

# Elettronica Ri-creativa

Paolo Bonelli  
CISE2007 - GREEM

Istituto Tecnico Molinari  
7/5/2013



# Contenuto

- **Perché Elettronica Ri-creativa?**
- **Un'esperienza da raccontare**
- **I limiti del PC**
- **La scheda Arduino**
- **Dall'idea alla realizzazione di un oggetto interattivo**
- **ARETHA, un esempio di sistema di misura**
- **Guardiamo oltre. E' in atto una rivoluzione invisibile**

# Perché elettronica ri-creativa ?

Cosa c'entrano la creatività e il divertimento con l'elettronica che è una tecnologia ?



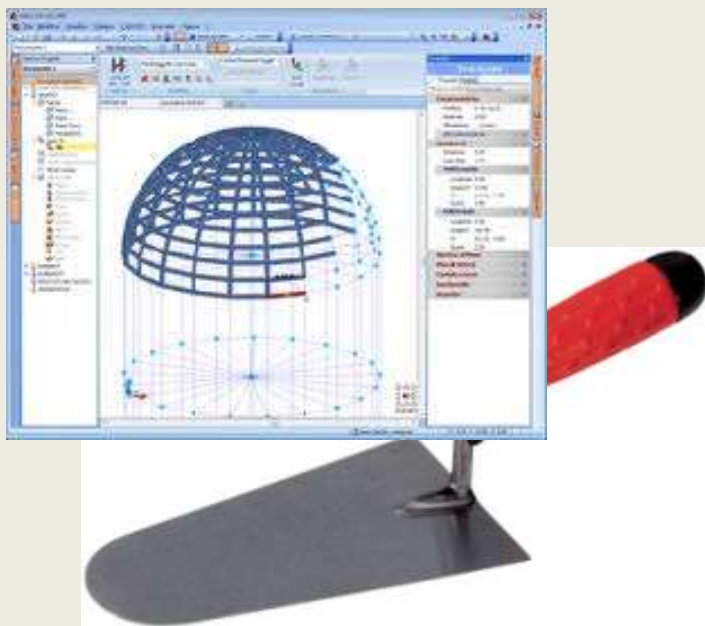
Pittore



# Falegname



# Architetto



# Gli ingredienti per creare

Conoscere la tecnologia (teoria)

Saperla usare (pratica)

Sapere cosa fare (cultura, informazione)

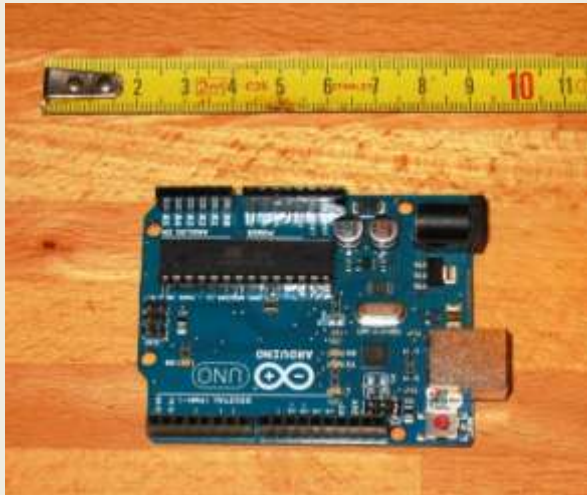
Quanto la tecnologia condiziona il processo creativo di un artista o di un artigiano?

Il successo di un'opera dipende da quanta tecnica ha imparato l'artista?

Quanto costa diventare famosi?

Come nasce un'idea, dal niente?

# Maker, DIY, Haker...





# Un'esperienza da raccontare

Affrontare l'elettronica di oggi

Affrontare l'informatica di oggi

Investire piccole somme

Dedicare del tempo libero

Imparare a comunicare e condividere

E' stato come scoprire un mondo nuovo  
guardando dal buco della serratura

# I limiti del PC



Il PC + Internet è uno strumento ormai indispensabile per il lavoro e il tempo libero



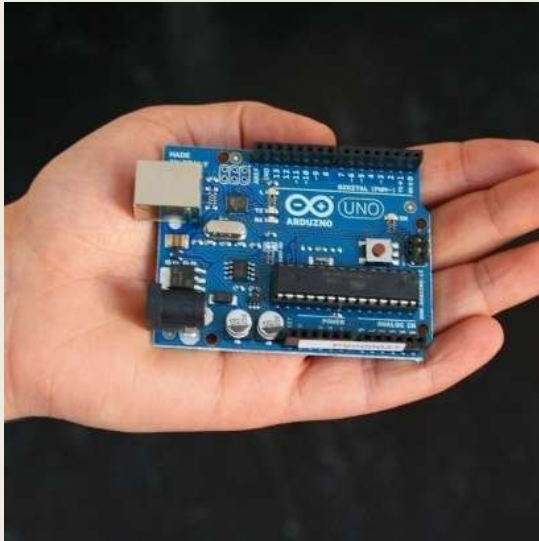
Il PC però interagisce solo con le nostre dita, i nostri occhi e orecchie, da solo non è in grado di **sentire** il mondo esterno e **reagire** facendo qualcosa di diverso da quello per cui è stato progettato.



Il PC è anche ingombrante e costoso per quel poco che lo usiamo

# Superiamo i limiti del PC, una possibile risposta: Arduino

[www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)



