



# **EVOLUZIONE DEI SISTEMI INFORMATICI**

**R. Polillo**

**Corso di Sistemi Operativi  
Corso di Laurea in Informatica  
Università di Milano**

# **EVOLUZIONE DEI SISTEMI INFORMATICI**

# **INDICE**

---

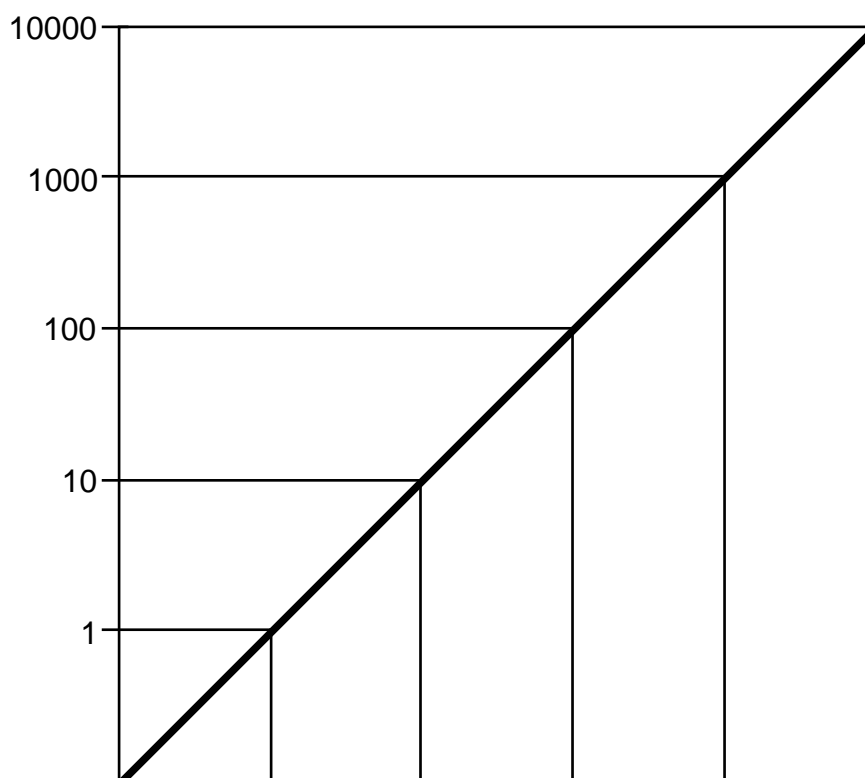
1. Introduzione
2. La prima ondata
3. La seconda ondata
4. La terza ondata

# **INTRODUZIONE**

# PREMESSA

---

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



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

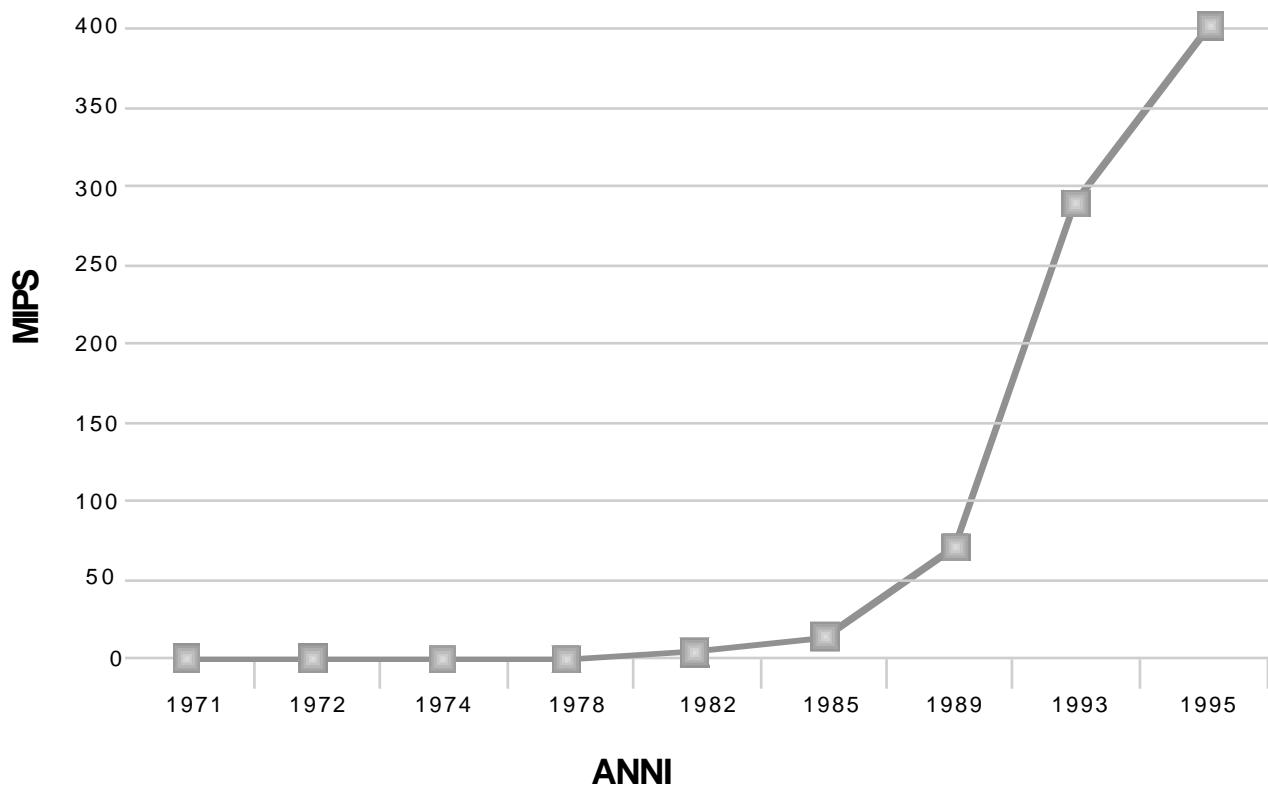
# CRESCITA DELLE PRESTAZIONI DEI SISTEMI

---

- **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)

