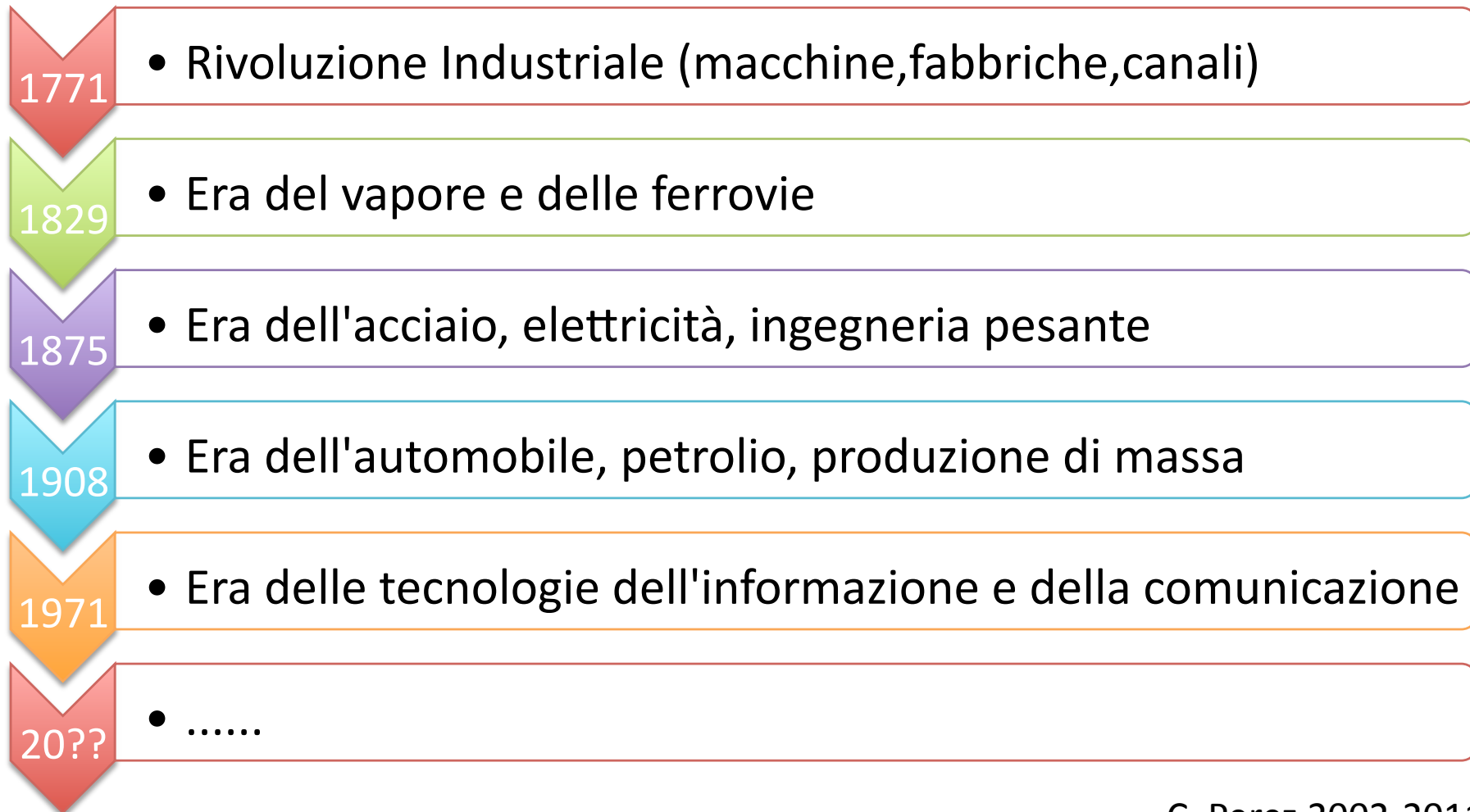


**Prepararsi  
al mondo che cambia:  
tecnologia, lavoro, città**

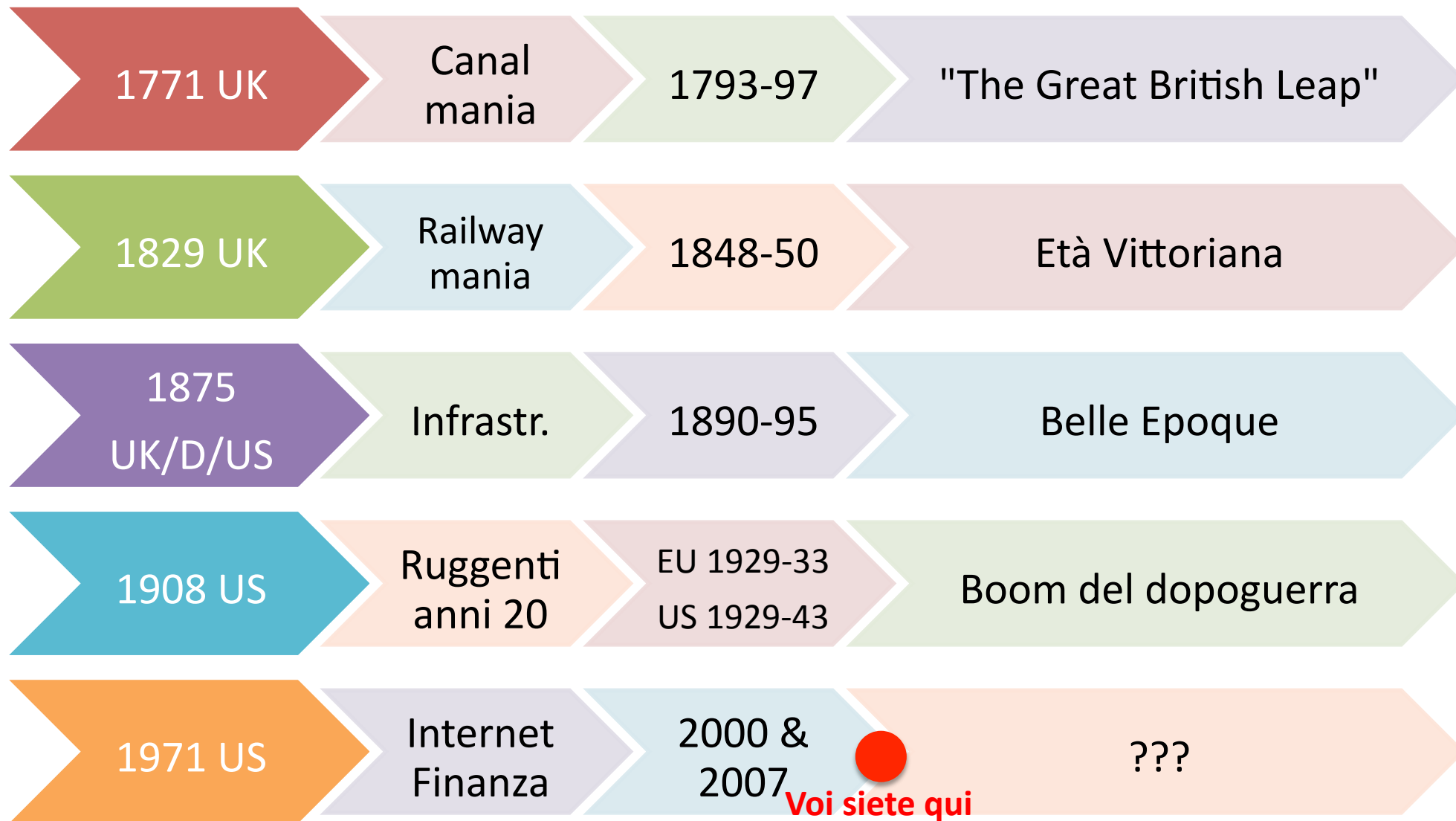
Giuseppe Iannaccone

Università di Pisa

# 5 Rivoluzioni Tecnologiche in 240 anni



# Euforia – Crash - Trasformazione



**Tecnologia** è ogni cosa  
utile e ripetibile  
inventata dall'uomo



# Tecnologia





# Tecnologia



# Tecnologia

abcdefghijklmn  
opqrstuvwxyz





**Tecnologia**

**X**

**tecnologia**



# Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT)\*


Insieme di tecnologie di **calcolo**, di  
**comunicazione**, ed **elettroniche**

per

**l'acquisizione, l'immagazzinamento,**  
**l'elaborazione, e la diffusione di**  
informazione.

**\*Elettronica, per noi all'antica**





# 1. Internet

1971: 15 nodi su ARPANET

# 2. Web

1991: progetto WWW

2008: 1000 miliardi di pagine

2010: 2 miliardi di persone

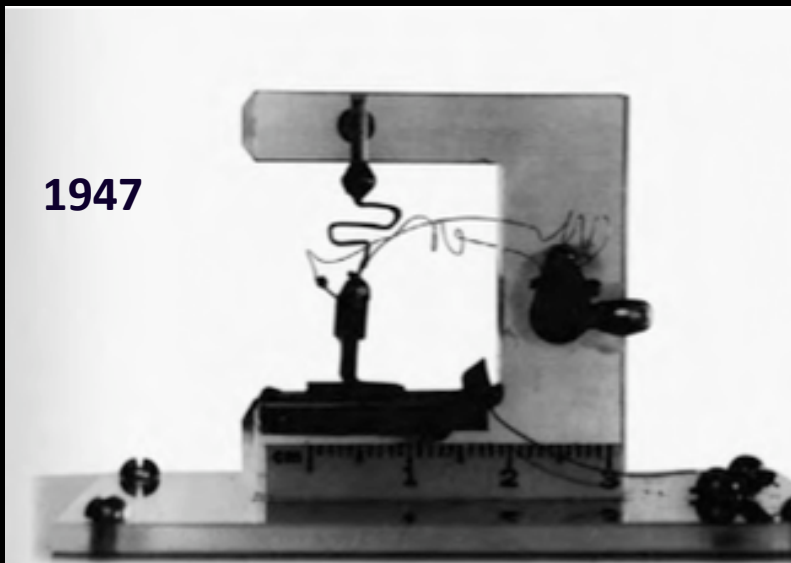
usano il web.

