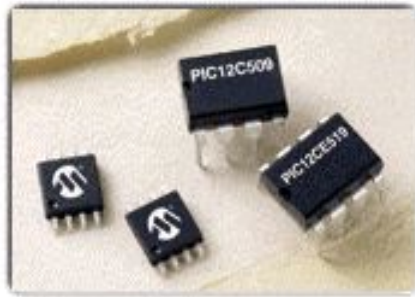


# I microcontrollers

Rendono *intelligente* il mondo  
fisico

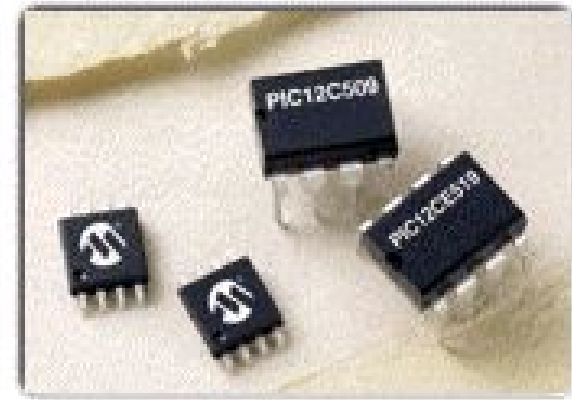
Invisibilmente presenti  
dappertutto!

# Dai microcontrollers ....ai servers



# Microcontrollers

- Oltre 10 Miliardi di pezzi all'anno
- Sono ovunque
- Costano da pochi cent l'uno in su
- Piccooolini...
- Cpu, Ram, Rom, I/O, Timers
- 4 Bits, 8 Bits... ([www.Microchip.com](http://www.Microchip.com))



# I microcontrollers: cosa sono?

- Computers in miniatura **completi** di
  - **processore** (piccolo)
  - **memoria** RAM (poca)
  - **memoria permanente** flash (equivalente al disco magnetico)
  - dispositivi di ingresso ed uscita (**I/O**)
- microscopici, “lenti” ed economici
- solitamente eseguono **UN** programma
- che è denominato “Firmware”

chip: si chiamano sistemi  
“embedded”