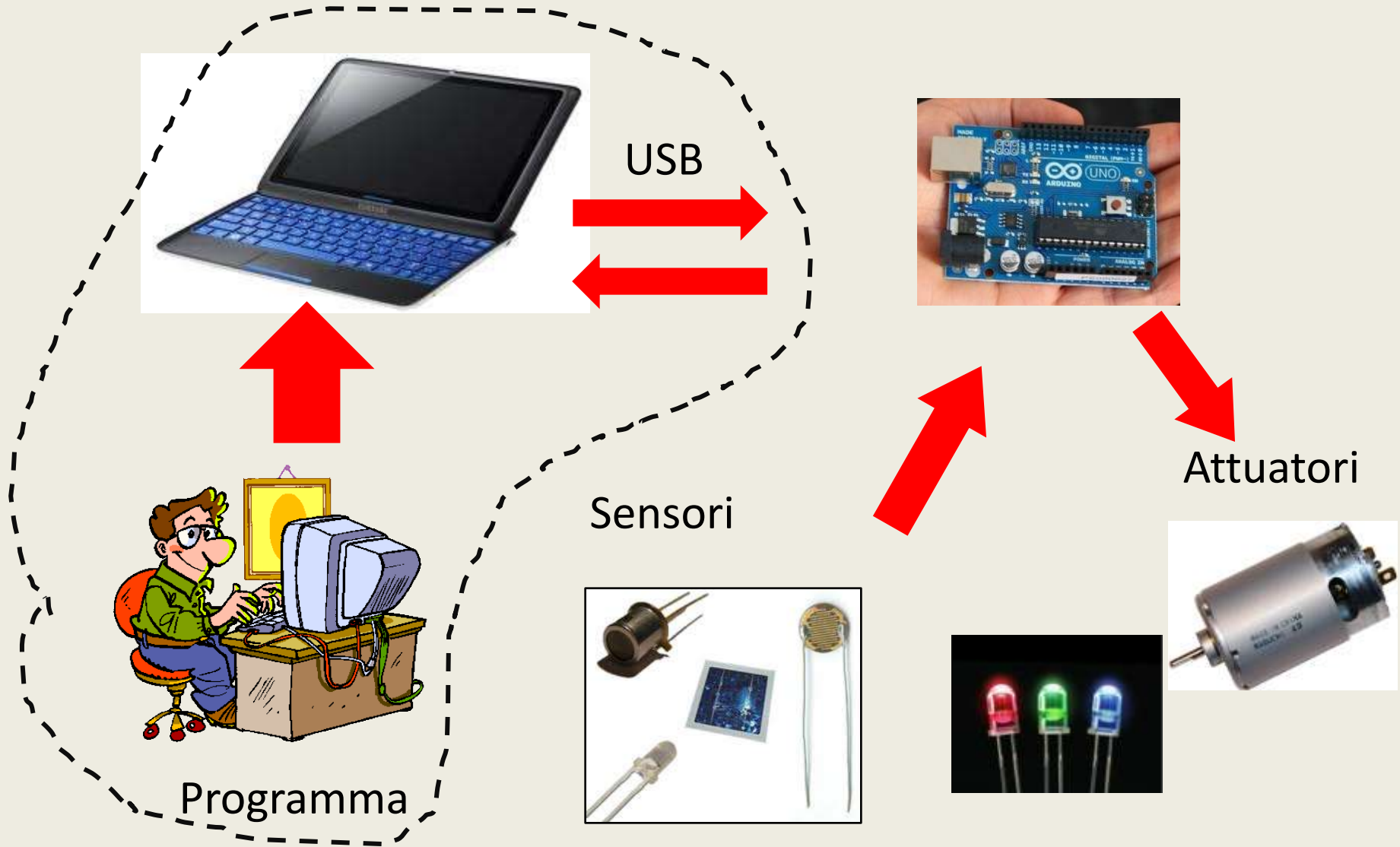
The Arduino team is:

[Massimo Banzi](#),  
[David Cuartielles](#),  
[Tom Igoe](#),  
[Gianluca Martino](#),  
[David Mellis](#).

Arduino is an open-source electronics prototyping platform based on flexible, easy-to-use hardware and software. It's intended for artists, designers, hobbyists, and anyone interested in creating interactive objects or environments.

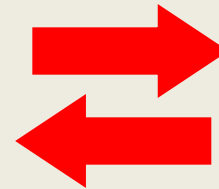
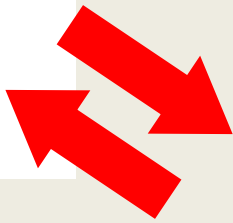
Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the [Arduino programming language](#) (based on [Wiring](#)) and the Arduino development environment (based on [Processing](#)). Arduino projects can be stand-alone or they can communicate with software running on a computer (e.g. Flash, Processing, MaxMSP).

# Come funziona arduino ?

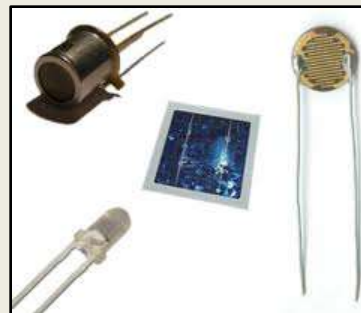


# Come funziona arduino?

## Le schede aggiuntive (shield)



Sensori



Attuatori



# Semplicità di programmazione

## Disponibilità enorme di librerie compatibili

```
#include <libraries>
```

```
....
```

```
void setup() {
```

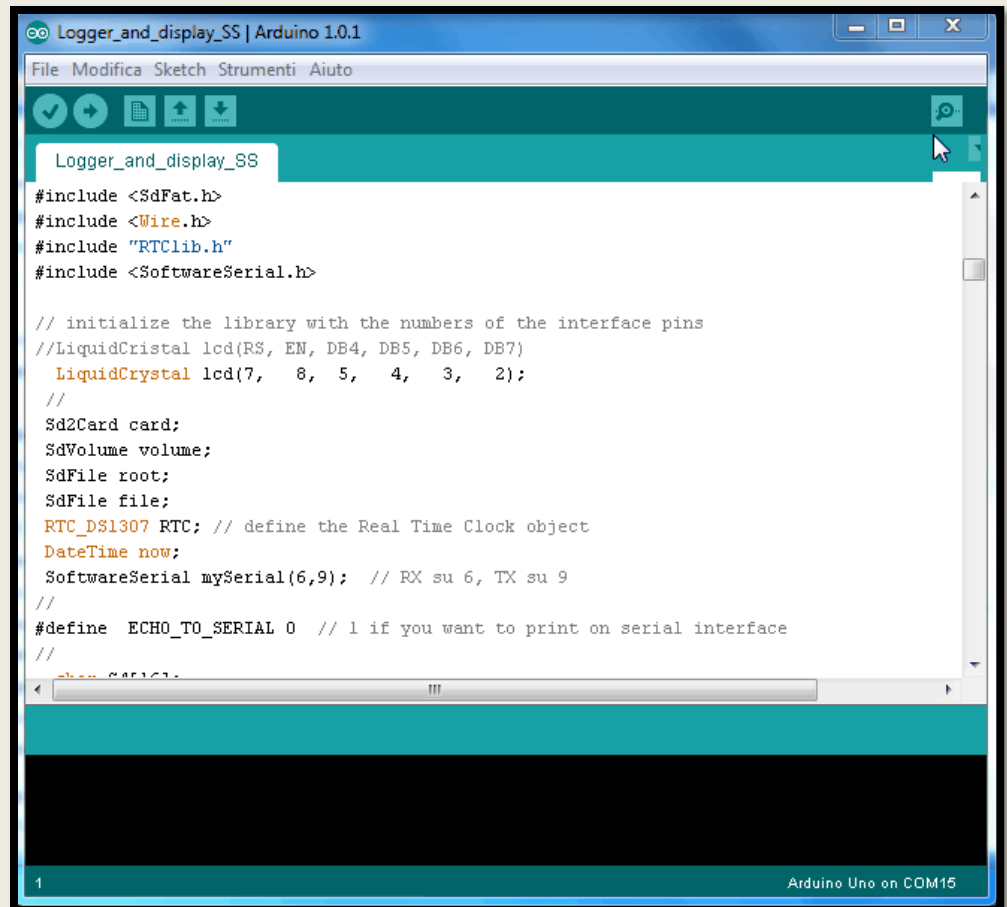
```
...
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
....
```

```
}
```



```
Logger_and_display_SS | Arduino 1.0.1
File Modifica Sketch Strumenti Aiuto
Logger_and_display_SS
#include <SdFat.h>
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"
#include <SoftwareSerial.h>

// initialize the library with the numbers of the interface pins
//LiquidCrystal lcd(RS, EN, DB4, DB5, DB6, DB7)
LiquidCrystal lcd(7, 8, 5, 4, 3, 2);
//
Sd2Card card;
SdVolume volume;
SdFile root;
SdFile file;
RTC_DS1307 RTC; // define the Real Time Clock object
DateTime now;
SoftwareSerial mySerial(6,9); // RX su 6, TX su 9
//
#define ECHO_TO_SERIAL 0 // 1 if you want to print on serial interface
//
char SAVED[];
```

