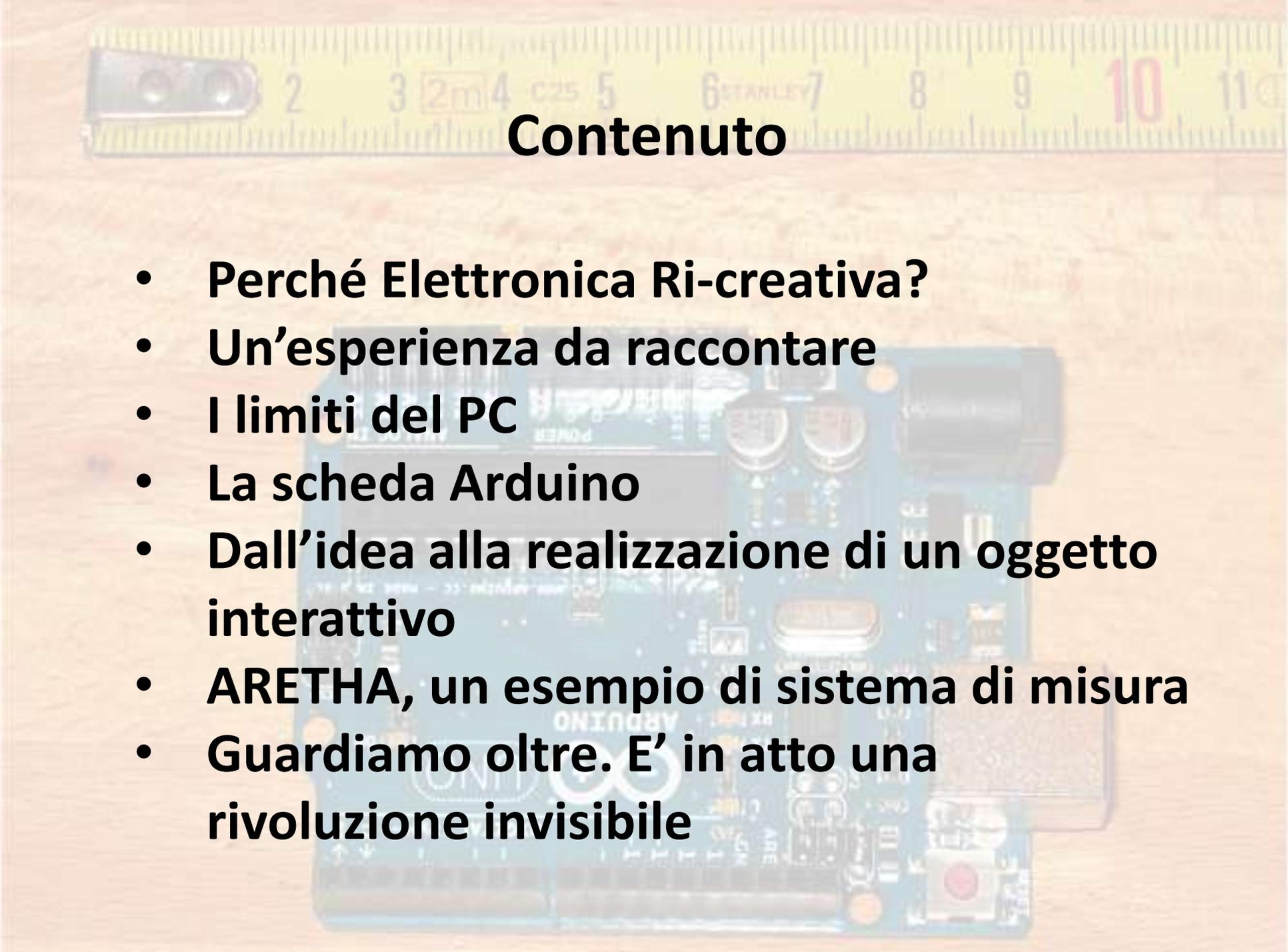


Elettronica Ri-creativa

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 ?



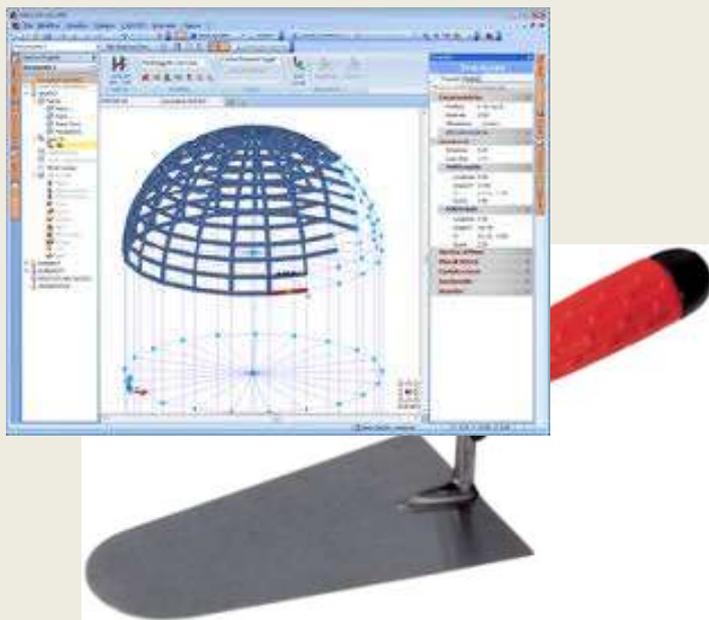
Pittore



Falegname



Architetto



Gli ingredienti per creare

Conoscere la tecnologia (teoria)

Saperla usare (pratica)

Sapere cosa fare (cultura, informazione)

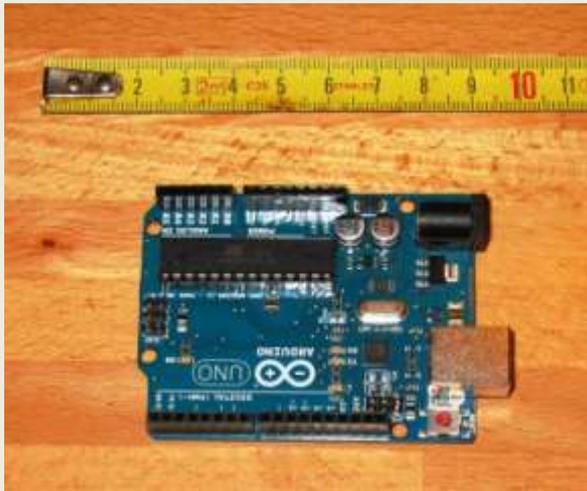
Quanto la tecnologia condiziona il processo creativo di un artista o di un artigiano?

