

EVOLUZIONE DEI SISTEMI INFORMATICI

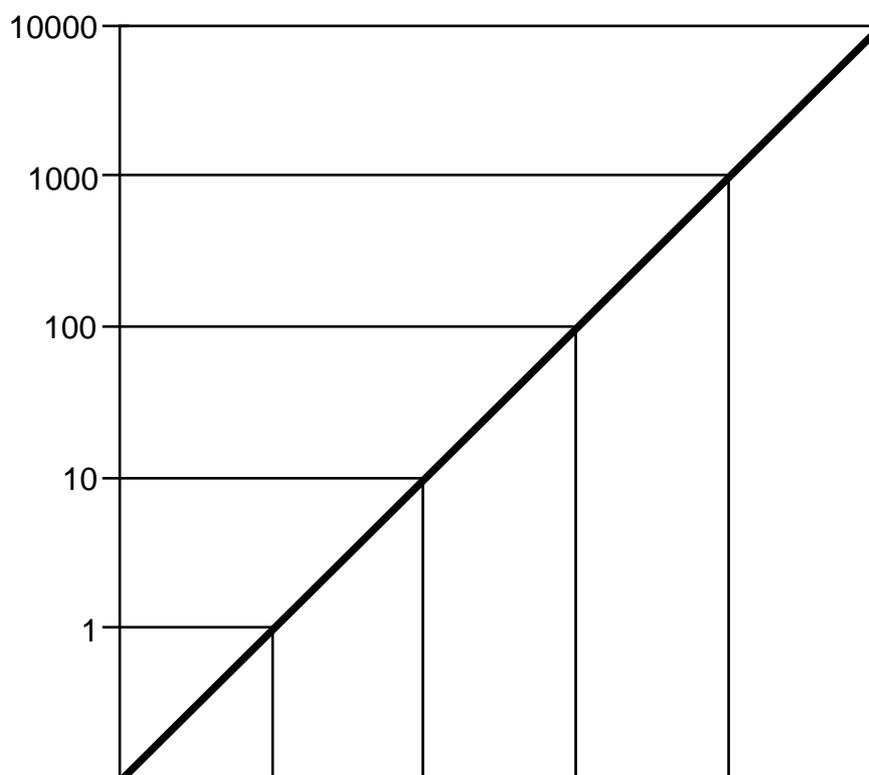
INDICE

1. Introduzione
2. La prima ondata
3. La seconda ondata
4. La terza ondata

INTRODUZIONE

PREMESSA

Nel settore dell'Information Technology, molti aspetti chiave hanno un tasso di evoluzione **non lineare**.

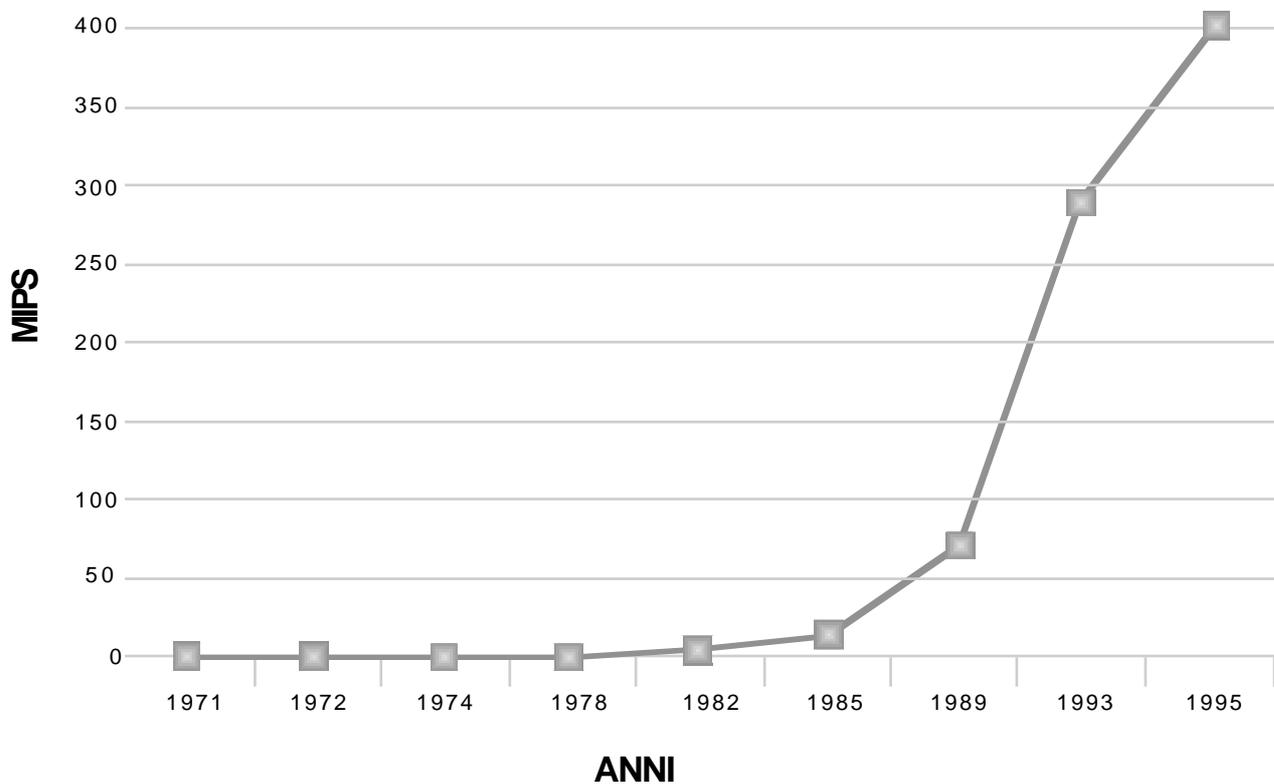


- **Prestazioni** della tecnologia
- **Diffusione** della tecnologia

CRESCITA DELLE PRESTAZIONI DEI SISTEMI

- **potenza di calcolo**
raddoppia ogni anno
- **densità di memoria centrale**
quadruplica ogni 3 anni
- **capacità dischi**
raddoppia ogni 3 anni
- **tempi di accesso a disco (seek)**
dimezza ogni 10 anni

POTENZA DI CALCOLO (MICROPROCESSORI)



Fonte: Intel Corp. (da PC Magazine, marzo 1997)

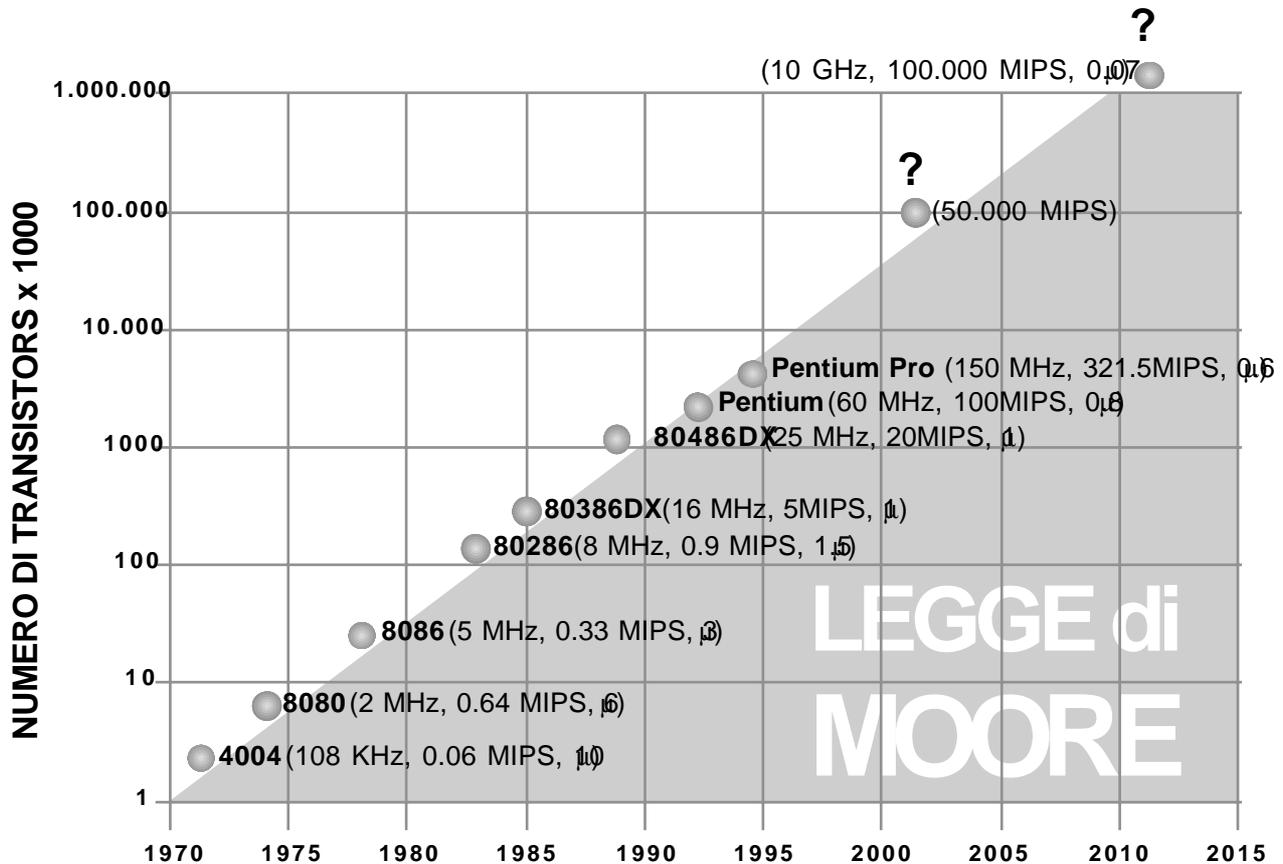
**Il limite della crescita non è la tecnologia, ma il
costo degli impianti.**