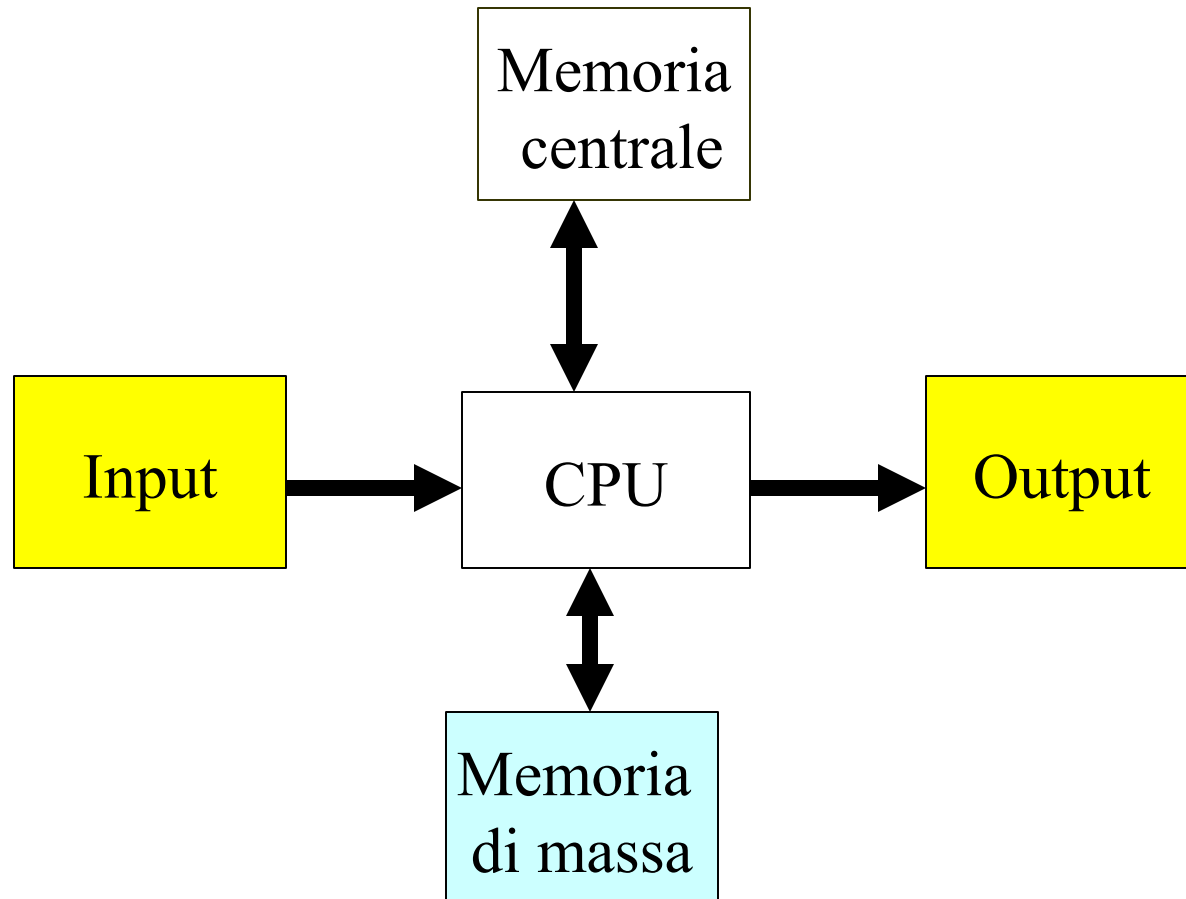
# Computers in *miniatura* completi

- microscopici
- “lenti”
- poca memoria
- economici
- *superintegrati*
- Millimetri quadrati
- pochi megahertz
- decine o migliaia di bytes
- pochi dollari o frazioni di dollaro
- tutto sullo stesso chip

# Definizione di **embedded** da wikipedia

- In informatica, con il termine sistema embedded (sistema incapsulato) si identificano genericamente dei sistemi elettronici a microprocessore progettati appositamente per una determinata applicazione, spesso con una piattaforma hardware ad hoc, integrati nel sistema che controllano e in grado di gestirne tutte o parte delle funzionalità.
- In questa area si collocano sistemi di svariate tipologie e dimensioni, in relazione al tipo di microprocessore, al sistema operativo, ed alla complessità del software che può variare da poche centinaia di byte a parecchi megabyte di codice.
- Contrariamente ai computer generici, un sistema embedded ha dei compiti conosciuti già durante lo sviluppo, che eseguirà dunque grazie ad una combinazione hardware/software specificamente studiata per la tale applicazione. Grazie a ciò l'hardware può essere ridotto ai minimi termini e ridurne lo spazio occupato, i consumi ed il costo di fabbricazione. Inoltre l'esecuzione del software é spesso in tempo reale (real-time), per permettere un controllo deterministico dei tempi di esecuzione.
- Un esempio diffuso di Sistema embedded sono le centraline elettroniche installate a bordo degli autoveicoli per il controllo del motore e dell'ABS.