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

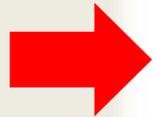
Imparare a comunicare e condividere

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



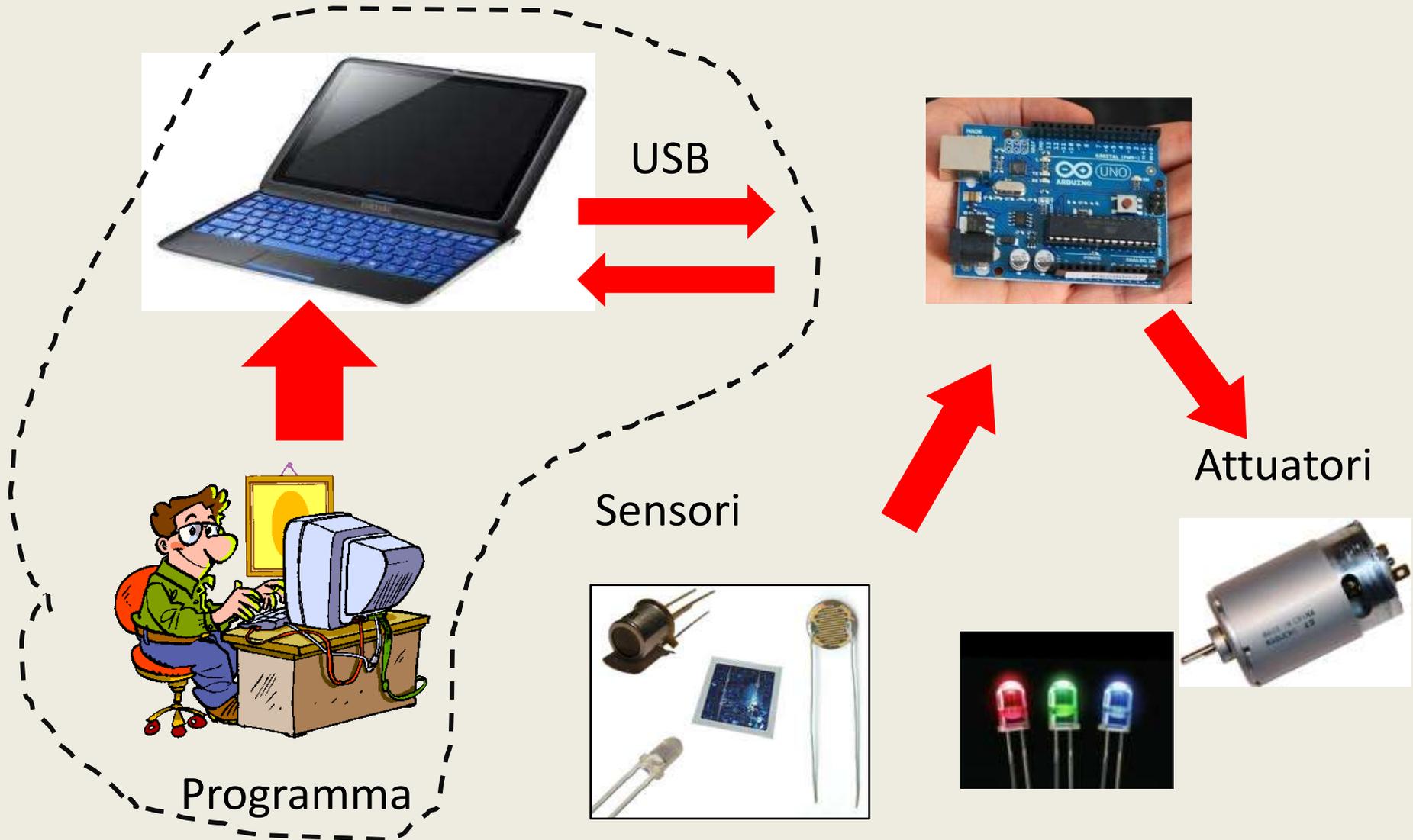
The Arduino team is:

[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.

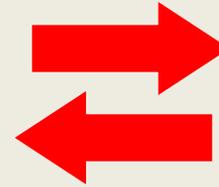
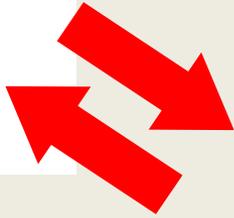
Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the [Arduino programming language](#) (based on [Wiring](#)) and the Arduino development 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 ?

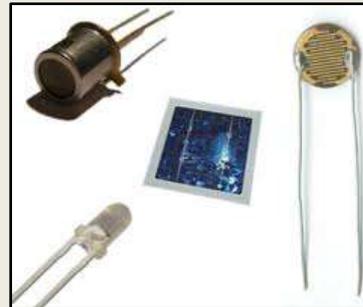


Come funziona arduino?