# 3. ?



# il motore dell'ICT

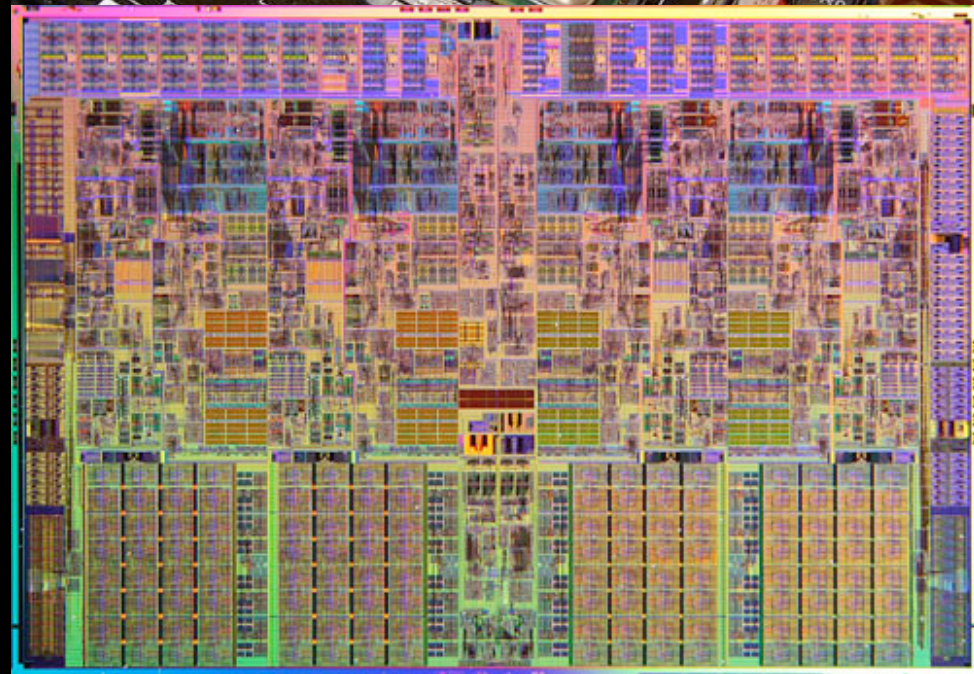
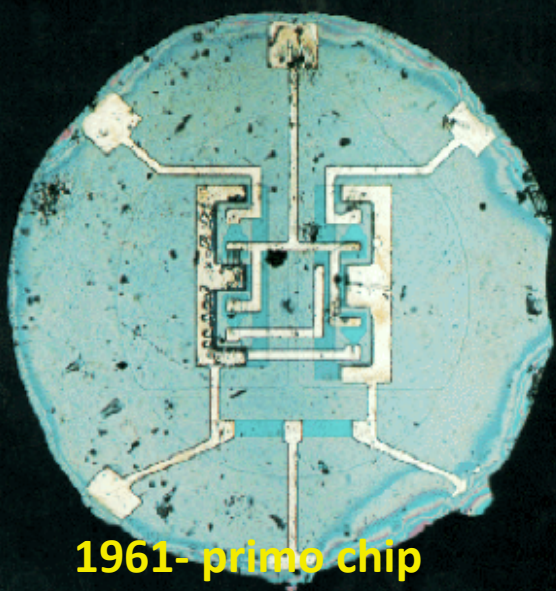
1947



2010 Intel Core i7  
3 miliardi di transistori  
32 nm



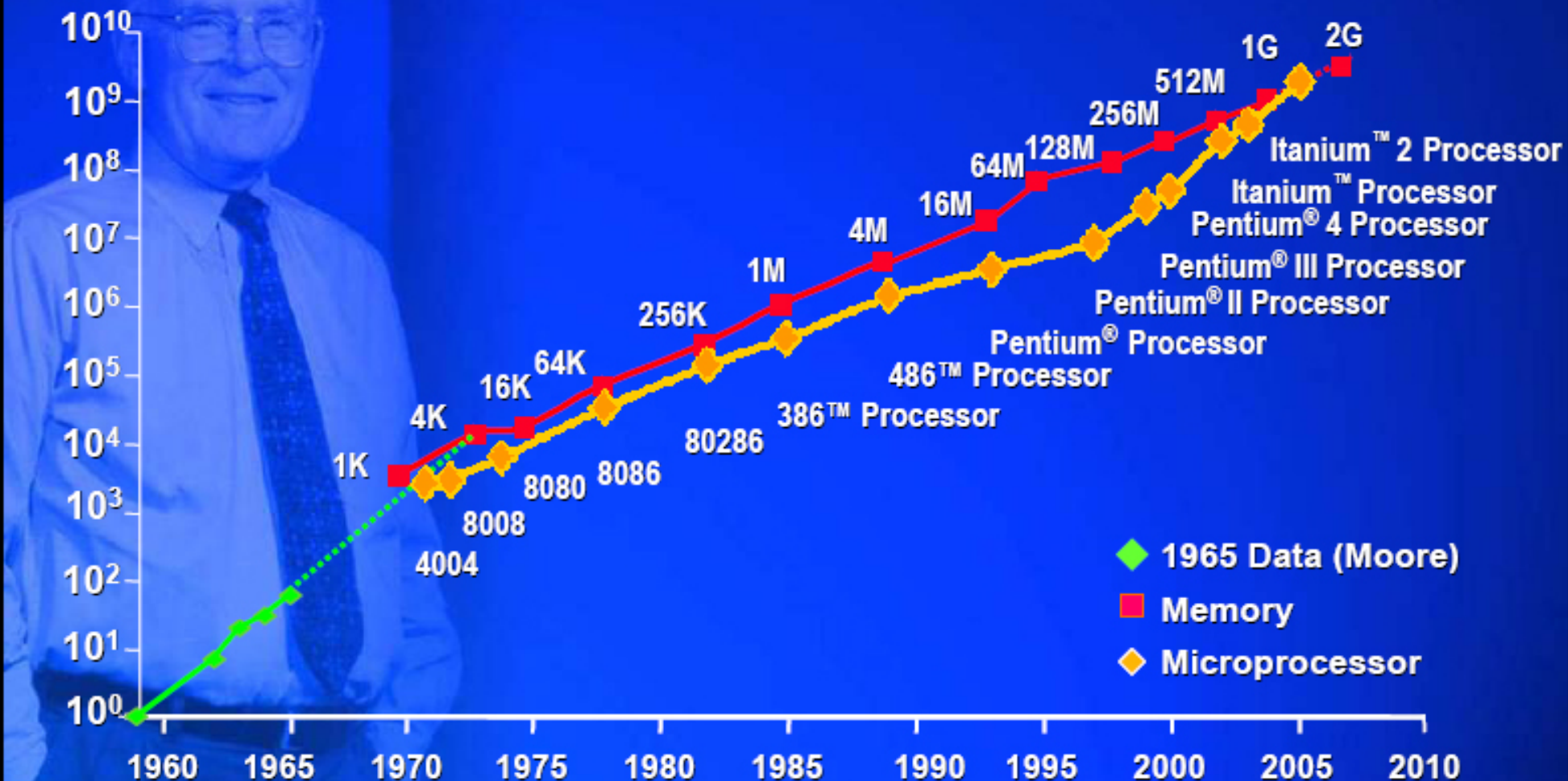
1961- primo chip





# Moore's Law - 2005

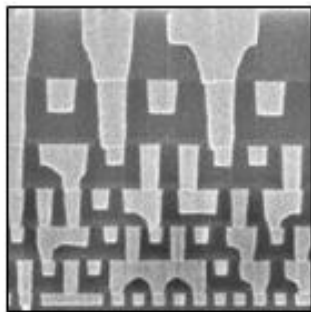
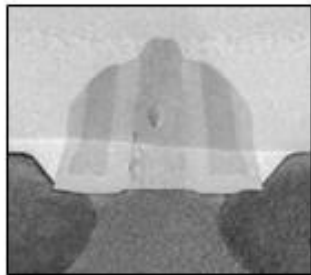
Transistors  
Per Die



# Gli ultimi anni ...

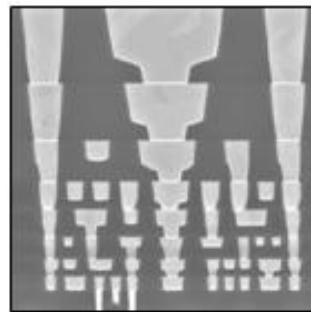
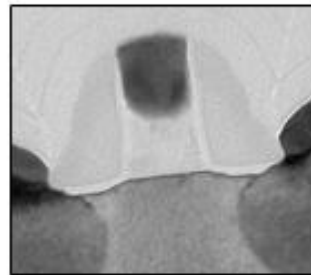
90 nm

2003



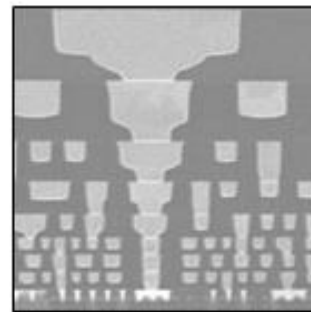
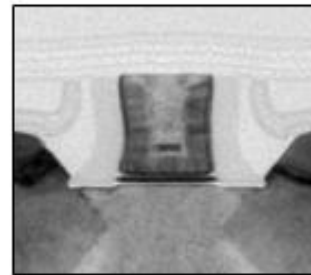
65 nm

2005



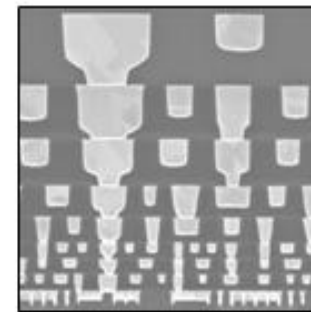
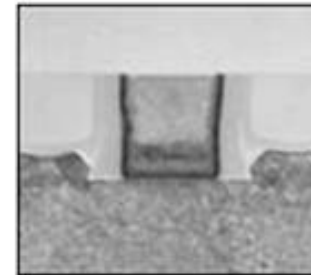
45 nm

2007



32 nm

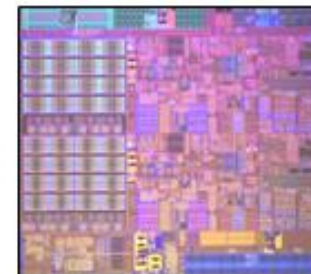
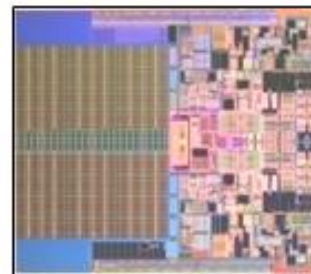
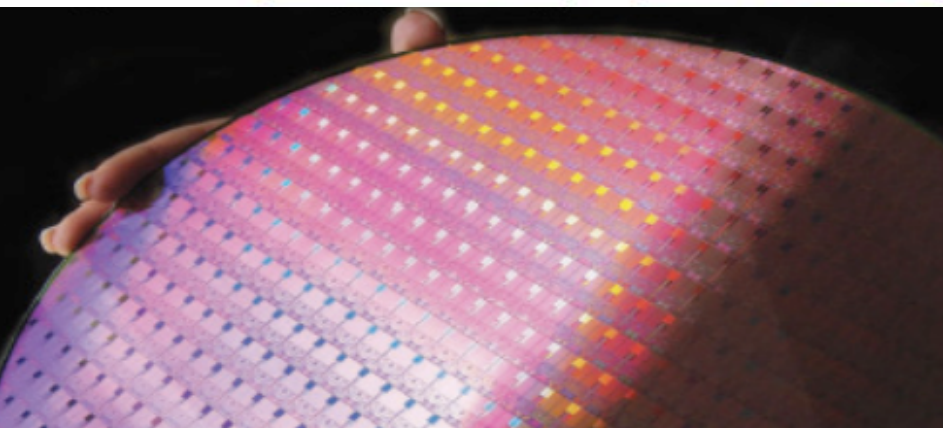
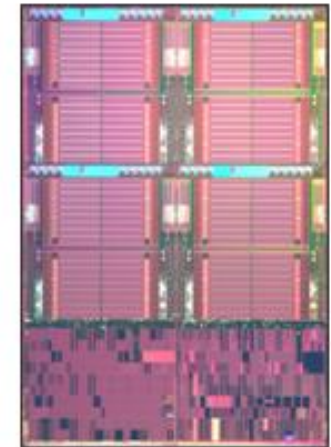
2009



