



TEMA

ARDUINO

Davide Canepa

Scuola di Robotica

canepa@scuoladirobotica.it

Arduino è una scheda elettronica multifunzione a basso costo di facile programmazione mediante il software open source scaricabile direttamente dal sito di Arduino (<http://arduino.cc/en/Main/Software>). È possibile collegare Arduino a diversi sensori e motori, così da poter rendere "intelligenti" diversi oggetti e ambienti. Con Arduino è possibile realizzare un display interattivo o un robot mobile e condividerne il design caricandoli sulla rete. Il suo ambiente di sviluppo è IDE, per Linux, Apple Macintosh e Windows. Il software di Arduino permette anche a principianti di scrivere programmi con un linguaggio semplice e intuitivo derivato da C e C++ chiamato Wiring, liberamente scaricabile e modificabile.

Il nome di Arduino deriva da quello di un bar di Ivrea, frequentato dai fondatori di Arduino (David Cuartielles, Gianluca Martino, Tom Igoe, David Mellis, e Massimo Banzi).

Introdotta nel 2005 da Massimo Banzi per i suoi studenti all' Interac-

tion Design Institute di Ivrea (IDII, un istituto di formazione post-doc con sede a Ivrea, fondato da Olivetti e Telecom Italia), impiegato per una facile programmazione di oggetti di design, Arduino si è diffuso rapidamente in tutto il mondo dando vita a una piccola "rivoluzione elettronica" (ne sono stati venduti circa 300 mila in tutto il mondo, senza contare i vari "cloni" cinesi). Il suo prezzo relativamente basso e l'open source ne fanno una piattaforma ideale per scopi educativi ed hobbistici (artisti, designer).

Oggi, esistono molti oggetti intelligenti programmati con Arduino, da tool sanitari a sistemi di home-automation, da display per Twitter a kit di analisi del DNA. Sono nati Club Arduino, gare, manifestazioni internazionali; Arduino è la piattaforma più usata dal movimento dei Maker. Nel 2011 Google ha messo in vendita un kit di sviluppo Arduino per smartphone Android. La comunità Arduino è molto vasta e offre un database di informazioni ricchissimo.

La filosofia di Arduino è stata quella di realizzare una piattaforma con componenti poco costose (come il microcontrollore ATmega328) che molti avrebbero potuto organizzarsi da sé, ma è stato il passo vincente progettare una piattaforma plug-and-play, che anche i principianti potessero collegare subito al computer e usare. "La filosofia dietro ad Arduino – afferma Davide Cuartielles, uno dei fondatori – è che se tu vuoi imparare l'elettronica devi poterci lavorare anche da subito, invece di dover passare prima per l'algebra".

I "nonni" di Arduino sono i linguaggi di programmazione chiamati Processing e Wiring, ambedue ambienti di programmazione progettati per designer e artisti. Inizialmente, Wiring era stato usato da studenti di design per realizzare lampade interattive: scrivevano qualche semplice riga di codice, collegavano poche componenti elettroniche della scheda a Wiring e osservavano come variava l'intensità dell'illuminazione se delle persone si avvicinavano o allontanavano dalla lampada; scrivevano altre poche righe di codice, aggiungevano un sensore e potevano verificare la variazione dell'intensità della luce della lampada al diminuire dell'illuminazione dell'ambiente. Questo processo, a prove e verifica, è chiamato sketching with hardware: esplorare l'idea rapidamente realizzandola, selezionare la migliore e raffinarla realizzando prototipi in un processo interattivo.

Oggi, alla scheda originale (Arduino Uno) si sono aggiunti altri modelli tra cui il più potente Arduino Mega, Arduino nano e LilyPad Arduino. Arduino Nano è la versione più piccola, e LilyPad Arduino è il modello per

applicazioni "indossabili", basate sullo stesso ATmega168 SMD.

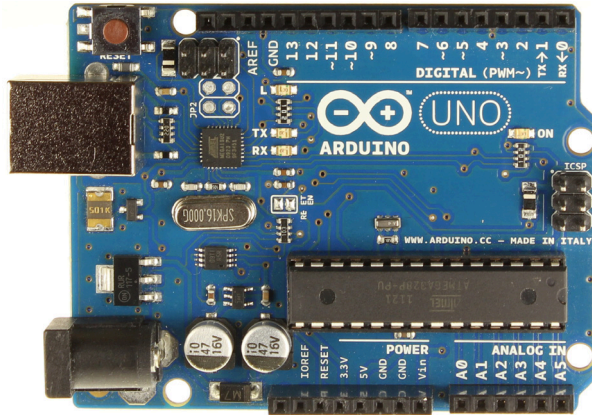


Figura 1 – Arduino Uno

Trasferito nella scuola questo processo è ideale per apprendere rapidamente con un metodo ispirato al costruzionismo/costruttivismo.