Es.: Costo dello sviluppo del Pentium: 5 B US\$
 Costo di una fabbrica di chip: 1 B US\$

EVOLUZIONE DEL MICROPROCESSORE

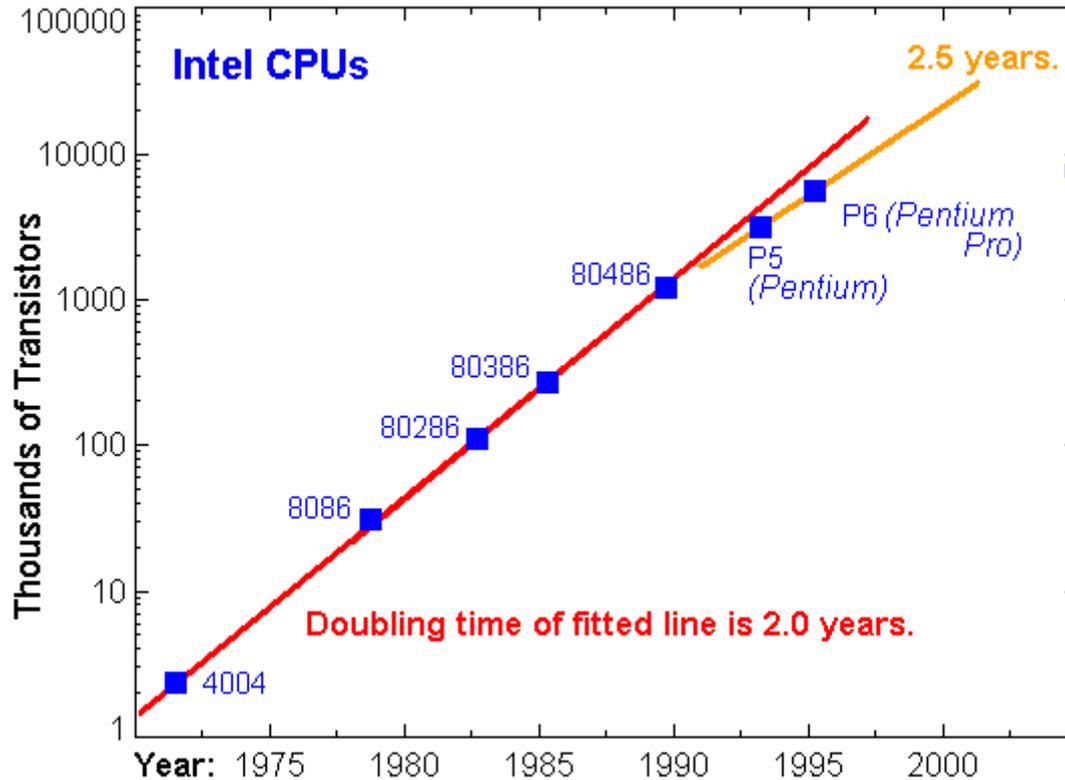
Legge di Moore (1964):

“Il numero di transistor che stanno su un chip raddoppia ogni due anni”

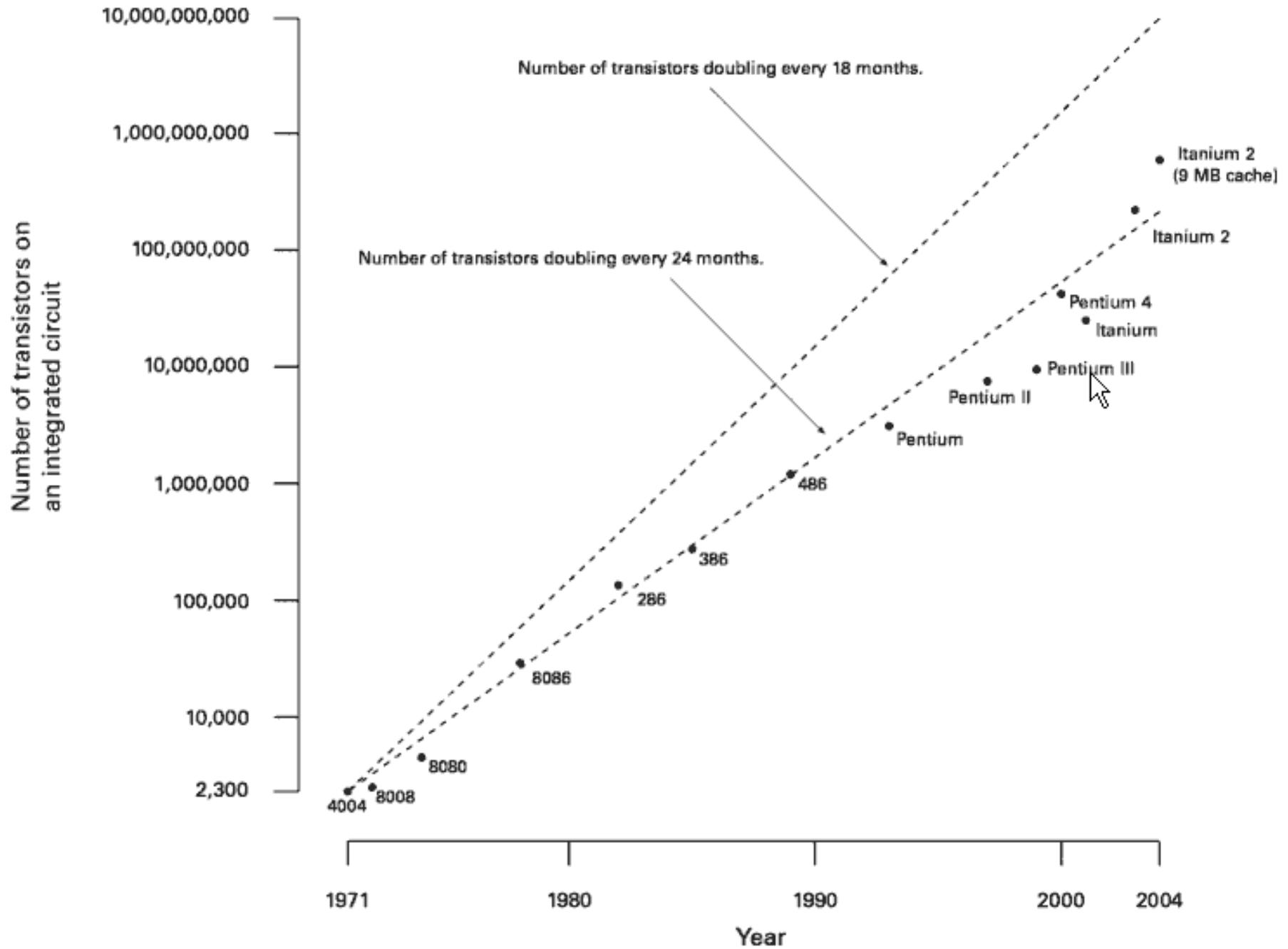


Fonte: Intel Corp. (da PC Magazine, marzo 1997)

Legge di Moore rivista



Moore's Law



Legge di Moore - aggiornamenti

http://webopedia.internet.com/TERM/M/Moores_Law.html

La prima enunciazione della “legge di Moore” parlava di un raddoppio della densità dei transistor sui chip ogni dodici mesi.

http://info.astrian.net/jargon/terms/m/Moores_Law.html

Poi si iniziò a parlare di diciotto mesi per raddoppio.

<http://www.intel.com/intel/museum/25anniv/hof/moore.htm>

Le pagine del sito Intel dedicate a Gordon Moore si assestano su un raddoppio ogni diciotto-ventiquattro mesi.

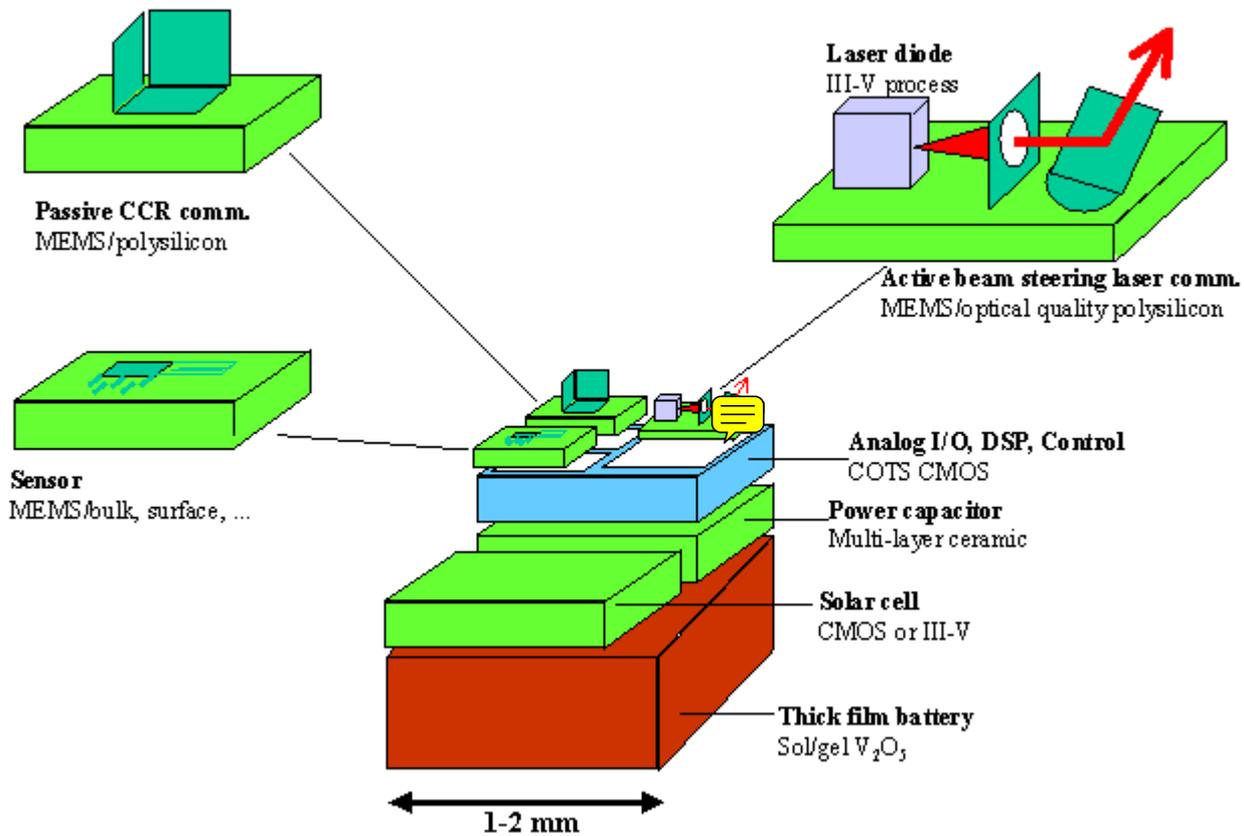
<http://www.physics.udel.edu/wwwusers/watson/scen103/intel.html>

Qualcuno sostiene che ormai la “legge” viaggia verso i trenta mesi per raddoppio: un peggioramento del 150% sulla prima osservazione di Moore.

