

# ACQUISIZIONE DATI

## PANORAMICA sui SISTEMI di ACQUISIZIONE DATI (DAQ)

Lo scopo di un sistema di acquisizione è quello di misurare delle grandezze fisiche. In generale sono presenti cinque componenti:

- I trasduttori che sono in grado di trasformare una grandezza fisica in un segnale misurabile.
- I segnali che possono essere digitali o analogici. In rapporto al tipo di segnale è possibile misurare ad esempio lo stato (on-off) o il rate di un segnale digitale; il livello, la forma o la frequenza di un segnale analogico.
- Il condizionamento dei segnali che ha lo scopo di adattare questi ultimi alle caratteristiche dei dispositivi di misura DAQ.
- Hardware DAQ.
- Software DAQ (driver e applicazioni)

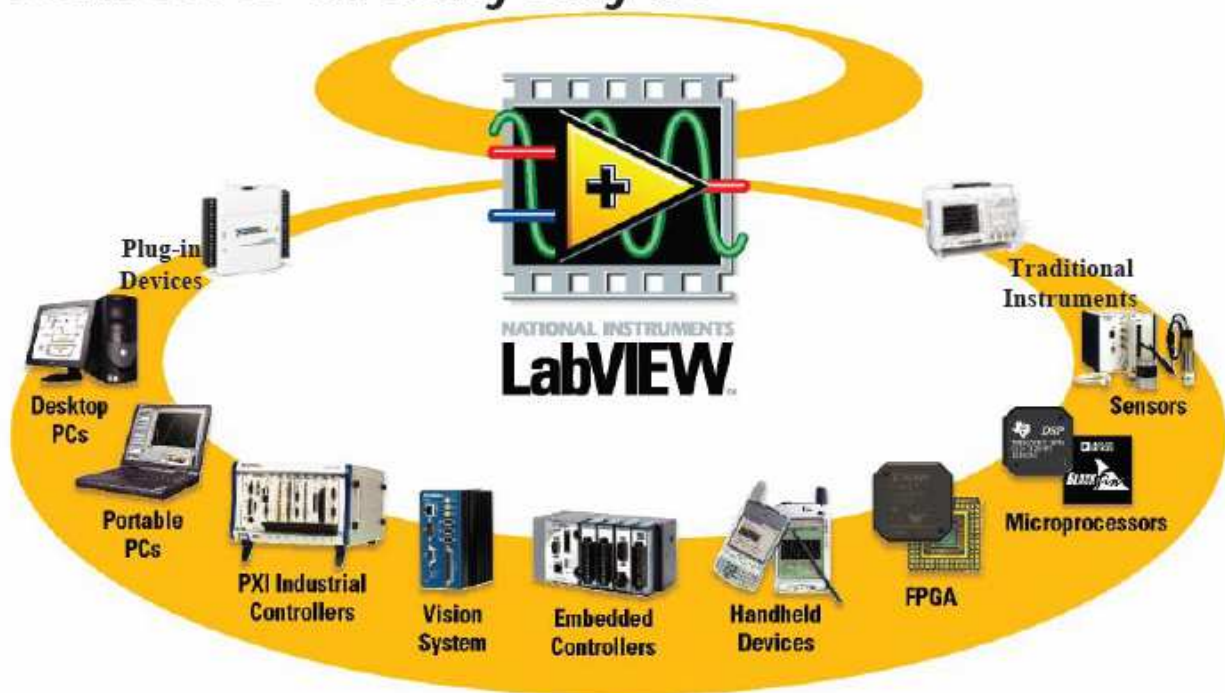
## COMPONENTI FONDAMENTALI di UNA SCHEDA DAQ

- Circuiti di ingresso analogici (multiplexer, amplificatori, filtri); convertitore analogico-digitale (ADC).
- Convertitore digitale-analogico (DAC).
- Circuiti di I/O digitali.
- Circuiti di conteggio (Timer).