1 Arduino Uno on COM15

# Diamo sfogo alla nostra creatività

Wearable electronics



Gioielli interattivi



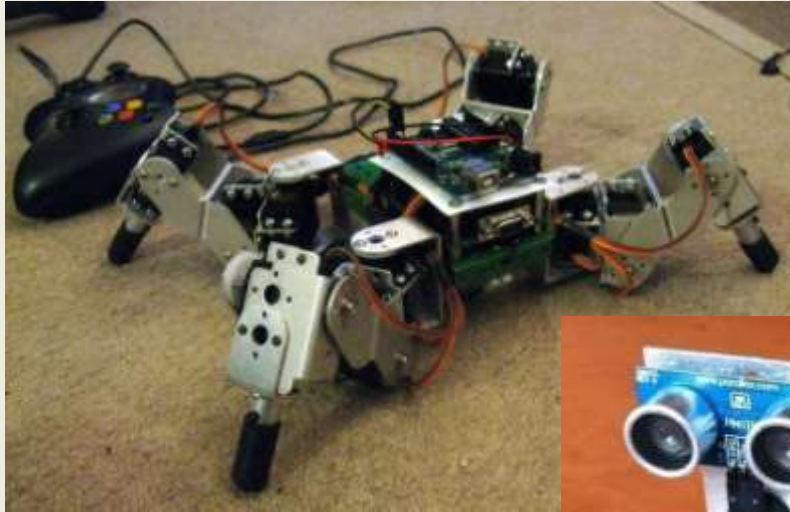
# Diamo sfogo alla nostra creatività

## Allestimenti artistici





# ROBOTICA DILETTANTISTICA ?



# Stampante 3D



7350-3DRAG/K

CLOSE X

## Interfaccia con le onde cerebrali



# Macchina per fare i cocktails



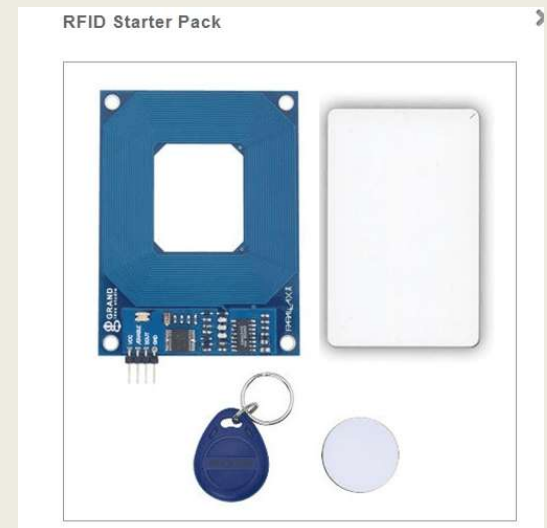
Il mercato della componentistica elettronica offre molti oggetti che possono essere interfacciati con Arduino

