



INTRODUZIONE AD ARDUINO

TRASFORMA IL TUO MONDO PROGETTANDO HARDWARE INTERATTIVO

Gli oggetti diventano intelligenti con le nuove tecnologie di controllo open source: il caso Arduino

- Stefano Varano
co fondatore Roma Makers
e Fablab Roma Makers





INTRODUZIONE AD ARDUINO

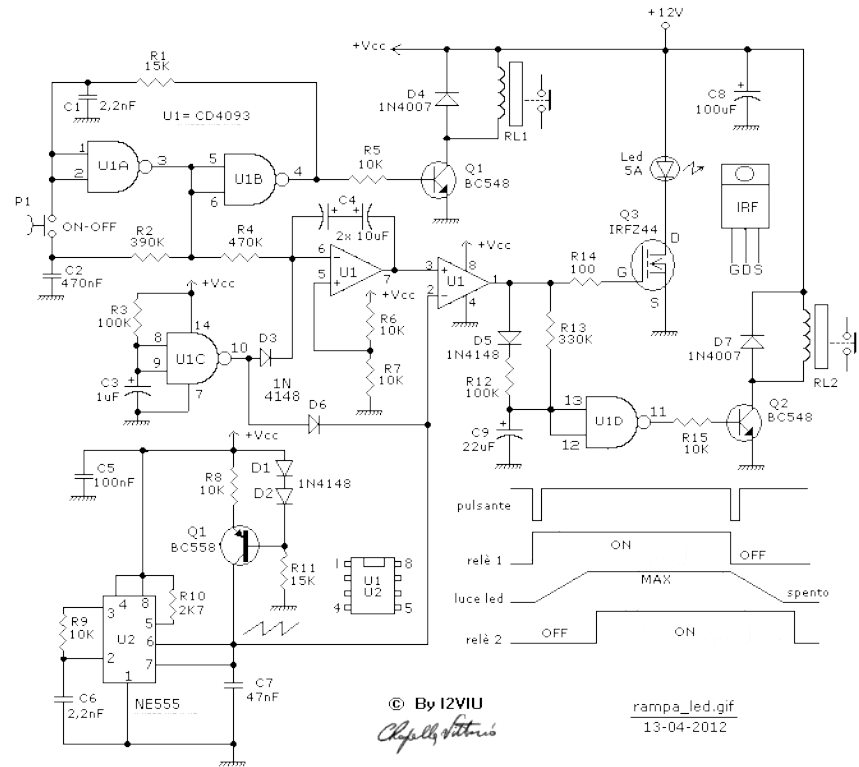




ELETTRONICA DI LOGICA E DI POTENZA

Progettazione con
componenti discreti passivi e
digitali.

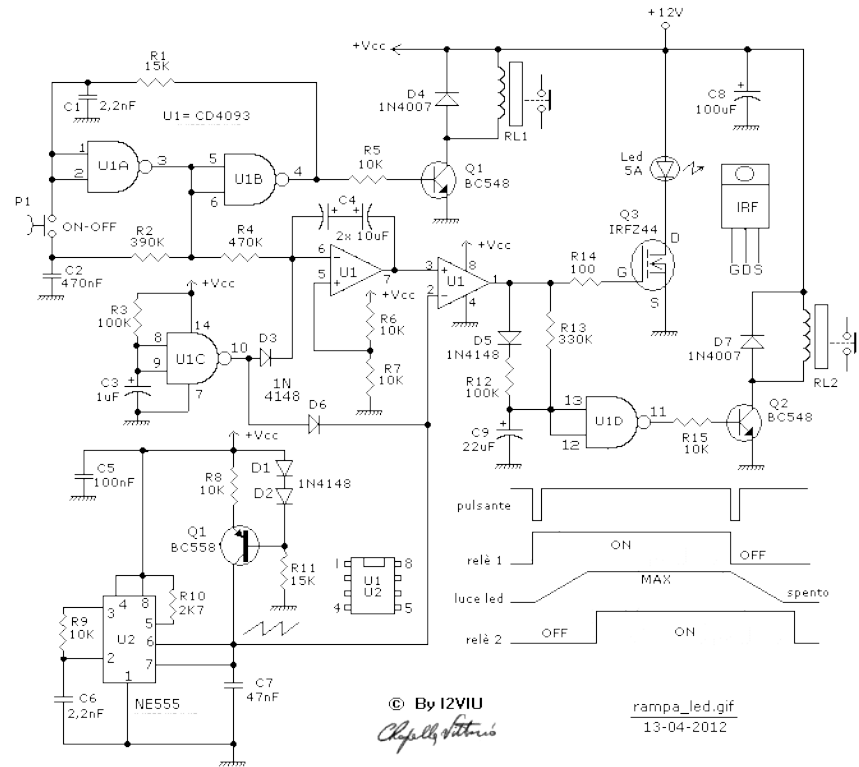
Esempio: accendere
gradualmente un led a
5 ampere e 12 volts



POSSIBILE SOLUZIONE CON 25 COMPONENTI

ELETTRONICA DI LOGICA E DI POTENZA

- Logica statica, definita in progettazione
- Calcolare i valori dei componenti in base alla logica
- Ingombro consistente