22 nm

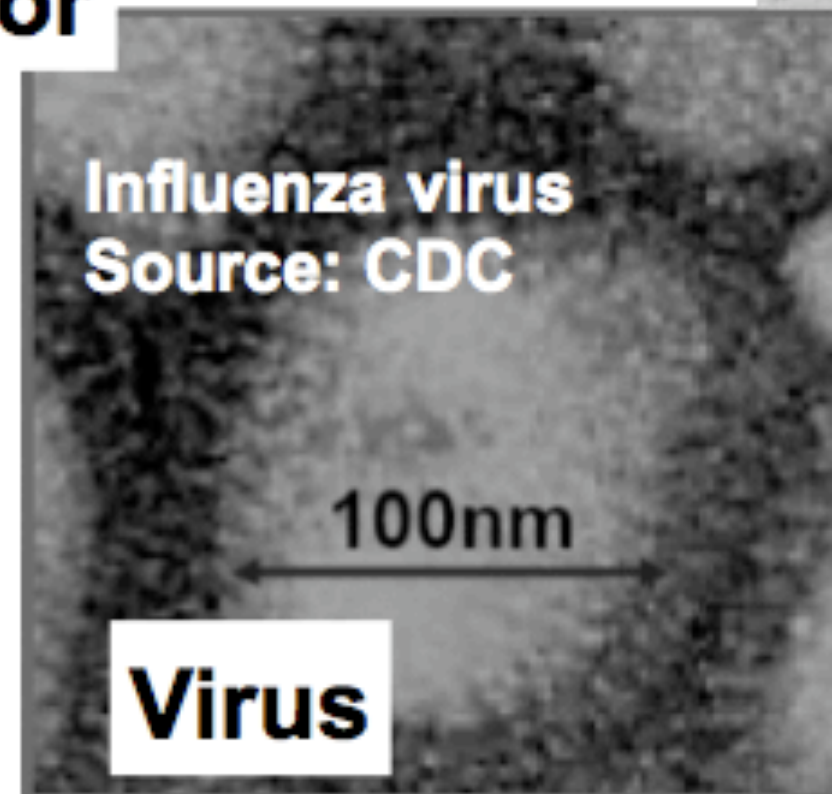
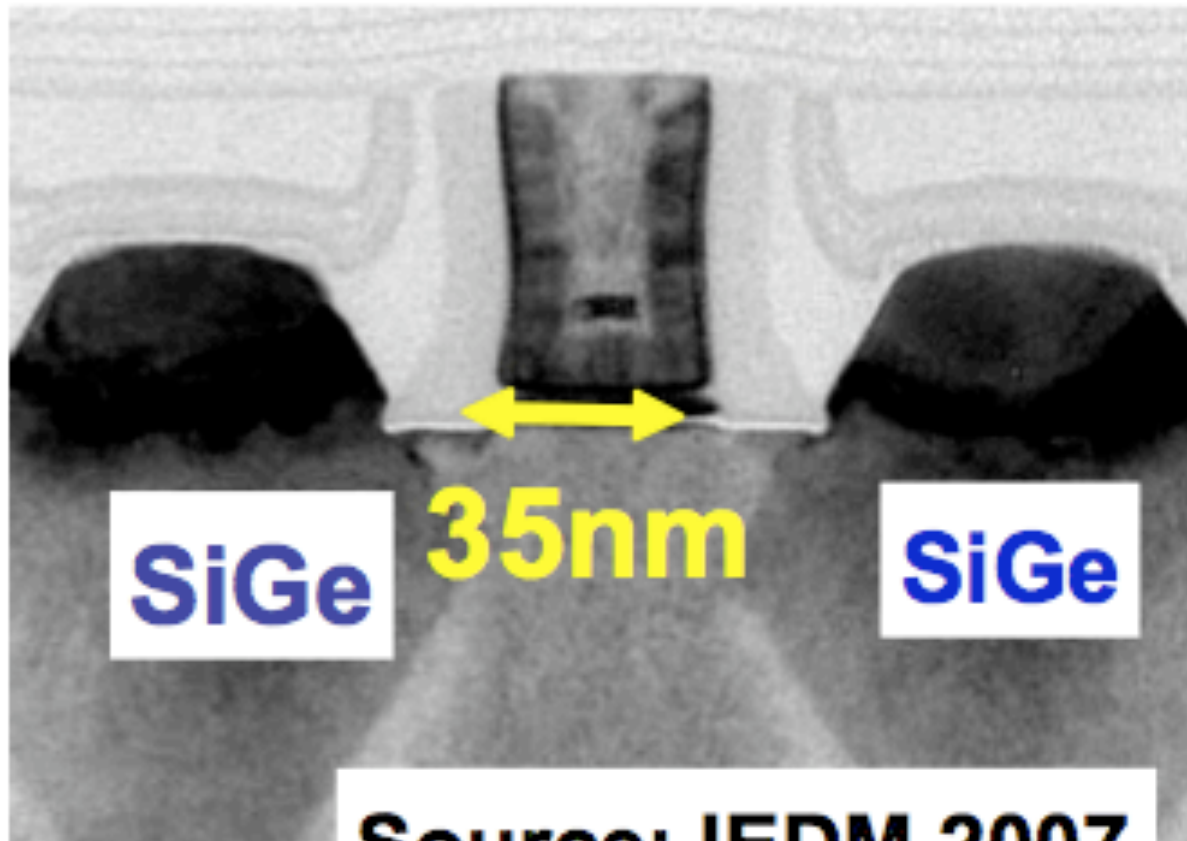
2011