I singoli componenti sono molto meno costosi dei dispositivi completi

## GPS



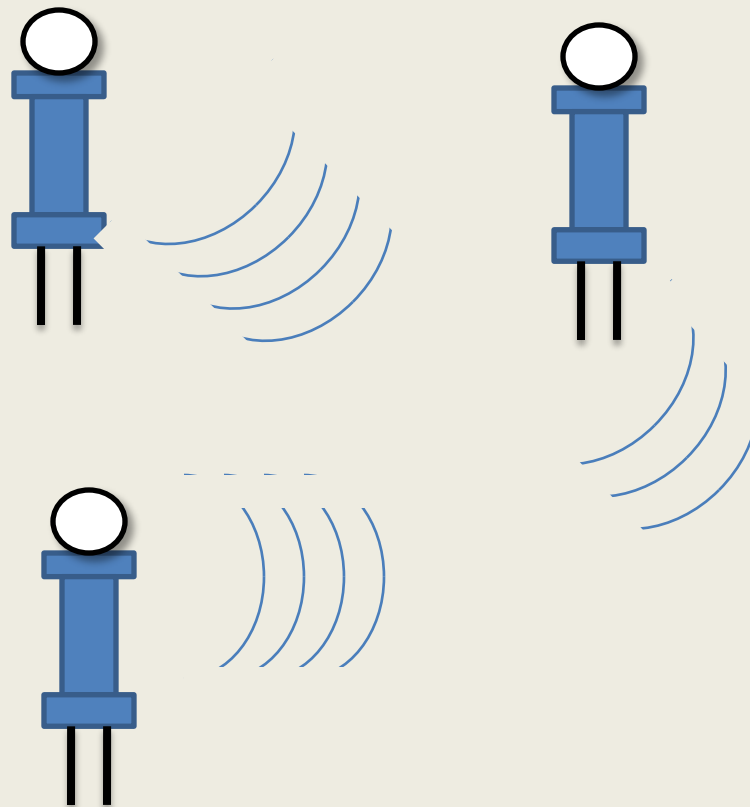
## RFID



La potenza del mondo open

# Dall'idea alla realizzazione di un oggetto interattivo

Controllo irrigazione di serre e campi e acquisizione dati via radio



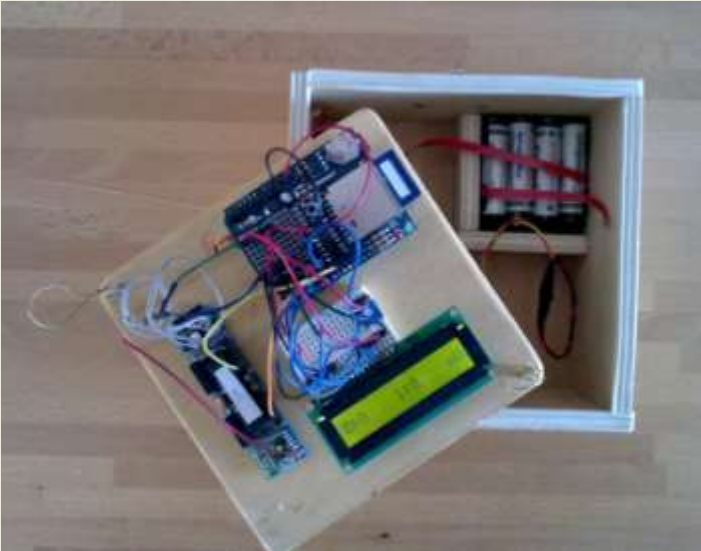


**Contenitore:**  
tubi e raccordi per  
idraulica, bulloni,  
pallina ping-pong



**Elettronica:**  
Arduino, tranciever 869 MHz.  
fotoresistenza, TMP36...  
4 pile AAA, durata 2 mesi

# Ricevitore e data-logger su scheda SD

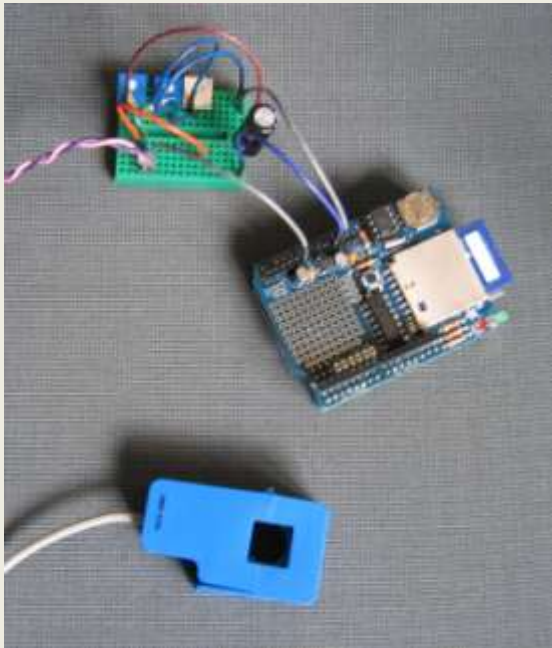


Dati acquisiti: Umidità del terreno, Temperatura del terreno, Luminosità.

Prossima implementazione: comando elettrovalvole a distanza.

# Powerino

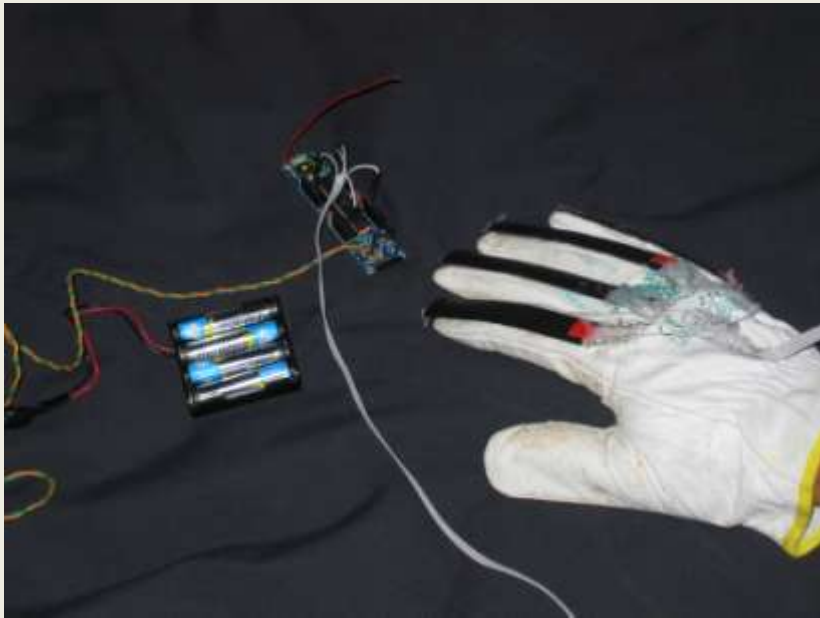
Powerino misura i valori istantanei della corrente e della tensione alternata di un circuito, calcola i valori rms di queste grandezze, la potenza reale e quella apparente. Questi valori sono memorizzati su una scheda SD in un file formato CSV





# Guanto sensibile

Velostat è un foglio di plastica conduttiva che varia la sua resistenza se flessa o compressa. Si possono costruire sensori molto interessanti



# Accelerino

Sensore di accelerazione: restituisce un valore analogico proporzionale all'accelerazione subita per ognuno dei tre assi



# Contatore Geiger

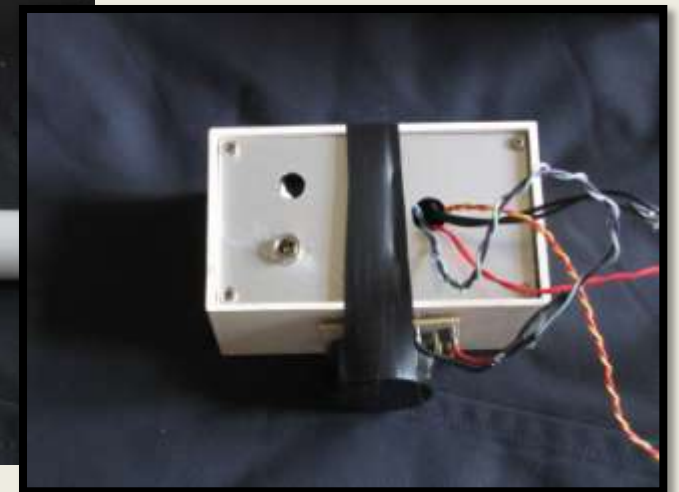
Circuito alimentatore

Circuito contatore realizzato con Arduino

Tubi geiger russi a basso prezzo



Circuito a coincidenza e due geiger



# Bastone radar



Sensore di distanza a ultrasuoni da 0.6 a 6 m

Micromotore generatore di vibrazioni

# Sensore di polvere

Risposta analogica:  $0.5 \text{ V}/0.1 \text{ mg/m}^3$

Sensibilità:  $5 \text{ mV} = 0.001 \text{ mg/m}^3$

Range:  $0 - 0.5 \text{ mg/m}^3$



# E' difficile ?

Bastano poche nozioni iniziali per realizzare subito qualcosa che funziona e acquisire quindi fiducia in se stessi

Se poi abbiamo voglia di proseguire, esiste un mondo di centinaia di migliaia di utenti che si scambiano liberamente progetti, hardware e software.

Esiste un forum ufficiale, anche in Italiano, dove volontari aiutano i principianti e gli esperti si scambiano esperienze e problemi.

# Si lavora da soli ?

Si può lavorare da soli, a casa propria, o in piccoli gruppi condividendo uno spazio laboratorio.

Il lavoro di gruppo con un progetto-obiettivo condiviso è un'esperienza molto formativa.

Impariamo poi a condividere le nostre esperienze sulla rete. E' fantastico accorgersi che qualcun altro trova utile per se quello che facciamo, anche se semplice o incompleto.