POSSIBILE SOLUZIONE CON 25 COMPONENTI

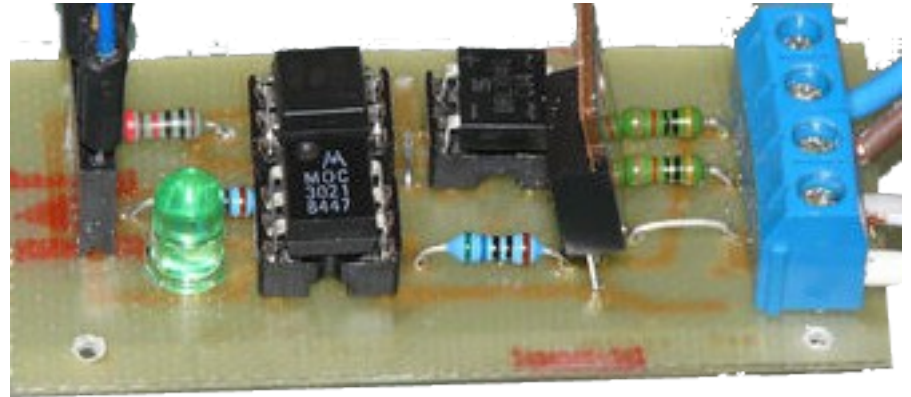


INTRODUZIONE AD ARDUINO

ELETTRONICA DI LOGICA E DI POTENZA I MICROCONTROLLORI

Progettazione con i
microcontrollori

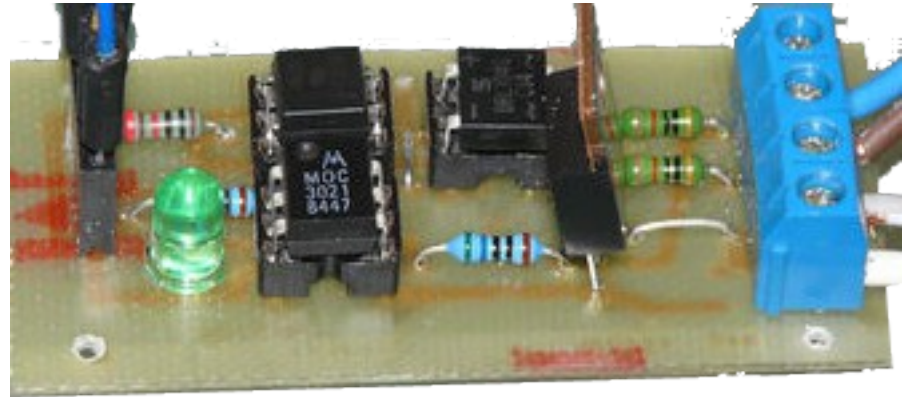
Esempio: accendere
gradualmente un led a
5 ampere e 12 volts



POSSIBILE SOLUZIONE CON 10 COMPONENTI

ELETTRONICA DI LOGICA E DI POTENZA I MICROCONTROLLORI

- Logica programmabile
- Schema semplificato
- Riduzione di ingombro
- Flessibilità: dal prototipo alla preserie con rifornimento sicuro dei componenti



POSSIBILE SOLUZIONE CON 10 COMPONENTI



INTRODUZIONE AD ARDUINO

ELETTRONICA DI LOGICA E DI POTENZA I MICROCONTROLLORI

Molti dispositivi che conosciamo impiegano i microcontrollori.

- ATtiny13a
(avr 8 bit low cost)



- ATxmega
(avr 8 bit Hi-end)



- AT91SAM
(arm9 32bit)

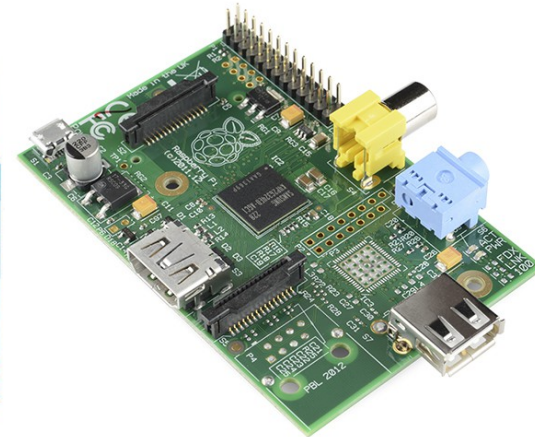
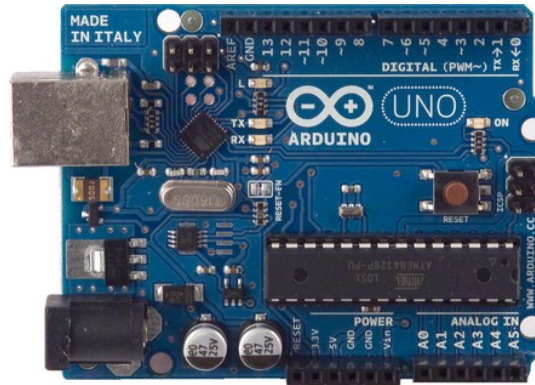




INTRODUZIONE AD ARDUINO

ELETTRONICA DI LOGICA E DI POTENZA I MICROCONTROLLORI

Per iniziare a progettare il prototipo è stato semplificato l'accesso a queste tecnologie.



Sono state introdotte le **schede di prototipazione** rapida, come **Arduino**, **Flyport** di OpenPicus, **Aria** della Acme e **Raspberry Pi**.