Le schede aggiuntive (shield)



Sensori



Attuatori



Semplicità di programmazione

Disponibilità enorme di librerie compatibili

```
#include <libraries>
```

```
....
```

```
void setup() {
```

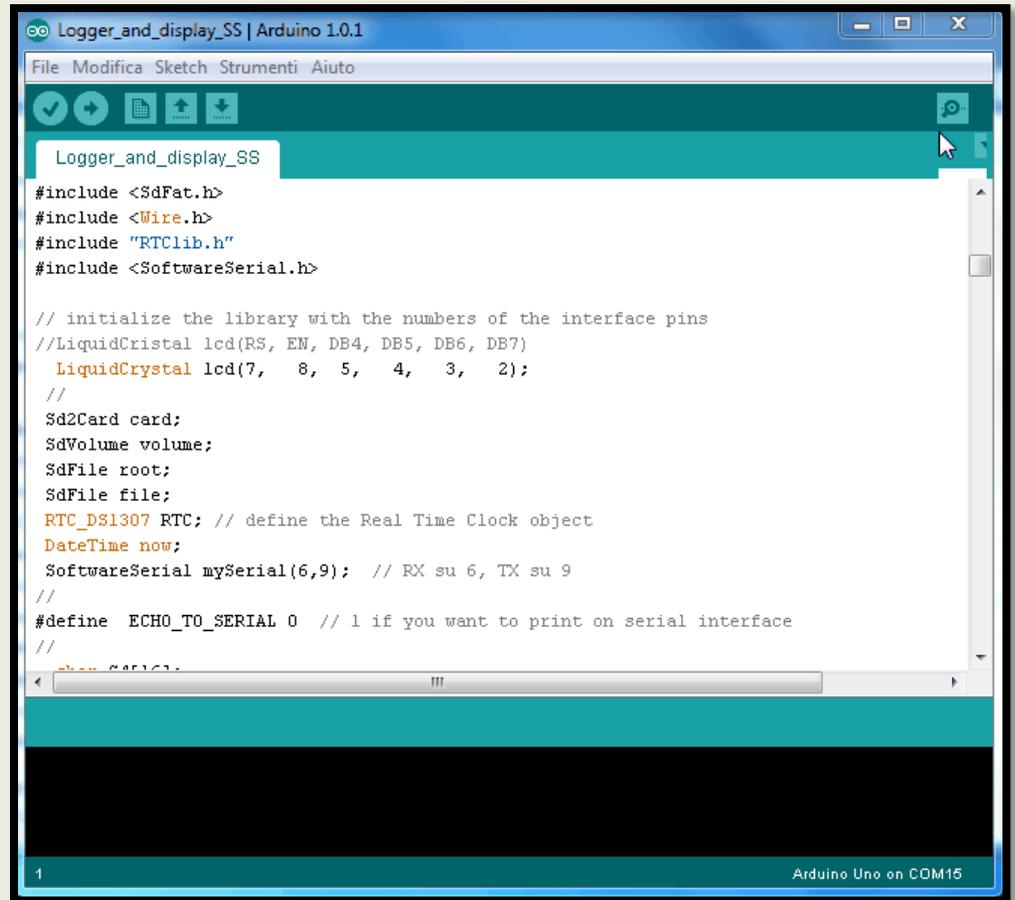
```
...
```

```
}
```

```
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;
```