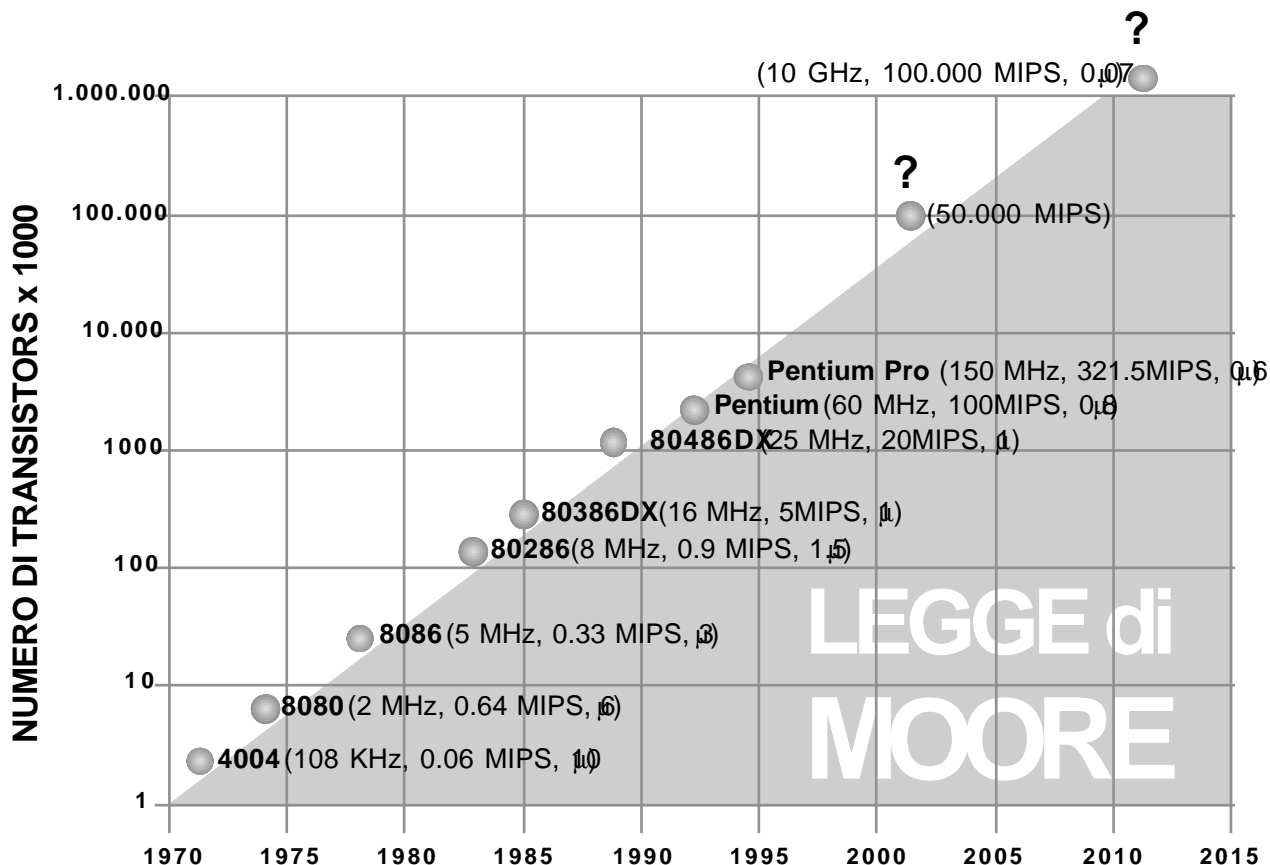
**Il limite della crescita non è la tecnologia, ma il  
costo degli impianti.**

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):

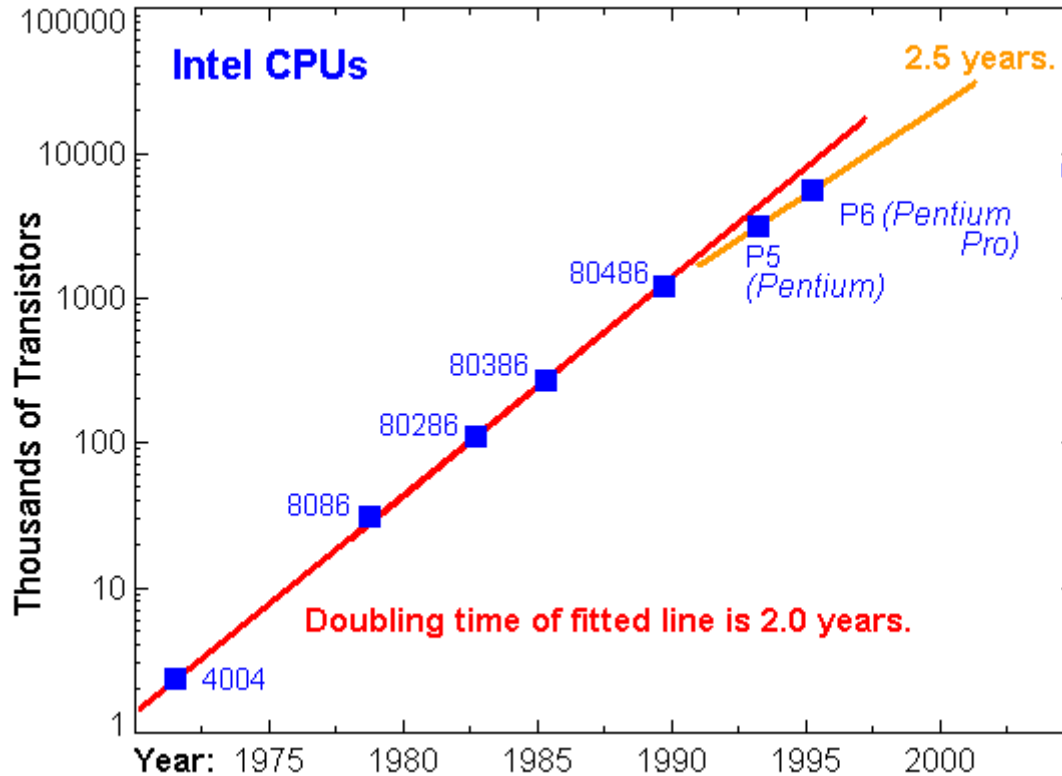
“Il numero di transistor che stanno su un chip raddoppia ogni due anni”



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



# Legge di Moore rivista



# Legge di Moore - aggiornamenti

[http://webopedia.internet.com/TERM/M/Moores\\_Law.html](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](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.

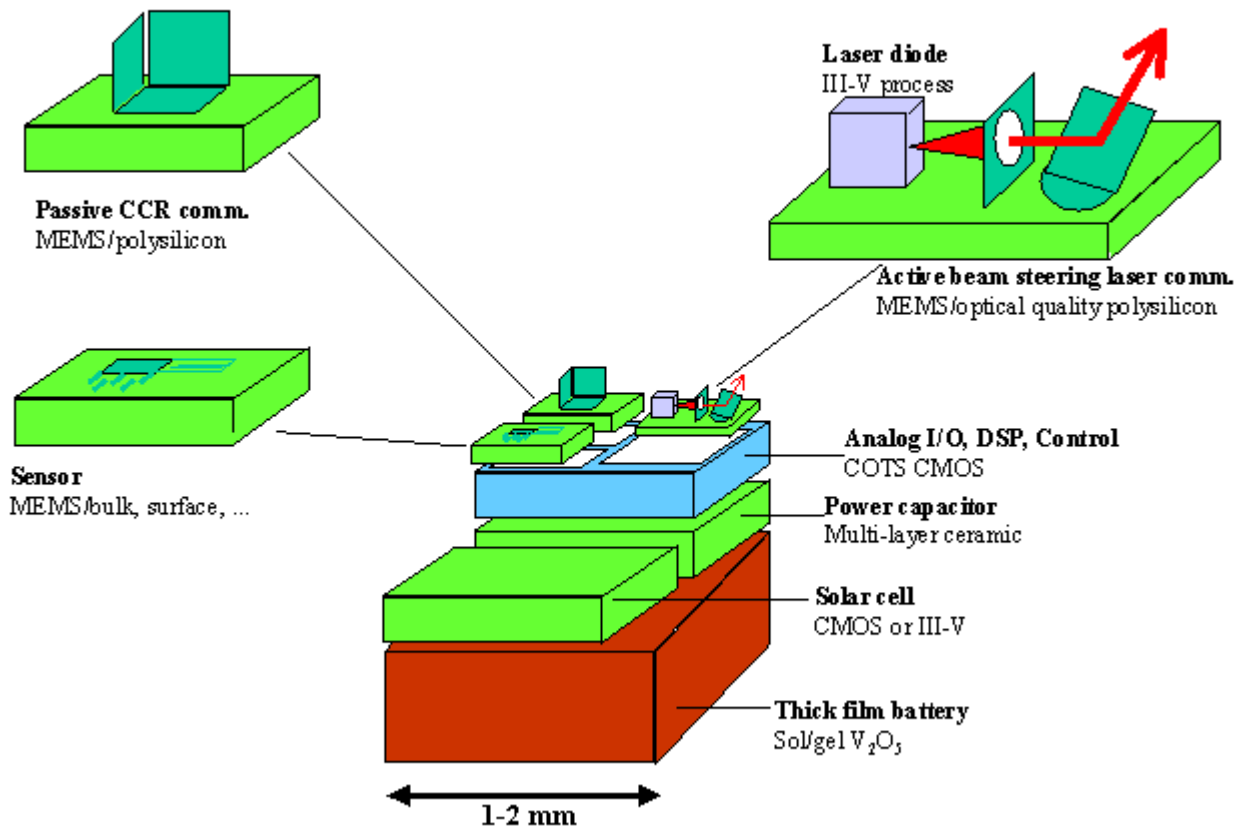
<http://www.physics.udel.edu/wwwusers/watson/scen103/intel.html>