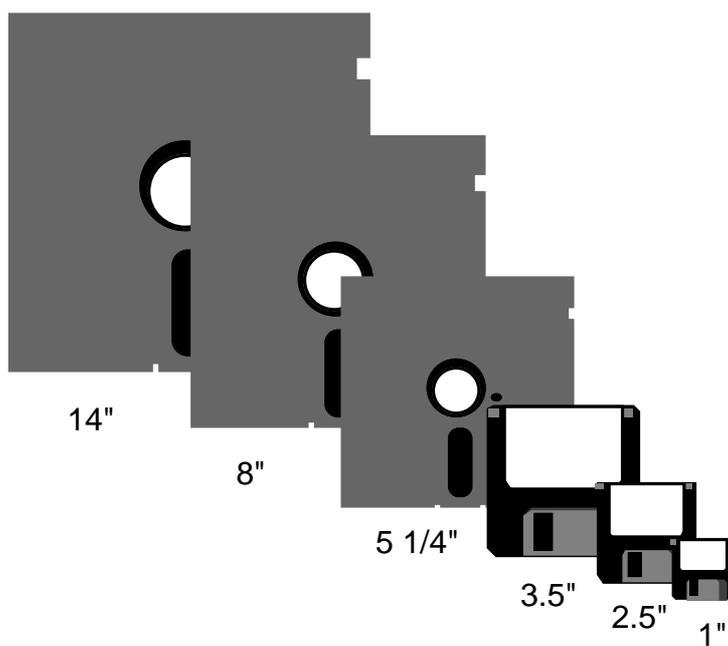
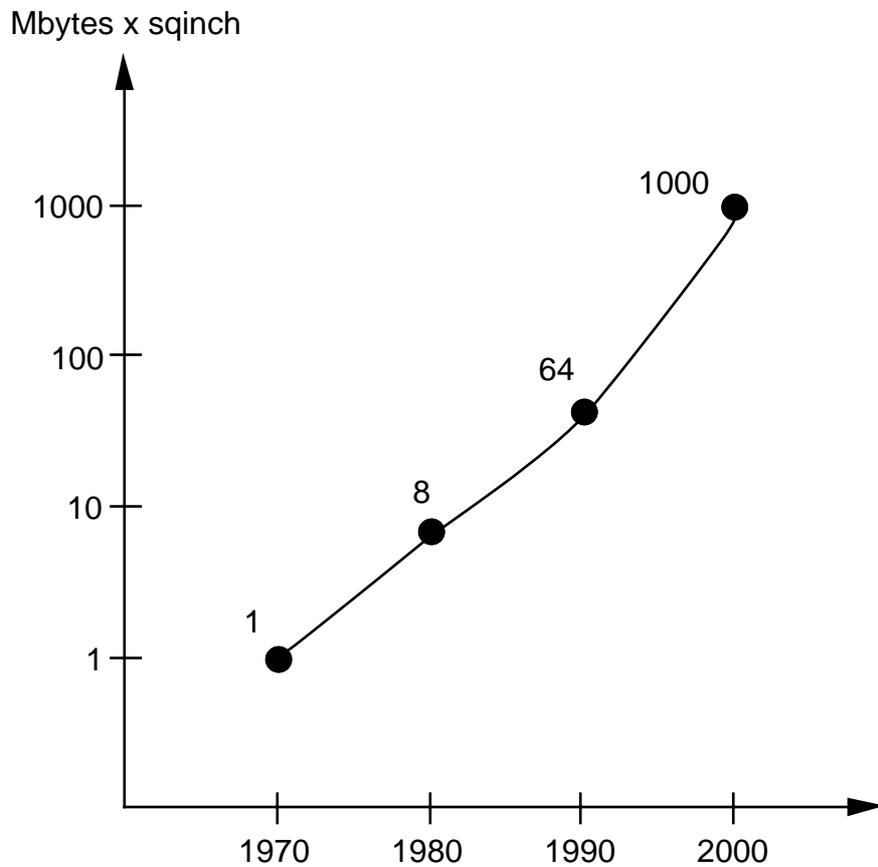
<http://developer.intel.com/update/archive/issue2/feature.htm>

Secondo il suo stesso autore, la “legge di Moore” potrebbe cessare di funzionare entro una ventina d’anni.

Smart Dust Components

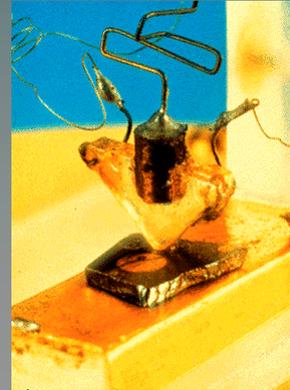


EVOLUZIONE DELLE MEMORIE DI MASSA



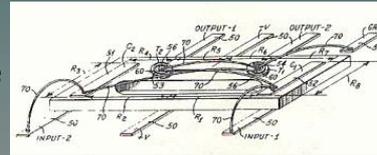
Dal transistor al circuito integrato/1

- 1947: SBB fanno un... "palloccone", non integrabile su piastrina singola (in effetti, BB fanno il "point-contact"; S fa il "junction")
- 1952: il transistor viene dato su licenza per 25k\$
- 1959: Jean Hoerni sviluppa un transistor a sviluppo planare
- 1963: Ebers e Moll sviluppano una matematica del transistor
- 1967: Federico Faggin sviluppa i P-Mos



Dal transistor al circuito integrato/2

- 1958: Kilby in Texas Instruments integra il primo chip ma non risolve il problema dell'interconnessione
- 1959: (grazie al transistor planare) Noyce in Fairchild risolve anche l'interconnessione
- 1966: Fairchild e TI si accordano per essere coproprietari dei diritti del chip
- 1970: la legge assegna il chip a Noyce
- 1967: Federico Faggin sviluppa i P-Mos

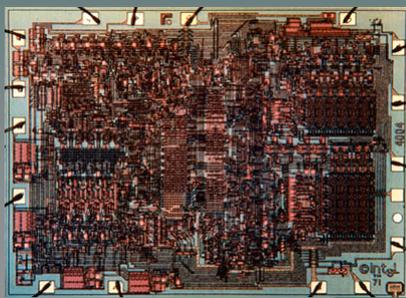


Microprocessore, la vera storia *

- La nascita, quindi Intel
- Risc e Cisc
- Gli avversari storici: AMD, Motorola
- Dal PC al Pentium
- Gli outsider del '97
- I 64 bit
- Il dual core

L'Intel 4004 - storia ufficiale *

- 1971: Sistema a 4 bit su 4 chip con memoria ad accesso seriale;
- Lungamente assegnato integralmente al capoprogetto Ted Hoff;
- in realtà brevettato congiuntamente da Hoff, Mazor e Faggin.



"A credere nel successo del microprocessore fu soprattutto un ingegnere olandese che per un anno era rimasto in Kenya", Noyce & Hoff, 1981

Perché AMD non ha dominato il mondo?

- Media competenza progettuale
- Media attenzione tecnologica
- Bassa visione
- Errori di progetto
- Media capacità produttiva

MA

- Ottima visione marketing
- Grande capacità di rischio (acquisizioni, fusioni, spin-off)
- acquisizione di NexGen ad una cifra ritenuta enorme

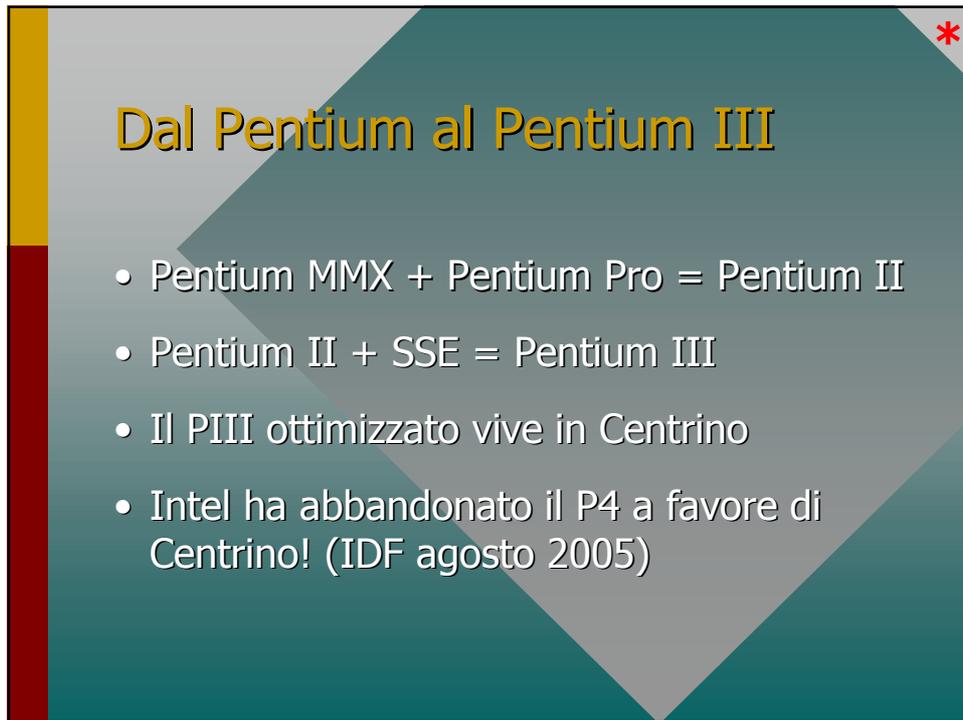
* (top right corner)

Perché Motorola non ha dominato il mondo?