# Qual è il valore di tutto questo ?

Soddisfazione personale ed autostima

Socialità

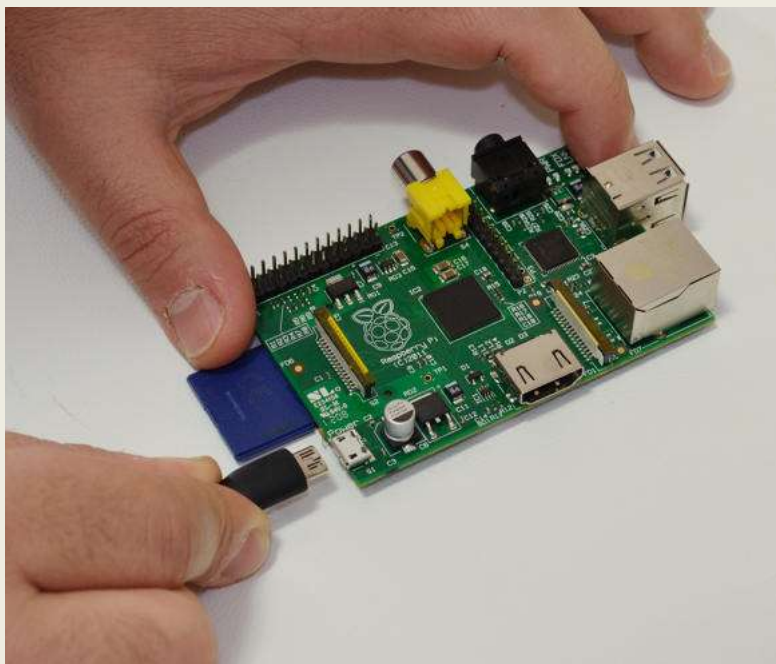
Non subiamo la tecnologia, ma impariamo a usarla per altri scopi che il mercato non ci propone-impone

Autodidattica oltre alla didattica scolastica



Sono sempre stati i soldi il problema dell'hardware. Ma oggi si può sperimentare molto senza grandi capitali.

*Da un articolo di Nick Bilton su Bits il blog di tecnologia del New York Times. (WIRED, Nov. 2012)*



Un esempio di successo:  
Raspberry Pi

**ATTENZIONE!!**

Arduino non è l'unica scheda a microcontrollore disponibile in commercio

Però ha avuto un grande successo presso un pubblico vario, non solo specializzato

Perché ?

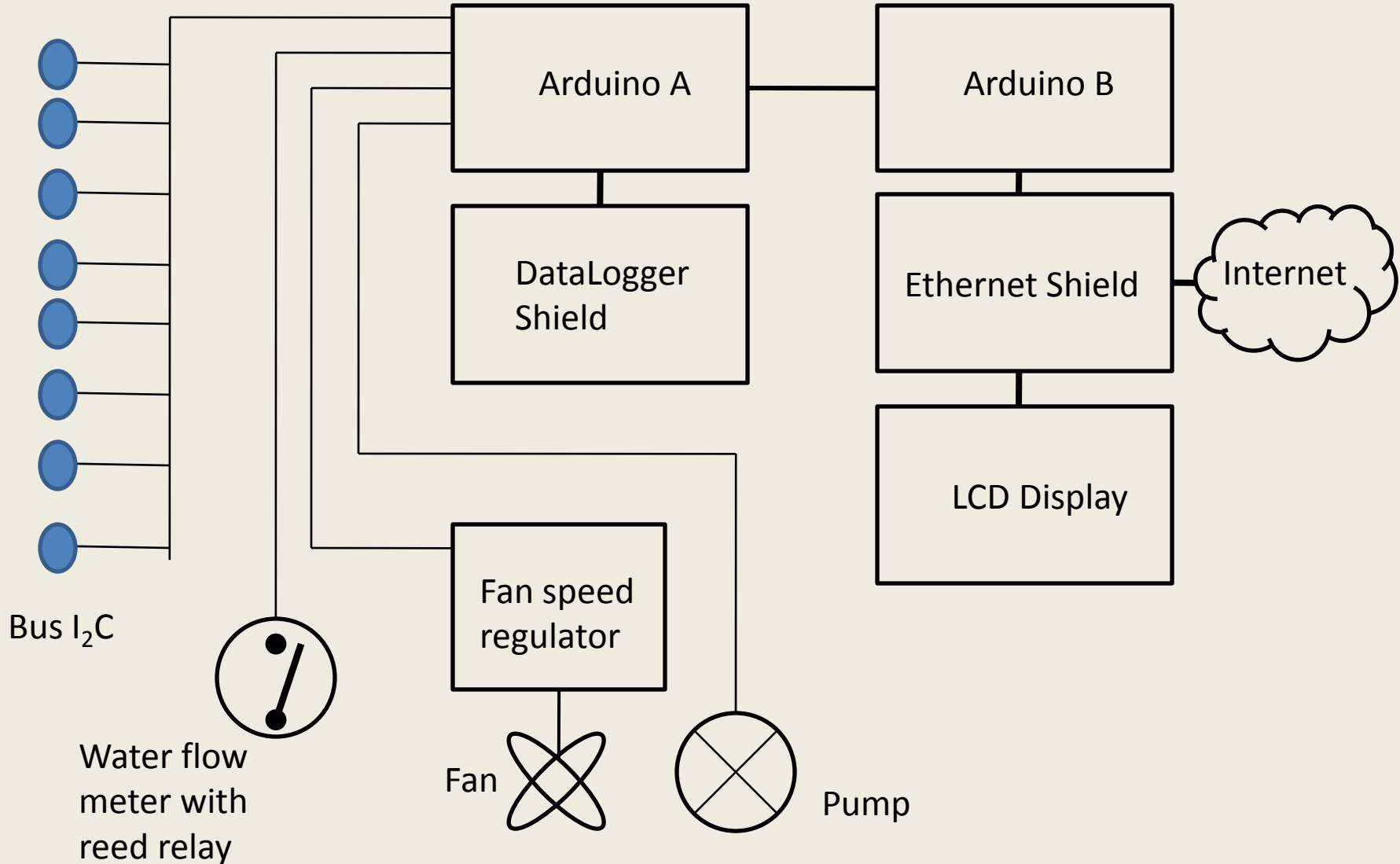
# ARETHA, un esempio di sistema di misura e controllo