*projected*



# Nanotransistori, più piccoli di un virus

## High-K/Metal-Gate Transistor



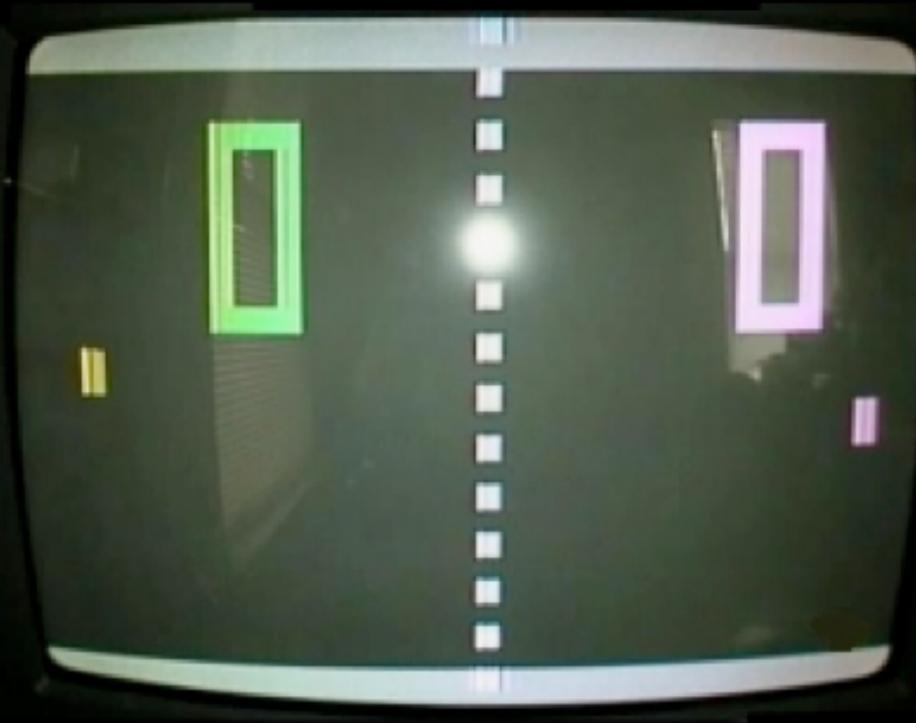
So



# A che servono tutti questi transistori?

**Atari PONG**  
**3000 transistori**

**Sony PSP3**  
**500+ milioni di transistori**



**Più potenza di calcolo  
che in tutta la NASA nel  
1969**



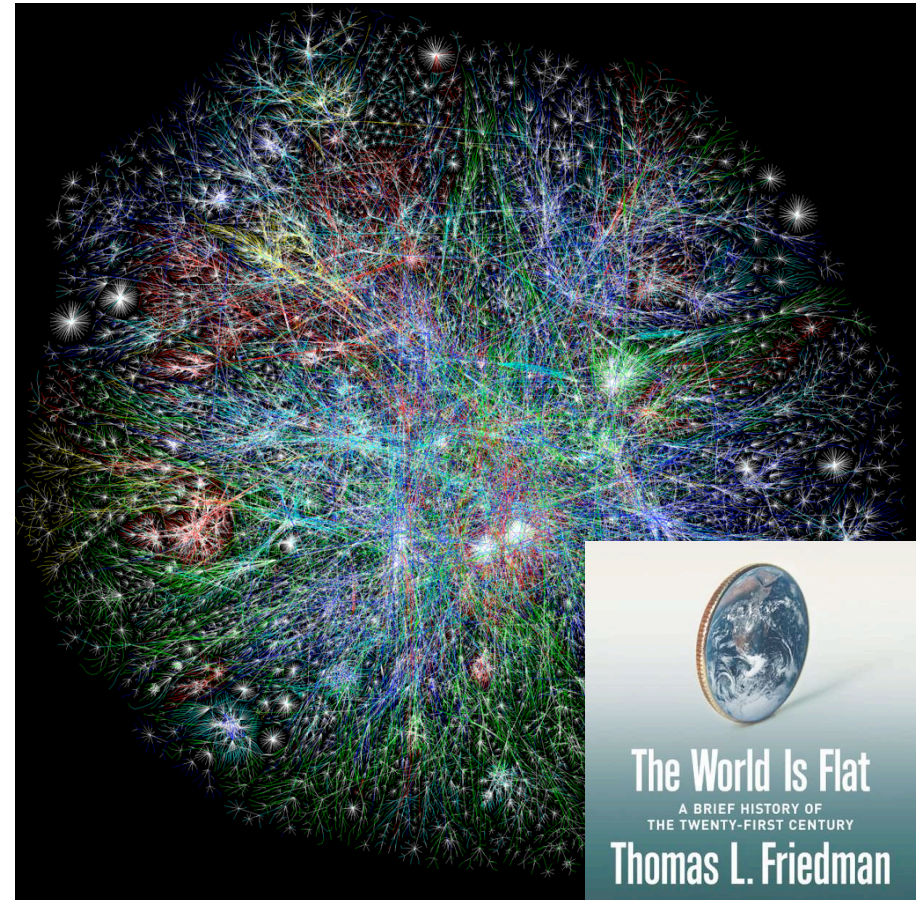


# Tecnologie ICT e Lavoro

## Automazione



## Globalizzazione





HOW TO "READ" FM TUNER SPECIFICATIONS

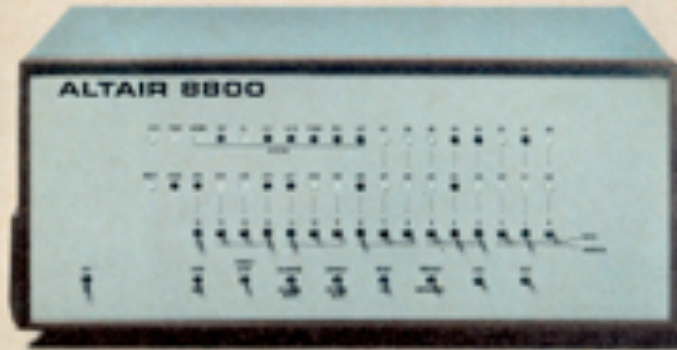
# Popular Electronics

WORLD'S LARGEST-SELLING ELECTRONICS MAGAZINE JANUARY 1975/75¢

**PROJECT BREAKTHROUGH!**

**World's First Minicomputer Kit  
to Rival Commercial Models...**

**"ALTAIR 8800" SAVE OVER \$1000**



**ALSO IN THIS ISSUE:**

- An Under-\$90 Scientific Calculator Project
- CCD's—TV Camera Tube Successor?
- Thyristor-Controlled Photoflashers



**TEST REPORTS:**

Technics 200 Speaker System  
Pioneer RT-1011 Open-Reel Recorder  
Tram Diamond-40 CB AM Transceiver  
Edmund Scientific "Kirlian" Photo Kit  
Hewlett-Packard 5381 Frequency Counter

# Produzione di Computer

**1975**

150,000 addetti in US  
(1° PC: MITS Altair 8800)

**2010**

160,000 addetti in US  
+ 1.5 M addetti in Asia

A.Grove, Business Week 2010

# La fabbrica del Mondo

	Dipendenti	Fatturato (B\$)	Capitalizzazione (B\$)
<b>FoxConn (Hon Hai)</b>	<b>995000</b>	<b>99.9</b>	<b>28.2</b>
Apple	60400	108.2	353.3
Google	31300	29.3	200.2
HP	324600	127.2	52.4
Dell	100300	61.5	27.4
Microsoft	90000	69.9	215.3





**1:10**

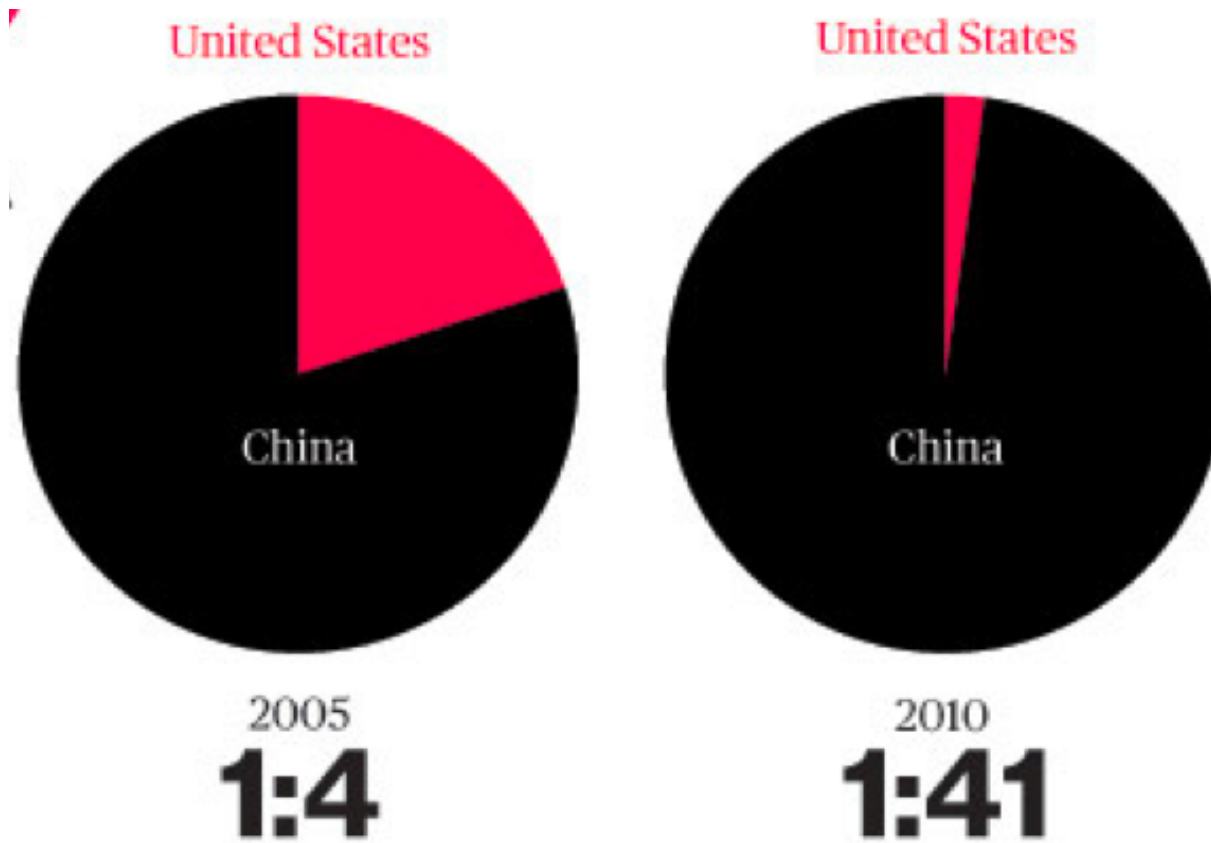
Apple in US:

~**25000** addetti

FoxConn a Longhua (Shenzen):

~**250000** addetti

# Destinazione delle macchine per la produzione di pannelli solari prodotte in US



# Miti

- Si delocalizza solo la produzione, mentre teniamo qua le attività ad alto valore aggiunto (i "lavoratori della conoscenza").
- Dobbiamo puntare su quello che abbiamo di unico e inimitabile: la creatività e il buon gusto.

# Rischio

- Esportiamo i posti di lavoro
- Esportiamo la capacità di innovare
- Esportiamo la capacità di **scalare** la produzione (tecnologica, finanziaria, culturale)