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

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

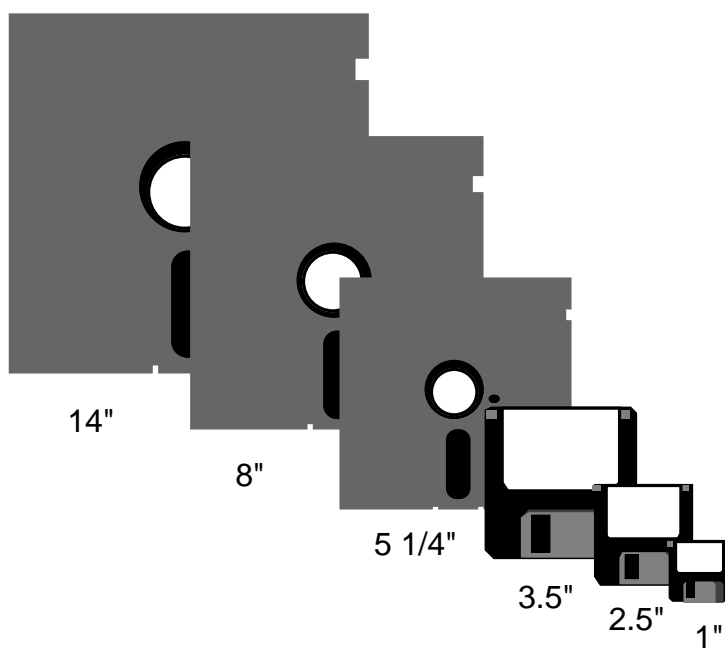
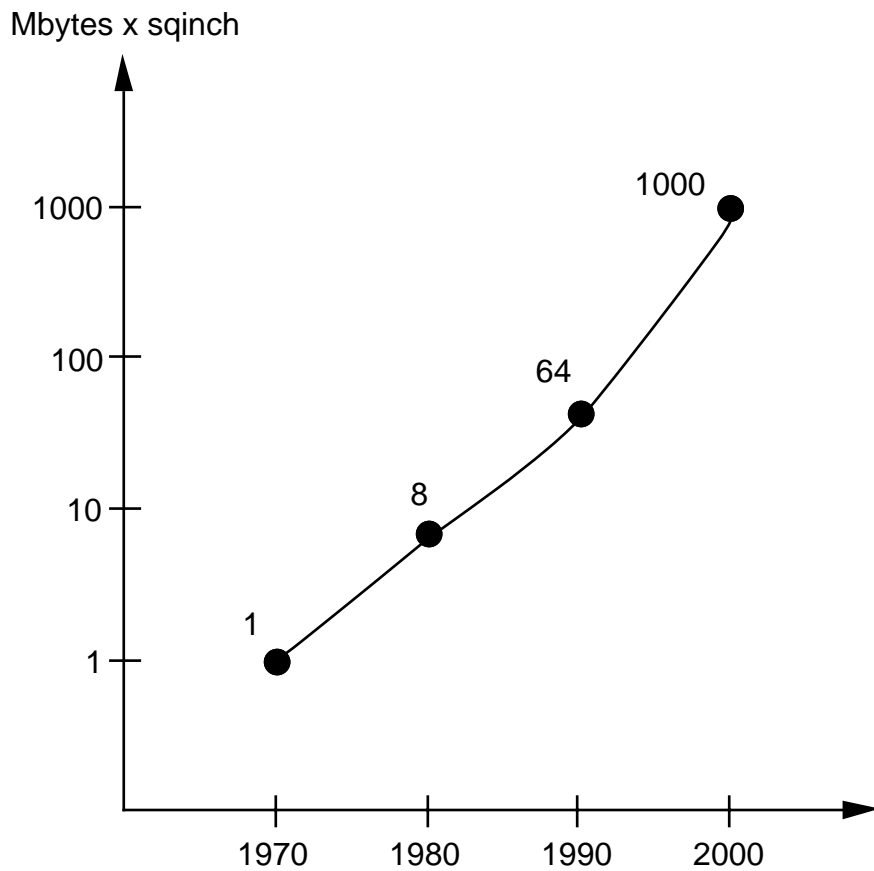
Secondo il suo stesso autore, la “legge di Moore” potrebbe cessare di funzionare entro una ventina d’anni.

# Smart Dust Components

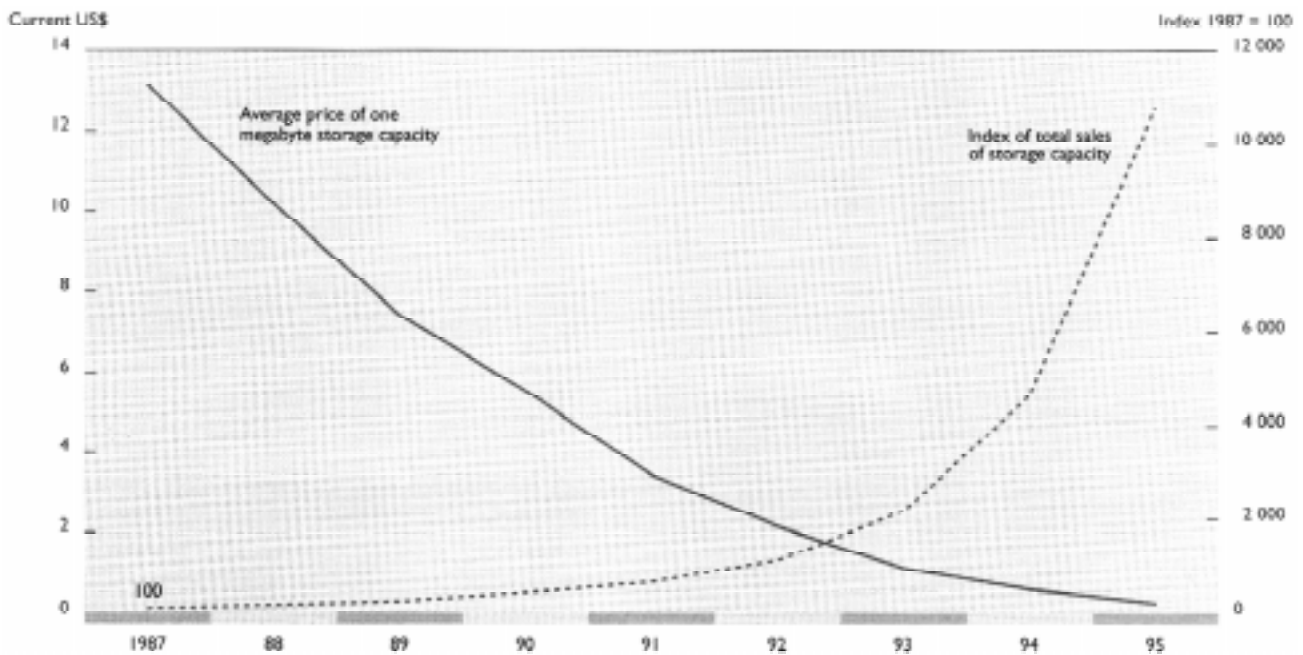


# EVOLUZIONE DELLE MEMORIE DI MASSA

---



# PREZZO E DIFFUSIONE DEGLI HARD DISK



Source: OECD Secretariat, using IDC data

## Costo per Mbyte:

1957: \$10.000 (2 Kbit x spinch)