IBM per il PC scelse l'8088 e non il 68k

- Motorola non ha mai creduto davvero nei microprocessori
- Motorola non ha impostato una grande capacità produttiva

* (top right corner)



Dal Pentium al Pentium III

- Pentium MMX + Pentium Pro = Pentium II
- Pentium II + SSE = Pentium III
- Il PIII ottimizzato vive in Centrino
- Intel ha abbandonato il P4 a favore di Centrino! (IDF agosto 2005)



La verità sul clock - chip

Quando ci viene detto che un chip va a 4 GHz, intuitivamente sembra che:

- tutti i transistor di un chip vadano a quella stessa velocità;
- raddoppiando la velocità si raddoppi anche la potenza.

Sappiamo che ciò non è vero, infatti tipicamente:

- solo alcune aree (circa il 10%) vanno alla velocità nominale;
- alcune aree (frazioni) possono andare anche più veloci;
- il resto va a velocità comprese tra la velocità del bus (oggi 600-800 MHz) e poco più.

La verità sul clock - transistor

- Nel 2005 sono in produzione (Intel) chip da oltre 500 Mt con transistor da 65 nm;
- per il 2007 sono previsti i 45 nm; per il 2009 s'ipotizzano gli strabilianti 32 nm;
- Per coordinare miliardi di transistor ci vuole molto tempo.
- Il singolo transistor lavora a frequenze molto maggiori di quelle del clock. Tipicamente il fattore relativo è tra 50 e 100.
- I transistor interni ad un chip a 3 GHz commutano orientativamente a 300 GHz
- I transistor di silicio in laboratorio (Intel, inizio 2006) commutano a **25 THz**
- Il silicio ha ancora un margine di 4-10 ordini di velocità

Le nove generazioni

- I 8086 (1978)
- II 80286 (1982)
- III 80386 (1985)
- IV 80486 (1989)
- V Pentium (1993)
- VI Pentium II (1997)
- VII P4 (2001)
- 64 bit technology (2004): è l'ottava?
- Multicore: è la nona?

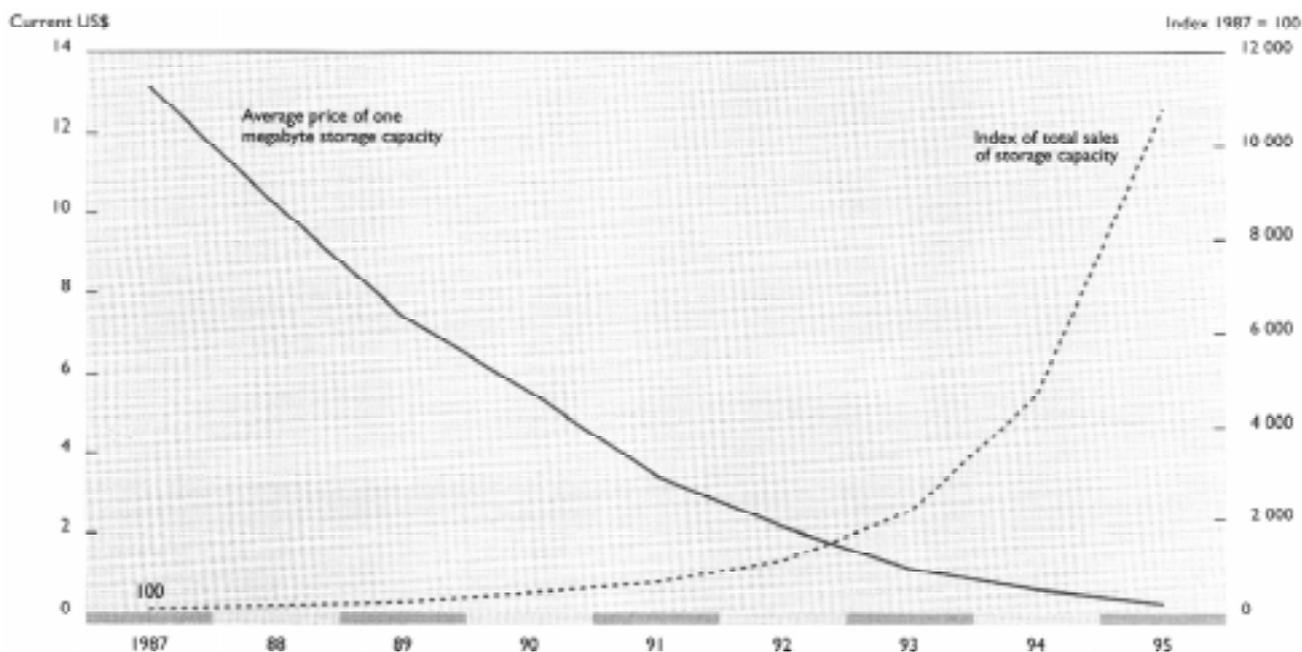
Alcuni italiani importanti nella storia dei μ P

- **Federico Faggin** (Vicenza 1941). Nel 1971 realizza il primo microprocessore della storia;
- **Andrea Viterbi**, nato in Italia (1935) ma negli Usa dal 1939, fondatore della Qualcomm. Ha progettato il filtro che rende accettabile il telefonino GSM;
- **Paul Otellini**, presidente e COO di Intel, statunitense al 100%, ha nonni lombardi;
- **Gabriele Sartori**, ex AMD, ora VP marketing Luxtera;
- **Paolo Gargini**, Direttore tecnologico Intel



Intel da Faggin a Gargini

PREZZO E DIFFUSIONE DEGLI HARD DISK



Source: OECD Secretariat, using IDC data

Costo per Mbyte:

1957: \$10.000 (2 Kbit x spinch)

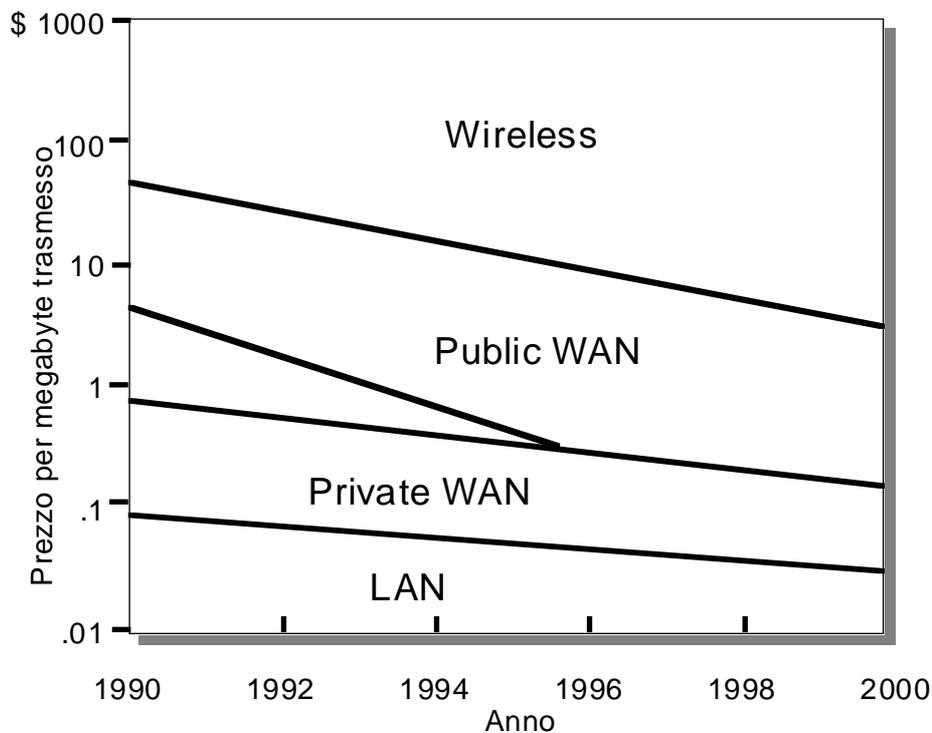
1981: \$ 1.000 (2 Mbit x spinch)

1997: 10-15 cents (500 Mbit x spinch)