# Batterie → Li-ion



Elettronica di consumo



Batterie Laptop e telefoni

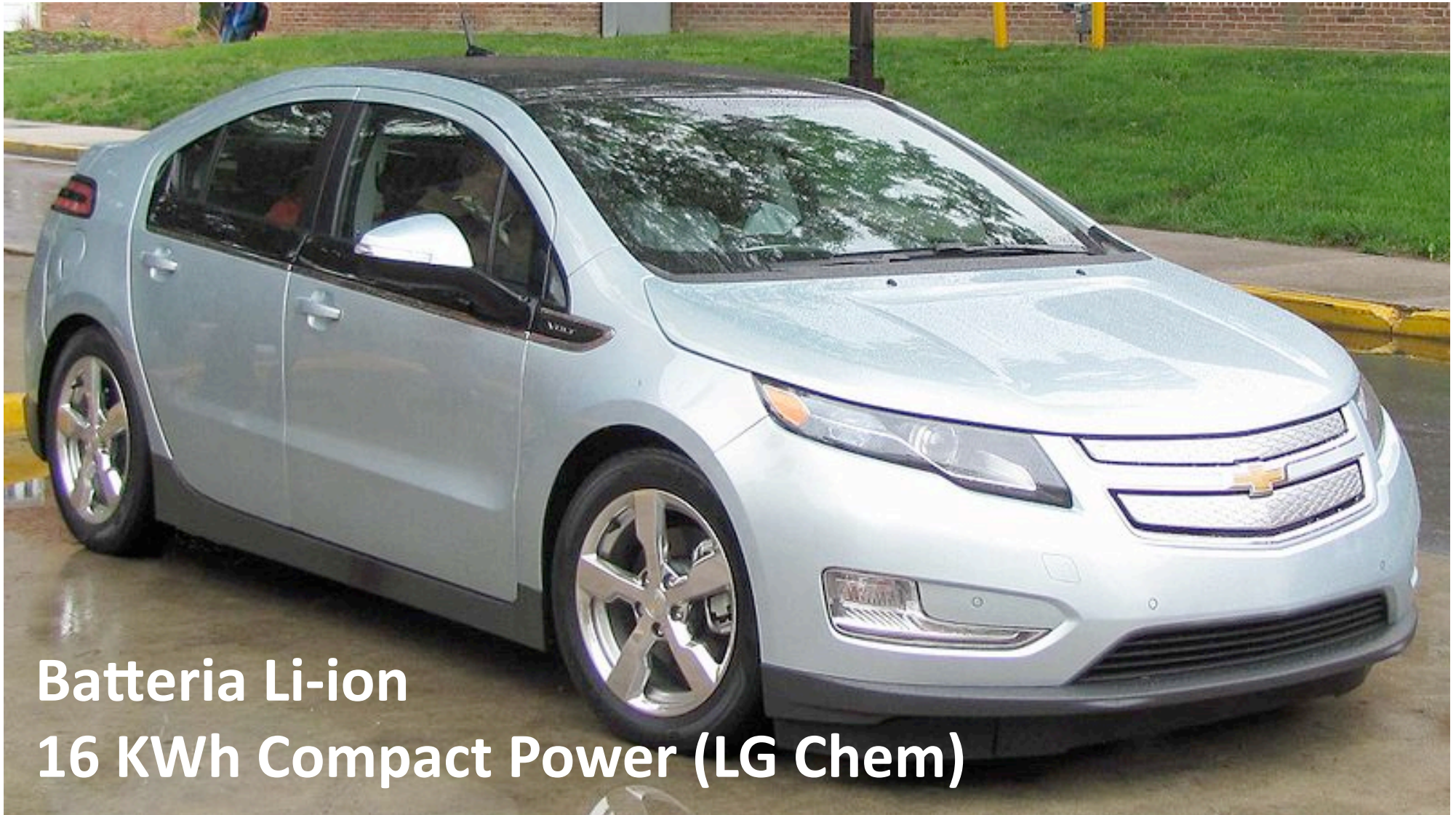
Autovettura ibrida Plug in





# GM Chevrolet Volt 2010

EUR 42300 – 1.4 benzina



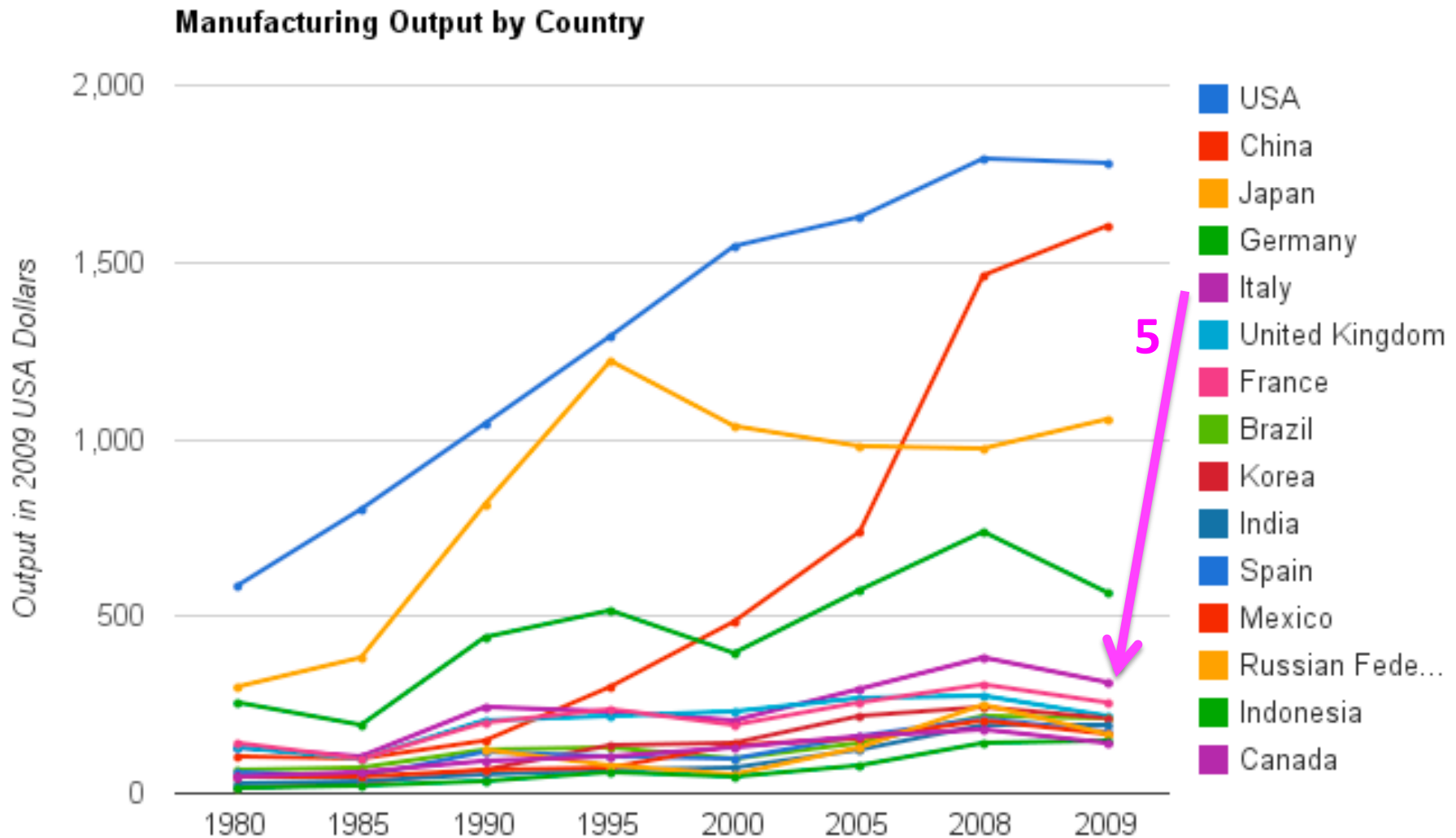
Batteria Li-ion

16 KWh Compact Power (LG Chem)

# "Copy exact" dalla Corea al Michigan

- 2008: Compact Power Inc. (LG Chem) ottiene commessa da GM per Chevrolet Volt
- Celle fabbricate Corea e assemblate in Michigan
- 303 M\$ (Grant 50% dal DOE):
  - nuovo stabilimento per le celle in Michigan per 50-200K celle all'anno.
  - "copy exact" dallo stabilimento in Corea
- Il costo del lavoro: 5% del costo di produzione
- A123 Systems – storia simile