Diamo sfogo alla nostra creatività

Wearable electronics

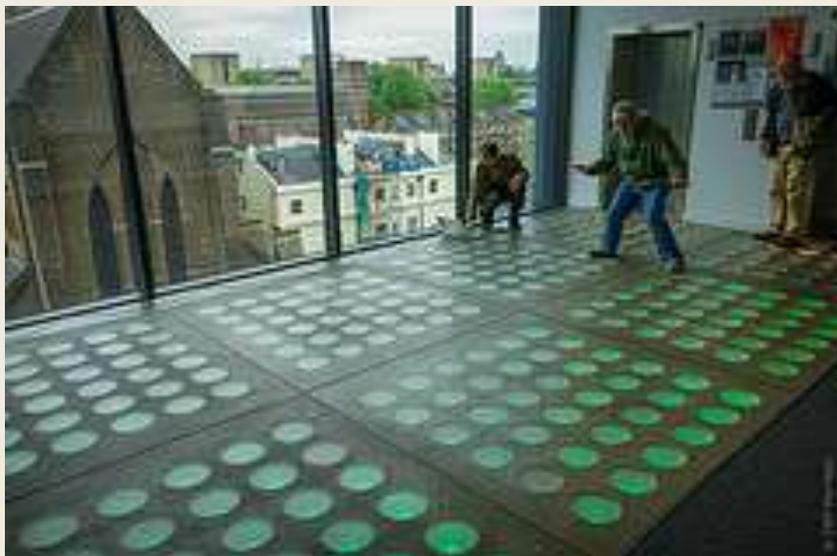


Gioielli interattivi

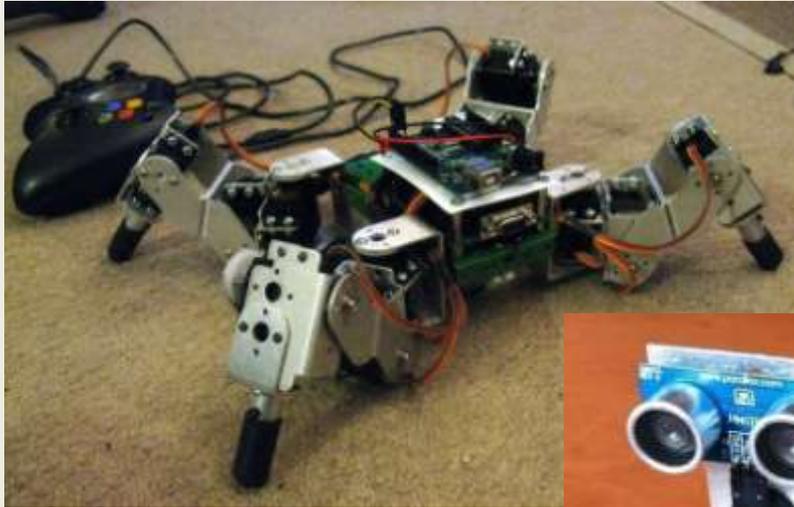


Diamo sfogo alla nostra creatività

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



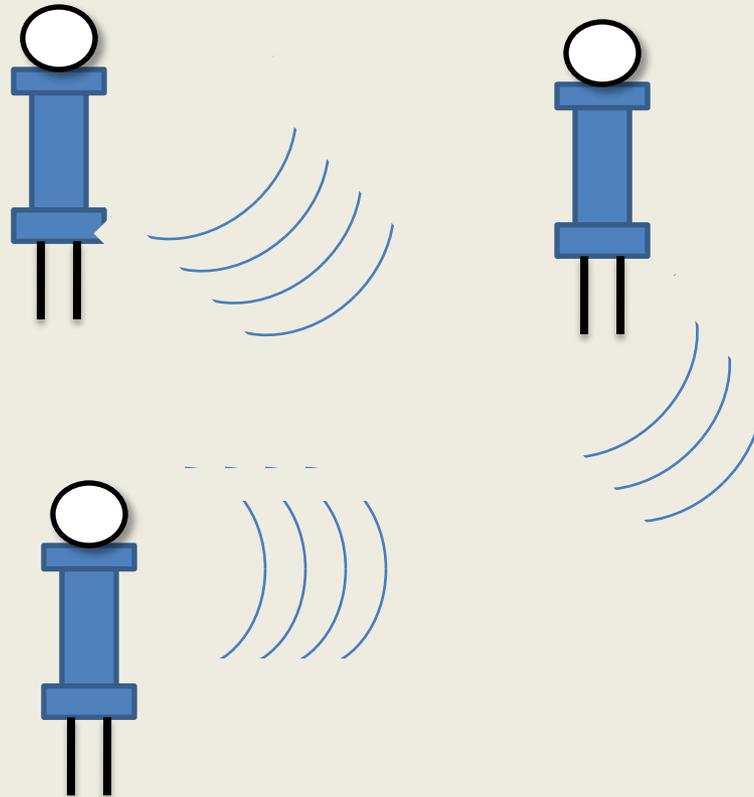
RFID



La potenza del mondo open

Dall'idea alla realizzazione di un oggetto interattivo

Controllo irrigazione di serre e campi e acquisizione dati via radio



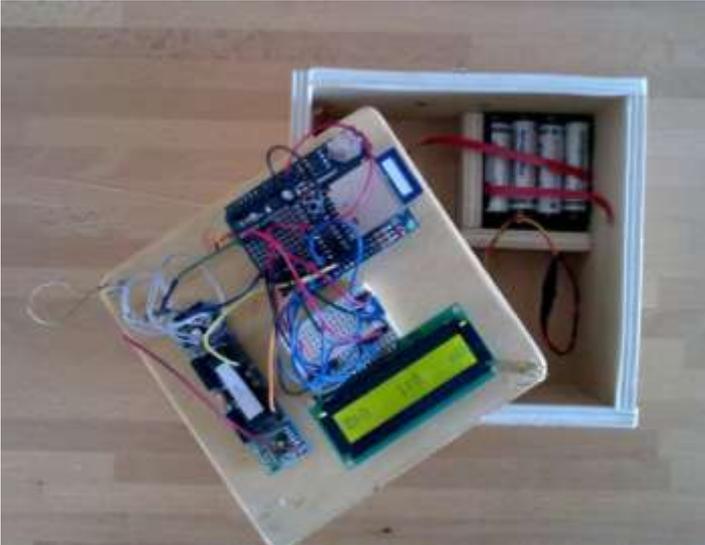


Contenitore:
tubi e raccordi per
idraulica, bulloni,
pallina ping-pong



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

Ricevitore e data-logger su scheda SD

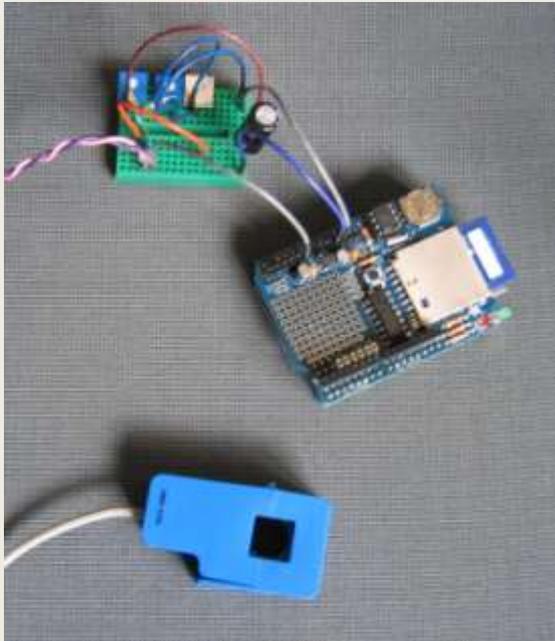


Dati acquisiti: Umidità del terreno, Temperatura del terreno, Luminosità.

Prossima implementazione: comando elettrovalvole a distanza.