INTRODUZIONE AD ARDUINO

PROGETTI REALIZZATI CON L'AUSILIO
DI SCHEDE DI PROTOTIPAZIONE

APPLICAZIONI



INTRODUZIONE AD ARDUINO

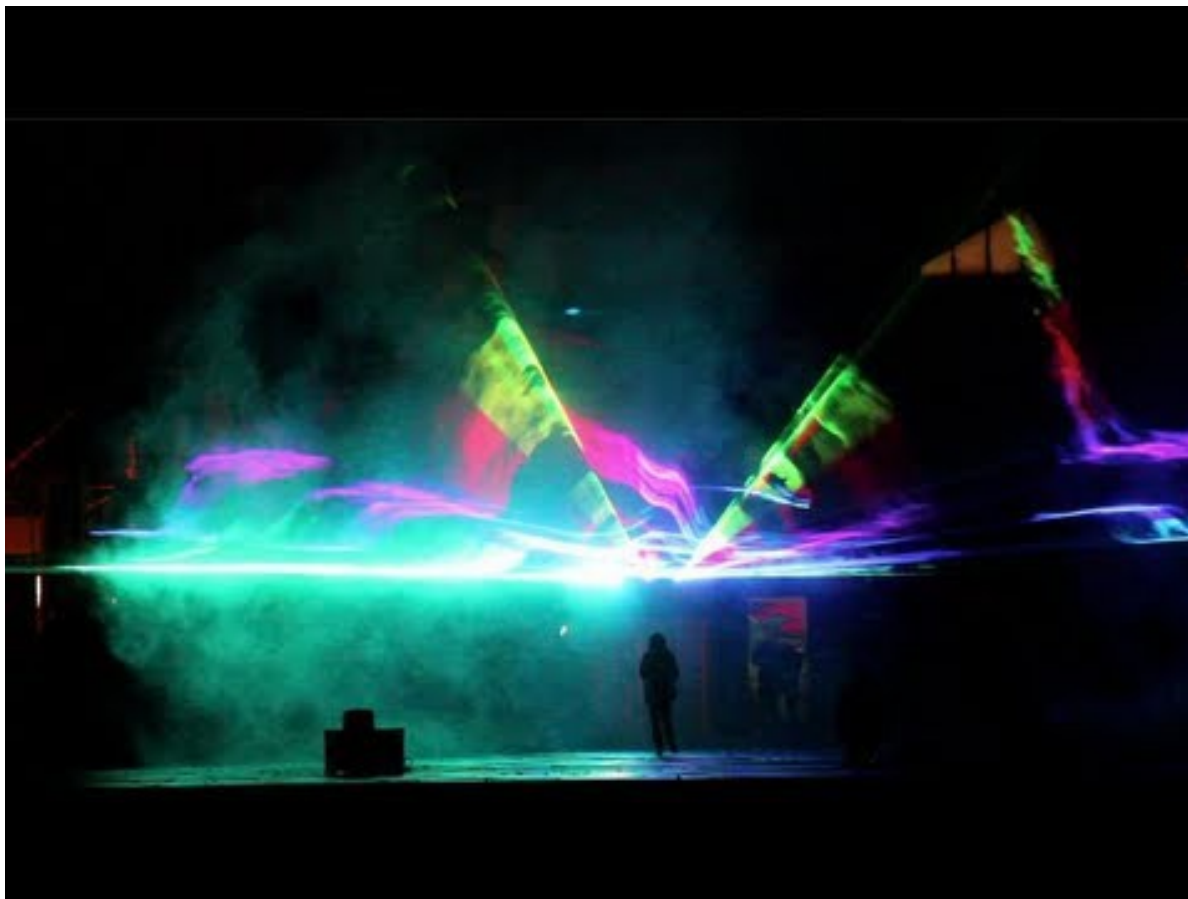
PROGETTI REALIZZATI CON L'AUSILIO
DI SCHEDE DI PROTOTIPAZIONE
HOME AUTOMATION





INTRODUZIONE AD ARDUINO

PROGETTI REALIZZATI CON L'AUSILIO
DI SCHEDE DI PROTOTIPAZIONE
INTERACTION DESIGN





INTRODUZIONE AD ARDUINO

ARDUINO

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.