## ELEMENTI del Software NI-DAQ (National Instruments)

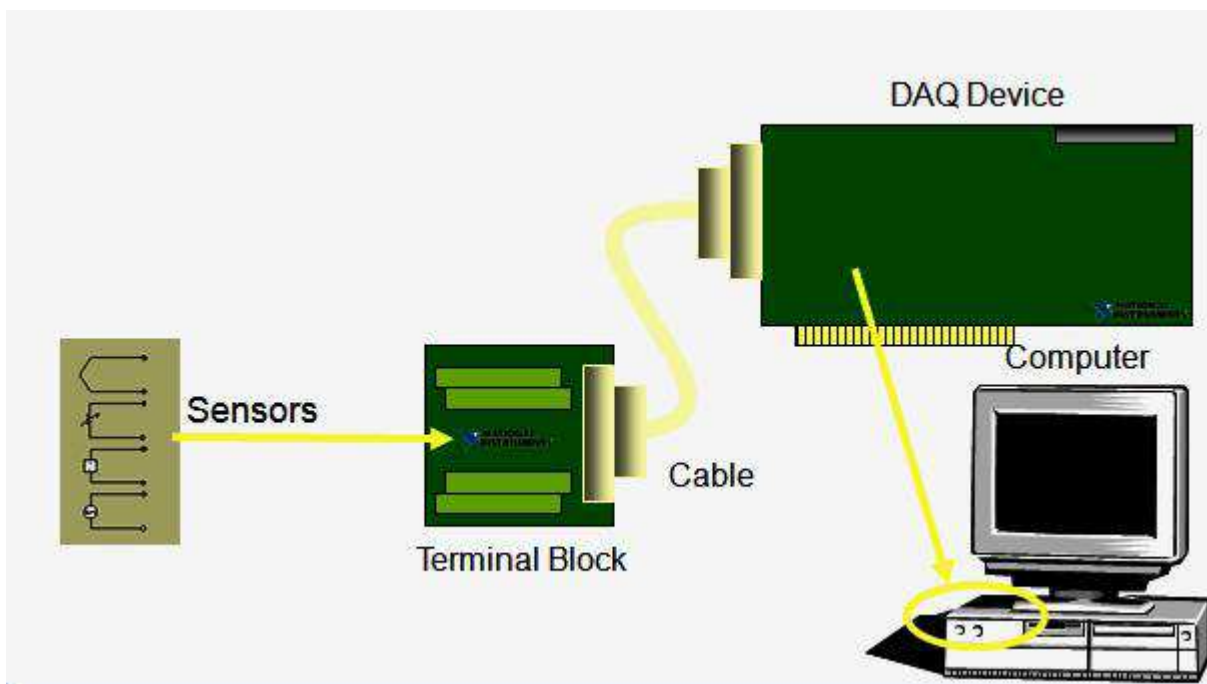
- **NI-DAQ** contiene i driver per tutte le schede National Instruments e permette all'utente di utilizzare anche i più comuni linguaggi di programmazione (Microsoft Visual C/C++, Microsoft.NET, Visual Basic, ANSI C, ecc.) oltre a LabVIEW per realizzare applicazioni che richiedono l'impiego di schede di acquisizione.
- **MAX** (Measurement & Automation Explorer) è un'applicazione che fa da interfaccia fra l'utente e le funzioni di NI-DAQ, viene installata durante l'installazione di quest'ultimo componente e si utilizza principalmente per configurare e testare direttamente software e hardware di National Instruments.
- **LabVIEW** è il software più indicato per creare un'applicazione in grado di acquisire, analizzare, presentare i dati ed eventualmente trasferirli ad altri programmi o ad altri dispositivi di I/O.

# Connect to Virtually Any I/O



## ACQUISIZIONE DATI e CONNESSIONI con DISPOSITIVI ESTERNI

### - Acquisizione dati con BUS PCI



## - Acquisizione dati tramite interfaccia USB

Le velocità di trasferimento \*:

- USB versione 1.0 (gennaio 1996) 1,5 Mbit/s.
- USB versione 1.1 (settembre 1998) 12 Mbit/s.
- USB versione 2.0 (aprile 2000) 480 Mbit/s.
- USB versione 3.0 (2010) 4,8 Gbit/s.

\*valori massimi teorici



### 12-Bit, 10 kS/s Low-Cost Multifunction DAQ

- 8 input analogici (12-bit, 10 kS/s)
- 2 output analogici (12 bit, 150 S/s), 12 I/O digitali; contatore a 32 bit
- Alimentazione tramite bus USB per elevata mobilità e connettività del segnale incorporata
- Disponibile la versione OEM
- Compatibile con LabVIEW, LabWindows/CVI e Measurement Studio per Visual Studio .NET
- NI-DAQmx driver software e il software data-logging interattivo NI LabVIEW SignalExpress LE