# Architettura generale, vale per qualunque elaboratore



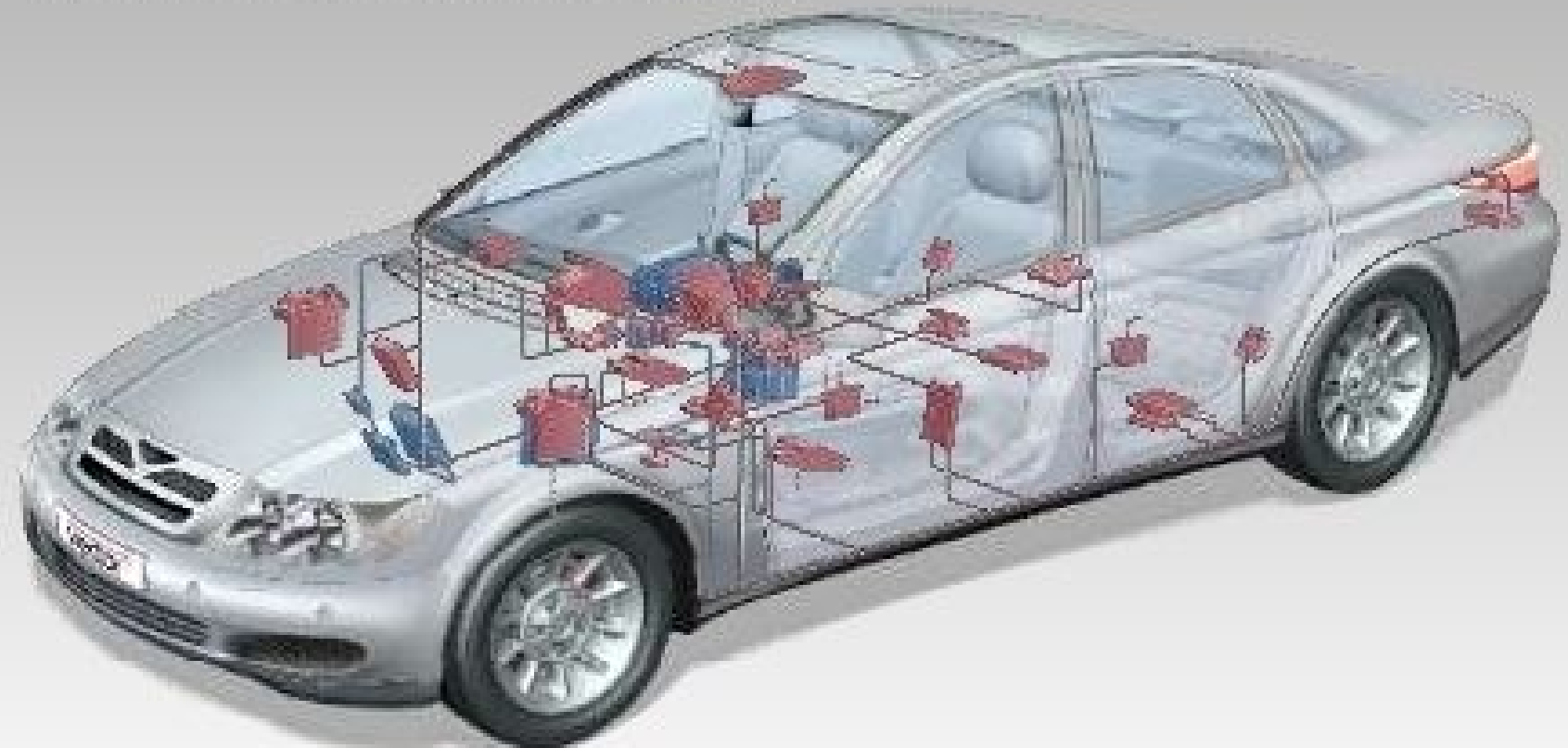
# I microcontrollers dove li trovo?

- **Dappertutto**, dovunque serva un poco di “intelligenza” a buon mercato
- In una **automobile** “seria” ce ne sono **decine** (solitamente collegati in una CAN: Controller Area Network) e gestiscono: ABS, ASR, BAS, climatizzazione, airbags, antifurto, iniezione, alzacristalli, autoradio, navigatore, radar etc
- In molti **oggetti di casa** (termometri digitali, termostati, antifurti, tv, videoregistratori, telecomandi, calcolatrici, componenti stereo, videoregistratori, telecamere, telefoni(ni) players mp3, etc etc)



**cip: ogni oggetto rosso è un microcontroller!!**

# Controller Area Network



**CAN**

**LIN**

**MOST**

**FlexRay**

cip: la quasi totalità dei **problemi**  
dei veicoli moderni derivano  
oramai dal *software* dei uC

