ogni bit occupa circa 25 nm che consente una capacità di memorizzazione superiore al Terabit/pollice² (mille miliardi di bit in un quadrato di lato 2.3 cm)



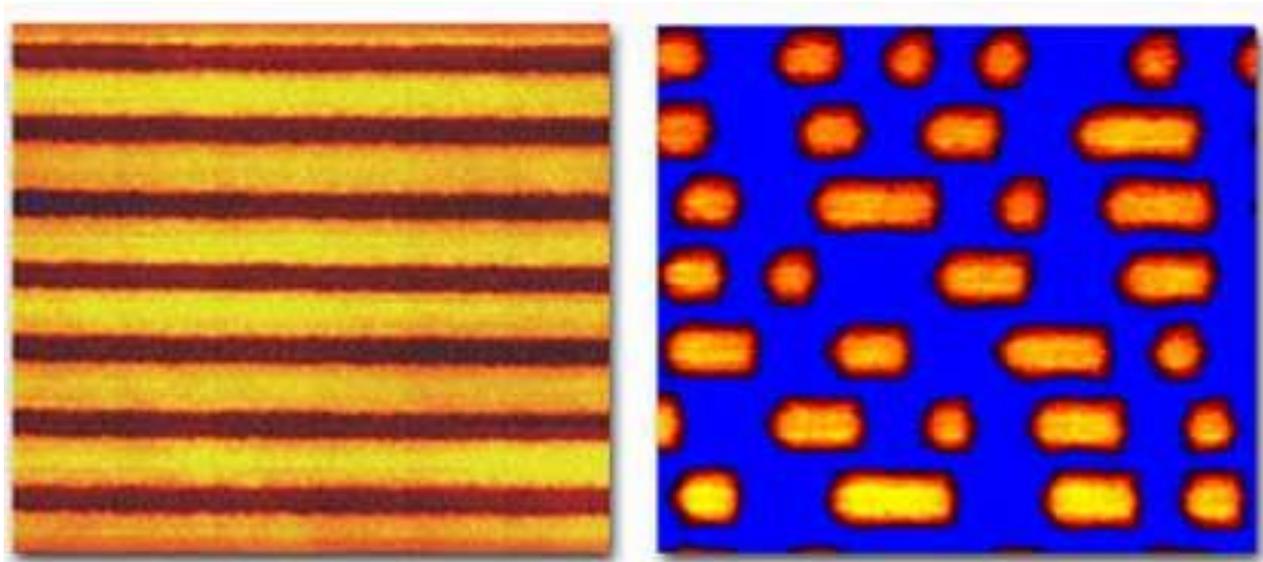
<http://www.veeco.com/library/nanotheater.php>

La componente (im)immateriale del dato



Bit scritti su DVD – RW

Topografia e immagine EFM (Electrostatic Force Microscopy); (da 40 a 120 miliardi di bit in un dvd): si vedono i bit che si formano col cambiamento di fase dell'area cristallina; la seconda foto si ottiene dalla prima sollevando la “placchetta protettiva”



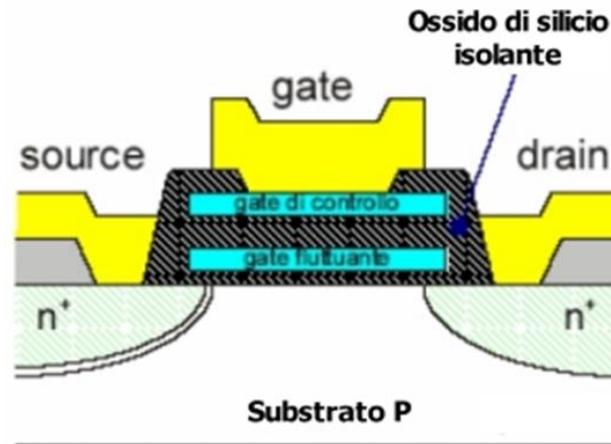
<http://www.veeco.com/library/nanotheater.php>

La componente (im)immateriale del dato

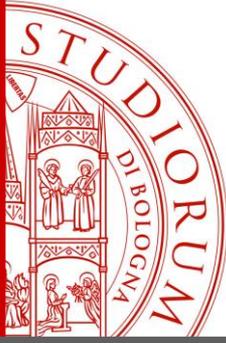
MEMORIE FLASH

La memoria Flash è, in sostanza, un tipo di chip EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) in cui non occorrono altro che segnali elettrici per le operazioni di lettura e scrittura.

La memoria Flash conserva le informazioni in una matrice di transistor, chiamato "cellule", ognuna delle quali memorizza normalmente un bit di informazione (anche se in prodotti recenti, indicati come dispositivi di celle multi-livello, si possono memorizzare più bit per ogni cella, utilizzando più di due livelli di carica elettrica)



<http://www.microcontroller.it/tutorials/Elettronica/memflash.htm>



La componente (im)immateriale del dato

BIT / DNA

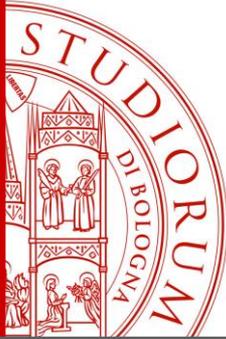
Alla scala dei 10 nanometri (un nanometro = 1.000.000.000mo di metro = 1.000.000mo di millimetro) possiamo osservare ciò che avviene al livello delle più grandi macromolecole.

Nessun essere vivente ha dimensioni così piccole; queste molecole, tuttavia, sono indispensabili per la vita, anzi ne costituiscono spesso i mattoncini.

Il DNA di una cellula umana, per esempio, con la sua tipica forma a doppia elica ha un diametro di questo ordine di grandezza.

In realtà, poiché si tratta di macromolecole estremamente lunghe e sottili, è un po' arbitrario affermare che le dimensioni del DNA siano nell'ordine di qualche decina di nanometri.

E' stato infatti calcolato che se venisse interamente dispiegato in tutta la sua lunghezza, un sottilissimo filamento di DNA raggiungerebbe la lunghezza di ben un centimetro!