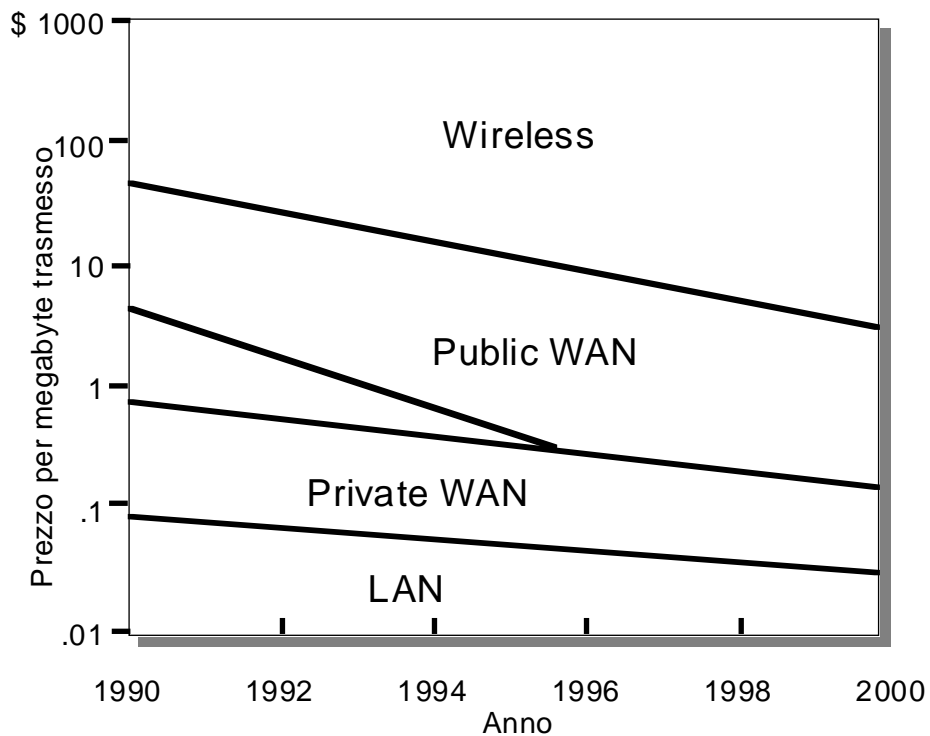
1981: \$ 1.000 (2 Mbit x spinch)

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

2000: 3 cents

Fonte: PC Magazine, marzo 1997

# EVOLUZIONE DELLE TELECOMUNICAZIONI

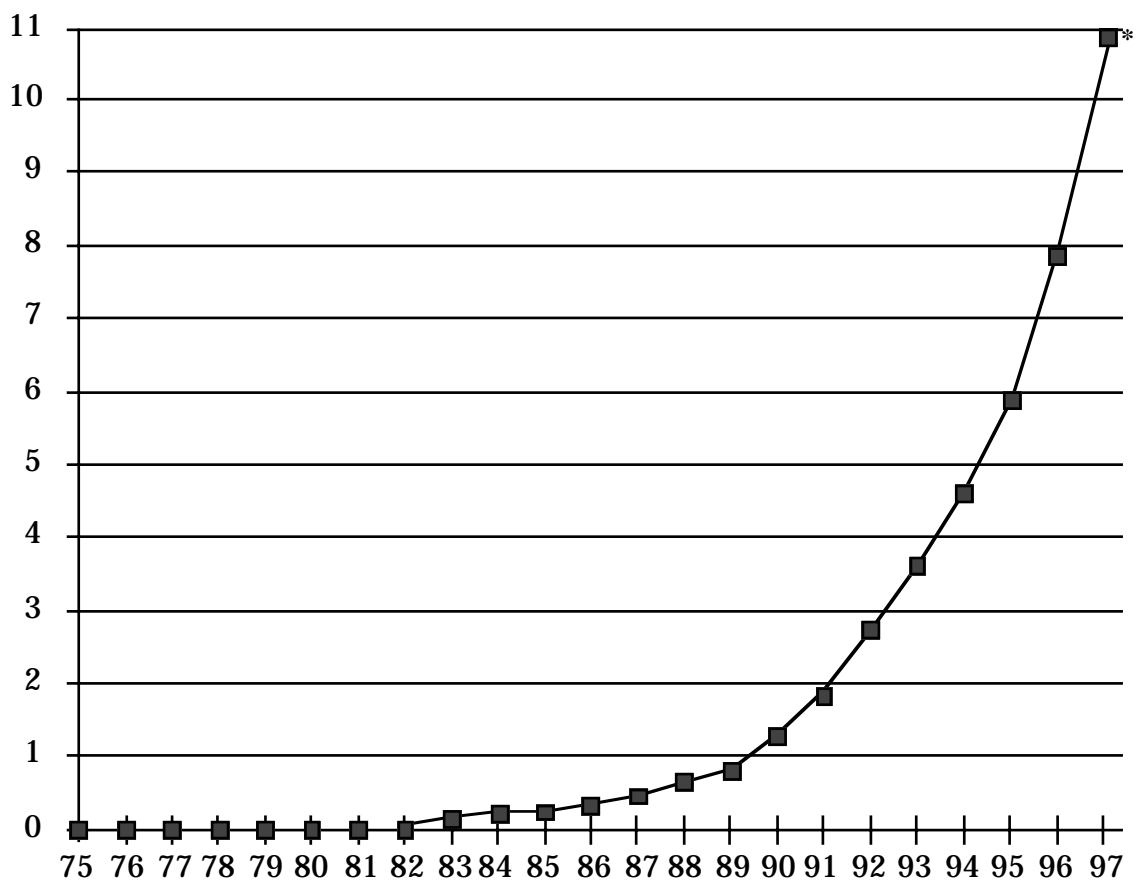


AUMENTO PERFORMANCE			
	1990		2000
• LAN	10 Mbps	→	100 Mbps
			10x
• Wireless	4.8 Kbps	→	10 Mbps
			1000x
• WAN	56 Kbps	→	45 Mbps
			1000x

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

# CRESCITA DI MICROSOFT

Fatturato  
(x 1B US\$)