2000: 3 cents

Fonte: PC Magazine, marzo 1997

EVOLUZIONE DELLE TELECOMUNICAZIONI

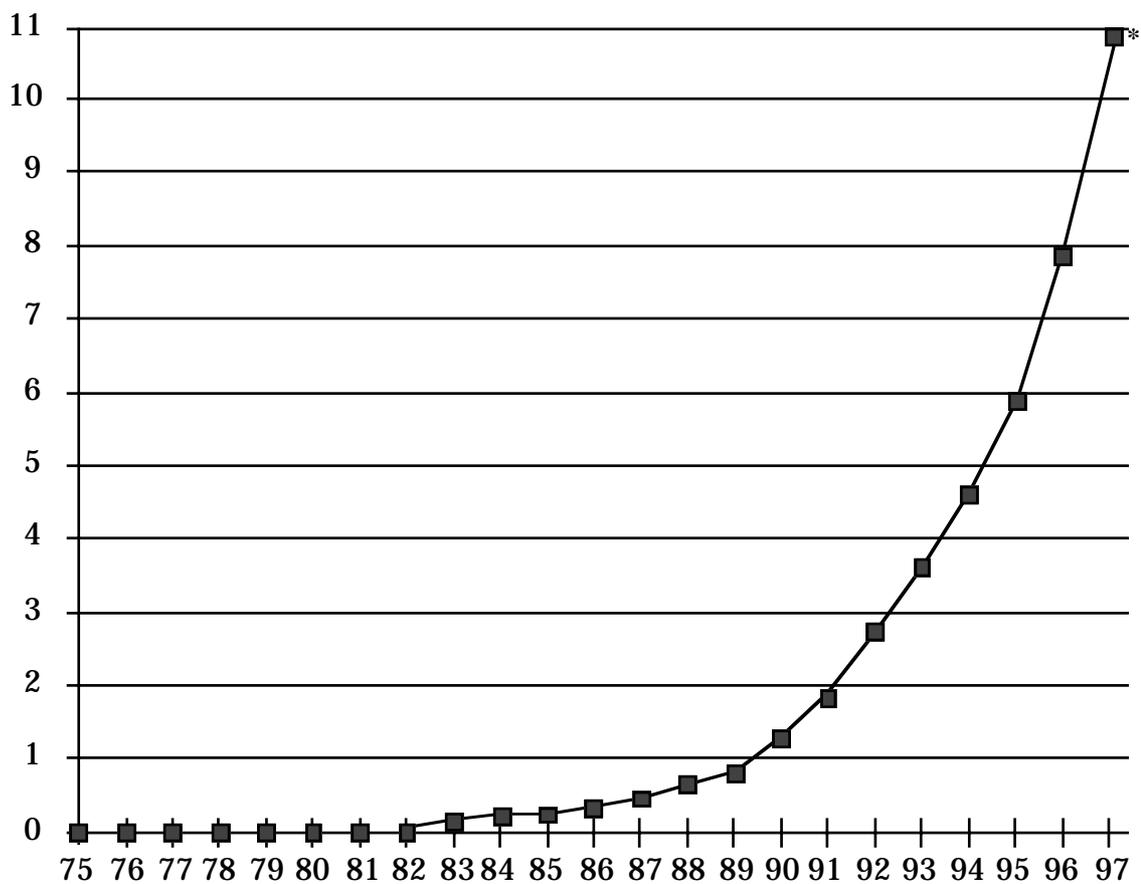


AUMENTO PERFORMANCE			
	1990		2000
• LAN	10 Mbps	→	100 Mbps
			10x
• Wireless	4.8 Kbps	→	10 Mbps
			1000x
• WAN	56 Kbps	→	45 Mbps
			1000x

fonte: Kosslor Marketing, Lodeway Group, Dataquest, Booz Allen & Hamilton Analysis

CRESCITA DI MICROSOFT

Fatturato
(x 1B US\$)

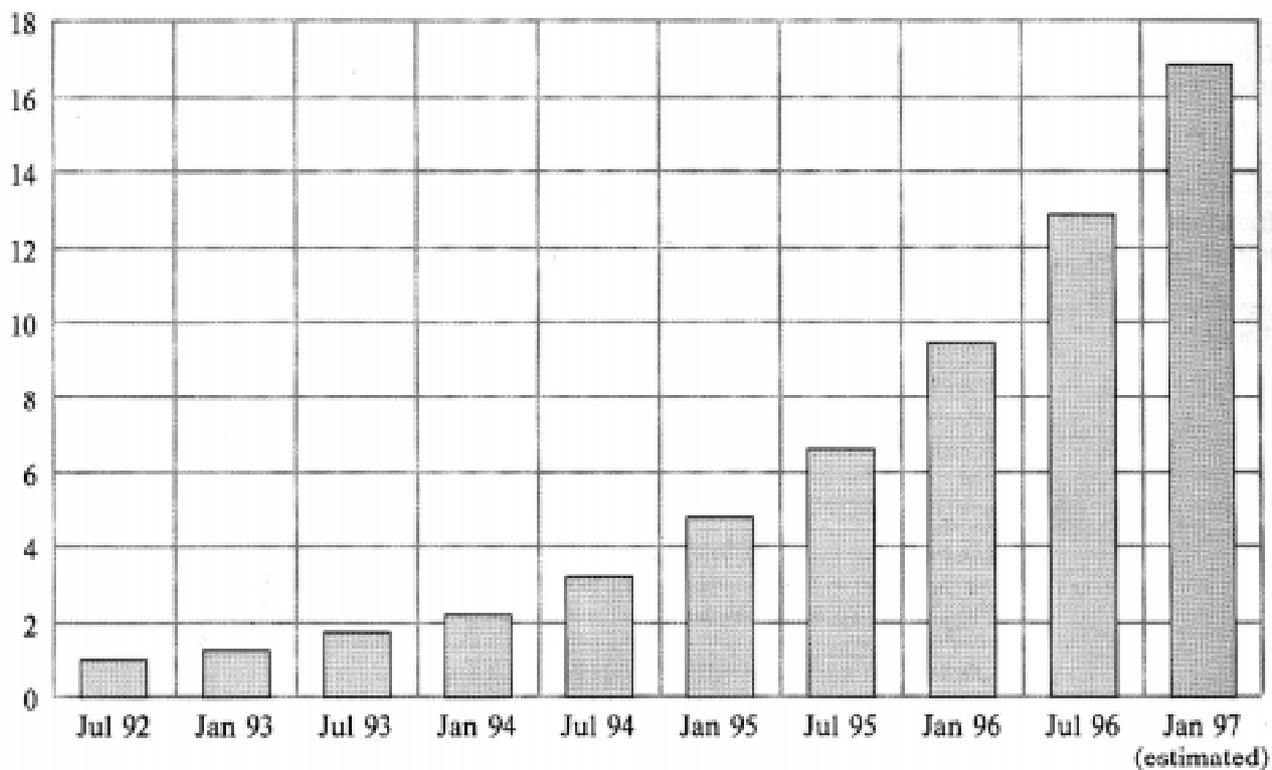


* Stima

Fonte: Cusumano, Selby: "Microsoft Secrets", 1995 e altro

CRESCITA DI INTERNET

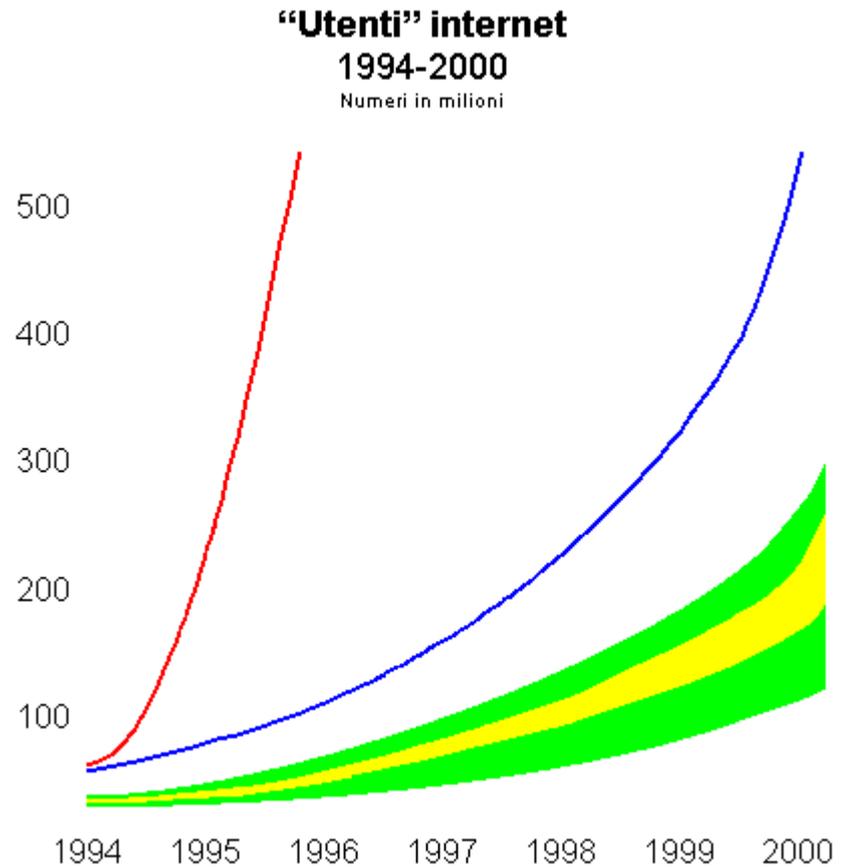
Milioni di host al mondo



Source: Network Wizards, <http://www.nw.com> and Analysys

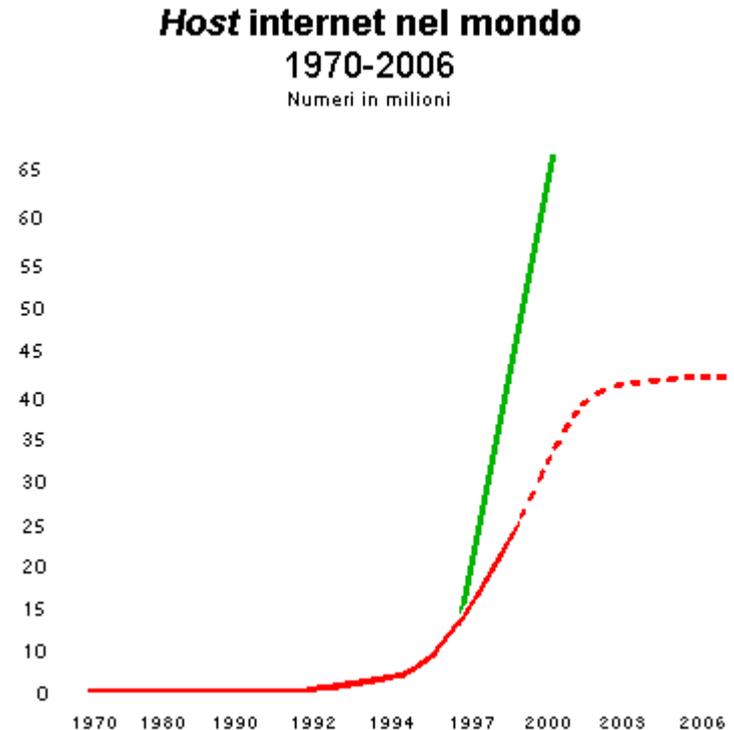
Altre previsioni

- La linea rossa indica il percorso di una “proiezione” citata molto spesso, anche da fonti “autorevoli”, fra il 1995 e il 1996
- La linea blu indica una proiezione meno bizzarra, anche questa molto diffusa (e da parecchi accettata come “certa”) fra il 1996 e il 1997
- L’area verde nel grafico indica la fascia in cui nel 1997 sembrava ragionevole pensare che potesse collocarsi la reale crescita della rete. La zona gialla indica ciò che è realmente avvenuto