A Scuola di Robotica abbiamo realizzato diversi progetti con Arduino (oltre che numerosi corsi per principianti).

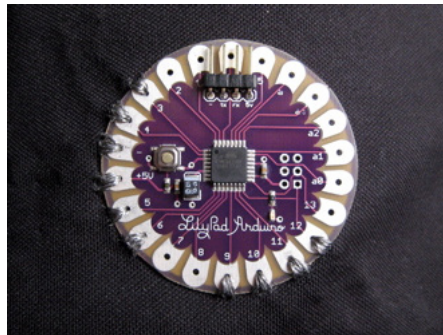


Figura 2 – Arduino LilyPad

Un piccolo robot marino programmato con Arduino

La robotica sottomarina è uno dei settori maggiormente in espansione della robotica di servizio. Tuttavia, a livello educativo non esiste un kit robotico per monitoraggio del mare. A oggi per spiegare come funziona

un robot sottomarino si è potuto solamente far vedere filmati e/o robot "fuori dall'acqua". Con Scuola di Robotica abbiamo realizzato un piccolo robot marino (ROV, Remotely Operated Vehicle) dotato di cavo per l'energia, motori e telecamera, programmato con Arduino. Questo robot sottomarino è ispirato al Progetto Sea Perch, progetto educativo nato al MIT di Boston. Chiunque, mediante un joystick, può pilotare il piccolo robot e monitorare le acque dove viene immerso. Grazie alla mini telecamera montata sul robot subacqueo è possibile seguire la fauna marina e ottenere filmati e immagini.

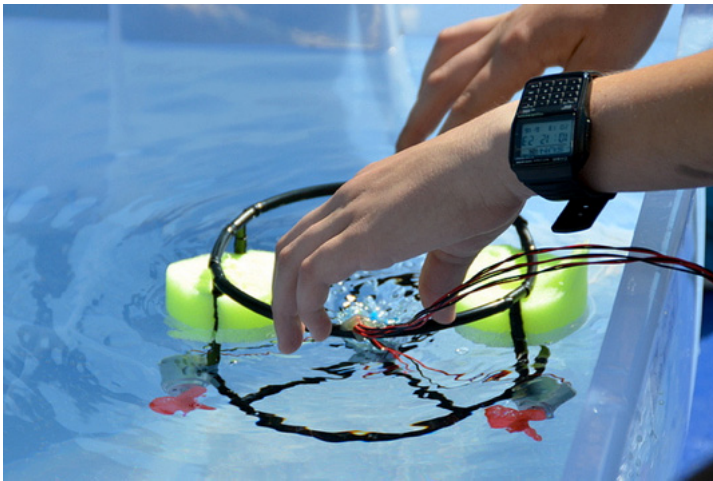


Figura 3 – Piccoli robot marini

Supersensi

Vedere con gli ultrasuoni come i pipistrelli, muovere gli oggetti con la sola forza del pensiero oppure sentire sulle mani l'invisibile campo magnetico: gli incredibili sensi degli animali, e quelli dei supereroi possono diventare realtà. Tutti noi almeno una volta nella vita abbiamo sognato di possedere sensi che ci permettano di compiere azioni sovrumane. Prendendo spunto da questo desiderio, con Scuola di Robotica ho realizzato una serie di device programmati con Arduino che permettono di sperimentare sensi che non possediamo, ma che sono presenti in natura in altri animali. È il caso di una maschera a ultra suoni con cui è possibile vedere nell'ambiente come i pipistrelli.

Mediante un piccolo strumento collegato a un caschetto lettore di onde

cerebrali, programmato con Arduino, realizzato a Scuola di Robotica, è possibile, per esempio, azionare una ventola, capace di far fluttuare una pallina in aria, grazie alla forza delle onde alfa trasmesse dal nostro cervello e trasformate in input da un apparecchio simile a un elettroencefalogramma.

Un altro super senso realizzato da noi è uno strumento simile al phmetro che le api utilizzano (hanno dei particolari ricettori sulle zampe) tramite i quali misurano il ph delle sostanze che toccano, per poterne testare la pericolosità o la commestibilità.