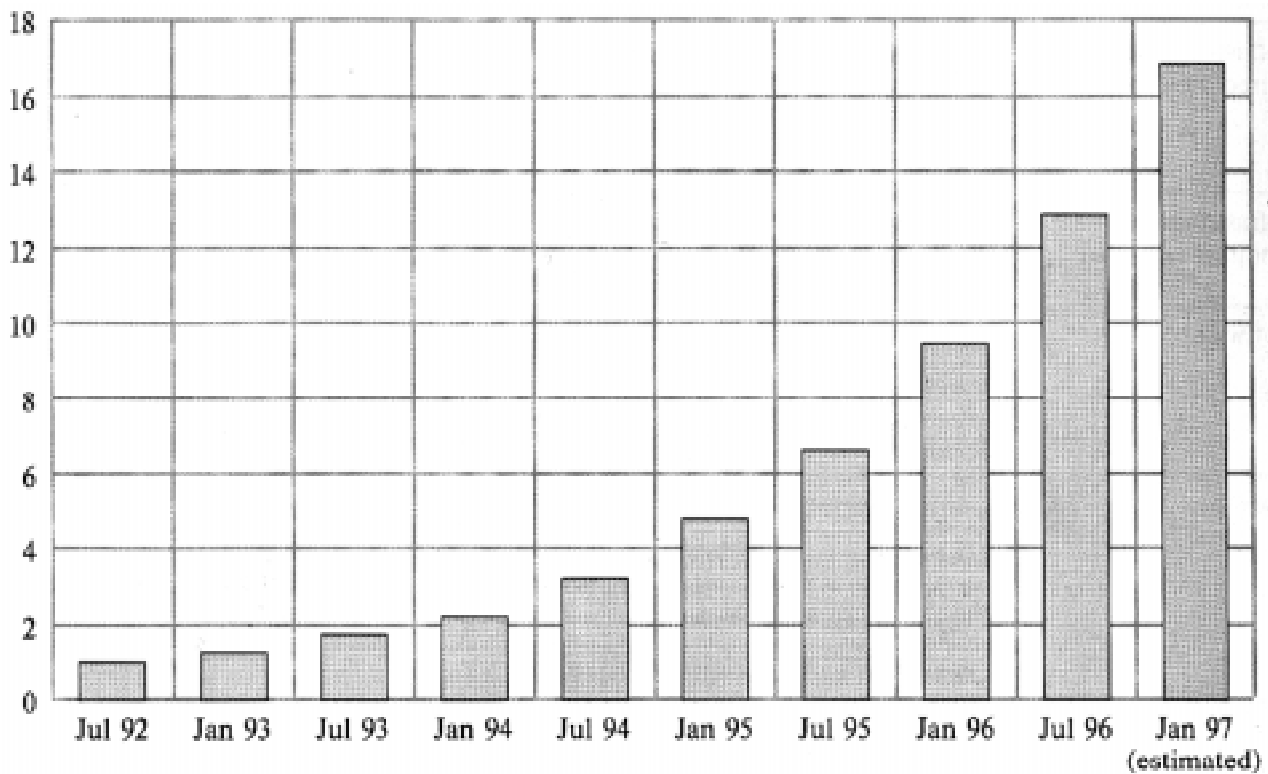
\* Stima

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

# CRESCITA DI INTERNET

---

Milioni di host al mondo

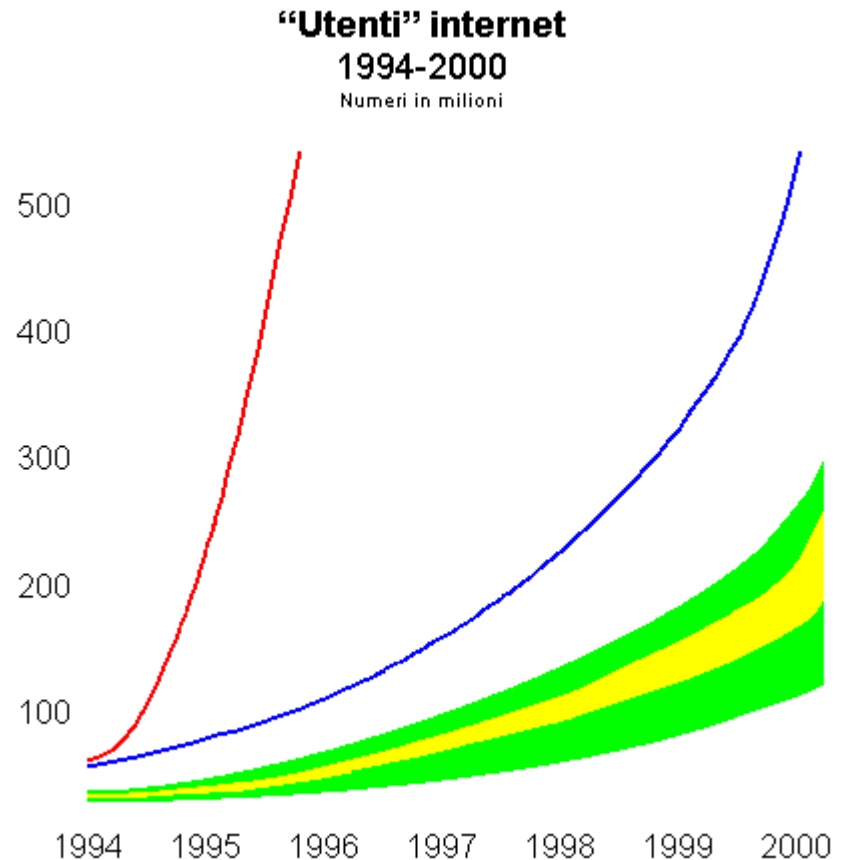


Source: Network Wizards, <http://www.nw.com> and Analysys



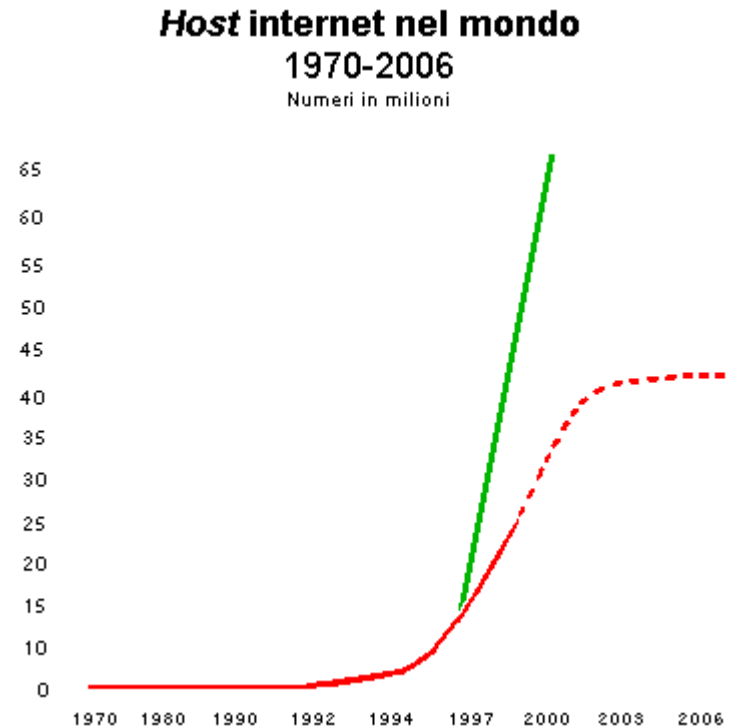
# Altre previsioni

- 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

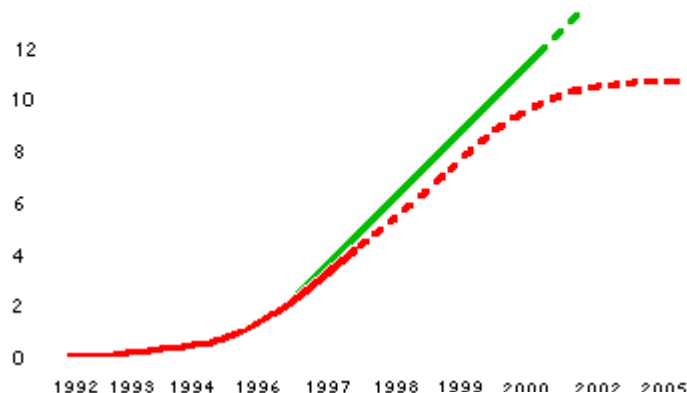


# Gli Host in Europa

## Host internet in Europa

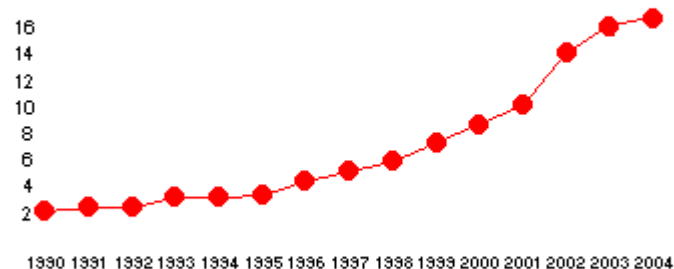
1992-2005

Numeri in milioni



## Host internet in Italia come % dell'Europa

1990-2004

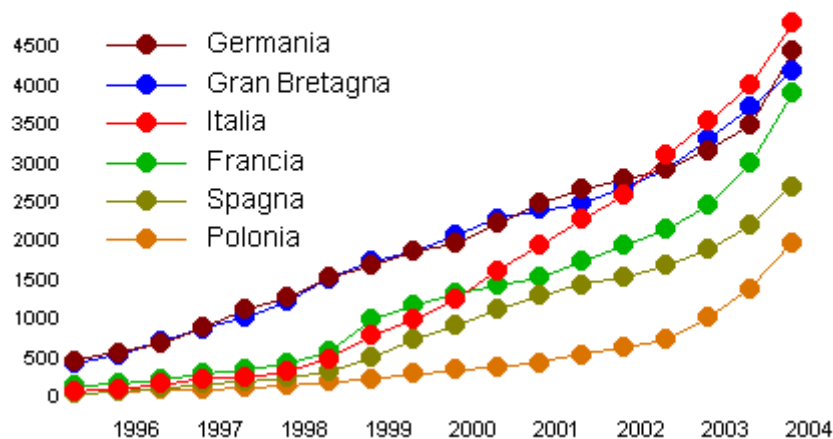


Un'analisi analoga rispetto al totale mondiale si trova nel documento sui [dati internazionali](#)