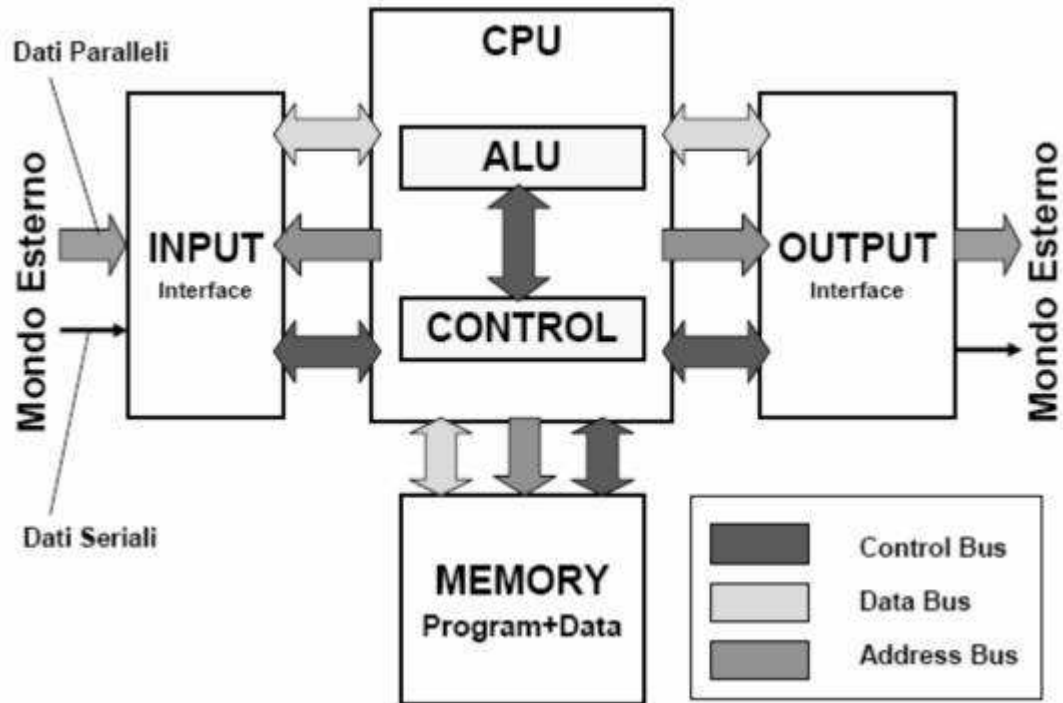
Un'alternativa all'utilizzo di schede DAQ può essere rappresentata dall'impiego di microprocessori o, più frequentemente, di **microcontrollori** che, contenendo una serie di periferiche integrate, possono soddisfare (anche su sistemi embedded) le richieste specifiche relative all'acquisizione dati.

## Cosa è un Microcontrollore

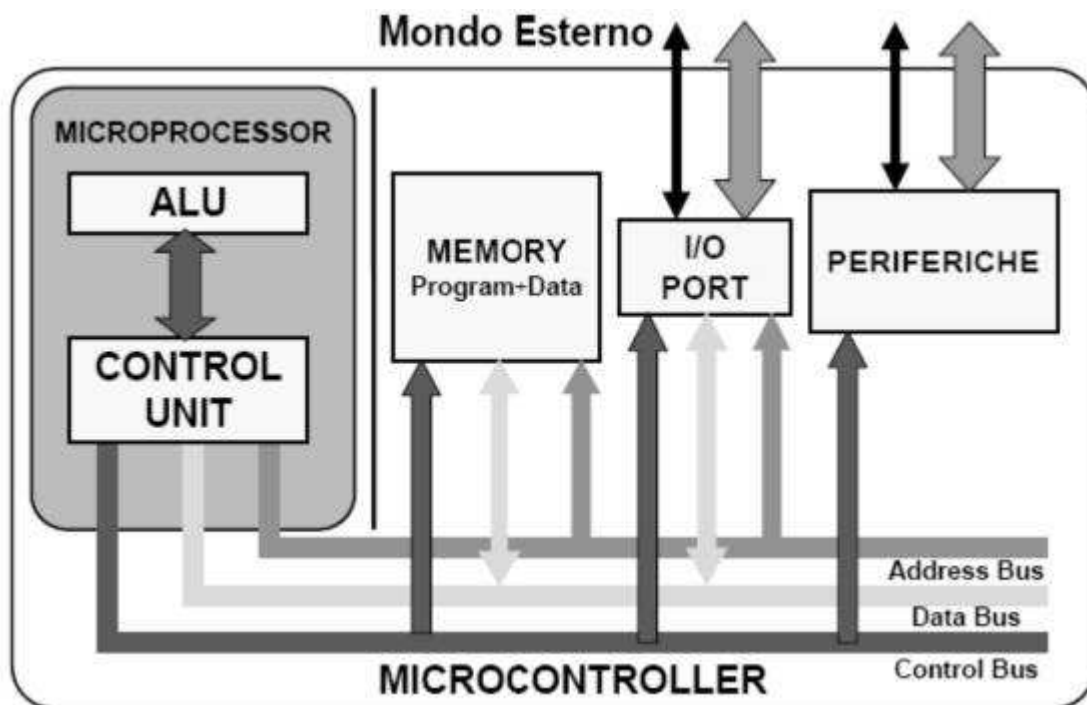
- *Un microcontrollore o microcontroller, detto anche computer single chip è un sistema a microprocessore completo, integrato in un solo chip, progettato per ottenere la massima autosufficienza funzionale ed ottimizzare il rapporto prezzo-prestazioni per una specifica applicazione, a differenza, ad esempio, dei microprocessori impiegati nei personal computer, adatti per un uso più generale.*
- *I microcontroller sono la forma più diffusa e più invisibile di computer. Comprendono la CPU, un certo quantitativo di memoria RAM e memoria ROM (può essere PROM, EPROM, EEPROM o FlashROM) e una serie di interfacce di I/O (input/output) standard, fra cui bus (I<sup>2</sup>C, SPI, CAN). Le periferiche integrate sono la vera forza di questi dispositivi: si possono avere convertitori ADC e convertitori DAC multicanale, timer/counter, USART, numerose porte esterne bidirezionali bufferizzate, comparatori, PWM.*