# Produzione Manifatturiera

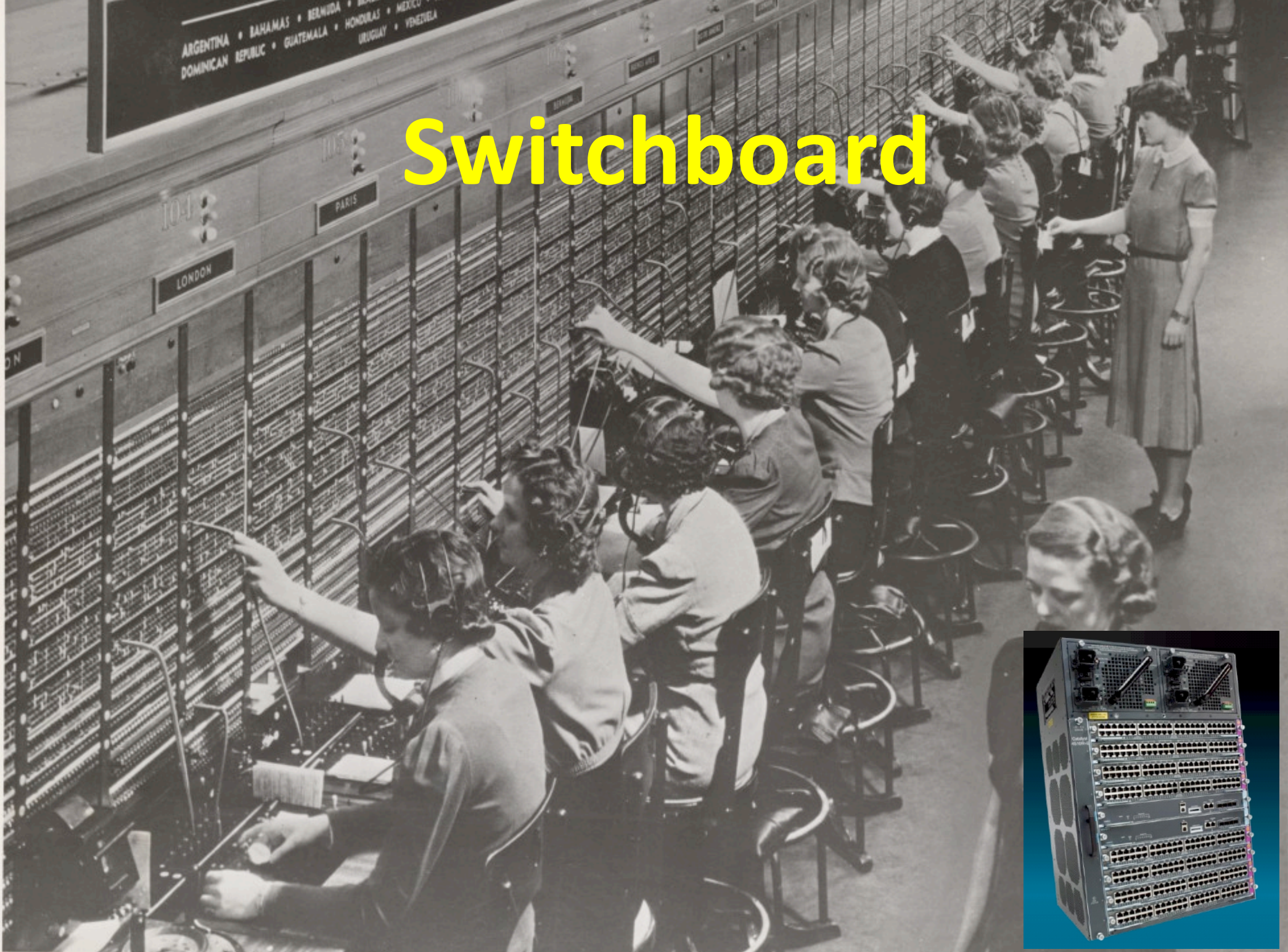


**M2M**

Machine to Machine

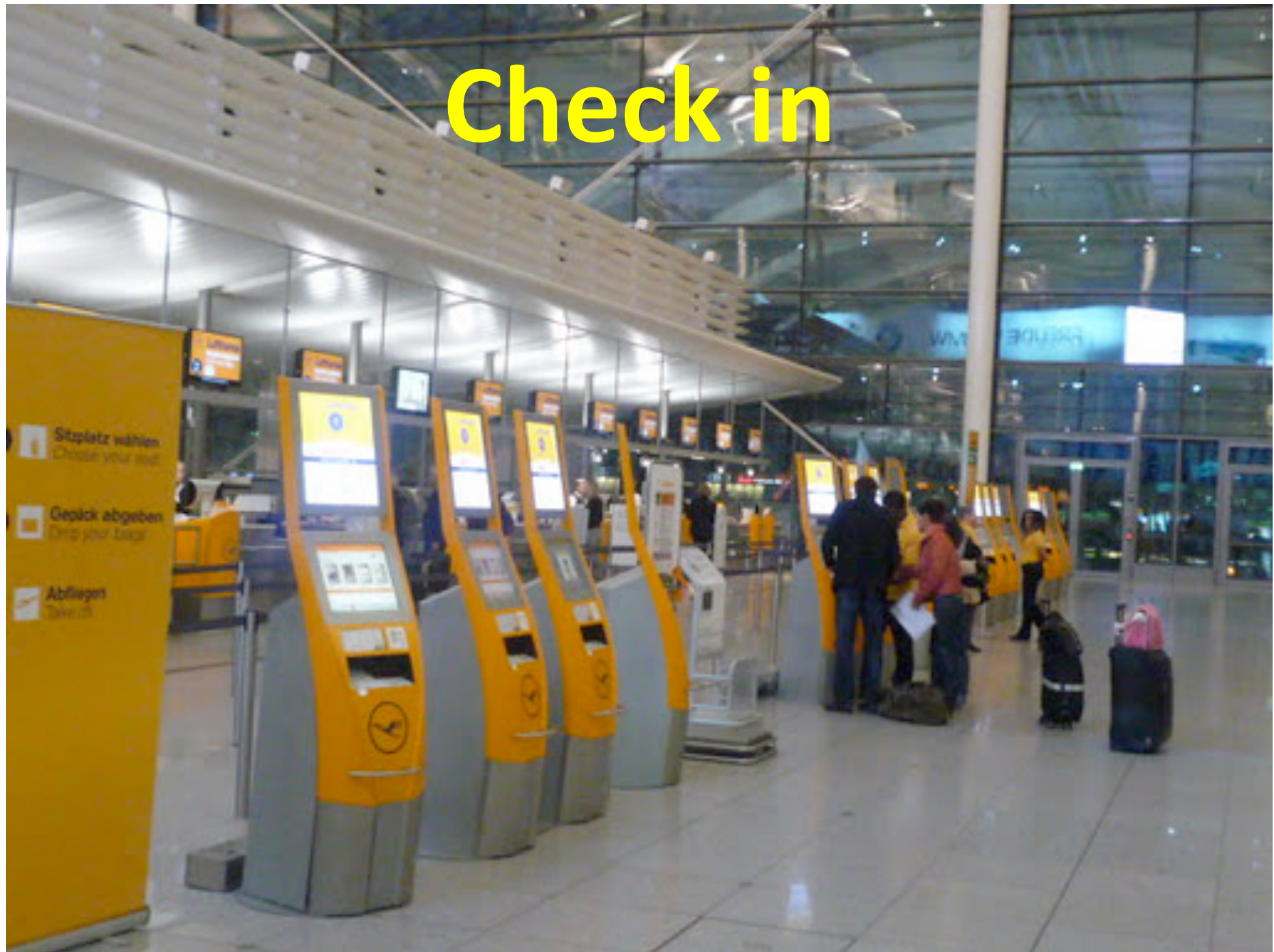


# Switchboard





# Check in



# Cardiologia interventistica



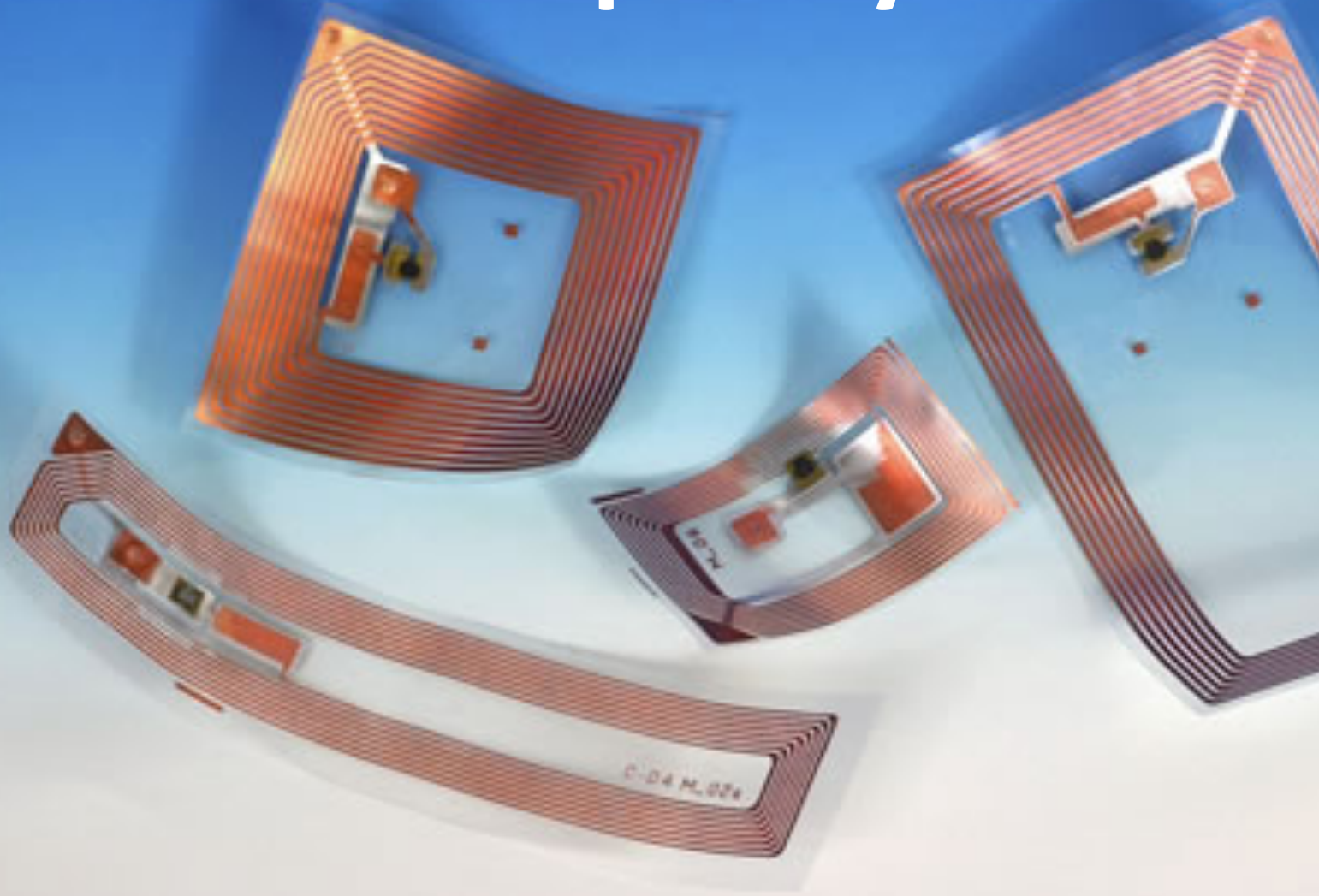
# Internet degli oggetti

- Oggetti "**strumentati**" con sensori
- Vengono condivisi **dati**, non solo link
- Il sistema può **agire** sulla base di regole
- Sono necessari nuovi strumenti di **analisi** dei dati

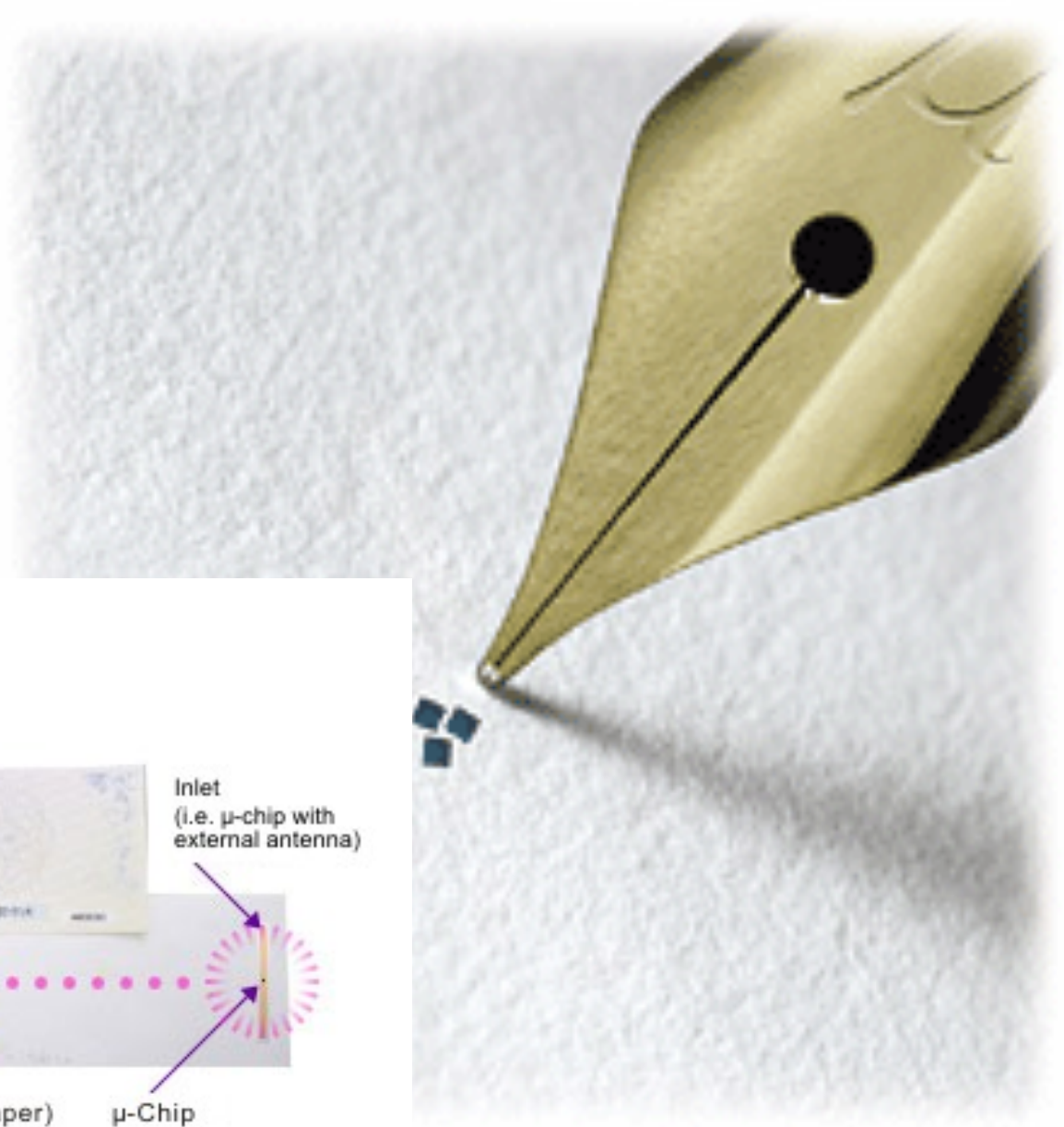
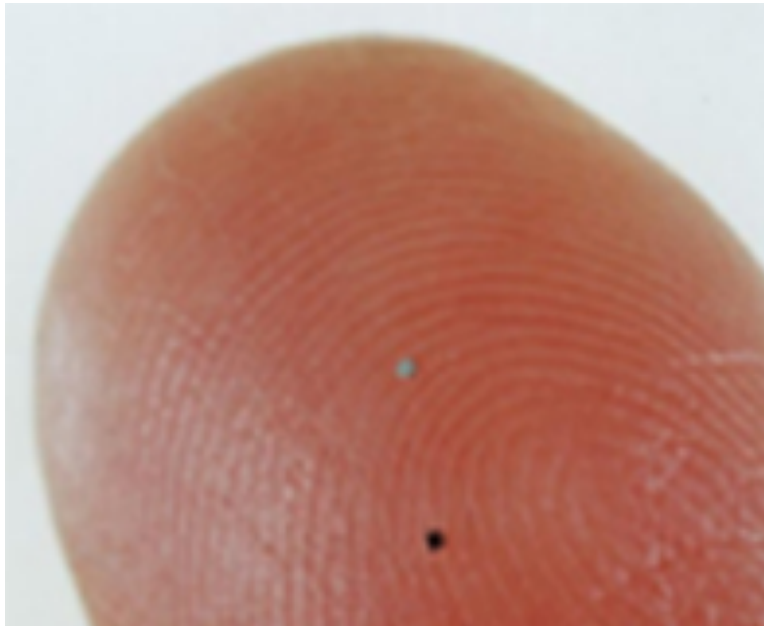