# ARETHA – Measure and Control System

Temperature  
Sensors

Serial Communication



# Temperature Sensor

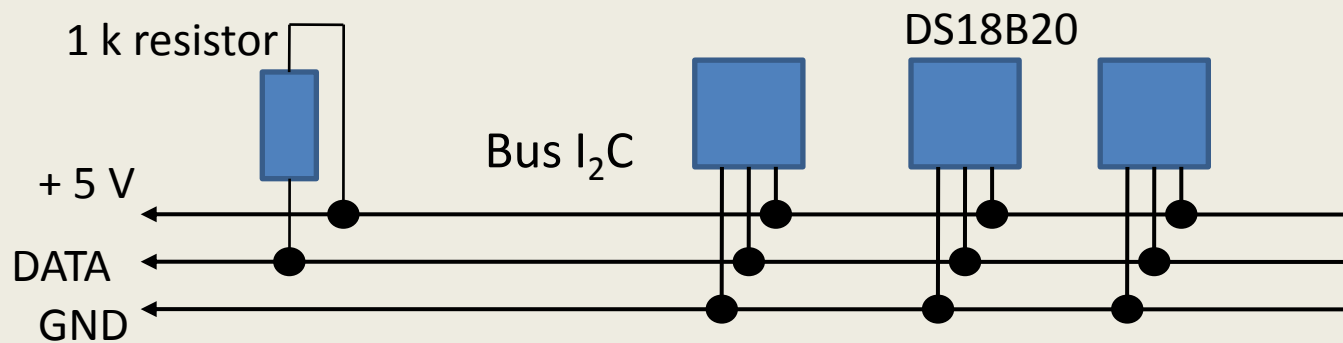
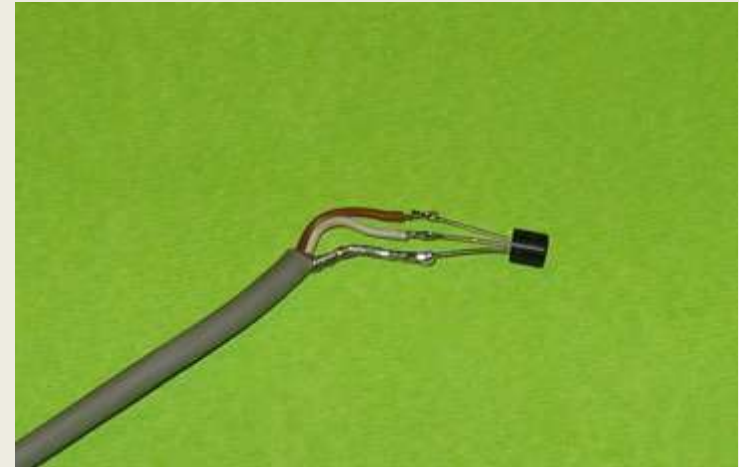


DS18B20

Programmable Resolution  
1-Wire Digital Thermometer

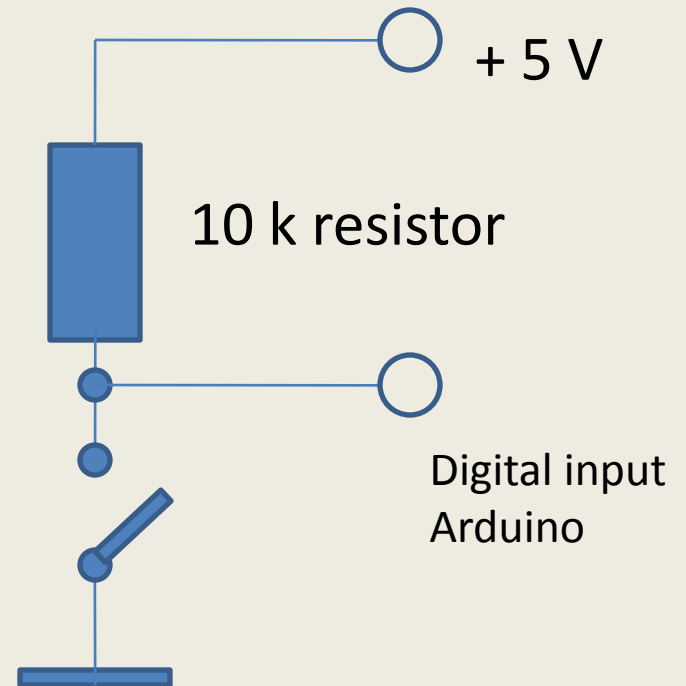
Range: -55 +125 °C

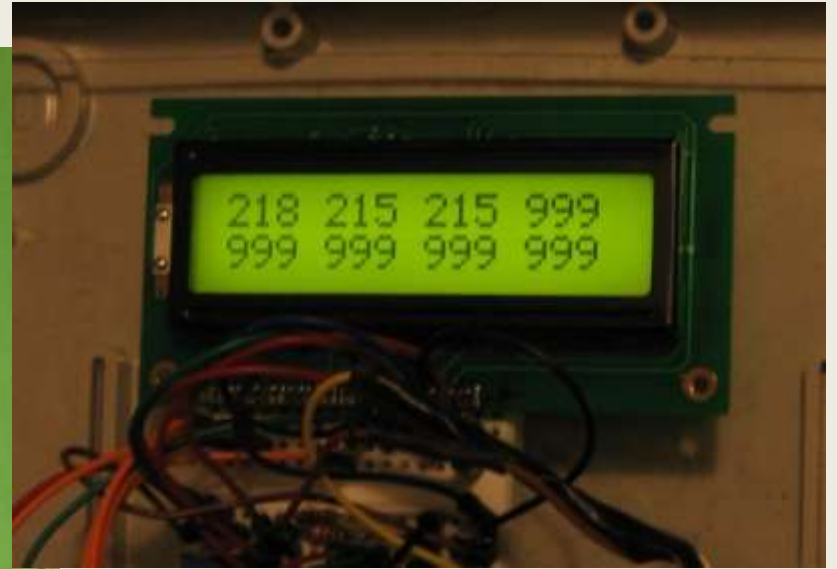
Accuracy: 0.5 °C



The data wire is connected to a digital pin of Arduino

# Water flow meter



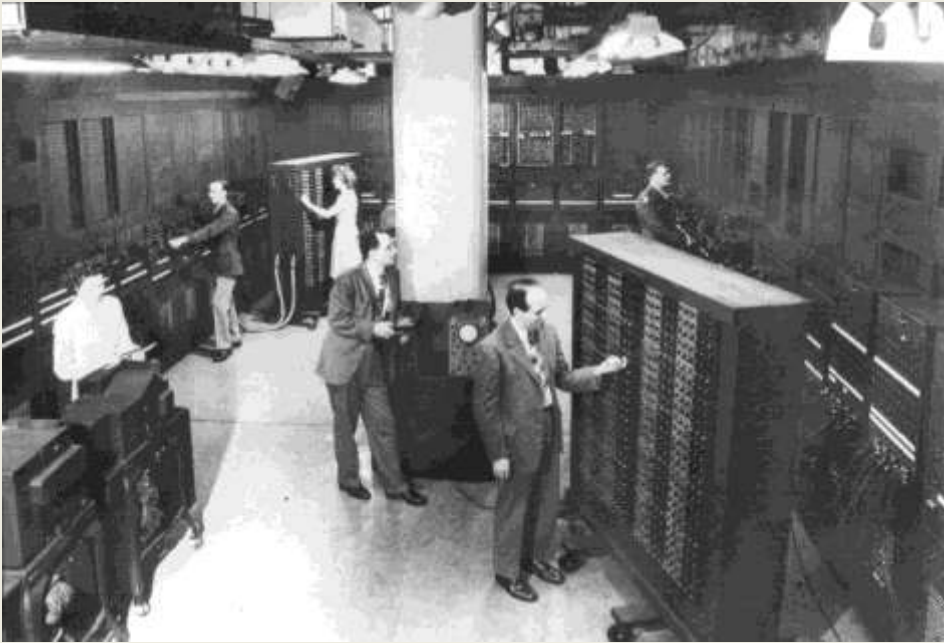


**Guardiamo oltre**

**E' in atto una rivoluzione invisibile**



# Tre grandi innovazioni del secolo scorso



Il calcolo elettronico

La connettività



Il PC



## Tre grandi innovazioni del secolo scorso:

### Il Computer come strumento di calcolo.

Il calcolo per fare cose impensabili prima: dalle previsioni meteo ai cartoni animati e gli effetti speciali nei film.