Gli Host di Internet

- La linea rossa è la proiezione
- La linea verde è una semplificazione della tendenza che si è potuta constatare fino a oggi

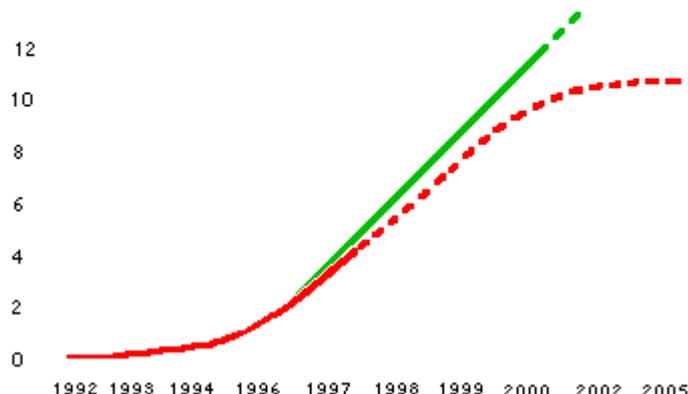


Gli Host in Europa

Host internet in Europa

1992-2005

Numeri in milioni



Host internet in Italia come % dell'Europa

1990-2004

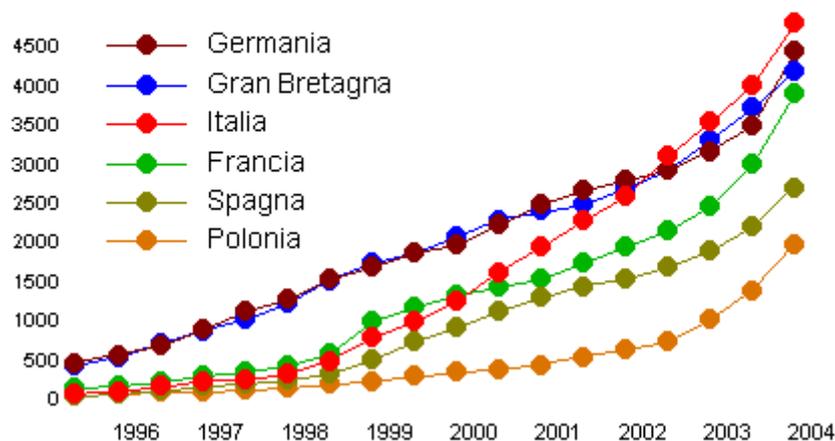


Un'analisi analoga rispetto al totale mondiale si trova nel documento sui [dati internazionali](#)