SISTEMA

OPEN SOURCE, HARDWARE
SOFTWARE, COMMUNITY



INTRODUZIONE AD ARDUINO

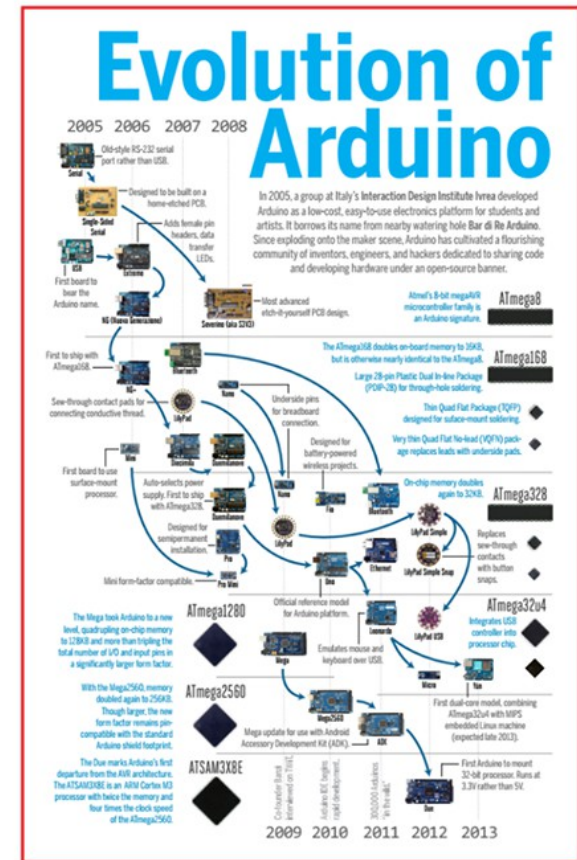
ARDUINO

PIATTAFORMA IN EVOLUZIONE GRAZIE ALLA COMMUNITY

La scelta dell'**open source** nei processi produttivi ha portato a una progettazione evolutiva che ha coinvolto la community del sito:

- Coinvolgimento
- Richieste reali dei futuri clienti
- Test senza spese della scheda realizzata

Nel 2014 Arduino festeggia 10 anni!



Make:

ARDUINO: OPENSOURCE

```

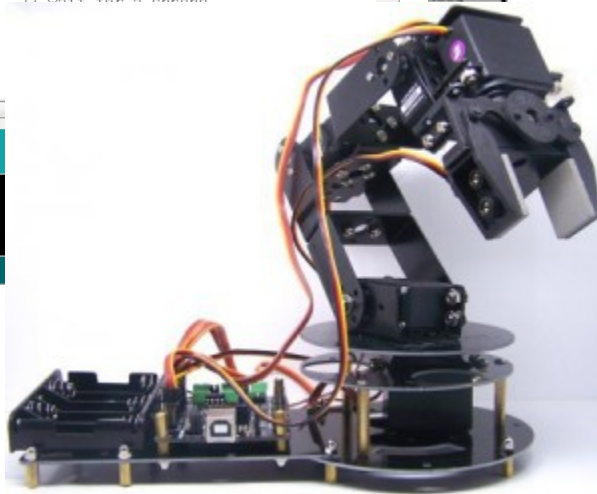
Blink | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help

Blink
/*
  Blink
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repe

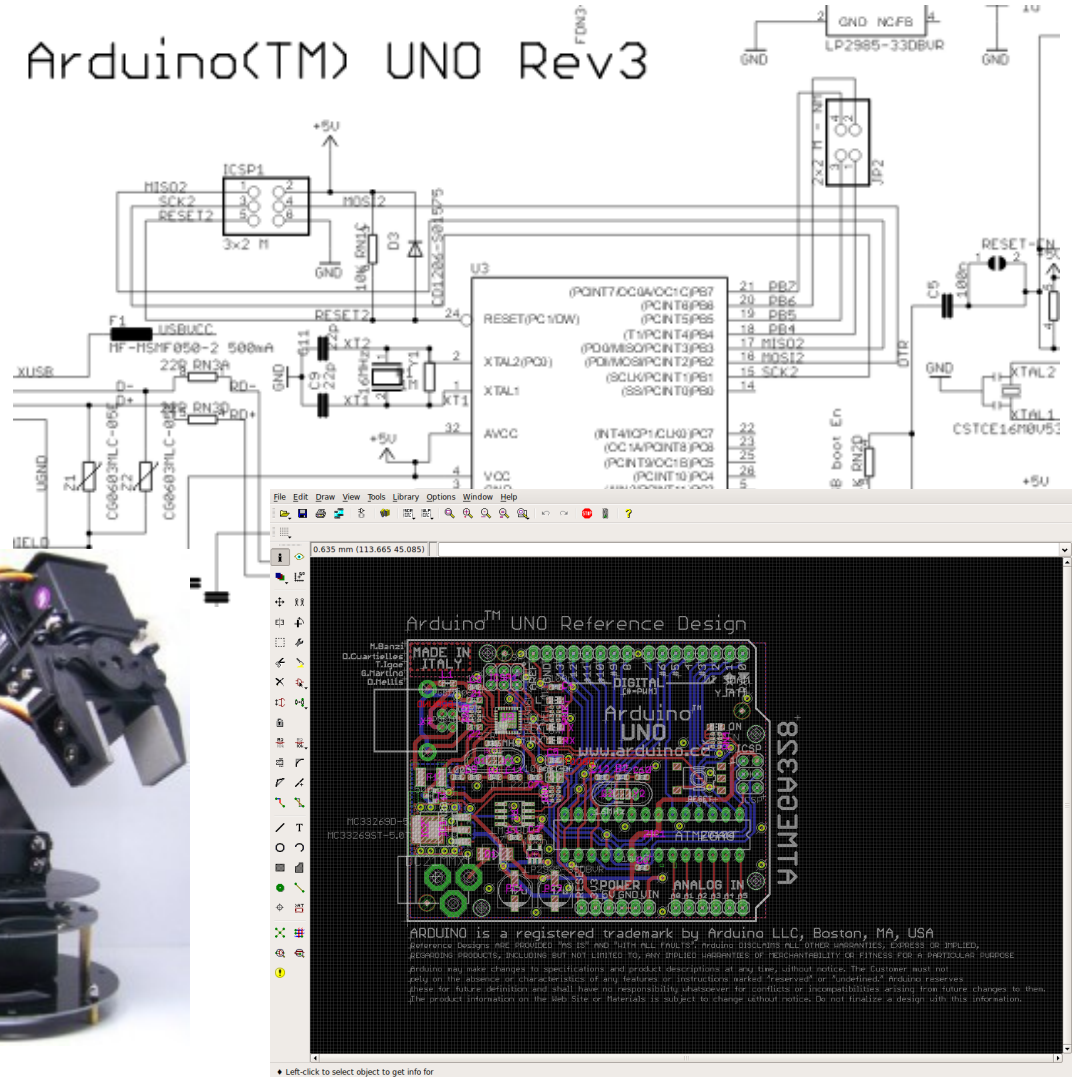
  This example code is in the public domain.
  */

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

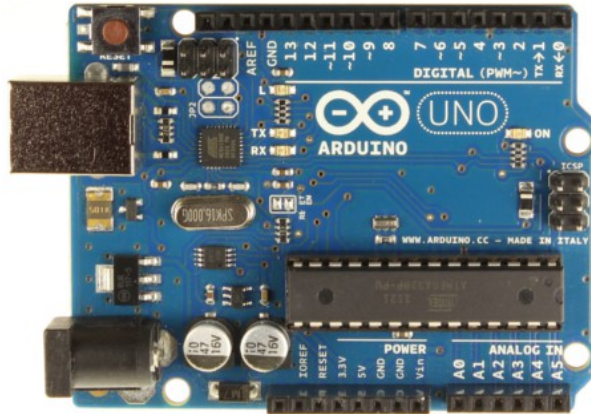
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}
  