# Sistemi RFID

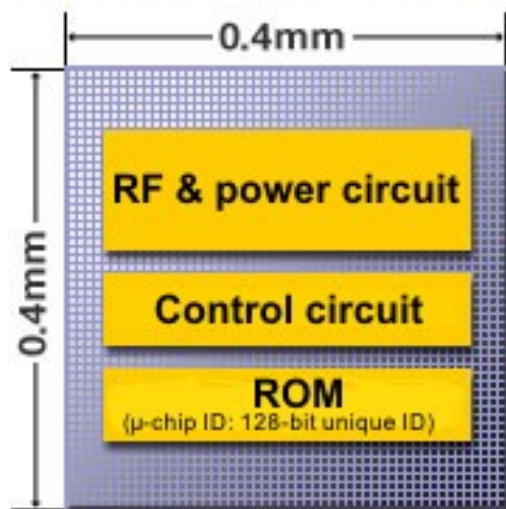
## RadioFrequency IDentification



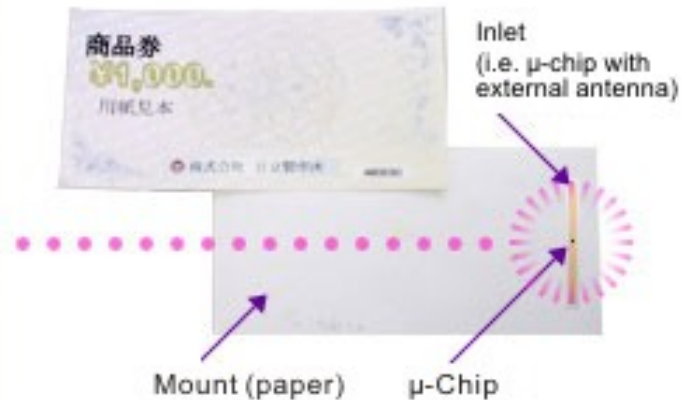
# RFID Hitachi $\mu$ -chip



A block diagram of the  $\mu$ -chip

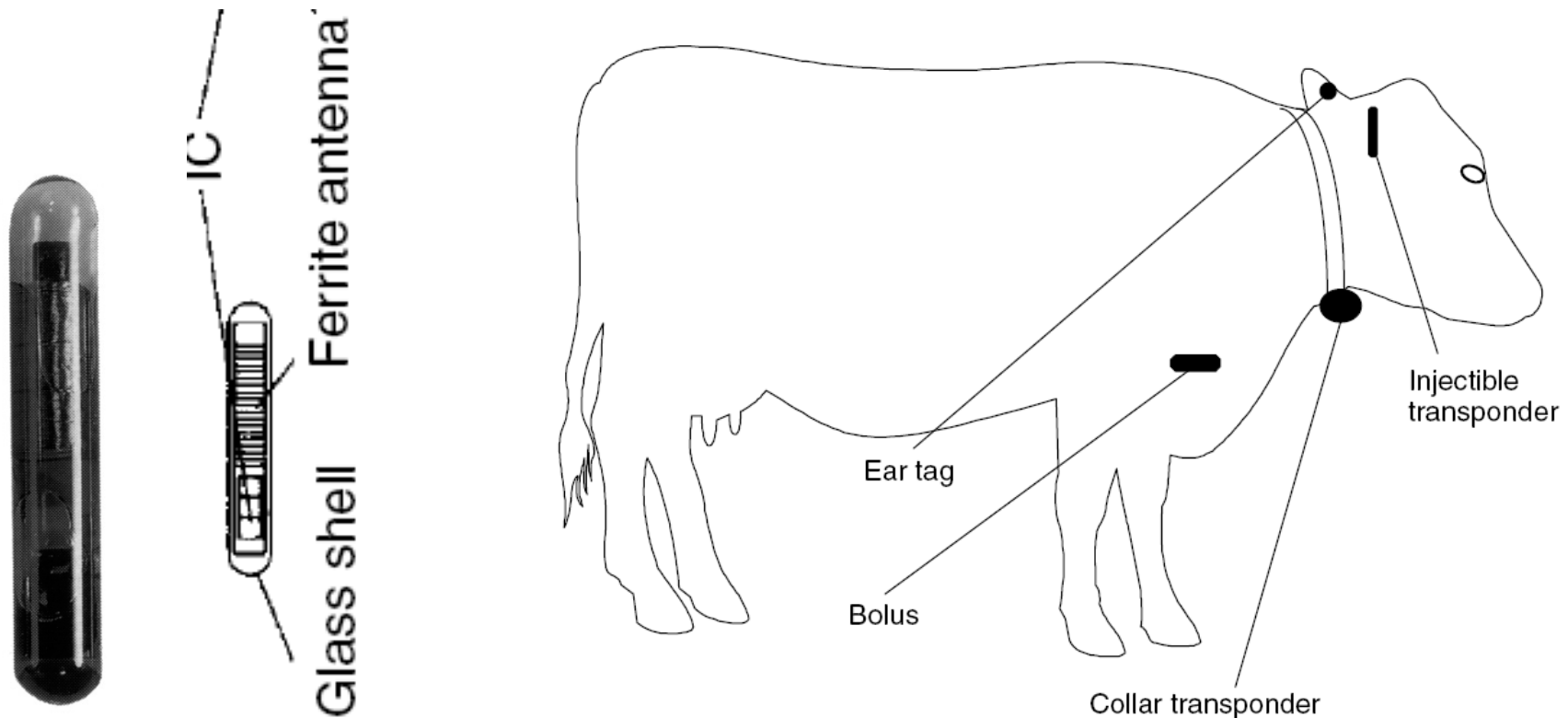


Radio frequency: 2.45GHz



# Transponder RFID impiantabili

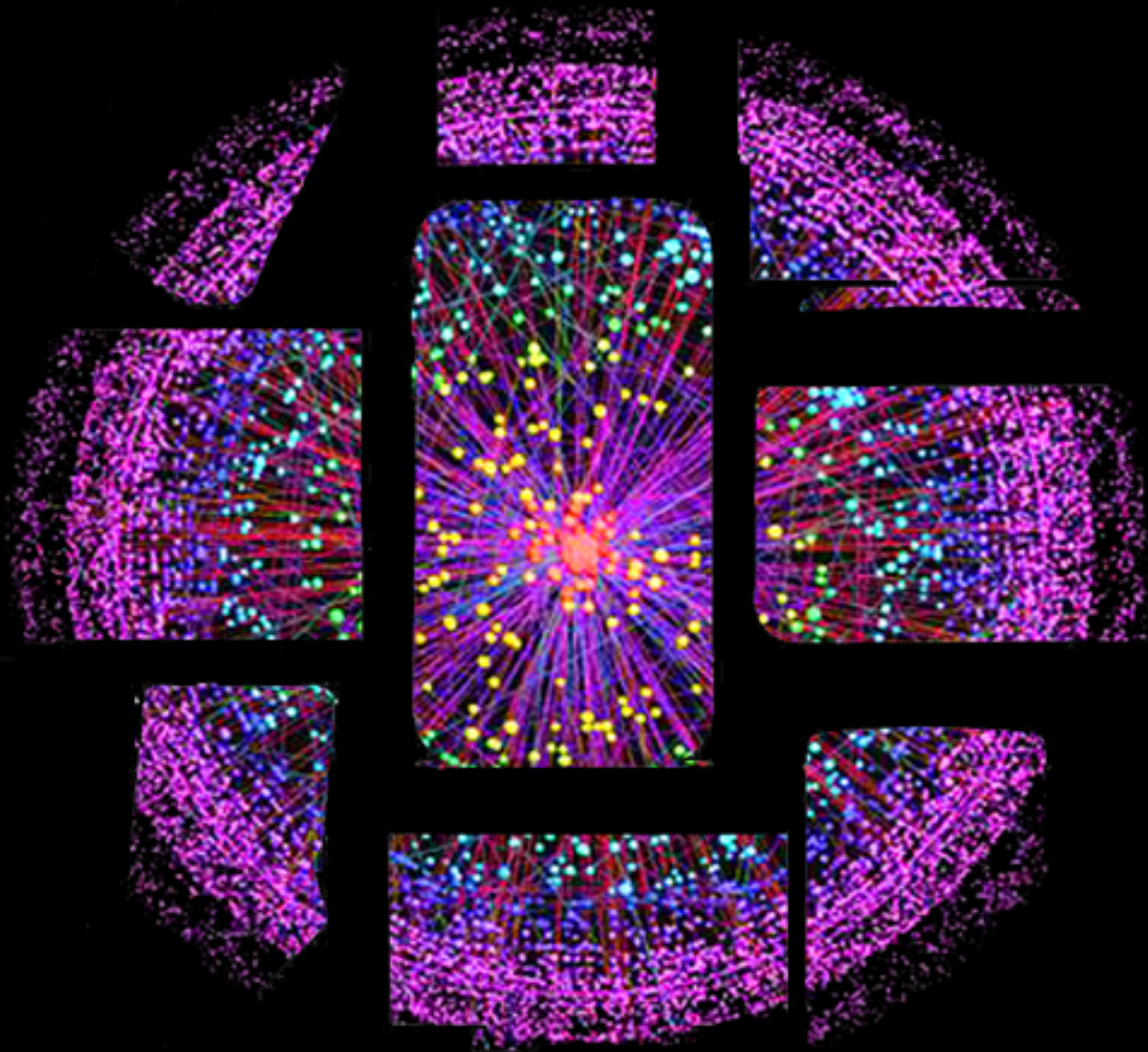
Obbligatori in Europa per i bovini











**Un sistema nervoso per l'economia**

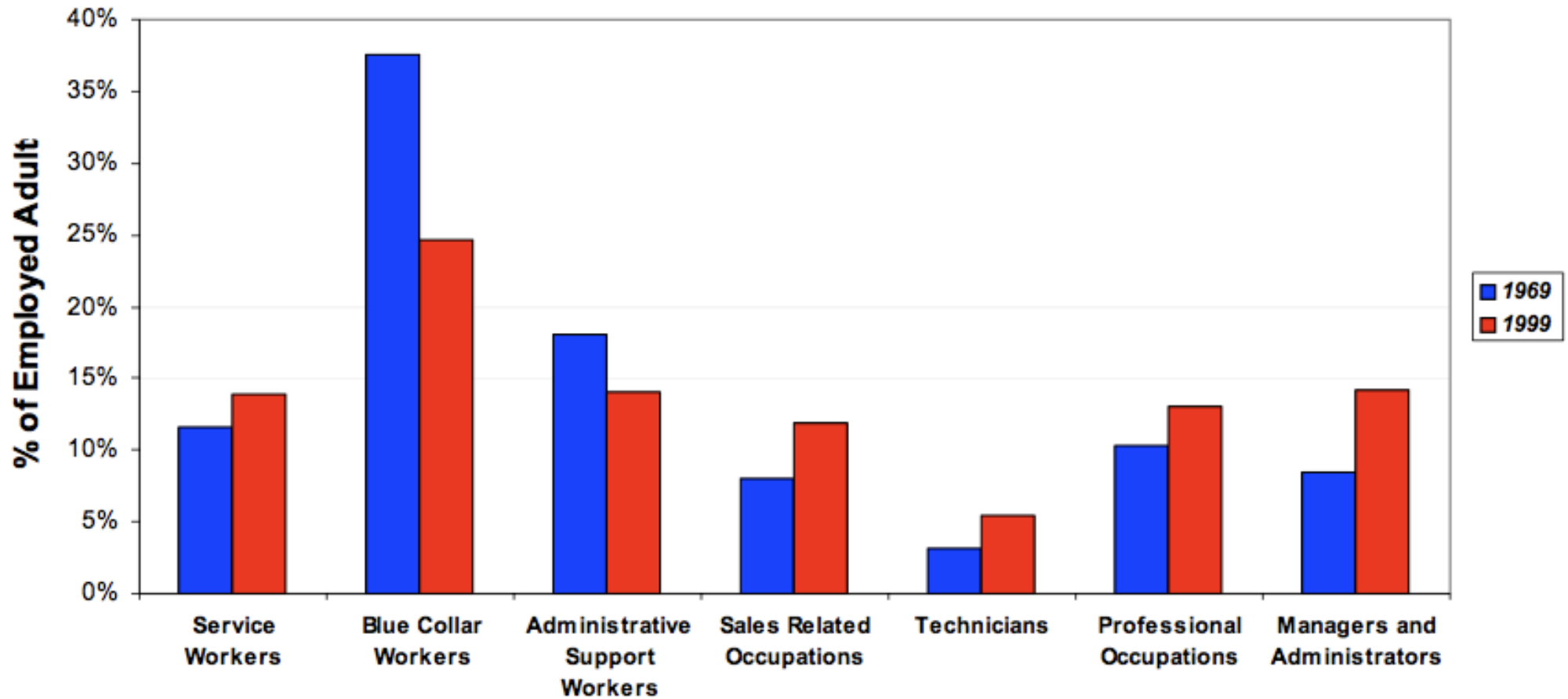
# Impatto sul lavoro

- Crescita della produttività: 2.4% per anno
- Di più se si recupera l'inertzia del passato
- → Si puo' avere una crescita moderata senza aumento dell'occupazione.

Il lavoro funziona peggio di prima come metodo per distribuire la ricchezza.

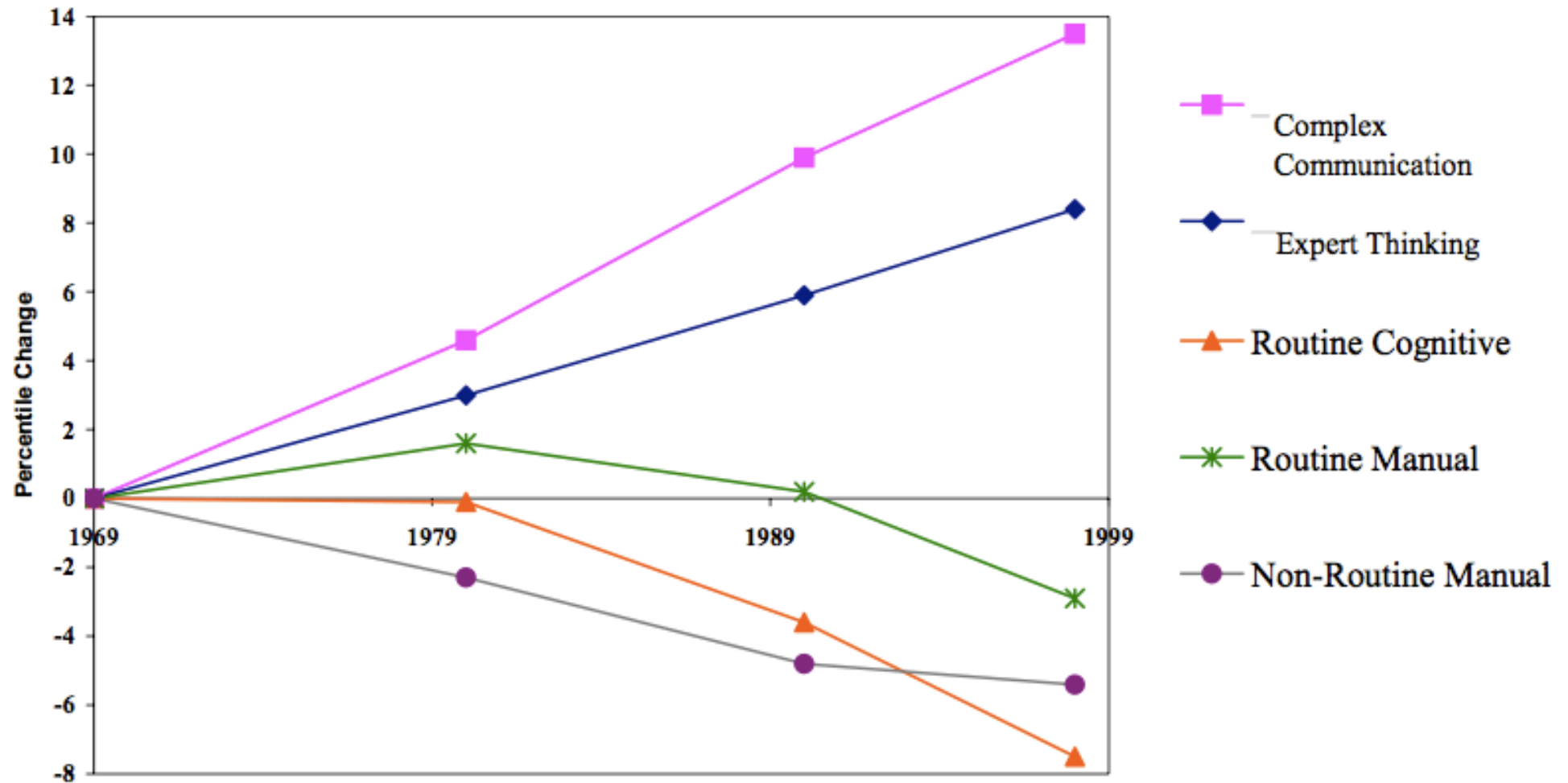


# Distribuzione del lavoro US 69-99



Autor, Levy, Murnane, 2002

# Evoluzione del tipo di lavoro





# Abilità

- Pensiero Esperto e comunicazione complessa richiedono capacità di processare nuova informazione.
- Fondamentali
  - comprensione del testo
  - capacità di composizione scritta
  - matematica/informatica
- Avanzate
  - scegliere gli strumenti per risolvere il problema
  - scoprire relazioni tra i fatti e le discipline
  -

# Miti

- I computer possono sostituire solo i lavori meccanici e procedurali, gli altri lavori sono al sicuro.
- Ci sarà sempre bisogno di .....



## Autonomous Driving

Google's modified Toyota Prius uses an array of sensors to navigate public roads without a human driver. Other components, not shown, include a GPS receiver and an inertial motion sensor.

### LIDAR

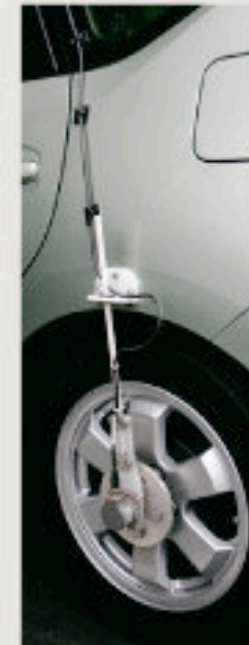
A rotating sensor on the roof scans more than 200 feet in all directions to generate a precise three-dimensional map of the car's surroundings.