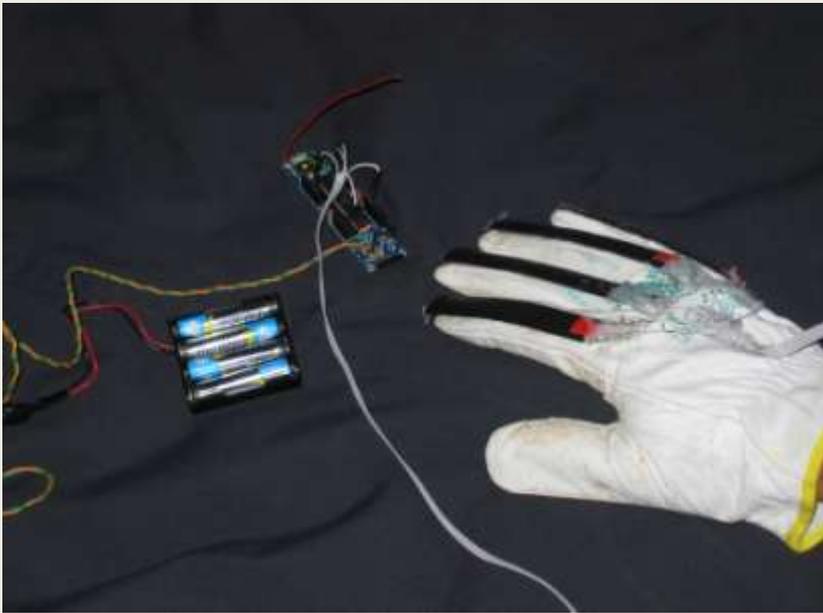
Powerino

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

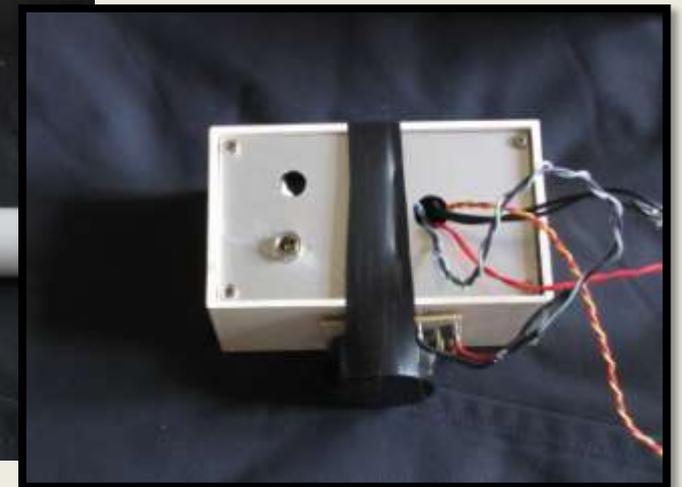
Circuito alimentatore

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

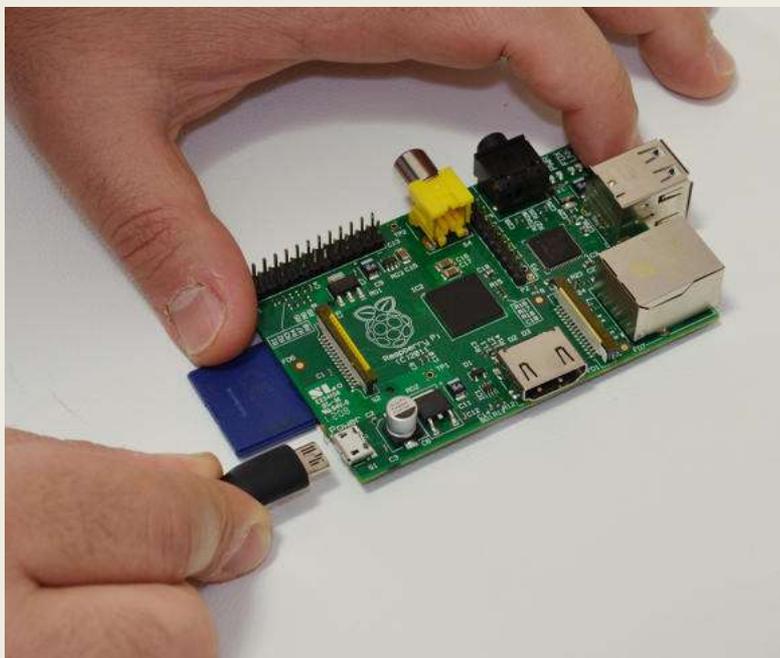
Socialità

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 ?

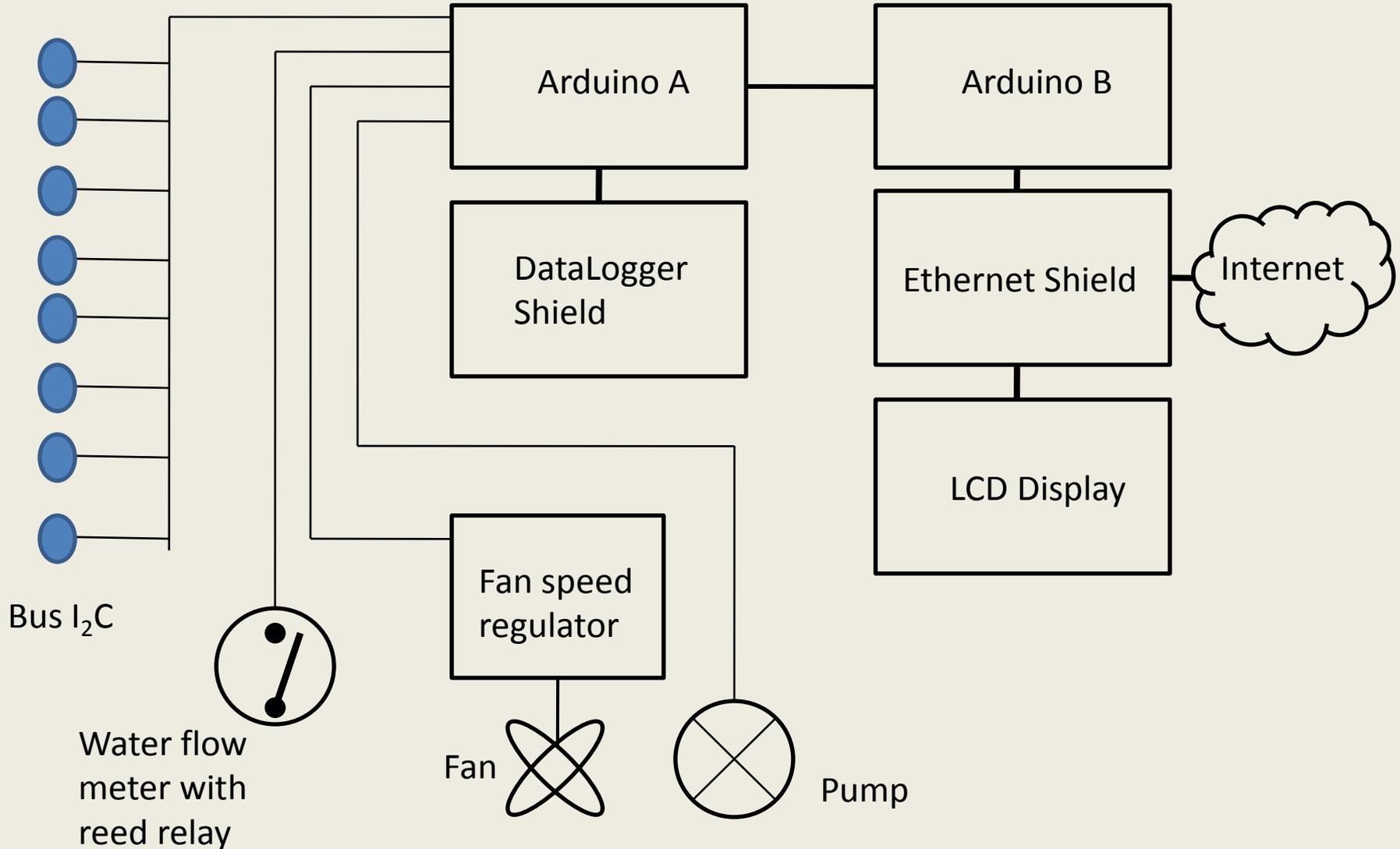
ARETHA, un esempio di sistema di misura e controllo