```



Arduino(TM) UNO Rev3



ARDUINO: LE SCHEDE



ARDUINO UNO

Microcontroller ATmega328
 Operating Voltage 5V
 Digital I/O Pins 14 (of which 6 provide PWM output)
 Analog Input Pins 6
 DC Current per I/O Pin 40 mA
 Flash Memory 32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
 SRAM 2 KB EEPROM 1 KB
 Clock Speed 16 MHz

Costo circa 20 euro



ARDUINO MEGA 2560

Microcontroller ATmega2560
 Operating Voltage 5V
 Digital I/O Pins 54 (of which 15 provide PWM output)
 Analog Input Pins 16
 DC Current per I/O Pin 40 mA
 Flash Memory 256 KB of which 8 KB used by bootloader
 SRAM 8 KB EEPROM 4 KB
 Clock Speed 16 MHz

Costo circa 40 euro



INTRODUZIONE AD ARDUINO

ARDUINO: LE SCHEDE



ARDUINO YUN: Linino e Wifi, Ethernet, Sd

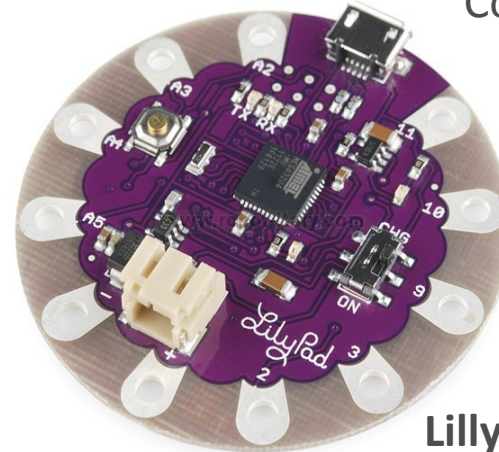
Microcontroller ATmega32u4
Operating Voltage 5V
Digital I/O Pins 20(of which 7 provide PWM output)
Analog Input Pins 12
DC Current per I/O Pin 40 mA
Flash Memory 32 KB of which 4 KB used by bootloader
SRAM 2,5 KB EEPROM 1 KB
Clock Speed 16 MHz

Costo circa 60 euro



ARDUINO PRO MINI

Microcontroller ATmega168
Costo circa 20 euro



LillyPad

Microcontroller ATmega32u4
Costo circa 20 euro



INTRODUZIONE AD ARDUINO

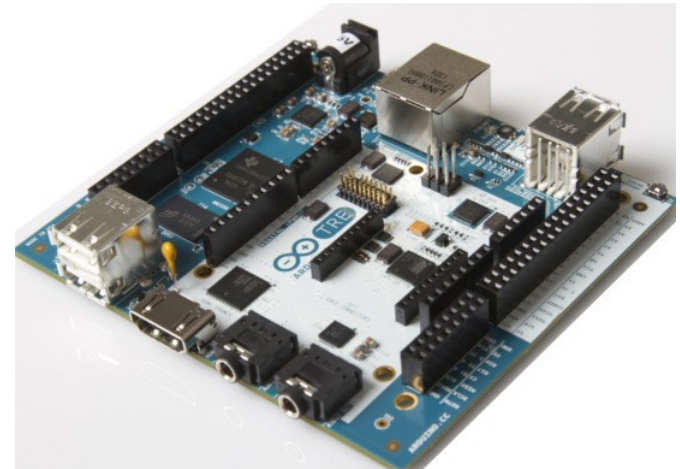
ARDUINO: LE SCHEDE



ARDUINO ZERO

Microcontroller ATSAMD21G18
Operating Voltage 3.3V
Digital I/O Pins 14 (of which 12
 provide PWM output)
Analog Input Pins 6
Analog Output Pins 1, 10-bit DAC
DC Current per I/O Pin 7 mA
Flash Memory 256 KB
SRAM 32 KB EEPROM 16 KB
Clock Speed 48 MHz