### POSITION ESTIMATOR

A sensor mounted on the left rear wheel measures small movements made by the car and helps to accurately locate its position on the map.

### VIDEO CAMERA

A camera mounted near the rear-view mirror detects traffic lights and helps the car's onboard computers recognize moving obstacles like pedestrians and bicyclists.



### RADAR

Four standard automotive radar sensors, three in front and one in the rear, help determine the positions of distant objects.

# FUNDAMENTALS OF NANOELECTRONICS

Online course broadly accessible to students in any branch of science or engineering

Registration opens Nov 1, 2011



PURDUE  
UNIVERSITY

Starting January 2012

## PART I: BASIC CONCEPTS

Week 1

The New "Ohm's Law"

Week 2

Quantum of Conductance

Week 3

The Nanotransistor

Week 4

The Spinning Electron

Week 5

Electricity from Heat

Coming in March 2012

## PART II: QUANTUM MODELS

See schedule online

Enrollment is Limited

[HTTP://NANO HUB.ORG/U](http://NANO HUB.ORG/U)



## INSTRUCTOR

Supriyo Datta

Datta is the Thomas Duncan Distinguished Professor at Purdue University. His books—*Electronic Transport in Microscopic Systems* (Cambridge, 1995) and *Quantum Transport: Atom to Transistor* (Cambridge, 2005)—are



standard texts in the field of nanoelectronics. He is a Fellow of the IEEE and the American Physical Society and

has received many awards, most recently the Procter Prize for "outstanding contribution to scientific research and has demonstrated an ability to communicate

# Problemi aperti

- Il lavoro si bipolarizza.
- Lavoratori con livello medio di abilità rischiano di essere spinti a competere per lavori che richiedono abilità inferiori.
- La riserva di lavoro nei servizi si riduce.
- È importante insistere sulla manifattura.
- Liberare il lavoro può essere anche un'opportunità
- **??? come redistribuire e come convogliare le risorse su attività utili per tutti ???**