# MICROPROCESSORI e MICROCONTROLLORI: ARCHITETTURE

## ARCHITETTURA GENERALE di un CALCOLATORE

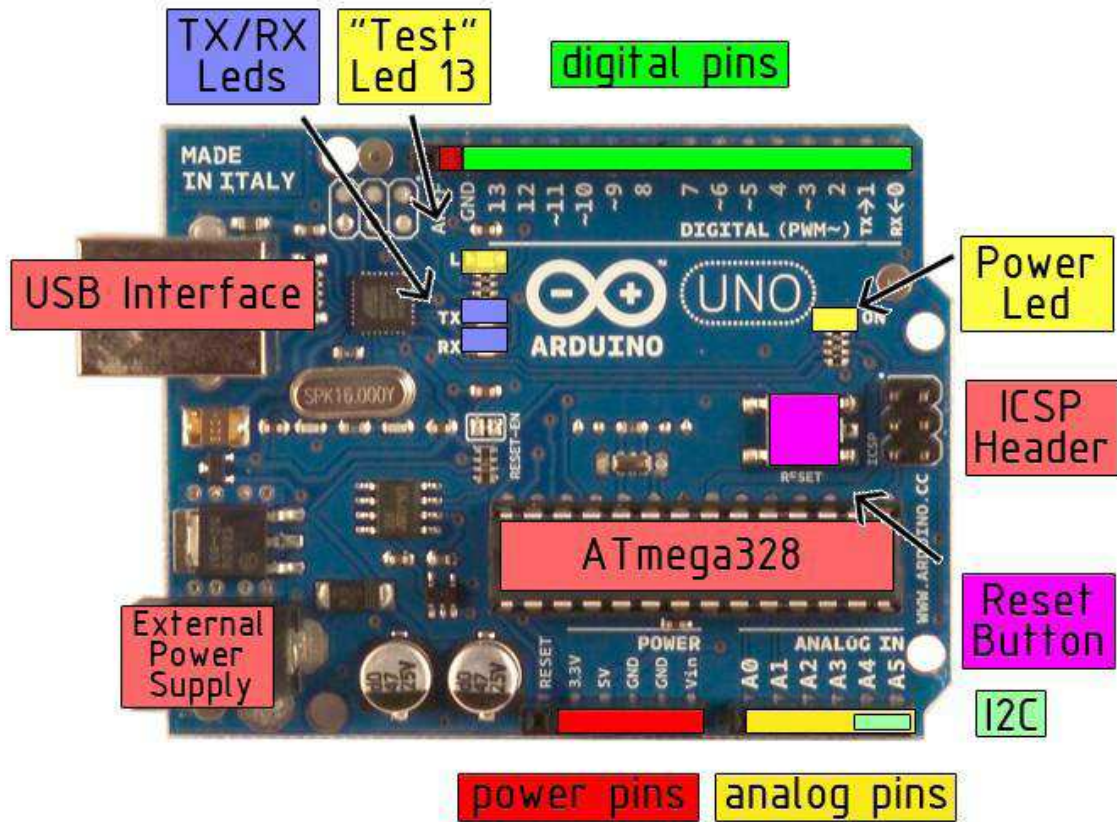


## ARCHITETTURA GENERALE di un MICROCONTROLLORE

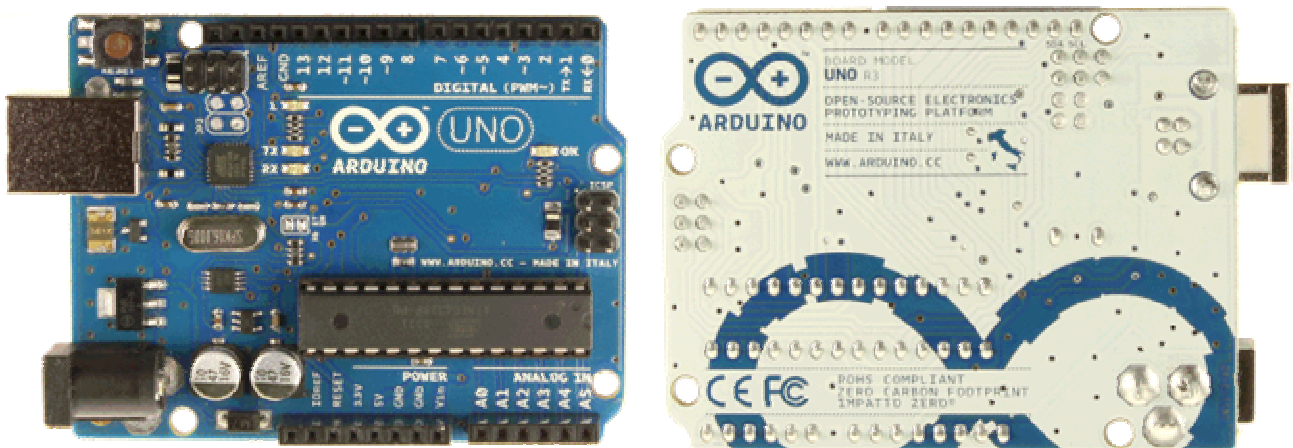




## ARDUINO UNO



## ARDUINO UNO R3



Prezzo indicativo: €25 (inc IVA)

## Processore

Il cuore della scheda Arduino UNO è rappresentato dal processore **ATMEGA328p** un microcontrollore ad alte prestazioni con bus a 8 bit prodotto dalla Atmel con architettura di tipo RISC (acronimo di **Reduced Instruction Set Computer**) le caratteristiche salienti di questo processore sono:

- Memoria flash da 32KB ISP (in-system programmable) con possibilità di lettura/scrittura
- Memoria EEPROM da 1KB
- Memoria SRAM da 2KB.
- 23 porte general purpose di I / O
- 32 registri di lavoro general purpose
- Tre flessibili timer / contatori con modalità di confronto
- Possibilità di gestire interrupt esterni e interni,
- Una seriale USART programmabile,
- Un'interfaccia seriale a 2filì compatibile I2C
- Una porta SPI seriale
- 6 convertitori A / D a 10-bit
- Timer watchdog programmabile con oscillatore interno
- Cinque modalità di risparmio energetico selezionabili via software.
- Tensione di funzionamento compresa tra 1,8-5,5 volt.

Dettaglio sezione processore ATmega328



## LabVIEW incontra Arduino: LIFA

**LIFA** (NI LabVIEW Interface For Arduino Toolkit) è l'interfaccia di LabVIEW per Arduino. Si basa su una API realizzata e distribuita da National Instruments che include un modulo software (uno "sketch") che andrà caricato sulla memoria flash del microcontrollore. Questo programma che gira su Arduino è in grado di interpretare e di rispondere ai comandi inviati attraverso l'interfaccia USB da un programma realizzato con LabVIEW. I VI che l'interfaccia mette a disposizione consentono di leggere gli ingressi analogici, di controllare gli input-output digitali, di gestire una serie di funzioni legate all'hardware della scheda.

Link utili:


<http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/it/nid/209835>

<https://decibel.ni.com/content/groups/labview-interface-for-arduino?view=overview>

## Arduino Due, piattaforma Arduino ARM 32bit

Arduino Due, la nuova arrivata nella famiglia Arduino, è la prima scheda basata su un processore a 32 bit ARM, l'Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3, che migliora tutte le funzionalità standard di Arduino e aggiunge altre nuove caratteristiche.