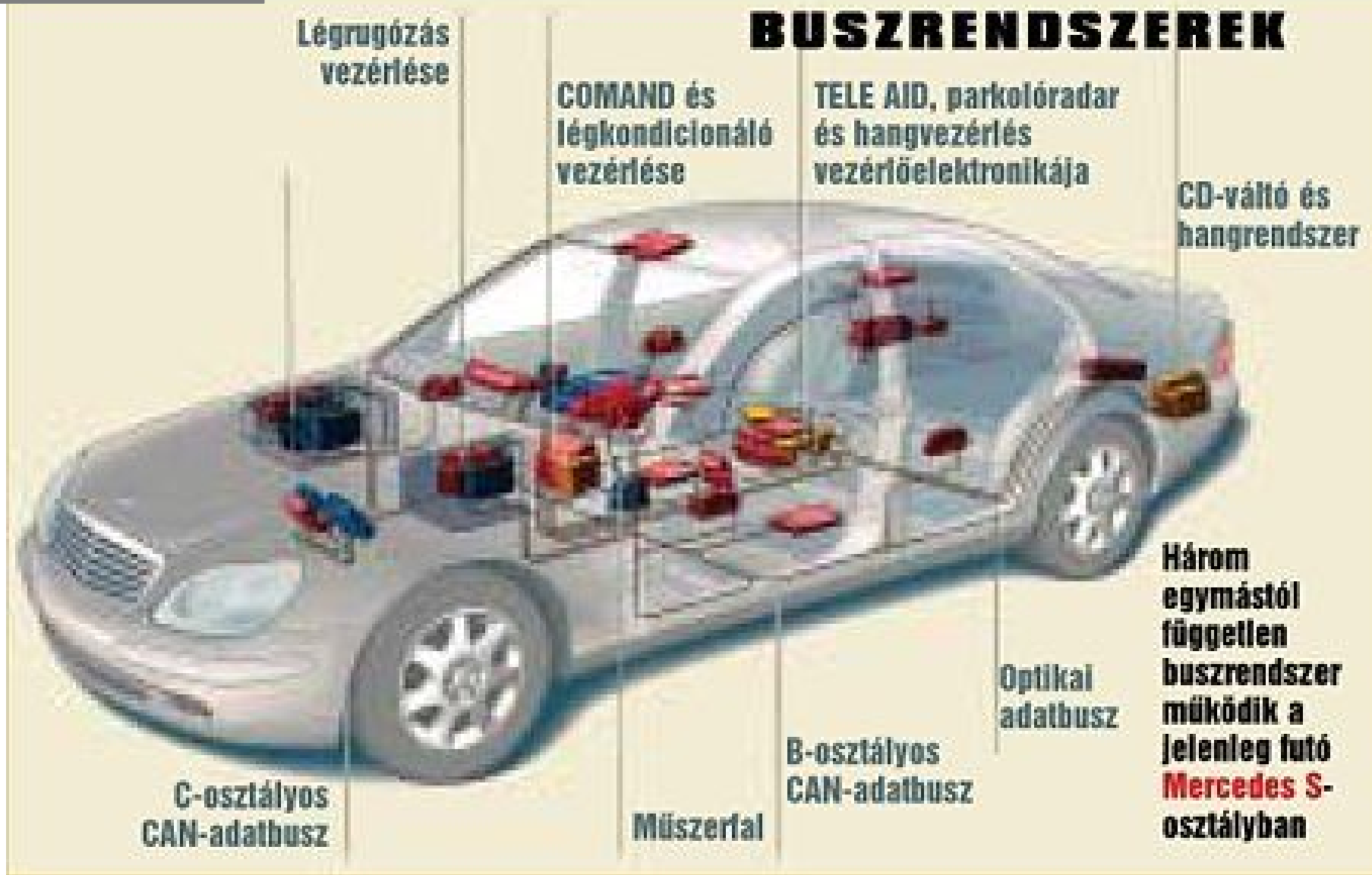
# 70 microcontrollers



BMW serie 7

cip: La rete di collegamento

# BUSZRENDSZEREK



Légrugózás vezérlése

COMAND és légkondicionáló vezérlése

TELE AID, parkolóradar és hangvezérlés vezérlőelektronikája

CD-váltó és hangrendszer

C-osztályos CAN-adatbusz

Műszerfal

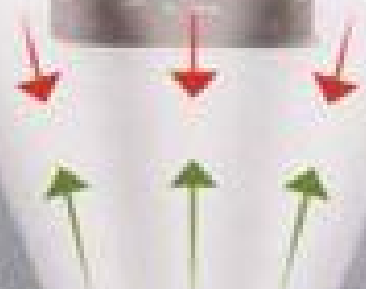
B-osztályos CAN-adatbusz

Optikai adatbusz

Három egymástól független buszrendszer működik a jelenleg futó Mercedes S-osztályban