### Il PC come strumento di creatività personale (Idea

tutta italiana): ha dei limiti, può servire a scrivere e fare di conto, suonare musica, giocare, pochi programmano per creare nuove applicazioni.

**La connettività.** Il grande balzo, la comunicazione da uno a molti, dalle rete tra computer alla rete tra persone. Comunicare: uno a uno, uno a molti, molti a uno. Dopo l'invenzione delle lingue, della stampa molti pensano che Internet sia la terza grande rivoluzione della comunicazione.

# La rivoluzione invisibile

## 1 + 1 non fa 2

Il PC e Internet. Il grande balzo, la comunicazione da uno a molti, dalle rete tra computer alla rete tra persone. Comunicare: uno a uno, uno a molti, molti a uno. Dopo l'invenzione delle lingue, della stampa molti pensano che Internet sia la terza grande rivoluzione della comunicazione.

La rete tra le persone

**Ma non è finita...**

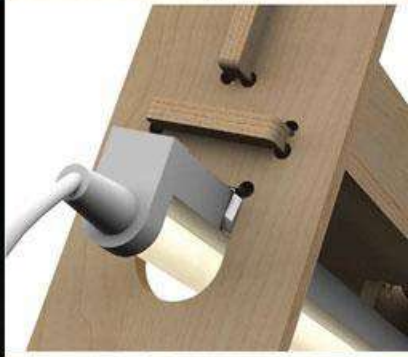
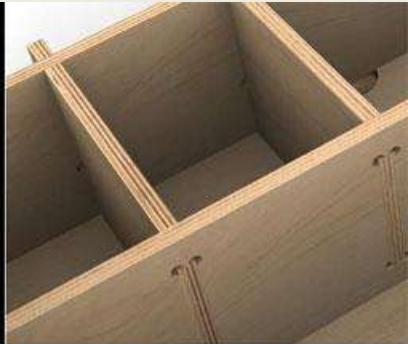
**Dopo la condivisione delle idee  
cosa ci può essere ?**

**Autoprodurre gli oggetti**

# Tavolo pensato progettato e costruito da una sola persona



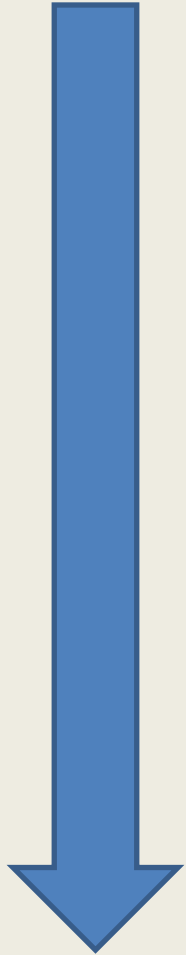
**Jig Saw, by Massimo Barbierato**



**Lightbox, by Michael Tomalik**



**Wedge side table, by Andreas Kowalewski**



**IDEA**

**DISEGNO**

**CONDIVISIONE**

**PROGETTAZIONE**

**INVIO A FABLAB**

**SPEDIZIONE MATERIALE**

*Nessuno spostamento di persone; costi bassi; tempi brevi*



# MAKERS

Questa tendenza sociale si sta sviluppando a gran passo negli ultimi anni, grazie forse al decadimento dei brevetti aziendali e ad una facilità sempre maggiore nel reperire le materie prime a un buon prezzo.

I **Makers** si definiscono liberi e cercano di portare innovazione tecnologica e sociale condividendo il loro sapere e il loro lavoro. Grazie alla forza della condivisione queste persone si stanno creando un vero e proprio mestiere tanto da arrivare ad essere definiti artigiani digitali, ma anche designers tecnologici, meccanici e startupper.

# L'ECONOMIA DEI MAKERS

- E' un fenomeno ancora poco studiato
- Non si tratta di Bill Gates o Steve Jobs, che pure sono partiti come makers
- Microeconomia, più vicina all'artigianato, ma carica di creatività e tecnologia
- Un esempio: i makers elettronici
- Piccole aziende di poche persone, anche lontane, con piccoli capitali iniziali, nessuna rete di distribuzione ma soprattutto la RETE.