ARETHA – Measure and Control System

Temperature
Sensors

Serial Communication



Temperature Sensor

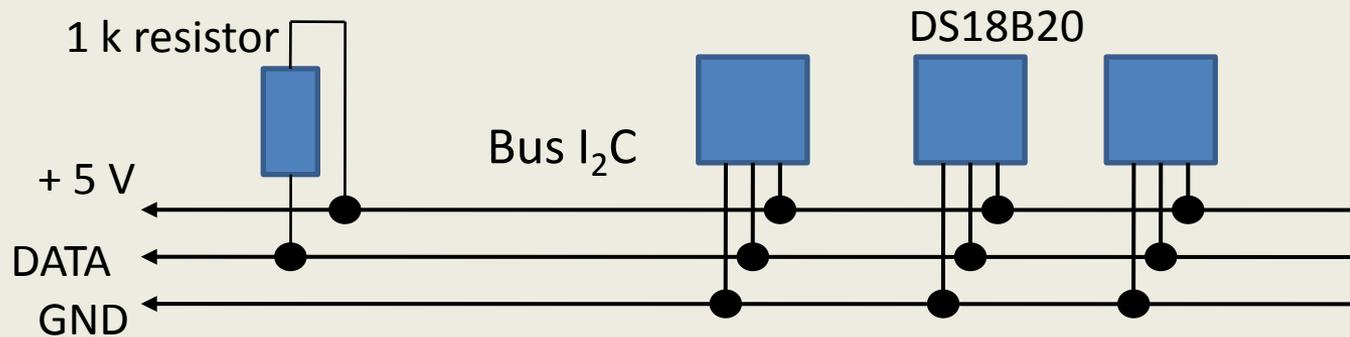
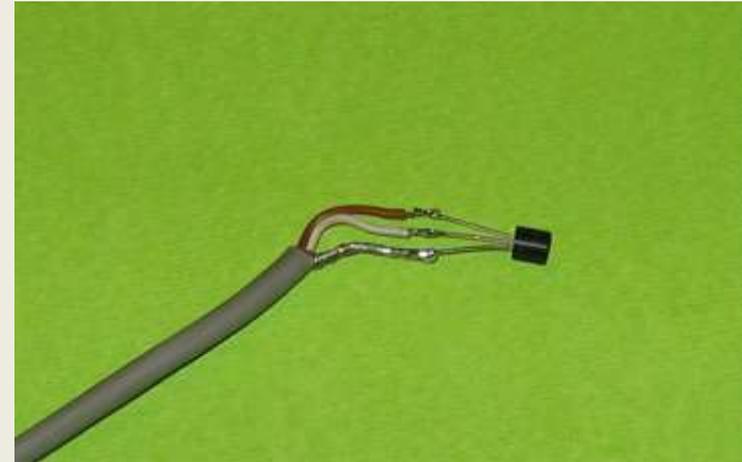
MAXIM