La componente (im)immateriale del dato

TELETRASMISSIONE DEI BIT

- **TRASPORTO DI DATI DIGITALI CODIFICATI IN SEGNALE**
 - Commutazione di circuito
 - Commutazione a pacchetti
- **MEZZI DI TRASMISSIONE – RETI**
 - Mezzi elettrici (cavi metallici)
 - Onde radio (mezzi wireless – onde elettromagnetiche)
 - Mezzi ottici (fibre ottiche, laser)



La componente (im)immateriale del dato

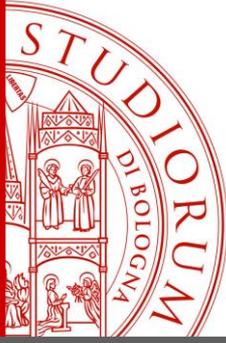
PROSPETTIVE DELLA TECNOLOGIA

- Nuove tecnologie e materiali
 - silicone
 - nanotubi
 - grafene
- Modellazione di bit
 - a dimensione molecolare
 - atomica
 - quantistica (o quantica) – *qubit*



Informazione, dato digitale, bit

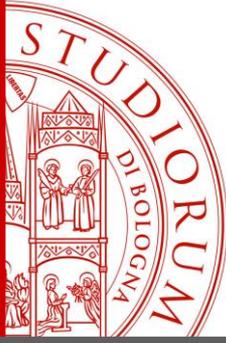
LE MEMORIE



La componente (im)immateriale del dato

LE MEMORIE

- I tipi di memorie vengono classificate in **primarie (o centrale)** e **secondarie (o di massa)**.
- La **memoria primaria** è quella usata in fase di esecuzione del programma, ha tempi di accesso rapidi, di poche decine di nanosecondi, per assecondare la velocità del processore.
- Evoluzione della tecnologia delle memorie primarie:
 - valvole termoioniche
 - memorie a nuclei di ferrite
 - memorie a circuiti integrati
 - attuali memorie



La componente (im)immateriale del dato

LE MEMORIE

- I tipi di memorie vengono classificate in **primarie (o centrale)** e **secondarie (o di massa)**.
- La **memoria primaria** è quella usata in fase di esecuzione del programma, ha tempi di accesso rapidi, di poche decine di nanosecondi, per assecondare la velocità del processore.
- Evoluzione della tecnologia delle memorie primarie:
 - valvole termoioniche
 - memorie a nuclei di ferrite
 - memorie a circuiti integrati
 - attuali memorie

La componente (im)materiale del dato

Anni '50: memoria a valvole termoioniche

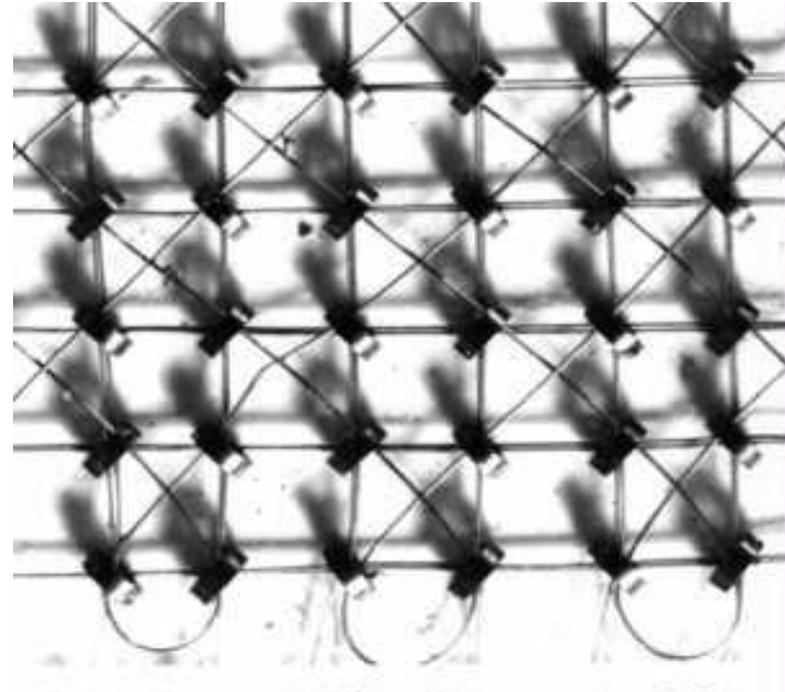
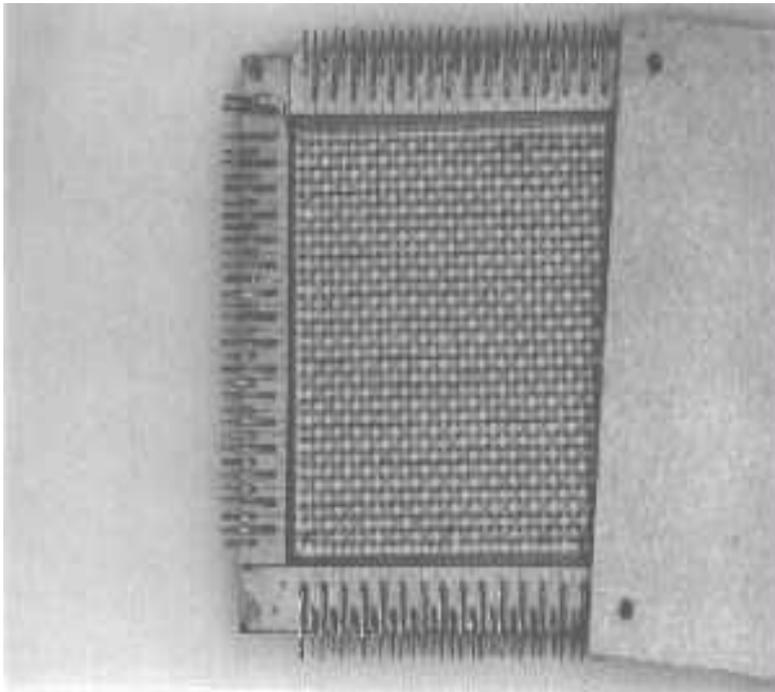