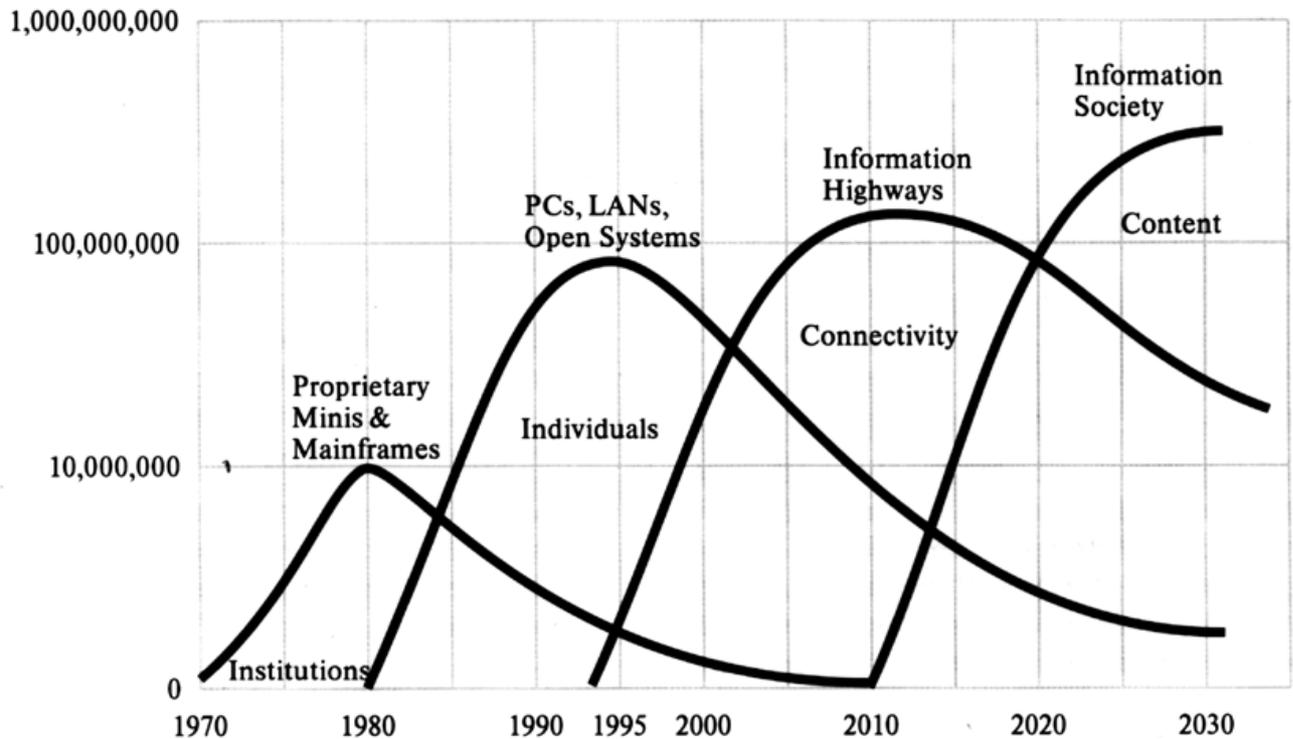
Host internet in sei paesi europei

1995-2004

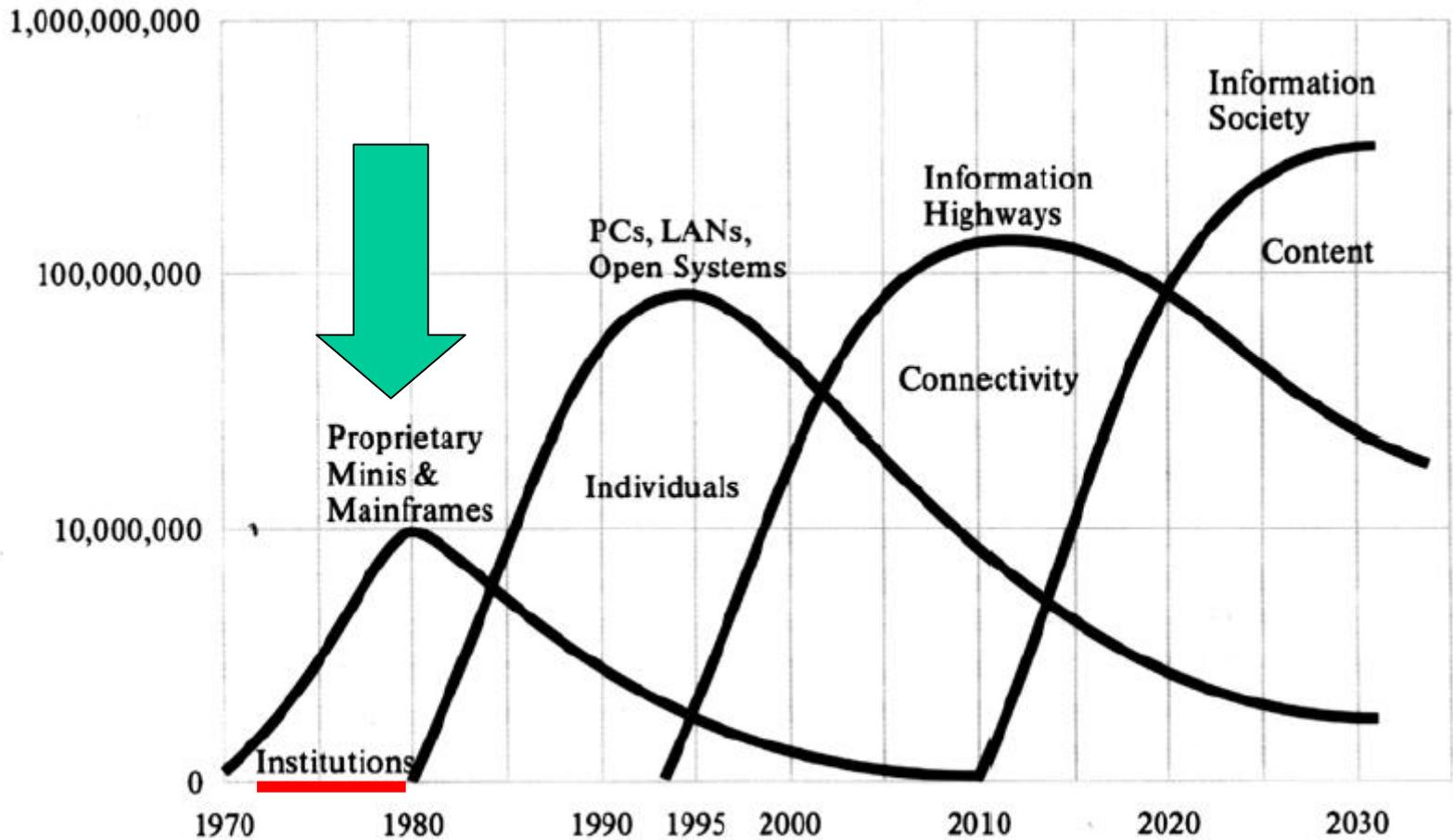
Dati semestrali – numeri in migliaia



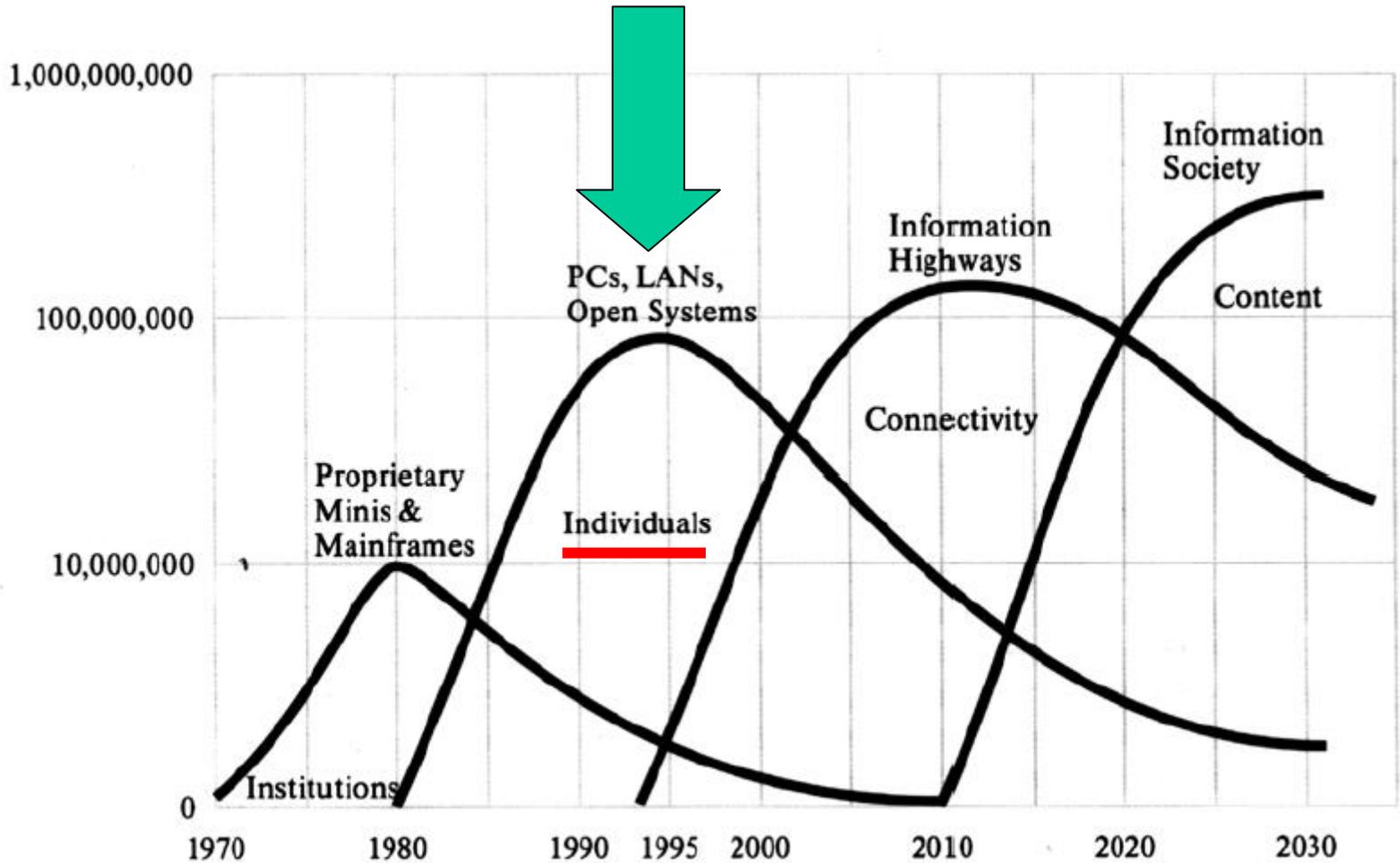
LE QUATTRO "ONDATE" DELL'IT



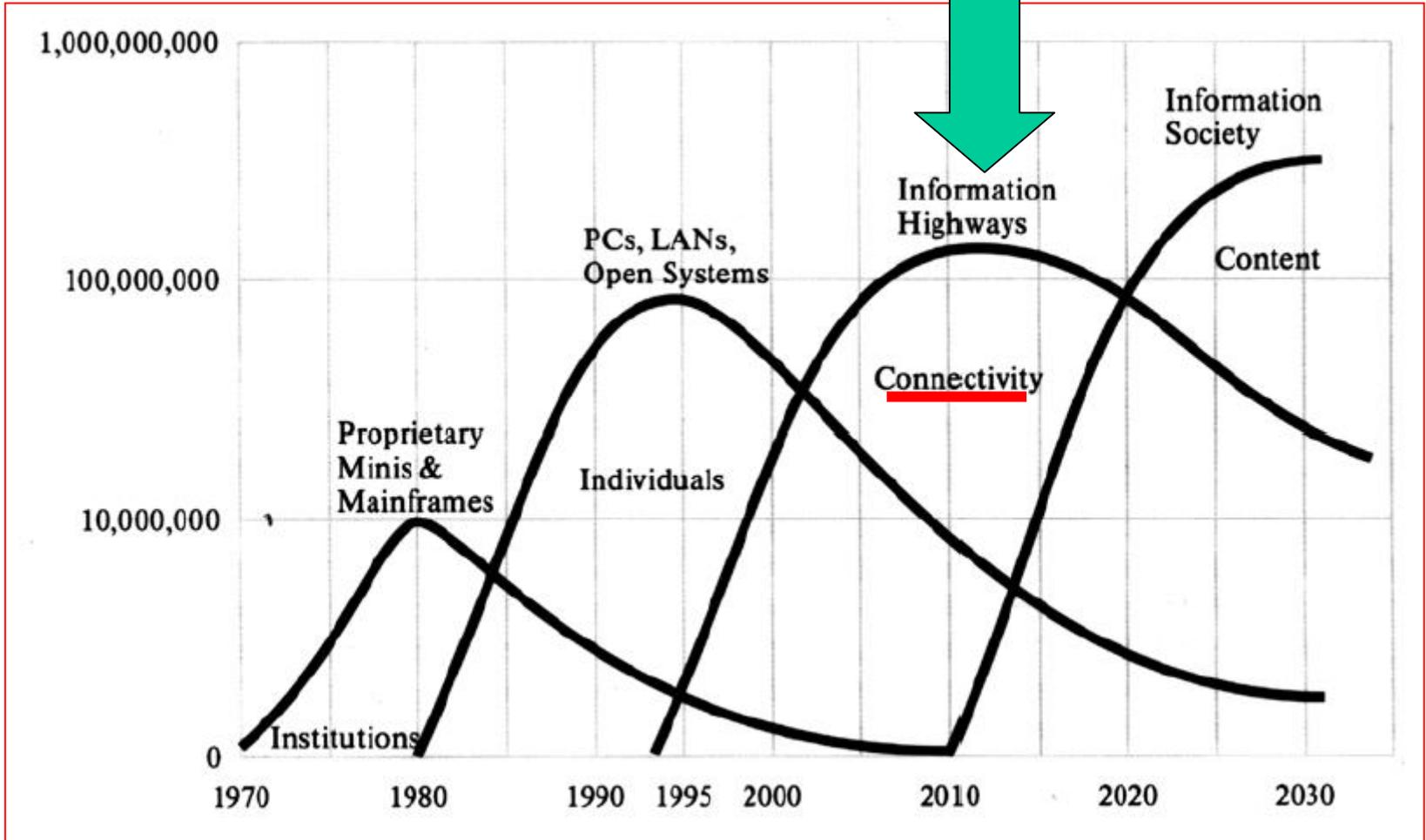
La prima Ondata



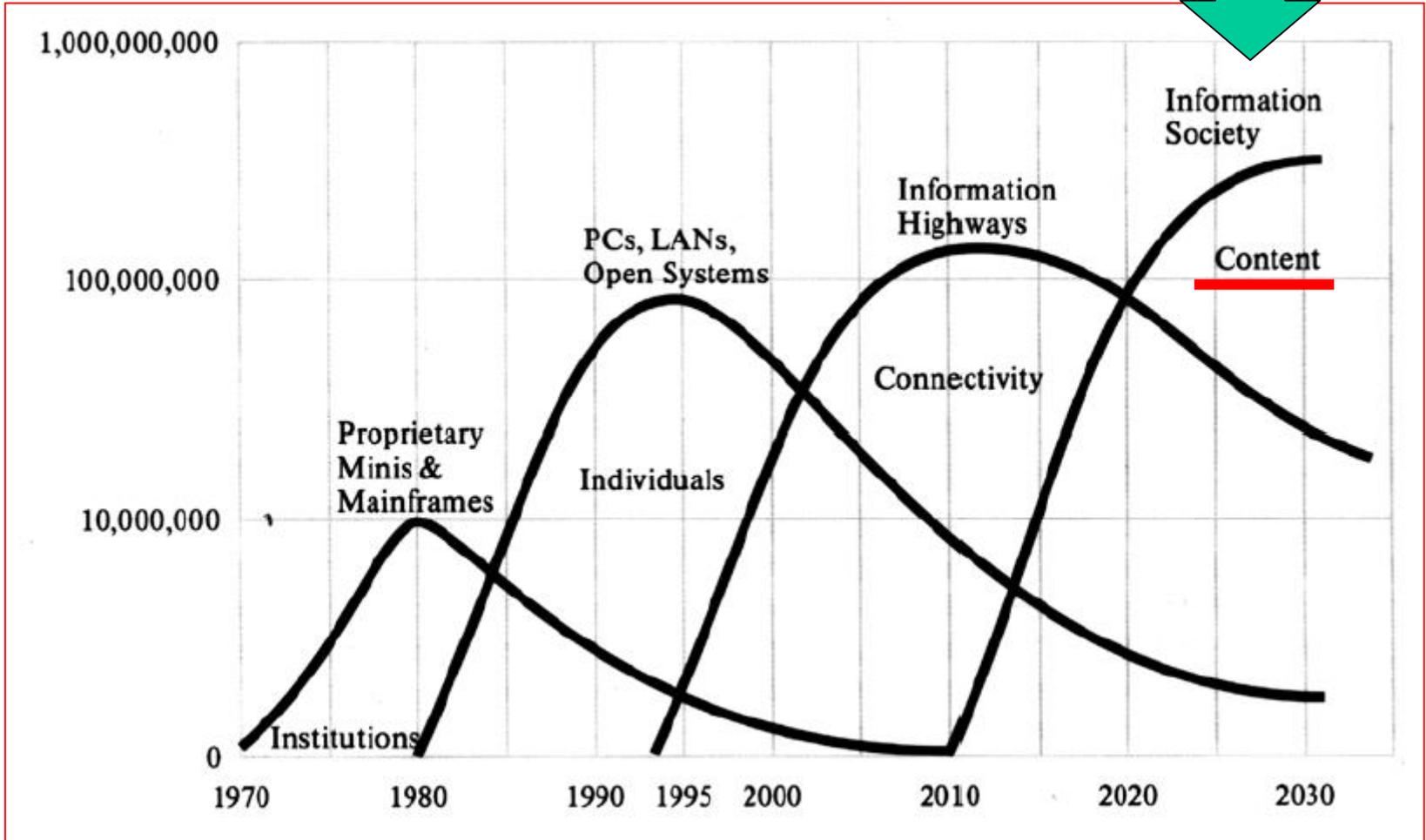
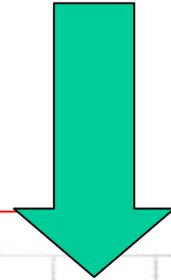
La seconda Ondata

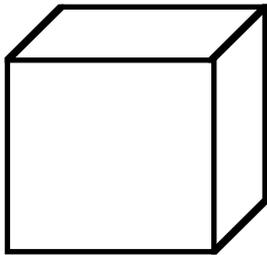


La terza Ondata

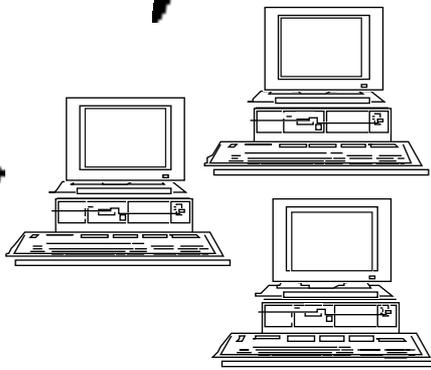


Il Presente ...

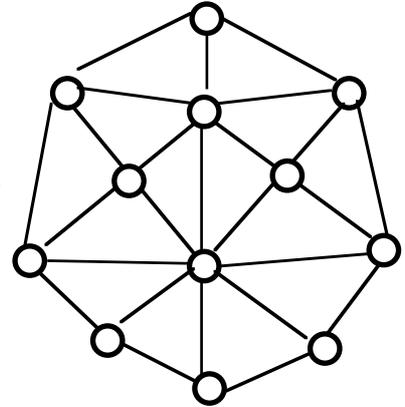




MAINFRAME



PC



NETWORK

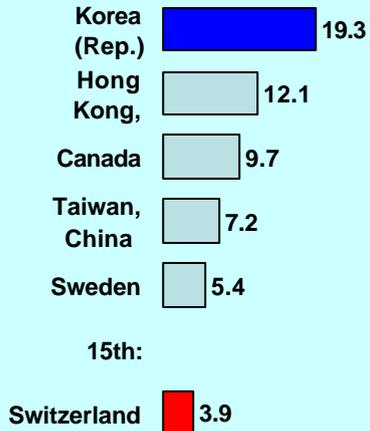


INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION
Telecommunication Development Bureau
Telecommunication Statistics and Data Unit

21 January 2003
Original: English

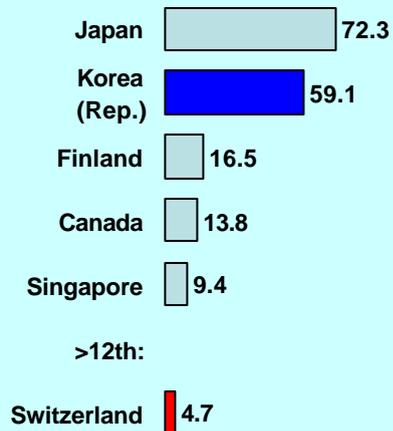
3rd World Telecommunication/ICT Indicators Meeting
Geneva, 15 - 17 January 2003

**Broadband subscribers
per 100 inhabitants,
June 2002**



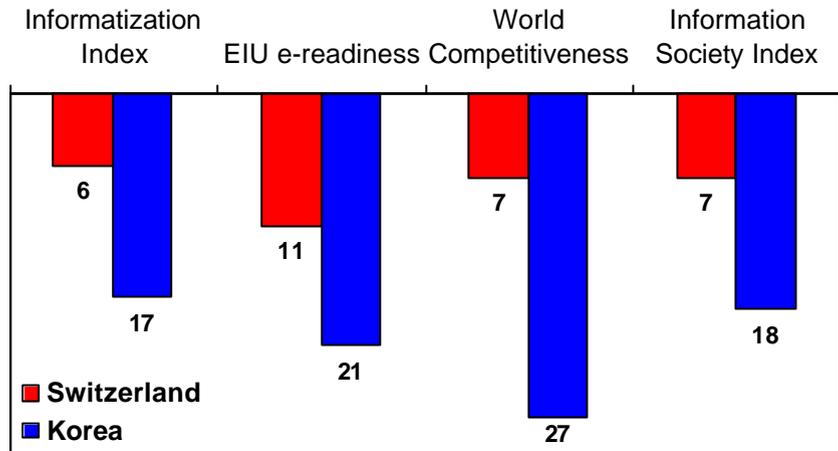
Source: ITU.

**Mobile Internet subscribers to
total mobile subscribers,
December 2001**

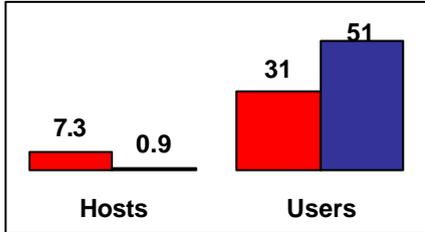


Source: MPMHAPT (Japan), MA Comis

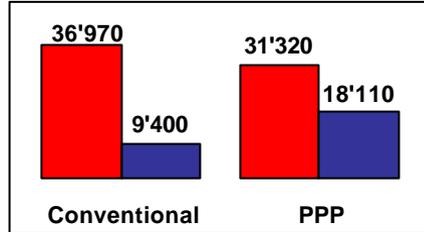
Ranks / Rangs / Filas



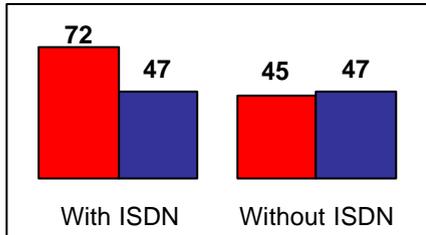
Internet per 100 people



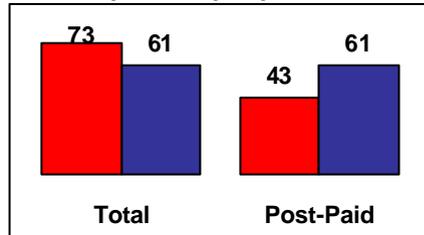