DS18B20

**Programmable Resolution
1-Wire Digital Thermometer**

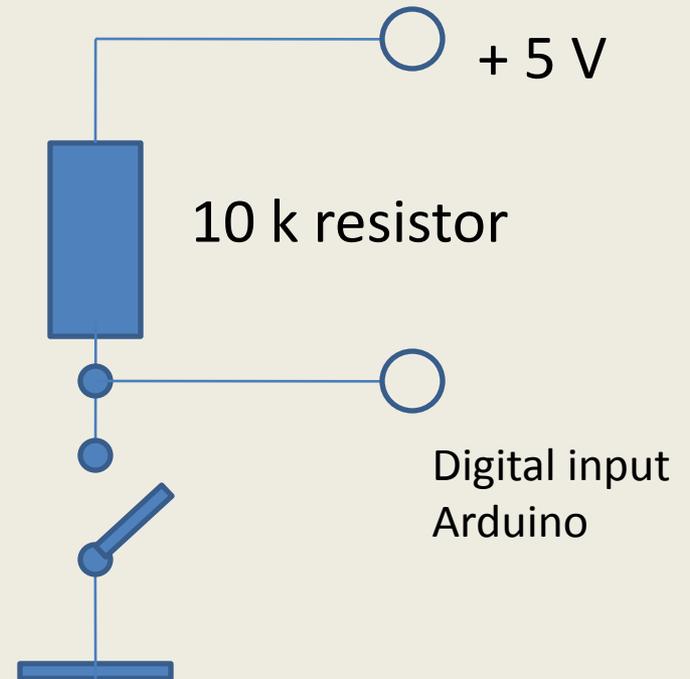
Range: -55 +125 °C

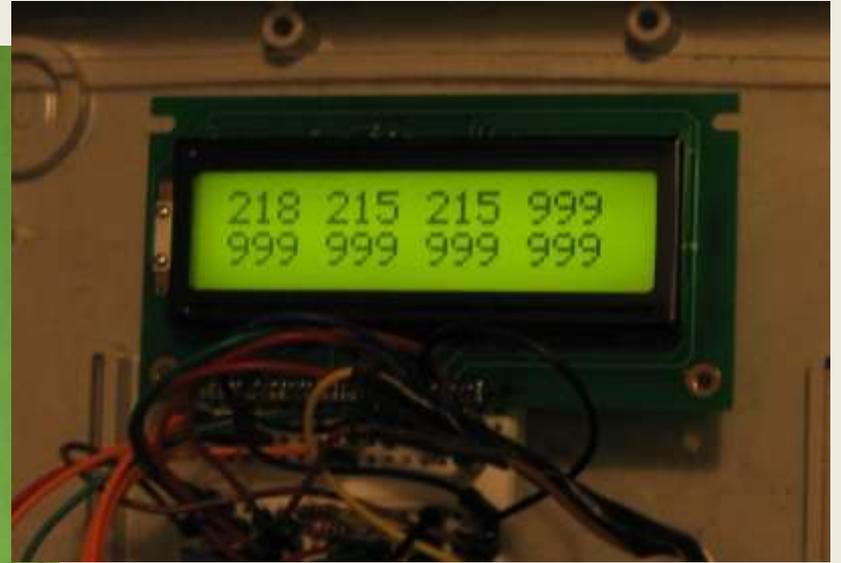
Accuracy: 0.5 °C



The data wire is connected to a digital pin of Arduino

Water flow meter

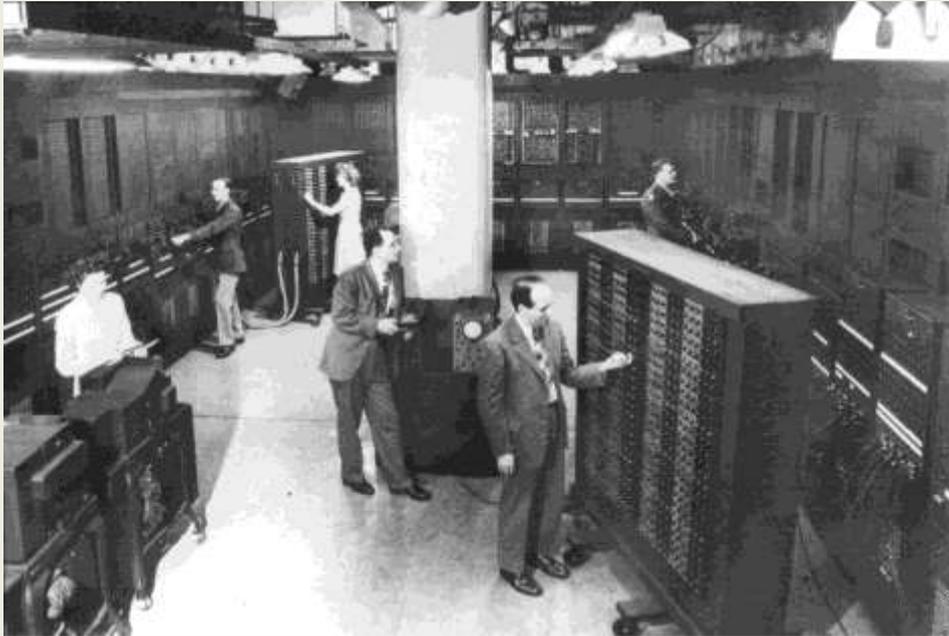




Guardiamo oltre

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...

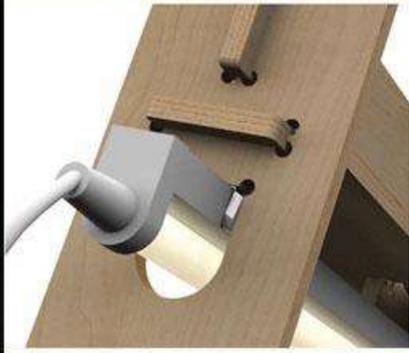
**Dopo la condivisione delle idee
cosa ci può essere ?**

Autoprodurre gli oggetti

Tavolo pensato progettato e costruito da una sola persona



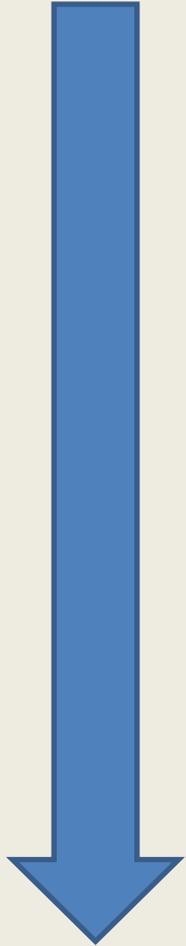
Jig Saw, by Massimo Barbierato



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.