<http://www.tecnoteca.it/museo/>



La componente (im)materiale del dato

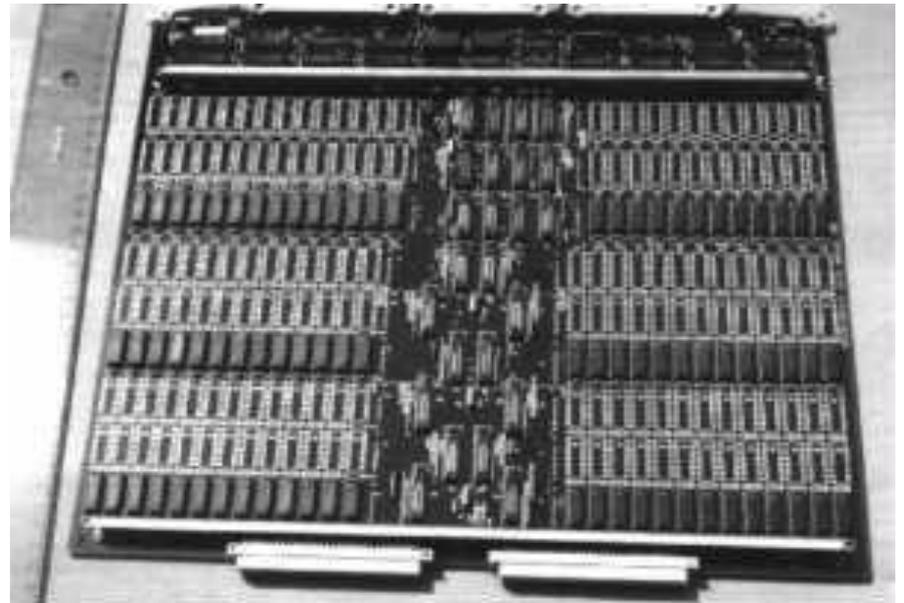
Anni '60 e '70: nella memoria ad anellini di ferrite un bit è un anellino all'incrocio dei fili;



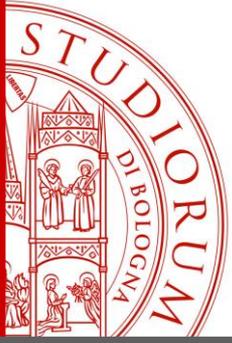
<http://www.tecnoteca.it/museo/>

La componente (im)materiale del dato

Anni '80-'90: nella memoria a **circuiti integrati**,
8 circuiti ciascuno da 1 mega byte, cioè 64 milioni di bit in un'area di pochi centimetri



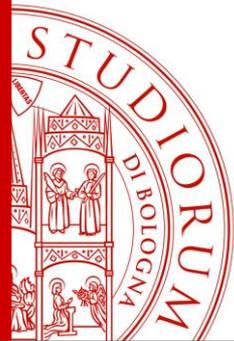
<http://www.tecnoteca.it/museo/>



La componente (im)immateriale del dato

LE MEMORIE

- **Le memorie secondarie, o di massa,** invece, hanno tempi di accesso molto più lunghi di quelli delle memorie primarie, millisecondi più, che dipendono dalla necessità di collocare in bit in lettura o scrittura.
- **Evoluzione della tecnologia delle memorie secondarie:**
 - schede perforate
 - nastri magnetici
 - memorie flash
 - memorie magneto-ottiche
 - dischi magnetici: IDE, SCSI, RAIDs.
 - dischi ottici: CD-ROMs, CD-Rs, DVDs, Blu-Rays



La componente (im)materiale del dato

Anni '20: scheda perforata

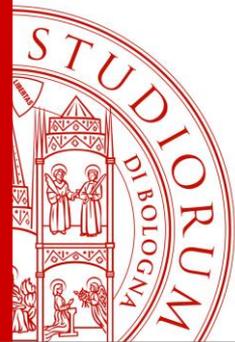


La componente (im)materiale del dato

Anni '80-'90: varie tipologie di memorie



<https://pt.dreamstime.com/foto-de-stock-dispositivos-de-armazenamento-image41997333>

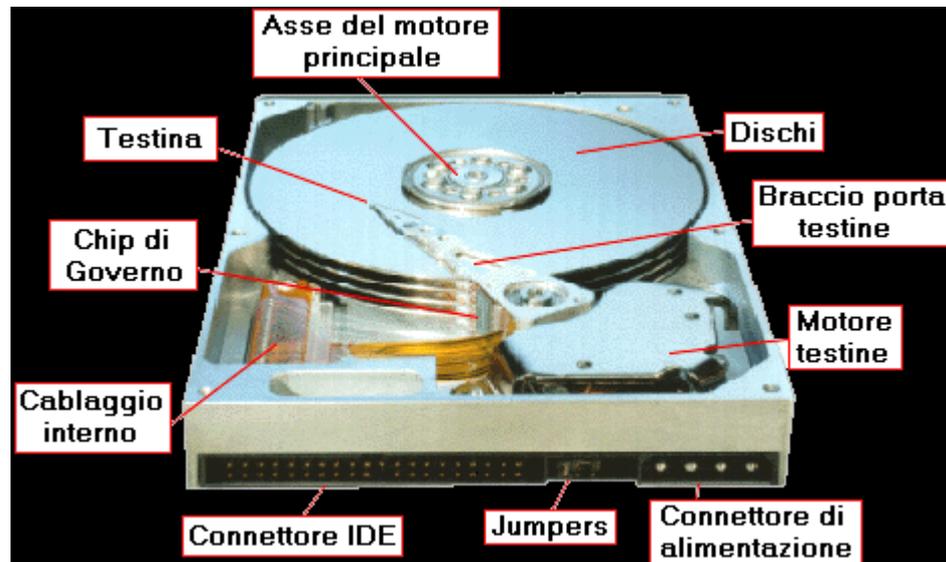


La componente (im)materiale del dato

Anni '80-'90: hard disk



https://it.wikipedia.org/wiki/Disco_rigido



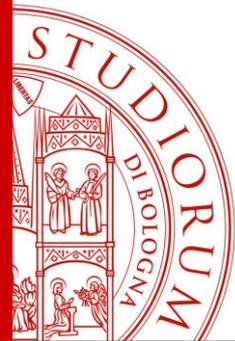
http://www.marinsalta.net/PC/schema_hd.htm



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

IL BIT E' MATERIALE O IMMATERIALE ?