**sempre più intelligenti**

**così il guidatore può essere sempre più stupido!**



**DTR**

100 50 0M

Il meccanico è già diventato

**Meccatronico!**



# Input e Output dei uC

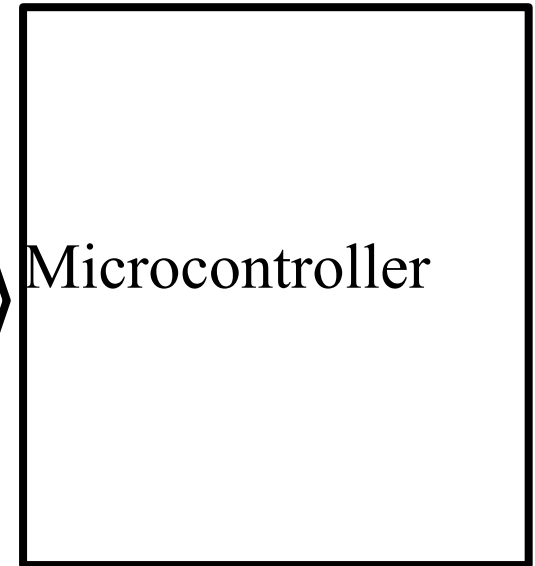
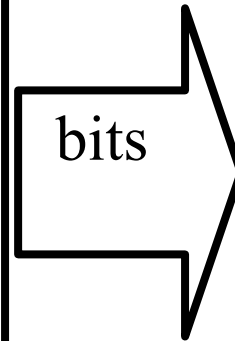
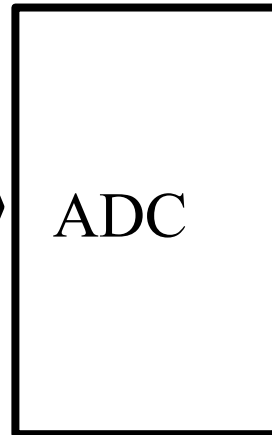
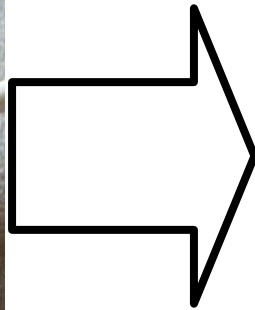
- Acquisizione di **informazioni sul mondo esterno** (grandezze fisiche etc)
  - tramite **sensori** collegati ad ADC
- **Azioni** sul mondo fisico esterno
  - tramite **attuatori pilotati da DAC**
  - Relais
  - etc.