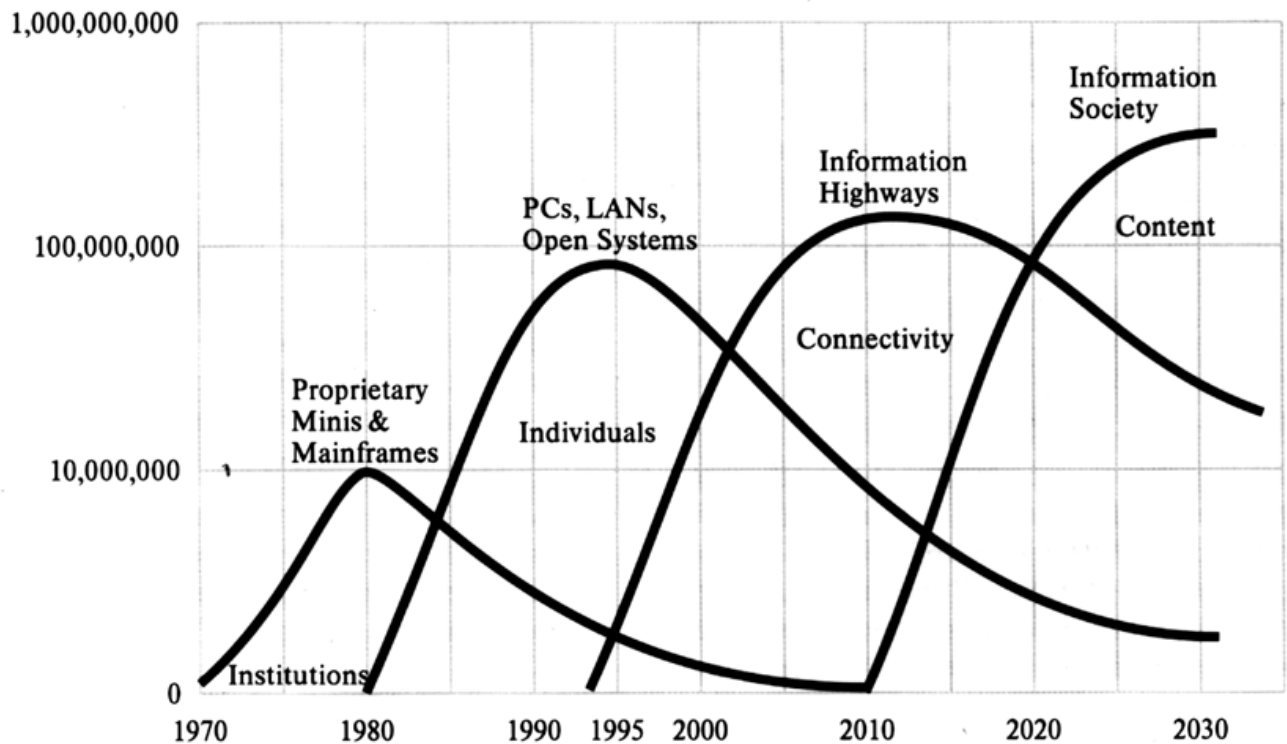
## Host internet in sei paesi europei

1995-2004

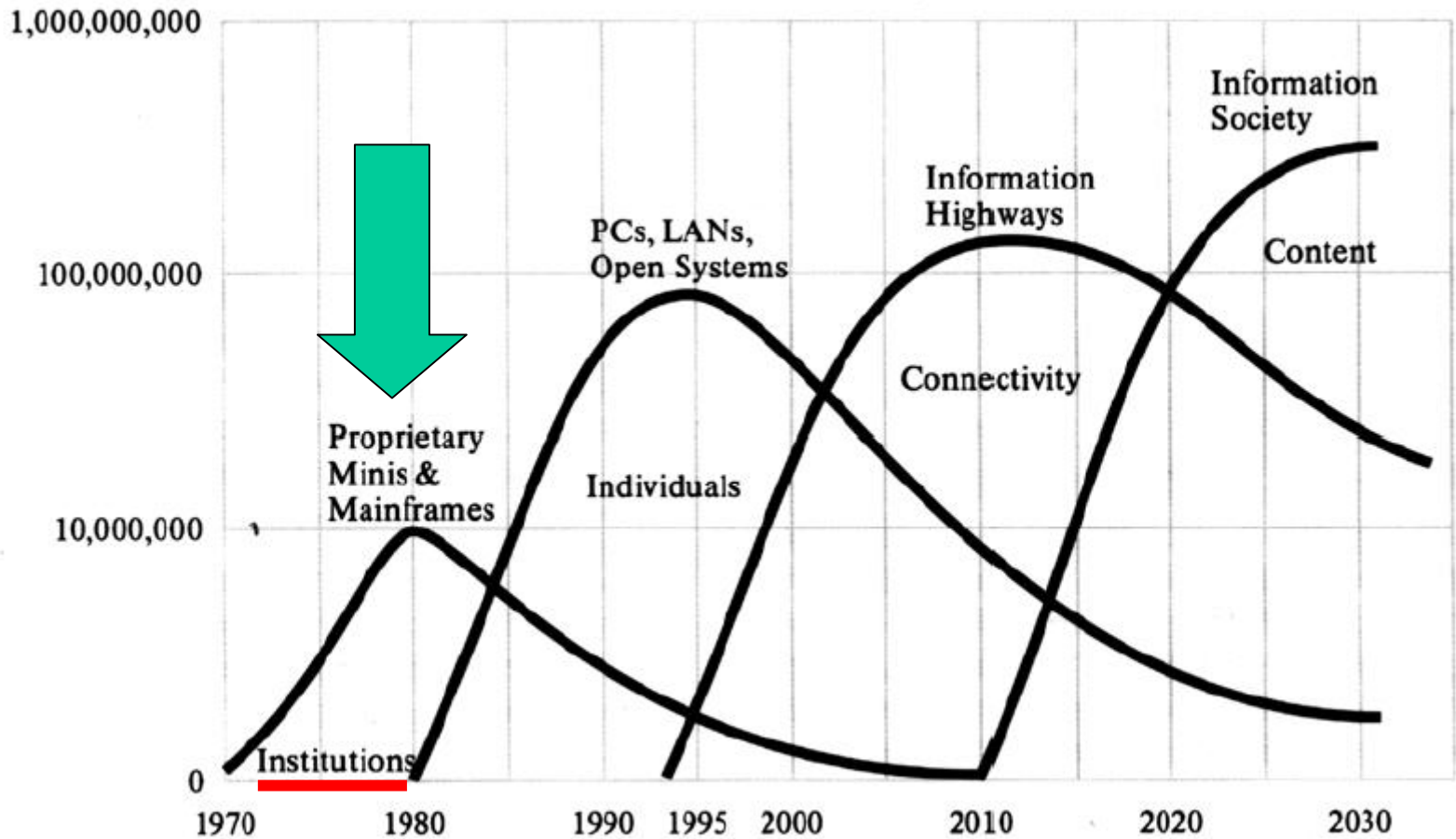
Dati semestrali – numeri in migliaia