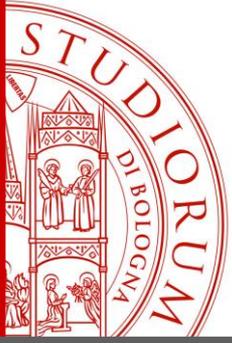
- Dipende dalla tecnologia con la quale esso viene trattato.
 - un bit archiviato su una **memoria secondaria** costituita da una base materiale, (nastro magnetico, floppy disk, hard disk, memoria ottica), il bit si configura come la risultante della deformazione o meno della materia della base materiale sulla quale esso viene archiviato, per cui la **materialità** del bit dipenderà proprio dalla stretta connessione tra lo stesso e la memoria secondaria sulla quale esso è archiviato.
 - un bit venga elaborato dalla **memoria primaria**, in quanto impulso tensionale elettrico, si trova, come dire, separato dalla materia della memoria secondaria, per cui in tale fase è propriamente **dematerializzato**.
 - un bit nella fase dinamica di trasmissione telematica è **dematerializzato**.



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

ALLO STATO ATTUALE DELLA TECNOLOGIA

- i dati codificati in codice binario, e per completezza le informazioni codificate, non possono prescindere dai bit che li rappresentano
- i bit, e quindi i dati codificati, vengono letti dalla memoria e archiviati sulla stessa mediante modifica della materia di cui è composto il supporto sul quale sono archiviati
- i bit elaborati dal sistema e quelli teletrasmessi attraverso le reti sfruttando le proprietà fisiche dell'elettricità, delle onde elettromagnetiche e della luce, sono immateriali



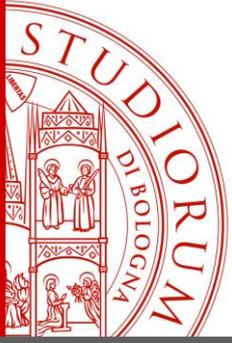
Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

- indefettibilità di un supporto (hard disk, floppy disk, flash memory)
- riproducibilità dei dati digitali in numero infinito di copie
- volatilità dei dati digitali
- modificabilità (quasi) anonima dei dati digitali
- deteriorabilità dei dati digitali e dei supporti



Informazione, dato digitale, bit

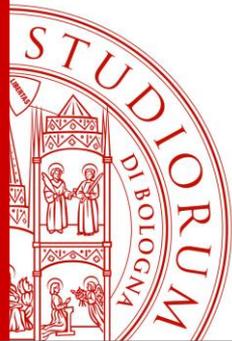
ESPERIMENTI SULL'INTEGRITA' DEI DATI



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

**Esperimenti di variazione dei dati
mediante variazione di un bit**

Programma usato: <http://binarytranslator.com>
verifica con: <https://it.convertbinary.com>



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

Esperimento A

variazione di date (nascita, incontro, attentato, ecc.) mediante posposizione di un solo bit:

1) si prenda la data **25.07.1966** espressa in valori decimali e simboli (.) e la si codifichi;

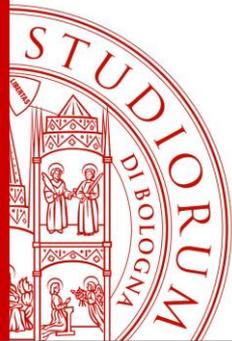
2) se alla data **25.07.1966** espressa dalla seguente sequenza di bit:

00110010 001101**01** 00101110 00110000 00110111 00101110 00110001 00111001
00110110 00110110

si pospongono i due bit in grassetto, **da 01 a 10**,

00110010 001101**10** 00101110 00110000 00110111 00101110 00110001 00111001
00110110 00110110

la data cambia in **26.07.1966**



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

Esperimenti B

variazioni di date mediante variazione di un bit:

Esperimento B.1)

1) si prenda la data 26.07.1966 espressa in valori decimali e simboli (.) e la si codifichi;

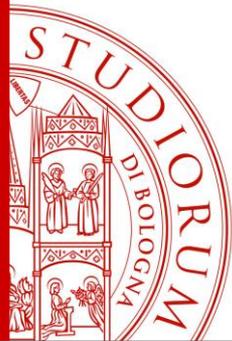
2) se alla data 26.07.1966 espressa dalla seguente sequenza di bit:

00110010 00110110 00101110 00110000 00110111 00101110 00110001 00111001
00110110 00110110

varia il bit in grassetto, da 1 a 0,

00110010 00110110 00101110 00110000 00110111 00101110 00110001 00111001
001101**00** 00110110

la data cambia in 26.07.1946



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

Esperimenti B

variazioni di date mediante variazione di un bit:

Esperimento B.2)

1) si prenda a data 26.07.1966 espressa in valori decimali e simboli (.) e la si codifichi;

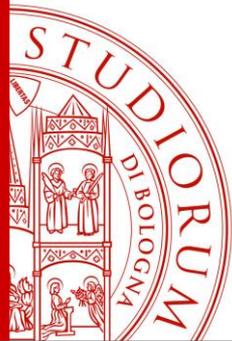
2) se alla data 26.07.1966 espressa dalla seguente sequenza di bit:

00110010 00110110 00101110 00110000 00110111 00101110 00110001 00111001 00110110
00110110

cambia il bit in grassetto, da 0 a 1,

00110010 00110110 00101110 00110000 00110111 00101110 00110001 00111001 00110111
00110110

la data cambia in 26.07.1976



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

Esperimenti B

variazioni di date mediante variazione di un bit:

Esperimento B.3)

1) si prenda la data 26.07.1966 espressa in valori decimali e simboli (.) e la si codifichi

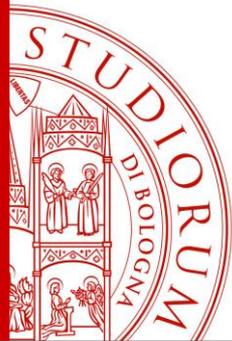
2) se alla data 26.07.1966 espressa dalla seguente sequenza di bit:

00110010 00110110 00101110 00110000 00110111 00101110 00110001 00111001
00110110 00110110

varia il bit in grassetto, da 0 a 1,

00110010 00110110 00101110 00110000 00110111 00101110 00110001 00111001
00110110 0011011**1**

la data cambia in 26.07.1967



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

Esperimento C

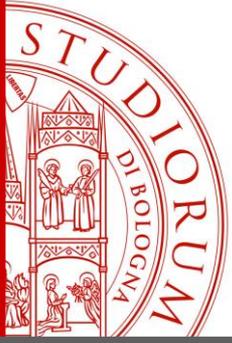
variazione del senso di un messaggio mediante posposizione di un byte:

1) si prenda il messaggio: «**Michele, oggi ti ammazzerò ciao**» e lo si codifichi:

```
01001101 01101001 01100011 01101000 01100101 01101100 01100101 00101100 00100000
01101111 01100111 01100111 01101001 00100000 01110100 01101001 00100000 01100001
01101101 01101101 01100001 01111010 01111010 01100101 01110010 11000011 10110010
00001010 01100011 01100001 01101001 01101111
      c       i       a       o
```

2) se si pospone un byte, il messaggio si trasformerà nel messaggio: «**Michele, oggi ti ammazzerò caio**»

```
01001101 01101001 01100011 01101000 01100101 01101100 01100101 00101100 00100000
01101111 01100111 01100111 01101001 00100000 01110100 01101001 00100000 01100001
01101101 01101101 01100001 01111010 01111010 01100101 01110010 11000011 10110010
00001010 01100011 01101001 01100001 01101111
      c       a       i       o
```



Informazione, dato digitale, bit

LA COSTRUZIONE DELLA REALTA'



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

Il ruolo del fenomeno digitale nella costruzione della realtà

- aumento della potenza di calcolo dei computer (legge di Moore)
- standardizzazione del formato digitale delle informazioni
- aumento dell'impiego del trattamento di dati in formato digitale e con sistemi informatici e telematici
- aumento e diffusione dei sistemi informatici
- aumento e diffusione dei sistemi di trasmissione di dati digitali
- diminuzione dei costi dei sistemi informatici e di accesso alle reti
- sviluppo di reti private LAN e WAN
- sviluppo di reti pubbliche – INTERNET
- integrazione dei sistemi
- globalizzazione
- da interazione Uomo – Macchina – Sistema
- a interazione Macchina – Sistemi – Uomo

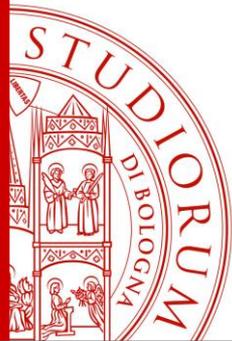


Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

Il ruolo del fenomeno digitale nella costruzione della realtà

- La realtà reale costruisce la realtà virtuale (digitale)
- I dati digitali assumono la funzione performativa
- I dati digitali costruiscono la realtà
- La realtà virtuale diventa reale

QUALE IMPATTO SU MILIARDI DI BIT ?



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

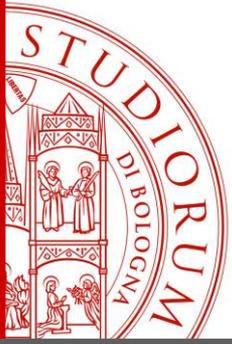
INFORMAZIONI UTILI ALLA GIURISDIZIONE

- Soggetti
- Tempo
- Luogo
- Azioni

Integrità dei bit
Completezza dati digitali
Qualità dell'informazione per la giurisdizione

La necessità di applicare tutti i principi elaborati dall'Informatica forense in tema di trattamento dei dati ad uso processuale hanno come unica finalità quella di preservare l'integrità delle sequenze di bit affinché le informazioni desunte dalle parti del procedimento possano essere attendibili per tutte le parti.

Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale



LA CATENA DELLA QUALITA'





Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

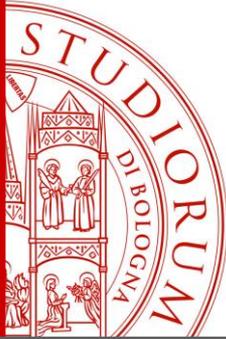
Esigenze di rigore scientifico e metodologico

- **Individuazione**
 - Paternità dei dati (o provenienza)
- **Acquisizione / Protezione**
 - completezza dell'acquisizione dei dati
 - integrità dei dati
- **Analisi**
- **Presentazione**
 - esaminabilità dei dati acquisiti
 - disponibilità dei dati
 - riproducibilità e verificabilità delle procedure eseguite
- **Conservazione**



Informazione, dato digitale, bit

LA QUALIFICAZIONE GIURIDICA DEI DATI DIGITALI



La qualificazione giuridica del dato digitale

Immaterialità dei dati digitali

CASS. SEZ. 2 SENT. 00308 DEL 13/01/2005 (CC.21/10/2004) RV. 230426

PRES. Cosentino G

REL. Laudati D

IMP. Buzzoni ed altri

PM. (Diff.) Galati G

(Annulla senza rinvio, Gip Trib. Ferrara, 13 Maggio 2003)

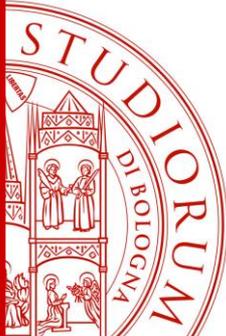
594181 REATI CONTRO IL PATRIMONIO - DELITTI - RICETTAZIONE - ELEMENTO OGGETTIVO (MATERIALE) - Dati, informazioni e notizie tratti da materiale documentario oggetto di furto - Configurabilità del reato - Esclusione.

COD.PEN ART. 624

COD.PEN ART. 648

Non e' configurabile il reato di ricettazione a carico di soggetto che si sia limitato a ricevere dati, informazioni e notizie tratti da materiale documentario che sia stato oggetto di furto, mancando, in siffatta ipotesi, l'esistenza di una "res" suscettibile di apprensione e possesso.