Costo circa XXX euro



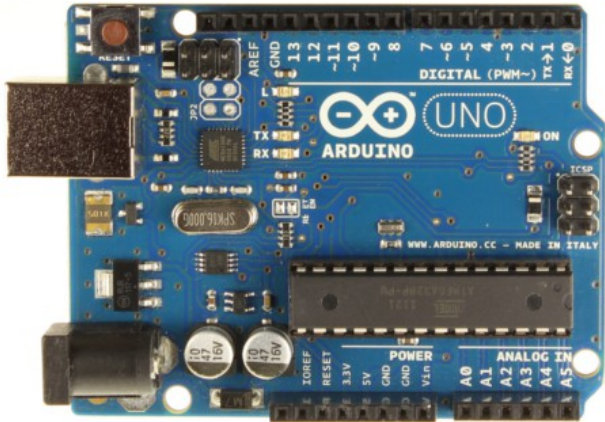
ARDUINO Tre

Processore Texas Instrument Sitara
 AM3359AZCZ100 (ARM Cortex-A8)
Clock Speed 1 GHz
SRAM DDR3 L 512 MB RAM
Networking Ethernet 10/100
USB port1 USB 2.0 device port,
4 USB 2.0 host ports
Video HDMI (1920x1080)
AudioHDMI, stereo analog audio input and
 output
Digital I/O Pins (3.3V logic) 23
PWM Channels (3.3V logic)4

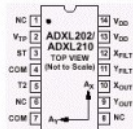
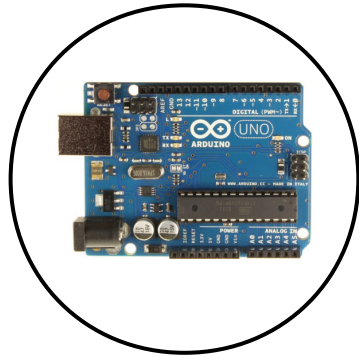