Per capita income, US\$



Fixed lines per 100 people



Mobile per 100 people



Switzerland

Korea (Rep.)

Source: ITU, 2001

LAND OF OPPORTUNITY

Outsourced jobs are popping up in every major Indian city. Next stop: the provinces.

MUMBAI (BOMBAY)

Outsourcing and IT workers: 62,050

Focus: Financial research, back office, software

Who's there: Morgan Stanley, Citigroup, TCS, Mphasis, i-Flex Solutions

PUNE

Workers: 7,300

Focus: Call centers, chip design, embedded software

Who's there: Msource, C-Dac, Persistent Systems, Zensar

BANGALORE

Workers: 109,500

Focus: Chip design, software, bio-informatics, call centers, IT consulting, tax processing

Who's there: Intel, IBM, SAP, SAS, Dell, Cisco, TI, Motorola, HP, Oracle, Yahoo, AOL, E&Y, Accenture, Wipro, Infosys, Msource

DELHI

Workers: 73,000

Focus: Call centers, transaction processing, chip design, software

Who's there: GE, American Express, STMicroelectronics, Wipro Spectramind, Convergys, Daksh

KOLKATA (CALCUTTA)

Workers: 7,300

Focus: Consulting, software

Who's there: PwC, IBM, ITC Infotech, TCS

HYDERABAD

Workers: 36,500

Focus: Software, back office, product design

Who's there: HSBC, Microsoft, Satyam

CHENNAI (MADRAS)

Workers: 51,100

Focus: Software, transaction processing, animation

Who's there: World Bank, Standard Chartered, Cognizant, Polaris, EDS, Pentamedia Graphics