VEDI 197100481 119222

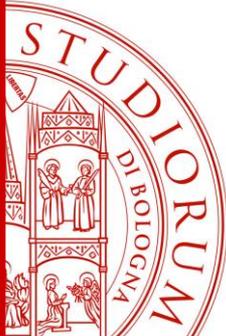


La qualificazione giuridica del dato digitale

FILE: RES O NON RES ?

Diritto al dissequestro e alla restituzione dei dati digitali a prescindere dal supporto

Cassazione SS.UU. del 24 aprile 2008 n. 18253



La qualificazione giuridica del dato digitale

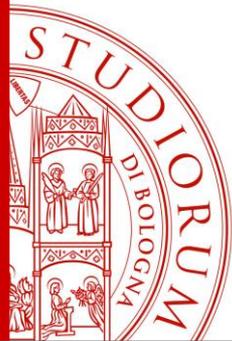
Cassazione SS.UU. del 24 aprile 2008 n. 18253

Sentenza n. 18253 del 24 aprile 2008 - depositata il 7 maggio 2008

(Sezioni Unite Penali, Presidente V. Carbone, Relatore A. S. Agrò)

PROVE - SEQUESTRI - SEQUESTRO DI DOCUMENTAZIONE - ACQUISIZIONE DI COPIE - RIESAME - DISSEQUESTRO DEGLI ORIGINALI - INTERESSE ALL'IMPUGNAZIONE - INAMMISSIBILITA'

L'avvenuta restituzione del bene sequestrato rende inammissibili, per sopravvenuta carenza di interesse, la richiesta di riesame del sequestro probatorio e l'eventuale successivo ricorso per cassazione. Infatti, con la restituzione della documentazione sequestrata, anche se accompagnata dall'estrazione di copia della stessa, il provvedimento limitativo del diritto sulla cosa si è già esaurito, e l'interessato non ha più alcuna ragione specifica per attivare o coltivare la procedura incidentale, funzionale esclusivamente a rimuovere le misure restrittive per le quali non sussistono i requisiti richiesti dalla legge. Il giudicato nel procedimento incidentale riguarda solo il vincolo imposto dal provvedimento di sequestro, e non i profili di legittimità e di utilizzabilità della prova acquisita.

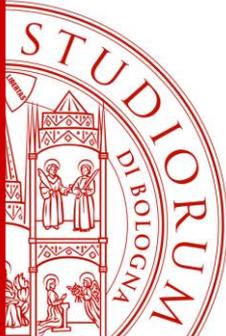


La qualificazione giuridica del dato digitale

Cassazione SS.UU. del 24 aprile 2008 n. 18253

*"(...) 5. Punto di partenza del discorso può essere costituito dall'affermazione, comune a molti fautori della **tesi respinta**, che la questione sorge perché la restituzione della cosa, almeno quando questa si riconduca alla categoria degli atti o documenti (o, come nella specie, a quella del **computer e dei suoi files**), non esaurisce ogni vincolo di indisponibilità impresso col sequestro: la liberazione del corpus mechanicum non comprende quella del corpus mysticum., che solo il rimedio del riesame sarebbe in grado di affrancare.(...)«*

"(...) 6. Ora si deve dubitare del fatto che gli eventi appena rammentati siano realmente espressivi di vincoli derivanti dal provvedimento di sequestro sopravvissuti alla restituzione della res, secondo l'art. 262 c.p.p. Norma che, ponendo l'alternativa tra la restituzione e il mantenimento del sequestro, sembra invece indicare la restituzione come causa di cessazione dell'efficacia della misura.(...)"

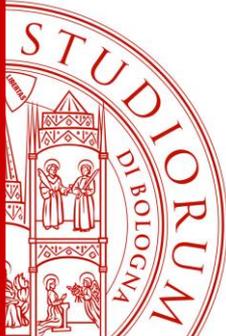


La qualificazione giuridica del dato digitale

Cassazione SS.UU. del 24 aprile 2008 n. 18253

*"(...) 5. Punto di partenza del discorso può essere costituito dall'affermazione, comune a molti fautori della **tesi respinta**, che la questione sorge perché la restituzione della cosa, almeno quando questa si riconduca alla categoria degli atti o documenti (o, come nella specie, a quella del **computer e dei suoi files**), non esaurisce ogni vincolo di indisponibilità impresso col sequestro: la liberazione del corpus mechanicum non comprende quella del corpus mysticum., che solo il rimedio del riesame sarebbe in grado di affrancare.(...)«*

"(...) 6. Ora si deve dubitare del fatto che gli eventi appena rammentati siano realmente espressivi di vincoli derivanti dal provvedimento di sequestro sopravvissuti alla restituzione della res, secondo l'art. 262 c.p.p. Norma che, ponendo l'alternativa tra la restituzione e il mantenimento del sequestro, sembra invece indicare la restituzione come causa di cessazione dell'efficacia della misura.(...)"



La qualificazione giuridica del dato digitale

MATERIALITA' DEI DATI DIGITALI

Cassazione, Sez. VI, Sent. 10 giugno 2015 n. 24617

(...) Il dato informatico coincide sempre con un supporto fisico anche se la sua fruizione, soprattutto con mezzi telematici, fa perdere di vista tale “fisicità”.

8.1 Il supporto fisico di memorizzazione trova, invece, una sua specifica valorizzazione nel già citato Codice della amministrazione digitale che disciplina la conservazione sicura dei dati: è questo un caso nel quale la individualità del supporto di memoria torna di interesse appunto perchè destinato a garantire protezione e immutabilità dei dati.

Insomma, **pur se, ai fini del sequestro, il dato informatico è “cosa” di per sè, in base ad una vera e propria equiparazione normativa**, va considerato che anche il dato informatico necessita di una sua “carta” sul quale esse trascritto/registrato, e questo ha indubbiamente una sua materialità che consentirebbe la tradizionale gestione del sequestro. (...)