INTRODUZIONE AD ARDUINO

PROTOTIPO CON SCHEDE: ELETTRONICA - HARDWARE



PROTOTIPO CON SCHEDE: ELETTRONICA - HARDWARE



Accelerometer



Gyro



Pendulum Resistive
Tilt Sensors



Piezo Bend Sensor



Metal Detector



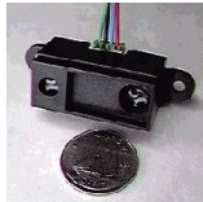
Gas Sensor



Gieger-Muller
Radiation Sensor



Pyroelectric Detector



Digital Infrared Ranging



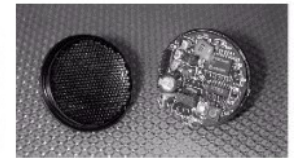
CDS Cell
Resistive Light Sensor



Resistive Bend Sensors



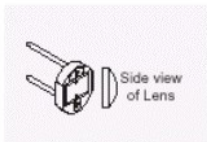
UV Detector



Miniature Polaroid Sensor



IR Pin
Diode



IR Sensor w/lens



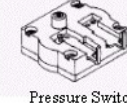
Limit Switch



Mechanical Tilt Sensors



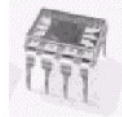
Touch Switch



Pressure Switch



IR Reflection
Sensor



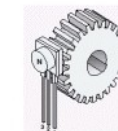
IR Amplifier Sensor



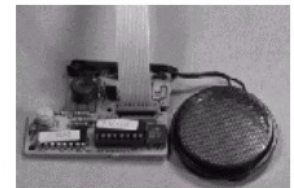
Thyristor



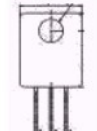
Magnetic Sensor



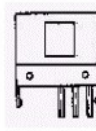
Hall Effect
Magnetic Field
Sensors



Polaroid Sensor Board



Lite-On IR
Remote Receiver



Radio Shack
Remote Receiver



IR Modulator
Receiver



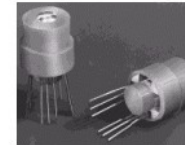
IRDA Transceiver



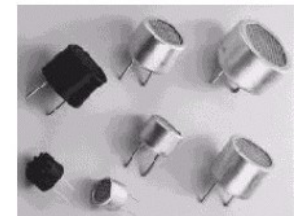
Solar Cell



Compass



Compass



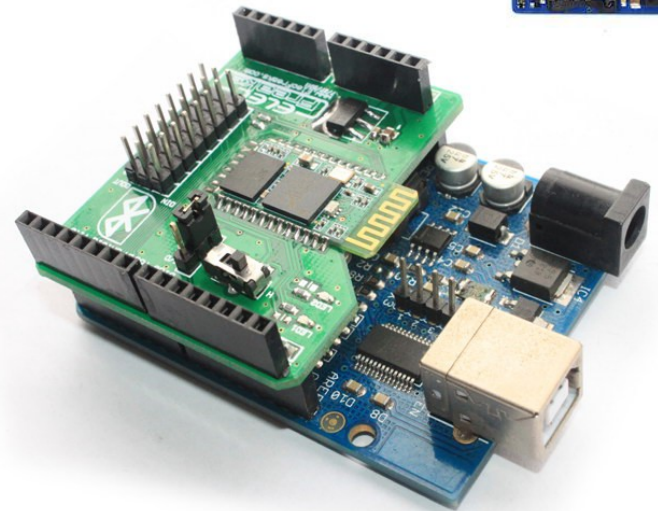
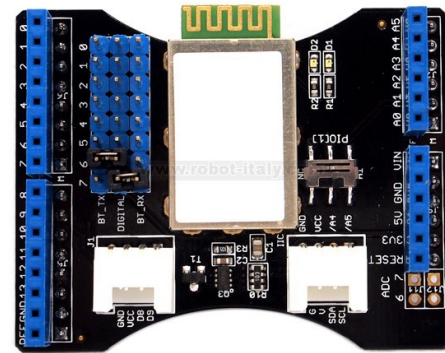
Piezo Ultrasonic Transducers

PROTOTIPO CON SCHEDE: ELETTRONICA – HARDWARE GLI SHIELD ARDUINO

Sempre in linea con la filosofia di semplificare l'accesso alla prototipazione elettronica l'azienda Arduino e altri sviluppatori hanno messo a disposizione delle **schede elettroniche con una funzione specifica** chiamate SHIELD.

Le schede **si adattano alle connessioni delle schede Arduino** quindi facilmente installabili e tramite **librerie software** utilizzarle.

Es. GPS, Audio, Motori, Led, MIDI, Giroscopio, WiFi, Ethernet, Data Logging, Bluetooth





INTRODUZIONE AD ARDUINO

PROTOTIPO CON SCHEDE: LOGICA - SOFTWARE

Il sistema offre un IDE che permette di scrivere, testare, compilare e caricare nel microcontrollore il software per la logica.

E' compatibile con diversi sistemi operativi.

Sono disponibili alcune **librerie** installabili e implementabili nello **sketch**. Sono tutte **open-source** e permettono un facile accesso a sensori o agli **shield** già pronti.

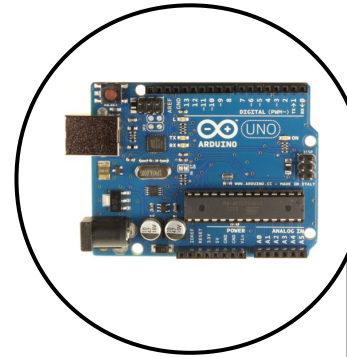
A screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads 'Blink | Arduino 1.0'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Sketch', 'Tools', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with icons for opening, saving, and running. The main text area shows the 'Blink' sketch code. The code is in C++ and includes comments explaining the functionality. The status bar at the bottom indicates '1' and 'Arduino Uno on /dev/ttyACM1'.

```
/*  
  Blink  
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.  
  This example code is in the public domain.  
  */  
  
void setup() {  
  // initialize the digital pin as an output.  
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on  
  delay(1000);             // wait for a second  
  digitalWrite(13, LOW);  // set the LED off  
  delay(1000);             // wait for a second  
}
```

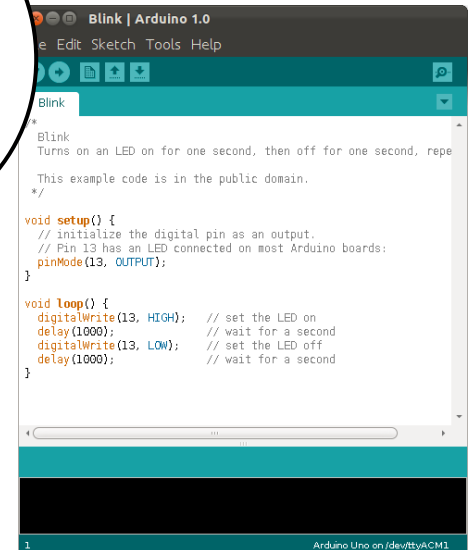
- **Accendi luce**
- **Aspetta 10 secondi**
- **Spegni luce**