Arduino Due dispone di due connettori USB, il connettore micro-usb B è quello nativo in grado di agire come host USB, ovvero è possibile collegare periferiche esterne compatibili con USB, come mouse, tastiere, smartphone, mentre l'altra porta USB con il connettore di tipo A è per scopi di debugging.

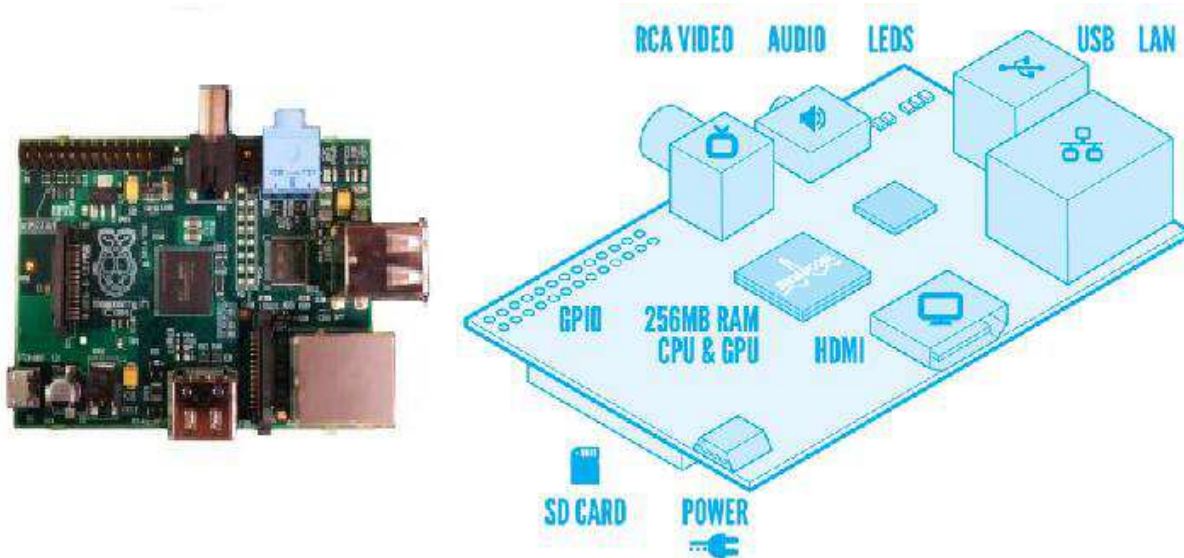
	<p><b>Caratteristiche Tecniche:</b></p> <p>Microcontrollore: AT91SAM3X8E Tensione operativa di funzionamento: 3.3V Input Voltage (consigliata): 7-12V Input Voltage (limiti): 6-20V Pin di I/O Digitali: 54 (16 dei quali forniscono in output segnali PWM) Pin Input Analogici: 12 Pin Output Analogici: 2 (DAC) Corrente Totale DC di uscita su tutte le linee I/O: 130 mA Corrente DC ai pin a 3.3V: 800 mA Corrente DC ai pin a 5V: teorica 1 A, realistica 800mA Flash Memory: 512 KB tutte disponibili per applicazioni dell'utente SRAM 96 KB (64 + 32 KB) DataFlash 2 Mbit (250 KB) Frequenza di clock: 84 MHz</p> <p><b>Prezzo indicativo: €48 (inc IVA)</b></p>
--	---

Link alla home page di Arduino:

<http://www.arduino.cc/>

## Raspberry Pi: un computer grande come una carta di credito

Raspberry Pi è un computer con le dimensioni di una carta di credito che può essere connesso ad una TV e ad una tastiera. E' un PC basato sul sistema ARM che può essere utilizzato per molte delle applicazioni utilizzate su un normale computer, come fogli di calcolo, scrittura e giochi. E' anche in grado di riprodurre video in alta definizione.



Caratteristiche principali:

- Processore 700Mhz ARMv6
- RAM 256 MB
- GPU 1080p con HDMI e uscite video composite
- Uscita audio 3,5 mm
- Connettore GPIO a 26 poli, UART, I<sup>2</sup>C e SPI
- Connettori per JTAG, DSI (Display LCD) e CSI (Telecamera)
- Slot per scheda SD
- USB

MODELLO A una sola porta USB. **Prezzo indicativo: 25\$**

MODELLO B due porte USB, una porta Ethernet. **Prezzo indicativo: 35\$**