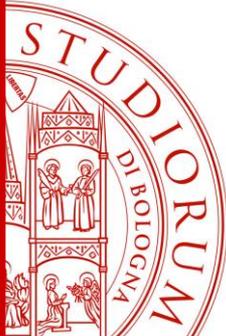


La qualificazione giuridica del dato digitale

MATERIALITA' DEI DATI DIGITALI

Cassazione, Sez. VI, Sent. 10 giugno 2015 n. 24617

(...) **8.2** Per una considerazione di tale assunzione di “materialità” si consideri il modo nel quale recente giurisprudenza di questa Corte ha ritenuto che il “dato informatico” possa essere oggetto di delitto contro il patrimonio anche quale “cosa” in senso fisico: Commette il delitto di appropriazione indebita colui che, accedendo abusivamente in un sistema informatico, si procura i dati bancari di una società riproducendoli su un supporto cartaceo, in quanto, se “il dato bancario” costituisce bene immateriale insuscettibile di detenzione fisica, l’entità materiale su cui tali dati sono trasfusi ed incorporati attraverso la stampa del contenuto del sito di “nome banking” acquisisce il valore di questi, assumendo la natura di documento originale e non di mera copia. (Sez. 5, n. 47105 del 30/09/2014 – dep. 13/11/2014, Capuzzimati e altro, Rv. 261917).

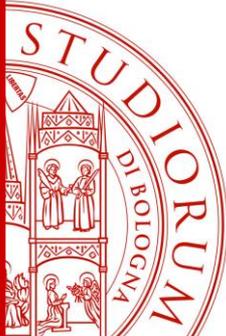


La qualificazione giuridica del dato digitale

MATERIALITA' DEI DATI DIGITALI

Cassazione, Sez. VI, Sent. 10 giugno 2015 n. 24617

(...) Risolve un tema simile anche Sez. 3, n. 8011 del 25/01/2012 – dep. 01/03/2012, Sterpilla e altri, Rv. 252758 (Integra il reato previsto dall'articolo 646 c.p. l'appropriazione di documentazione industriale e commerciale, avente rilevanza economica, rappresentativa di un'idea immateriale) che rappresenta una tipica situazione in cui, fra l'altro, anche la copia è in grado di spossessare il titolare della "idea immateriale".

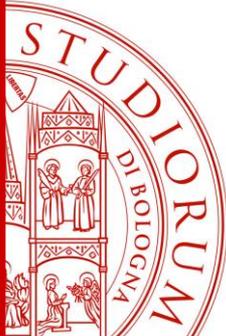


La qualificazione giuridica del dato digitale

MATERIALITA' DEI DATI DIGITALI

Cassazione, Sez. VI, Sent. 10 giugno 2015 n. 24617

(...) Altra decisione significativa del rapporto tra contenuto e documento, e della irrilevanza della eventuale differenza tra originale e copia, è la seguente, secondo cui la circolazione della copia comporta la circolazione in sé del valore del diritto: Sez. 2, n. 20647 del 11/05/2010 – dep. 01/06/2010, P.G. e P.C. in proc. Corniani, Rv. 247270 (Non sussiste il reato di appropriazione indebita qualora oggetto materiale della condotta illecita sia un bene immateriale, atteso che quest'ultimo non rientra nella nozione penalistica di cosa mobile. (Fattispecie relativa all'appropriazione di disegni e progetti industriali coperti da segreto in relazione ai quali la Corte ha ritenuto sussistere il reato solo con riguardo ai documenti che li rappresentavano).

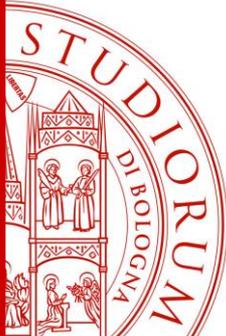


La qualificazione giuridica del dato digitale

MATERIALITA' DEI DATI DIGITALI

Cassazione, Sez. VI, Sent. 10 giugno 2015 n. 24617

(...) Altra decisione significativa del rapporto tra contenuto e documento, e della irrilevanza della eventuale differenza tra originale e copia, è la seguente, secondo cui la circolazione della copia comporta la circolazione in sé del valore del diritto: Sez. 2, n. 20647 del 11/05/2010 – dep. 01/06/2010, P.G. e P.C. in proc. Corniani, Rv. 247270 (Non sussiste il reato di appropriazione indebita qualora oggetto materiale della condotta illecita sia un bene immateriale, atteso che quest'ultimo non rientra nella nozione penalistica di cosa mobile. (Fattispecie relativa all'appropriazione di disegni e progetti industriali coperti da segreto in relazione ai quali la Corte ha ritenuto sussistere il reato solo con riguardo ai documenti che li rappresentavano).

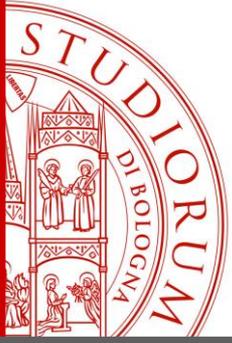


La qualificazione giuridica del dato digitale

MATERIALITA' DEI DATI DIGITALI

Cassazione, II Sez. Penale, 7 novembre 2019-13 aprile 2020, n. 11959, Pres. Cammino, Rel. Di Paola

I dati informatici (files) sono qualificabili cose mobili ai sensi della legge penale e, pertanto, costituisce condotta di appropriazione indebita la sottrazione da un personal computer aziendale affidato per motivi di lavoro dei dati informatici ivi collocati, provvedendo successivamente alla cancellazione dei medesimi dati e alla restituzione del computer 'formattato.