- Accendi luce
- Aspetta 10 secondi
- Spegni luce

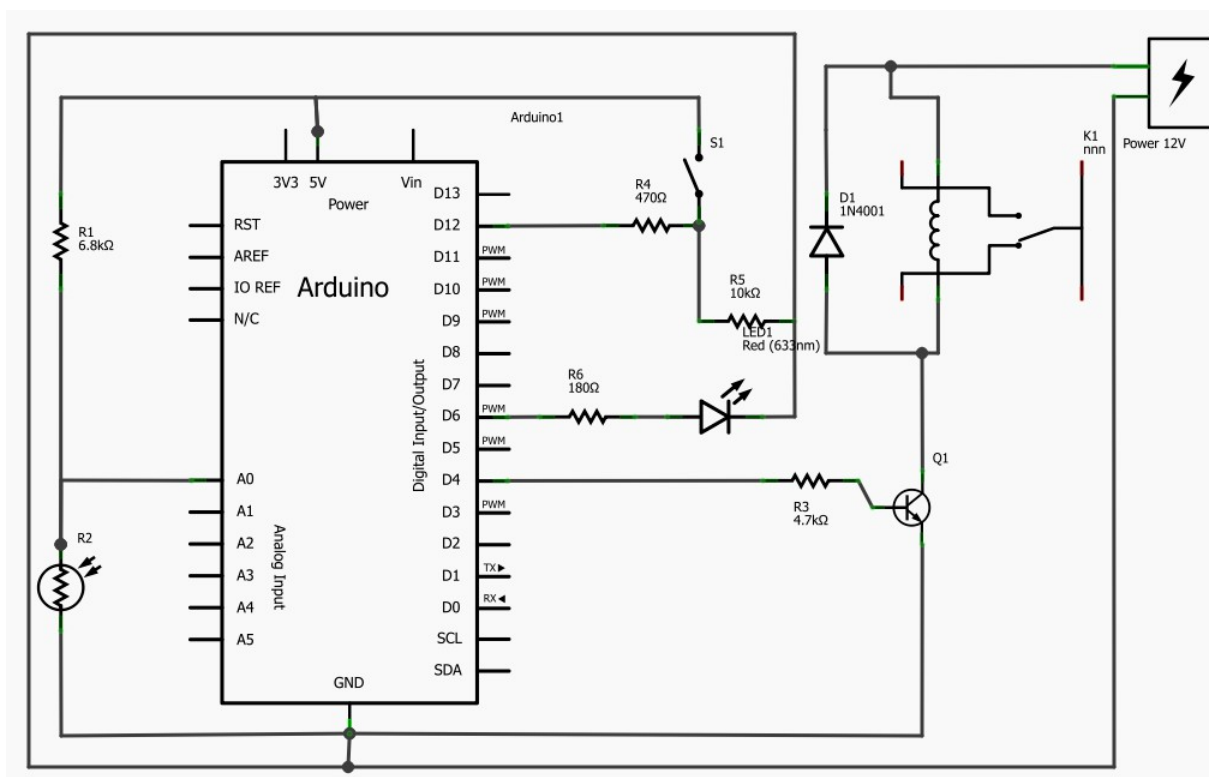


- `digitalWrite(led, HIGH);`
- `delay(10000);`
- `digitalWrite(led, LOW);`



PROTOTIPO CON SCHEDE: ESEMPIO HARDWARE

Accendi un carico led da 12 V tramite relé pilotato da un valore in lettura su una fotoresistenza





INTRODUZIONE AD ARDUINO

PROTOTIPO CON SCHEDE: ESEMPIO SOFTWARE

```
int P_fotoresistenza = 0;
```

```
int P_led = 6;
```

```
int P_relay=4;
```

```
int P_button=12;
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
  pinMode(P_led, OUTPUT);
```

```
  pinMode(P_relay, OUTPUT);
```

```
  pinMode(P_button, INPUT);
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
}
```

```
void loop(){
```

```
  int Valore = analogRead(P_fotoresistenza);
```

```
  analogWrite(P_led, 255-(1023-Valore)/4);
```

```
  int in=digitalRead(P_button);
```

```
  if(in==HIGH) {
```

```
    digitalWrite(P_relay,HIGH);
```

```
    Serial.println("Hai premuto il pulsante");
```

```
    delay(5000);
```

```
  }
```

```
  if(Valore>600) {
```

```
    digitalWrite(P_relay,HIGH);
```

```
    Serial.println("Ho attivato il rele");
```

```
  } else if(Valore<500) {
```

```
    digitalWrite(P_relay,LOW);
```

```
    Serial.println("Ho spento il rele");
```

```
  }
```

```
  delay(150);
```

```
}
```



INTRODUZIONE AD ARDUINO

PROTOTIPAZIONE: MOLTE POSSIBILITA' TECNOLOGICHE SENSORI E ATTUATORI

- Modulazioni della luce in intensità e colore
- Gestione di movimenti meccanici con i motori
- Controllo dei consumi energetici
- Rilevazione di parametri ambientali, quali: Temperatura, umidità, gas, intensità luminosa.
- Bottoni capacitivi, attivazione allo sfioramento
- Sensore di colore

BUONA PROTOTIPAZIONE!

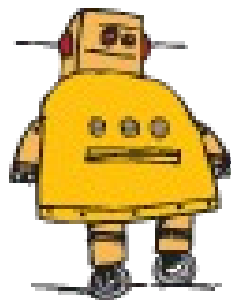


INTRODUZIONE AD ARDUINO

DOVE SI PROTOTIPA: FORUM e BLOG



forum.arduino.cc



instructables.com



hackaday.com



it.emcelettronica.com

Make:

makezine.com

WIRED.IT

wired.it



INTRODUZIONE AD ARDUINO

DOVE SI PROTOTIPA: FABLAB E INCUBATORI



Fablab Roma Makers

Il laboratorio di fabbricazione digitale è un **sistema di macchine, spazi e persone**.

Offre **strumenti di lavoro condivisi e progetti opensource**. Ogni fablab è caratterizzato dalle persone che lo frequentano. E' un **incubatore di progetti** a partire dalle idee.

Industrio We Build Product Companies. Yes!

Industrio transforms teams into companies, and prototypes into products.

4 key pillars to build a successful company:

Industrialization, Product Quality, Market Fit, Growth Strategy.

HAXLR8R is a new kind of accelerator program.

For people who hack hardware and make things.

111 days in Shenzhen and San Francisco.

Now up to 50K funding!



INTRODUZIONE AD ARDUINO

DOMANDE E IMPRESSIONI

Stefano Varano

info@romamakers.org

Web: fablab.romamakers.org