# LE QUATTRO "ONDATE" DELL'IT

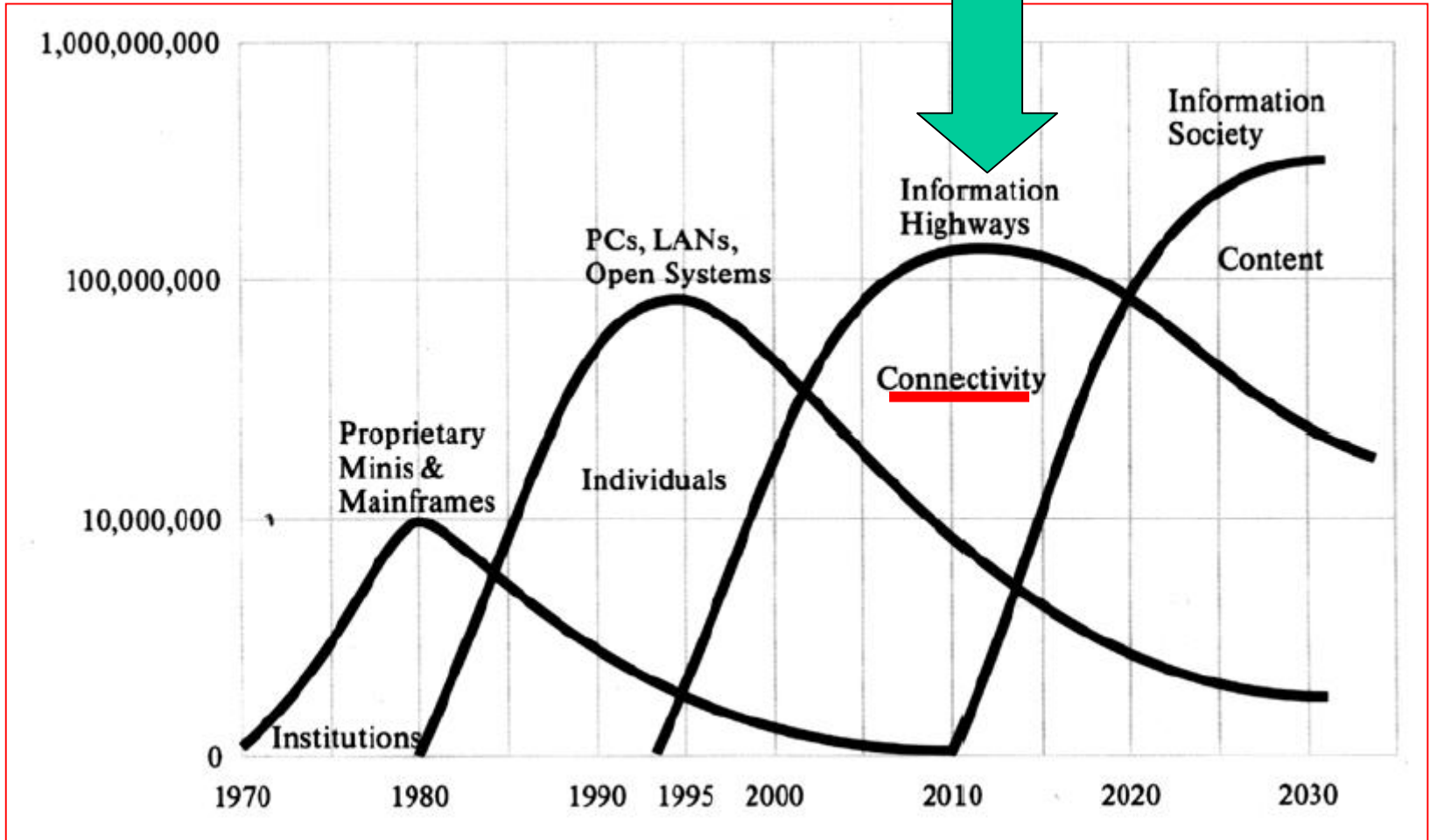


# La prima Ondata

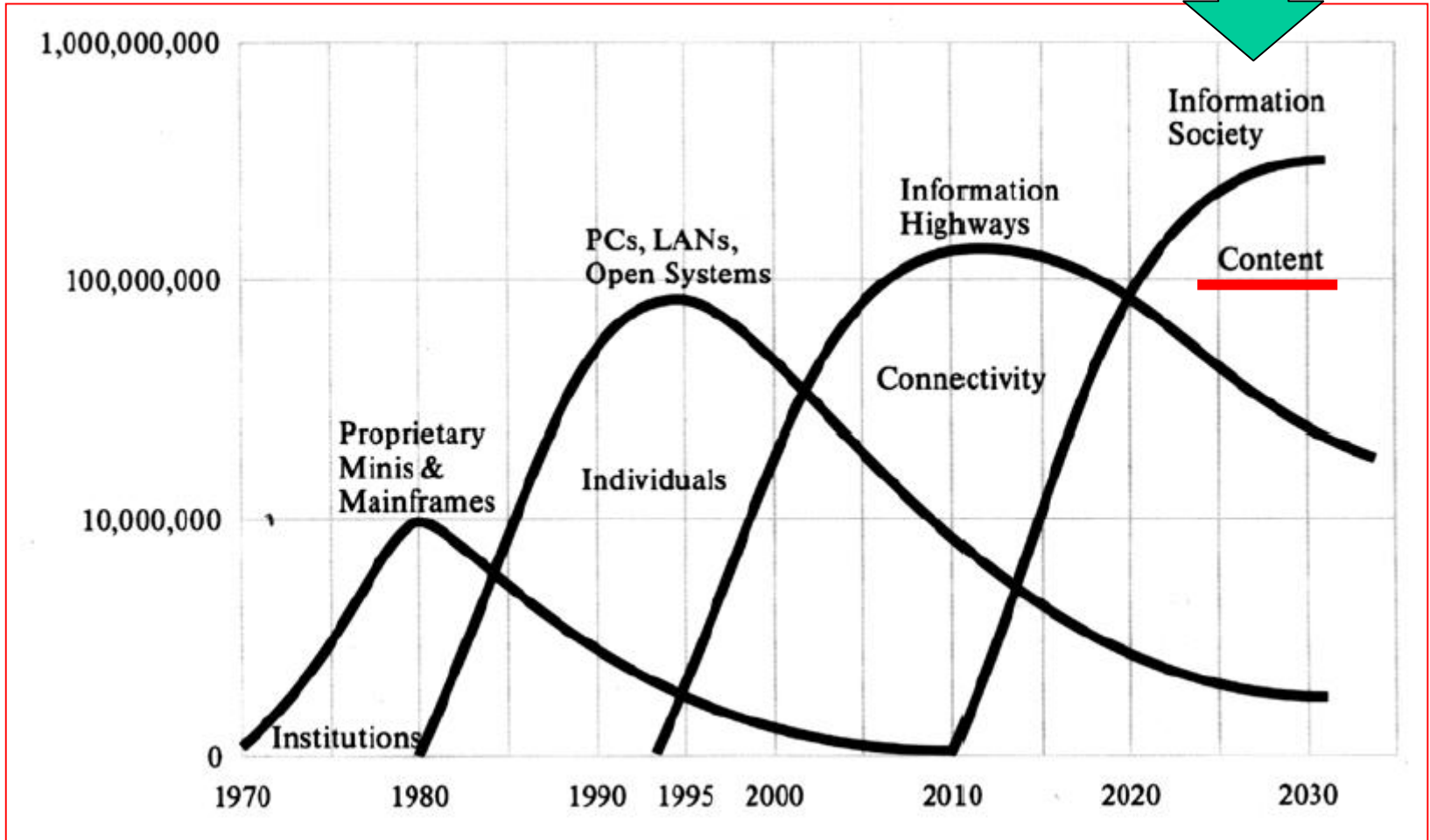
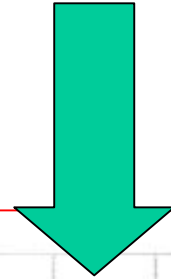