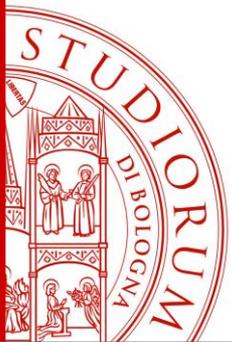


Esigenze di ordine giuridico

Il fine dell'attività tecnica è consentire
la **disponibilità per tutte le parti processuali**
per l'**utilizzabilità nel procedimento penale** (in senso lato)

dei **dati**,
delle rappresentazioni digitali
dei dati accessori di sistema e/o esterni

integri e completi
al fine della **valutazione di ogni fatto giuridicamente rilevante,**
sostanziale e/o processuale



Definizione ed oggetto dell'informatica forense

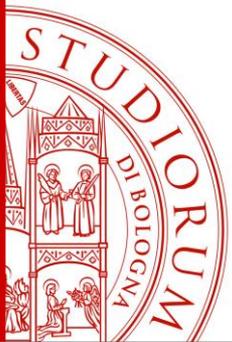
- **Computer Forensics**
- **Digital Forensics**
 - **Network Forensics**
 - **Mobile Forensics**
 - **Cloud Forensics**



Questioni definitorie

Electronic forensics / Prova elettronica : endiadi che mette in evidenza le informazioni generate da dispositivi basati su tecnologia che funziona grazie a correnti deboli e di alta frequenza; sono definizioni che quindi muovono dalla **dimensione hardware**

Digital forensics / Prova digitale : endiadi che mette in evidenza le informazioni elaborate in formato digitale; sono definizioni che quindi muovono dalla **dimensione software**



La prova informatica come «nuova» prova scientifica

- analisi dei contenuti tecnico-scientifici non condivisi
- dommatica penale ed epistemologia scientifica
- procedimenti nella ricostruzione processuale di un fatto
- inadeguatezza degli attuali istituti processuali
 - rilievi e accertamenti tecnici
 - consulenza tecnica
 - perizia
 - custodia



Norme giuridiche e norme tecniche

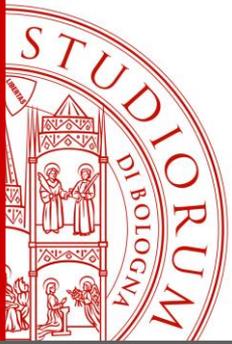
- Convenzione sul Cybercrime Consiglio d'Europa (Budapest, 23 settembre 2001)
- Legge 48/2008
- ISO/IEC 27037:2012
- Normativa UE



Le caratteristiche inerenti la natura fisica (?) del dato digitale

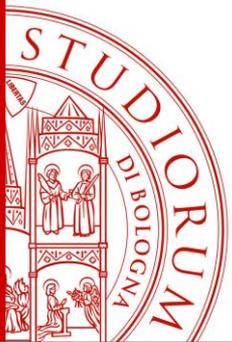
Esigenze di rigore scientifico e metodologico

- **Individuazione**
 - Paternità dei dati (o provenienza)
- **Acquisizione / Protezione**
 - completezza dell'acquisizione dei dati
 - integrità dei dati
- **Analisi**
- **Presentazione**
 - esaminabilità dei dati acquisiti
 - disponibilità dei dati
 - riproducibilità e verificabilità delle procedure eseguite
- **Conservazione**

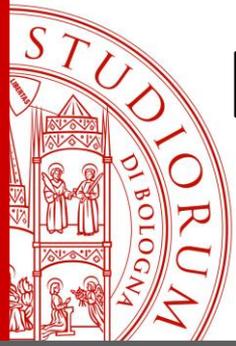


IL CONCETTO DI PROVA

- **In senso lato** = mezzo di verifica di qualcosa
- **In senso giuridico** = strumento processuale per mezzo dei quali il giudice forma il suo convincimento circa la verità o non verità dei fatti affermati dall'una o dall'altra parte (Mandrioli)
 - è prova ciò che il legislatore vuole che sia prova e nella maniera e nella misura in cui lo vuole (Verde)

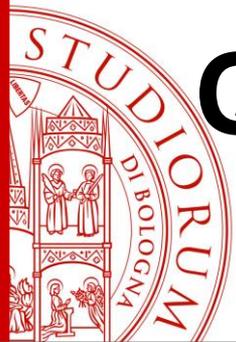


IL CONCETTO DI PROVA DIGITALE



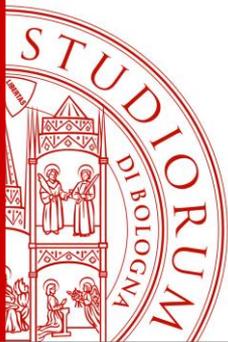
IL CONCETTO DI PROVA DIGITALE

- **In senso lato** = mezzo di verifica di qualcosa mediante la tecnologia digitale
- **In senso tecnico** = mezzo rappresentativo formato mediante la tecnologia digitale
- **In senso giuridico** = mezzo rappresentativo formato mediante la tecnologia digitale cui l'ordinamento riconosce valore probatorio
- **La prova digitale è una prova**
 - diretta o indiretta ?
 - costituita o costituenda ?



Questa non è una bottiglia





LA PROVA CIVILE

Art. 2697 c.c. – Onere della prova

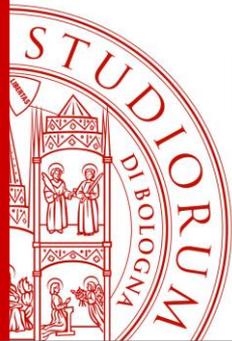
Chi vuol far valere un diritto in giudizio deve provare i fatti che ne costituiscono il fondamento.

Chi eccepisce l'inefficacia di tali fatti ovvero eccepisce che il diritto si è modificato o estinto deve provare i fatti su cui l'eccezione si fonda.

Art. 116 c.p.c. – Valutazione delle prove

Il giudice deve valutare le prove secondo il suo prudente apprezzamento, salvo che la legge disponga altrimenti.

Il giudice può desumere argomenti di prova dalle risposte che le parti gli danno a norma dell'articolo seguente, dal loro rifiuto ingiustificato a consentire le ispezioni che egli ha ordinate e, in generale, dal contegno delle parti stesse nel processo.



IL CONCETTO DI PROVA DIGITALE

- **Prova digitale in ambito penale**

- L. 547/93
- Art. 132 D.Lgs. 196/2003
- Convenzione di Budapest
- Ratificata dall'Italia con L. 48/2008
 - Attività di PG ad oggetto informatico
 - Mezzi di ricerca della prova ad oggetto informatico
 - Mezzi di prova ad oggetto informatico

- Paradigma procedurale

«Quando si tratta di dati, di informazioni o di programmi informatici, **la copia deve essere realizzata su adeguati supporti**, mediante **procedura** che assicuri la **conformità della copia all'originale** e la sua **immodificabilità**».