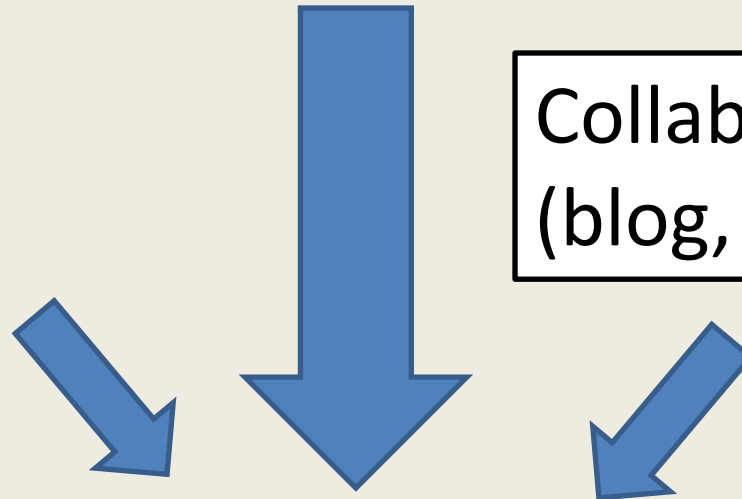
# L'ECONOMIA DEI MAKERS

Idea di un oggetto  
interattivo

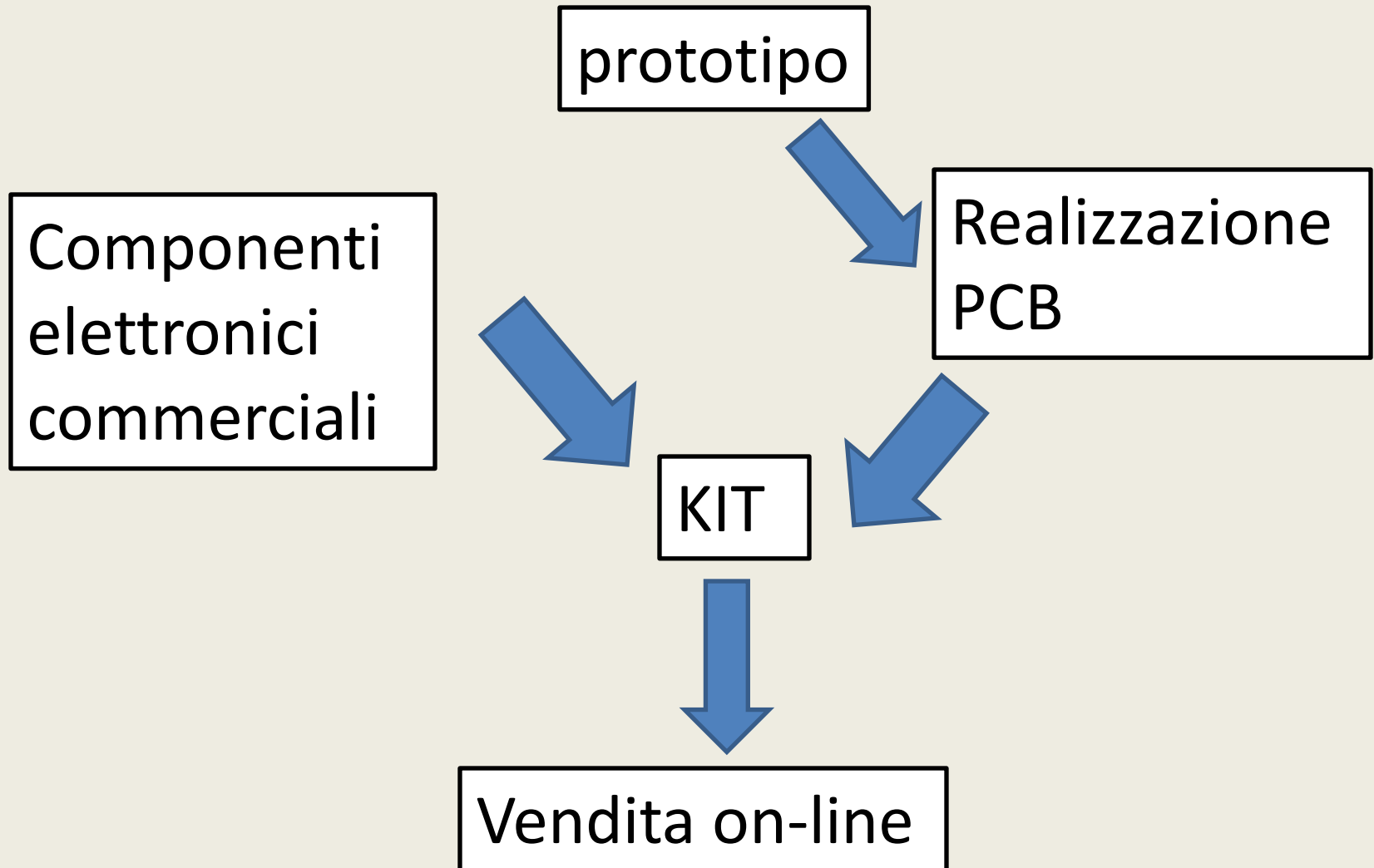
Componenti  
elettronici  
commerciali

Collaboratori in rete  
(blog, forum...)

Creazione del prototipo



# L'ECONOMIA DEI MAKERS



# ECONOMIA TRADIZIONALE

Come si arriva a produrre un oggetto di consumo

Analisi del mercato, idee su possibili nuovi oggetti

Creazione del prototipo (brevetti)

Progettazione e realizzazione del processo  
produttivo

Promozione e vendita

Assistenza garanzia

# L'ECONOMIA DEI MAKERS

Nessun brevetto, ma condivisione del progetto e scelta dei diritti d'autore da esercitare (Licenze Creative Commons)

Oggetti venduti a basso prezzo e garanzia limitata  
Assistenza on-line

Quasi nessuna economia di scala (FABLAB)

Nessun costo di marketing se non la presenza sui forum, blog...

Esempi: Jeelabs.org ; adafruit.com

<https://sites.google.com/site/diygeigercounter/buy-the-kit-1>

# L'ECONOMIA DEI MAKERS



The image is a screenshot of the Adafruit website. At the top, there is a banner for '#ADAFRUIT6SECS The Adafruit 6 second electronics film festival' with a blue robot character. Below the banner is a navigation menu with links for HOME, BLOG, FORUMS, SUPPORT, TUTORIALS, CHAT, VIDEOS, CONTACT, JOBS, and ABOUT. A search bar is located on the right. The main content area features a 'PRODUCTS' section with a list of categories: New Products [112], Android (6), Arduino (60), Boards &amp; Packs [17], Shields [31], Accessories [12], BeagleBone (23), Bunnie Studios (9), FLORA (23), FPGA (1), mbed (11), NETduino (14), Raspberry Pi (79), XBee (10), and More Dev Boards (27). To the right of the list is a large image of an Arduino Micro board with the text 'Arduino Micro Good things come in small packages' and a 'LEARN MORE' button.

## The JeeLabs Shop

Cart<sup>0</sup>

### JeeNode (v6<sup>+</sup>)

Vendor: [Jee Labs](#) Type: [Wireless](#)  
€5.00 - €159.00

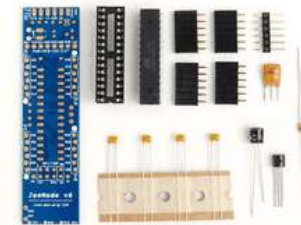
Kit

€18.50 EUR

 Add To My Cart

The JeeNode is a compact wireless board with an Atmel 8-bit RISC microprocessor. JeeNodes are compatible with the [Arduino](#) platform and can be programmed under Windows, Mac OS X, or Linux using sketches created with the Arduino IDE.

Each JeeNode has 4 identical "ports" for attaching analog and digital I/O logic, I2C devices, and more. The [JeeLib library](#) makes it easy to interface to these ports.



### Categories

- Welcome
- Catalog
- View cart
- Shipping
- Daily Weblog
- Café • Docs
- Forums
- About

## Per approfondire

Riccardo Luna, “Cambiamo tutto!”, Editori La Terza

[www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) sito ufficiale di Arduino

<http://video.corriere.it/massimo-banzi-dei-re-italiani-innovazione/f7774d8c-9ed9-11e2-8717-9b3e51409b57>

Video con intervista a Massimo Banzi presso ITI Desio

[www.chefuturo.it](http://www.chefuturo.it) Giornale su tutto ciò che è innovazione  
(cliccare lì è un'iniezione di ottimismo)

[www.3ders.org](http://www.3ders.org) il sito della stampa 3D

[www.startupitalia.eu](http://www.startupitalia.eu) molti esempi di startup

[www.adafruit.com](http://www.adafruit.com) tanti progetti, kit, tutorial

<http://www.fablaborino.org/> un esempio di FABLAB italiano



**Inventatevi il vostro Futuro!**

Grazie per l'attenzione

Il mio blog: `paolometeo.blogspot.it`

Il mio sito: `www.meteoenergia.org`