**ADC:** Analog to Digital Converter converte i segnali in bits

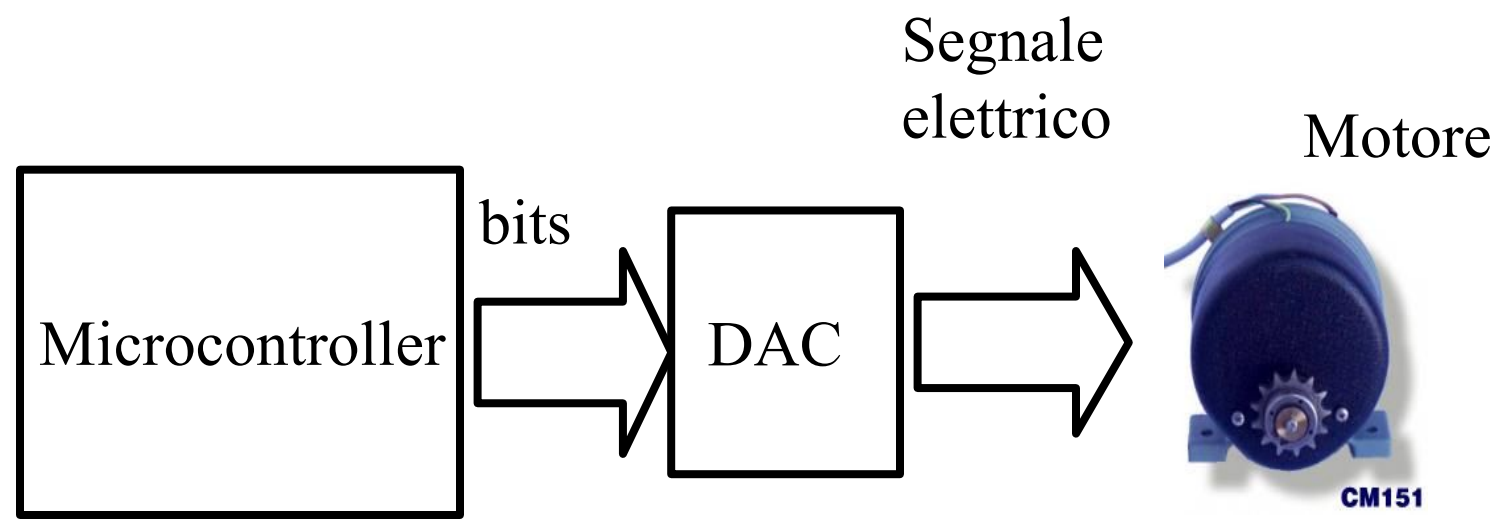
# Sensore

sensores

Segnale elettrico



# Attuatore





# Esempi

- Contapassi
- Scarpa Intelligente Adidas
- miscelatore acqua
- mouse
- (crono)termostato
- Netcam...
- guardati intorno!



# Contapassi

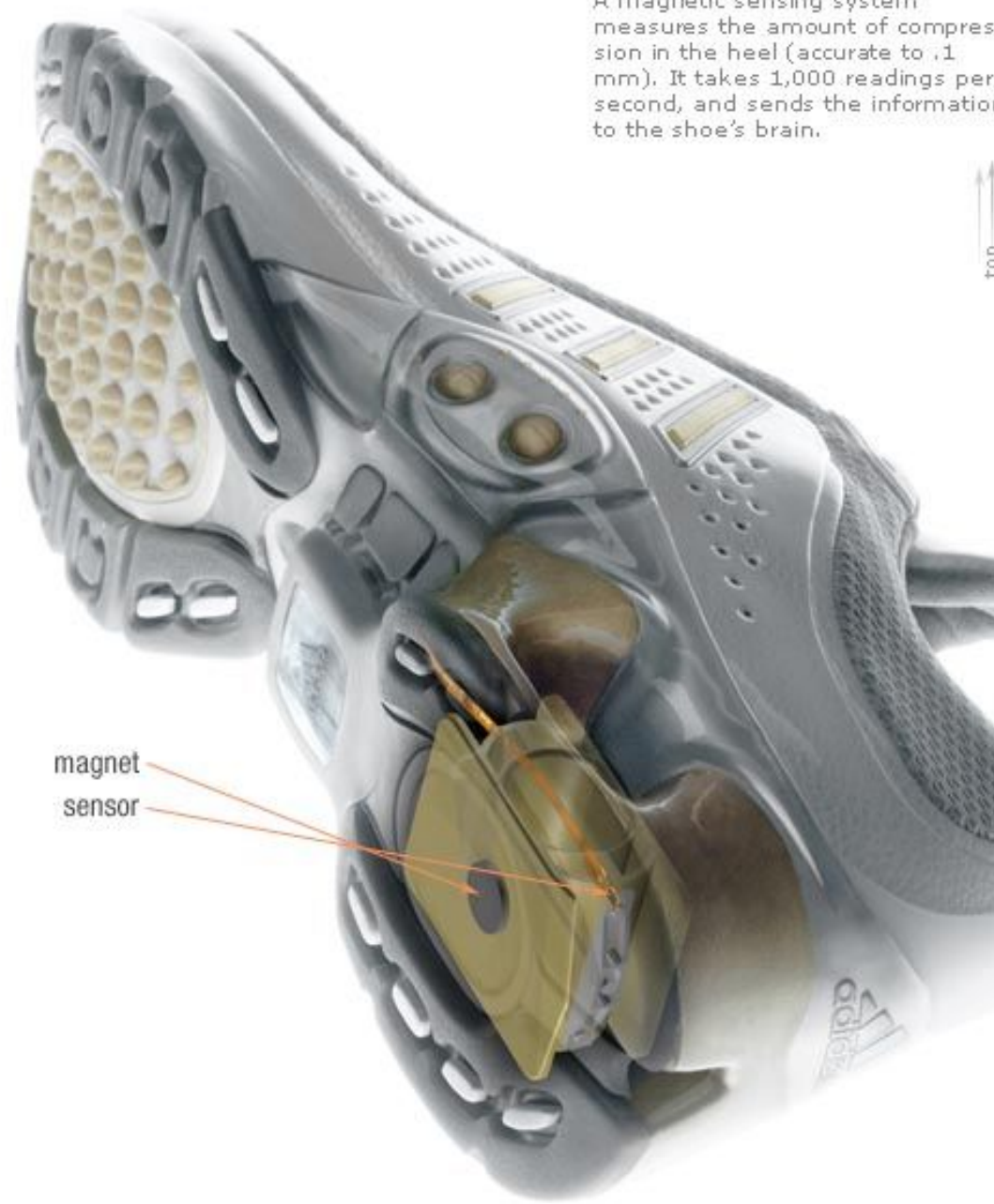
- Sensore di “movimento” pendolino
- pulsantini
- display
- memorie
- calcolo calorie/distanza