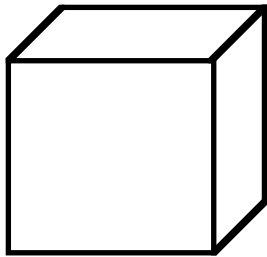
# La terza Ondata



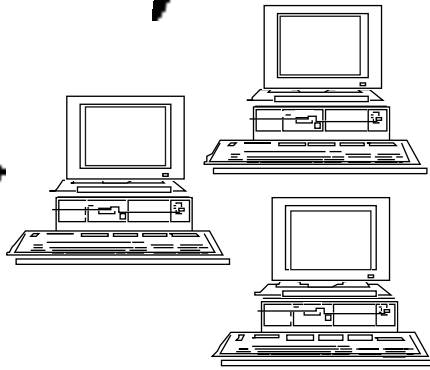
# Il Presente ...



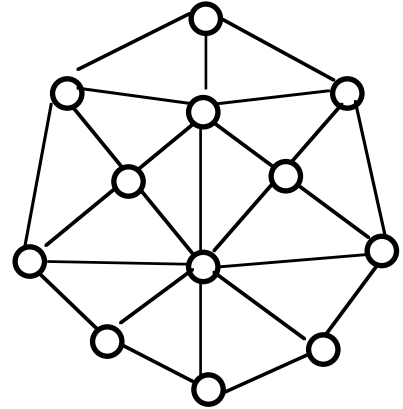
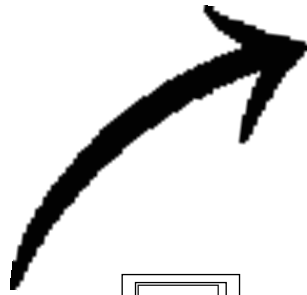




**MAINFRAME**



**PC**



**NETWORK**



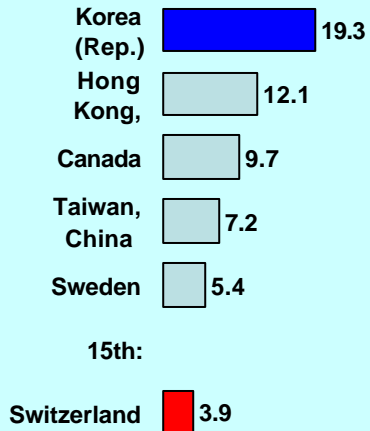
**INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION**  
**Telecommunication Development Bureau**  
Telecommunication Statistics and Data Unit

---

**21 January 2003**  
**Original: English**

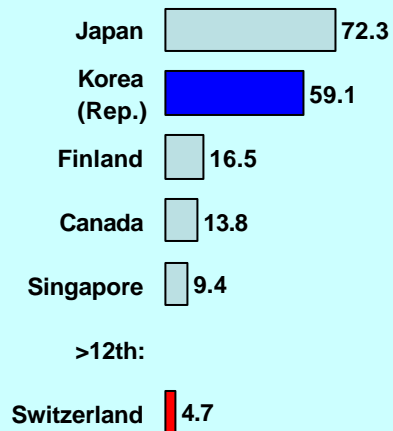
**3<sup>rd</sup> World Telecommunication/ICT Indicators Meeting**  
*Geneva, 15 - 17 January 2003*

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



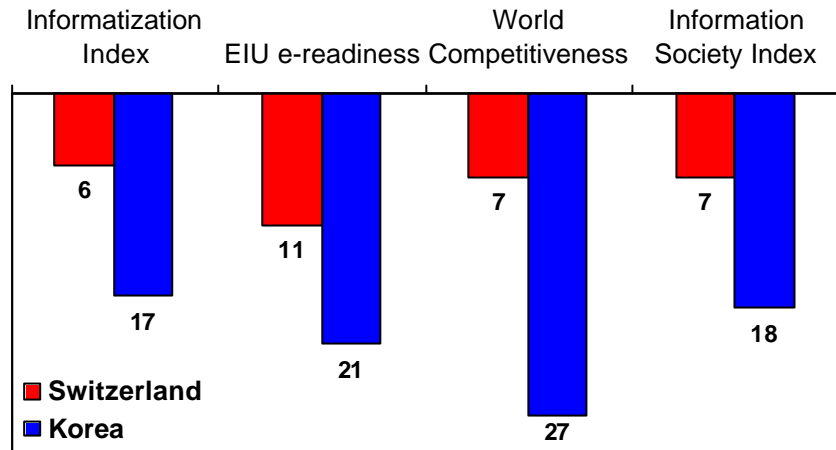
Source: ITU.

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

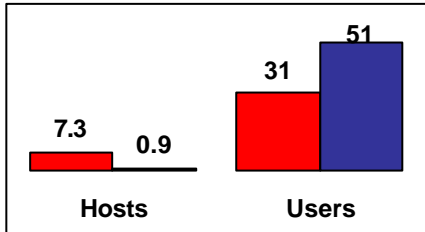


Source: MPMHAPT (Japan), MA Comis

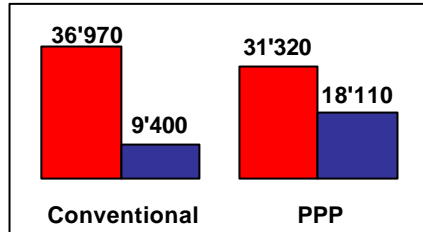
# Ranks / Rangs / Filas



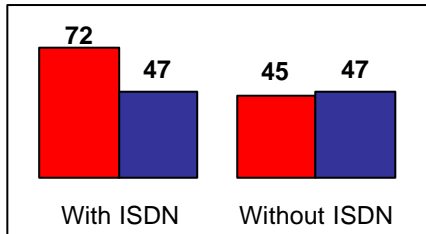
Internet per 100 people



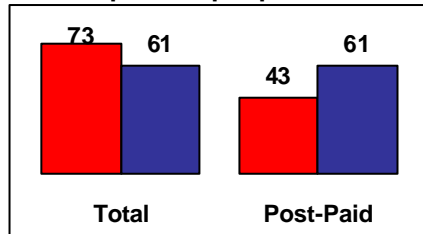
Per capita income, US\$



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