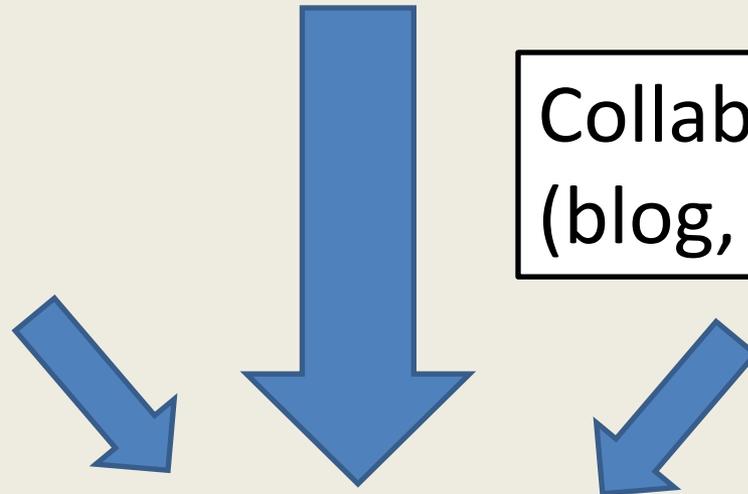
L'ECONOMIA DEI MAKERS

Idea di un oggetto
interattivo

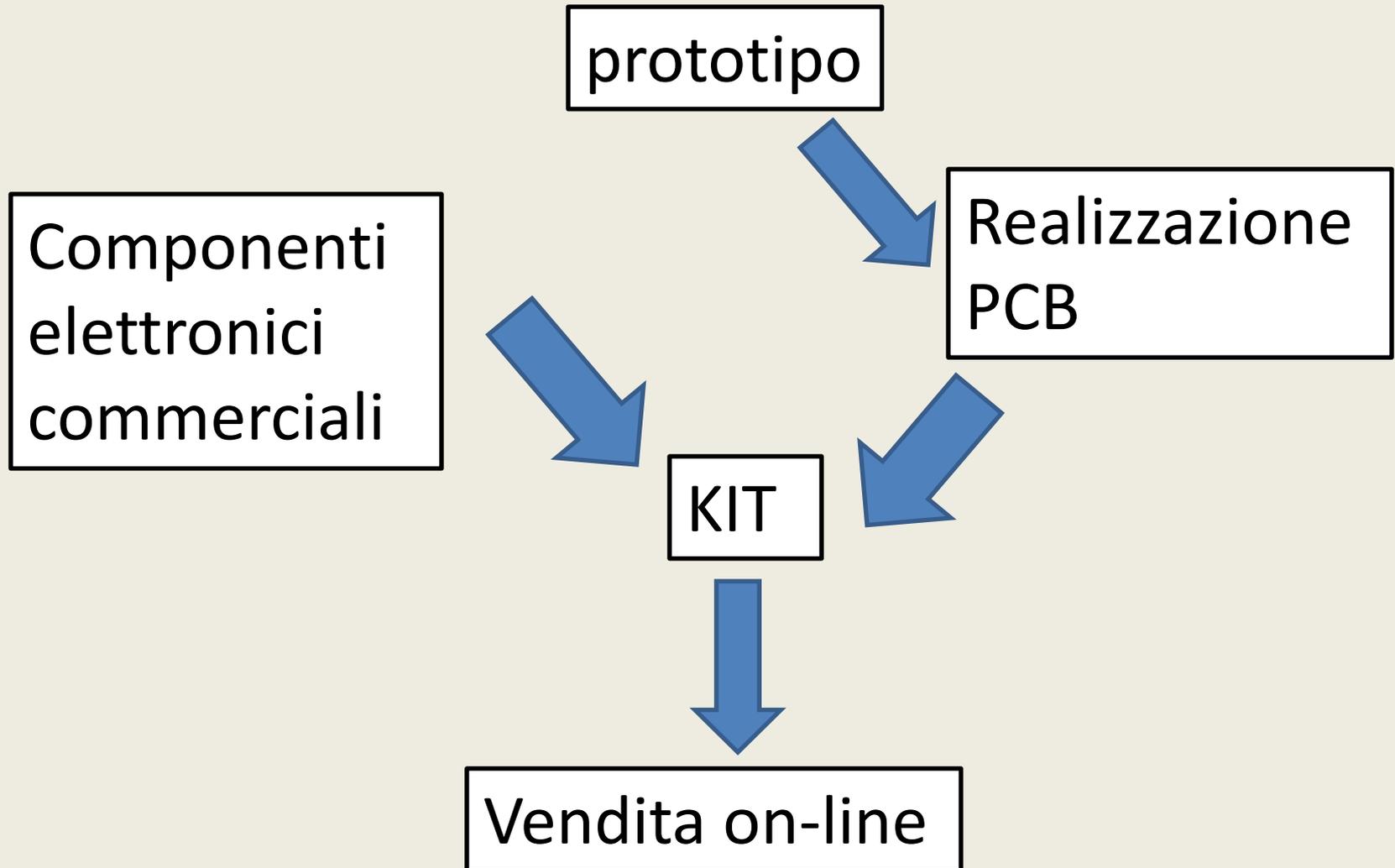
Componenti
elettronici
commerciali

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



This 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 also present. The main content area features a 'PRODUCTS' section with a list of categories: New Products [112], Android (6), Arduino (60), Boards & 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 a text overlay that reads 'Arduino Micro Good things come in small packages' and a 'LEARN MORE' button.

The JeeLabs Shop

Cart⁰

JeeNode (v6⁵)

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

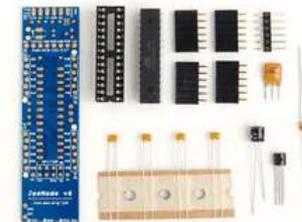
Kit

€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 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 Giornale su tutto ciò che è innovazione
(cliccare lì è un'iniezione di ottimismo)

www.3ders.org il sito della stampa 3D

www.startupitalia.eu molti esempi di startup

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`