Un quanto che ricorda le tute dello storico film Tron, si illumina quando percepisce un magnete nascosto facendoci comprendere come sia il magnetismo a orientare gli uccelli nelle loro migrazioni.

Roboable

Roboable è un progetto rivolto all'utenza debole, in particolare a bambini ospedalizzati, realizzato nell'ambito di una tesi magistrale presso il Dipartimento di Architettura dell'Università di Genova in collaborazione con Scuola di Robotica. L'obiettivo è quello di rendere accessibile la tecnologia per creare uno strumento ludico e didattico con il valore aggiunto di potersi potenzialmente caricare anche di contenuti terapeutici. È uno strumento, che può avere varie forme, divertenti e di facile uso (come una sorta di bacchetta magica, o un boccaglio per snorkeling) programmato con Arduino e collegato al software gratuito Scratch mediante il quale i bambini possono far muovere i loro personaggi (realizzati con Scratch).

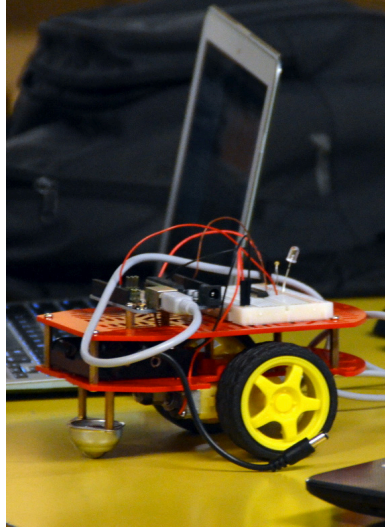


Figura 4 – Arduino a spasso

Indossabili

Assistiamo oggi alla nascita di nuovi prodotti, definiti “wearable”, che uniscono al carattere intimo del capo o dell’accessorio indossabile le potenzialità della tecnologia.

Grazie a questi “indossabili” è possibile migliorare la nostra qualità di vita, offrendo un nuovo linguaggio di auto- espressione, sempre maggiori possibilità di miglioramento prestazionale e una vita sana e sicura. Molti di questi indossabili non mirano semplicemente ad integrare la tecnologia nell’abbigliamento; il nuovo focus è quello di creare nuovi device che oltre ad essere belli da indossare siano anche in grado di generare nuove connessioni interpersonali tramite smart application. I designer di domani dovranno conoscere le opportunità offerte dalle soluzioni di body sensors networks, elettronica indossabile, tessuti intelligenti e quali siano le reali possibilità di progettare e realizzare nuovi prodotti e servizi.

A Scuola di Robotica abbiamo realizzato diversi indossabili programmati con Aduino LilyPad. Questa piccola scheda può essere cucita con un filo conduttivo per realizzare tessuti e accessori interattivi.

Un esempio realizzato in collaborazione con il corso Robotica&Design dell’Università di Genova, Dip.to di Architettura. Su una t-shirt attillata abbiamo cucito alcuni accelerometri gestiti da LilyPad che controllano la

postura di chi la indossa. Materiali a memoria di forma, inoltre, "tirano" la camicia nelle parti in cui è rilevata una postura sbagliata.

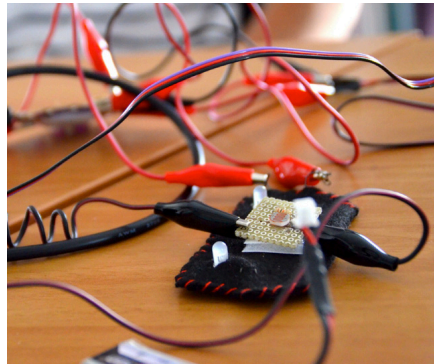


Figura 5 – Arduino LilyPad

Conclusione

Secondo Massimo Banzi, l'impatto maggiore di Arduino è stato l'effetto democratizzazione dell'ingegneria. "Cinquant'anni fa, chi scriveva software erano ingegneri in camice bianco che sapevano tutto sulle valvole termoioniche. Oggi, anche mia mamma riuscirebbe a programmare. Siamo riusciti a far sì che molti possano realizzare da sé i loro prodotti".

Noi a Scuola di Robotica utilizziamo Arduino nella didattica delle materie scientifiche non come fine, ma come mezzo per provare le capacità e il livello di comprensione degli studenti.

Sitografia

www.scuoladirobotica.it

Arduino

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

Arduino Lilypad

<http://web.media.mit.edu/~leah/LilyPad/>

<http://www.mediamatic.net/page/12648/en>

Roboable a Handimatica

https://www.youtube.com/watch?v=I0ax7JnjK_c