# Scarpa intelligente

## sense

A magnetic sensing system measures the amount of compression in the heel (accurate to .1 mm). It takes 1,000 readings per second, and sends the information to the shoe's brain.



magnet  
sensor

# Miscelatore intelligente

- Sensori di temperatura
- attuatori per controllo valvole



**cip: rende più efficiente l'impianto di riscaldamento**

# cronotermostato



# Network camera digitale

- Si collega **direttamente** alla rete
- il uC gestisce
  - programmi di compressione video
  - programmi per gestire la connessione in rete
  - un **web server**



# Microcontroller potente

- Oramai la **centralina principale** di una vettura (accensione, iniezione, scarico etc.) richiede un controllore **potente**
  - 32 bits
  - 32 Mhz
  - 64KB RAM
  - 1MB di memoria flash
  - CAN (rete) integrata

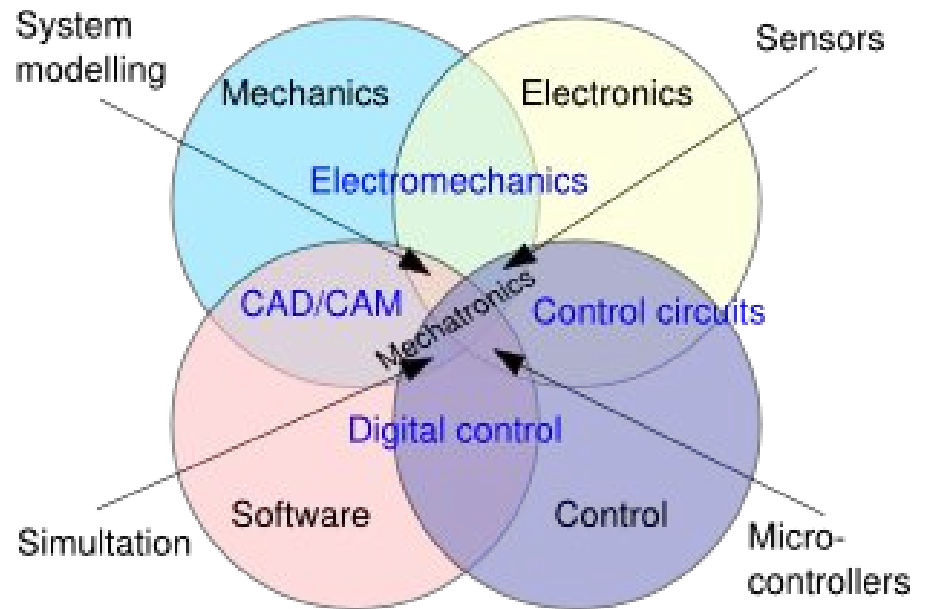
# I microcontrollers *In sintesi*

- Computers completi in miniatura
- Miliardi di pezzi
- sono dappertutto
- intelligenza a buon mercato
- utilissimi!!



# Per saperne di più

- <http://electronics.howstuffworks.com/microcontroller.htm>
- <http://it.wikipedia.org/wiki/Microcontroller>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Mechatronics>



# FINE!

