

# Una campanella elettronica con Arduino

Giovanni Cielo

*Istituto Comprensivo 1 Chieti*

## Introduzione

Nel presente documento viene descritta l'attività svolta durante l'orario curricolare di tecnologia nella scuola secondaria di primo grado "G. Chiarini - C. De Lollis" dell'Istituto Comprensivo 1 di Chieti. Si tratta della progettazione, simulazione e realizzazione di una campanella elettronica il cui scopo è quello di far suonare lo strumento che scandisce il ritmo orario delle lezioni in maniera automatica, sollevando il collaboratore scolastico da questo incarico ripetitivo e noioso. Il progetto, che potrebbe essere esteso a più discipline, può essere collocato nell'ambito delle materie STEM, si è rivelato essere inclusivo ma capace anche di valorizzare le eccellenze e ha posto gli studenti di fronte ad un problema reale stimolandoli a cercare soluzioni originali.

## Descrizione dell'attività

L'idea progettuale nasce da un'esigenza concreta del nostro istituto: quella di aiutare il collaboratore scolastico, spesso impegnato in diverse mansioni, a suonare la campanella che determina la fine di un'ora di lezione e l'inizio della successiva in maniera precisa e puntuale. E' stata lanciata dunque l'attività curricolare nell'ora di tecnologia a tutte le classi terze attraverso la metodologia del PBL (Problem Based Learning). C'è da dire che in queste classi è stato fatto un lavoro propedeutico, nel corso dei due anni precedenti, sia sulla programmazione (e in particolar modo utilizzando il linguaggio Processing) che su elementi di base di robotica grazie all'uso di dispositivi micro:bit e Arduino presenti nel laboratorio di robotica educativa del nostro istituto. Divisi per gruppi di lavoro e sotto la guida dell'insegnante, gli alunni hanno suddiviso il loro lavoro in diverse fasi applicando il metodo TMI (Think-Make-Improve) che li ha visti, di volta in volta, dapprima progettare, poi implementare e, quando hanno riscontrato dei problemi, modificare l'idea di partenza e ripetere il ciclo da capo.



L'idea di base è stata quella di programmare Arduino per farlo funzionare come un orologio: definendo tre variabili, una per i secondi, una per i minuti e l'ultima per le ore e incrementando dopo un'attesa di 1 sec, la variabile dei secondi facendo attenzione a che, quando questa abbia raggiunto il valore 59, ricominci il conteggio da 0. In maniera analoga si andrà ad incrementare la variabile dei minuti e quella delle ore. Una

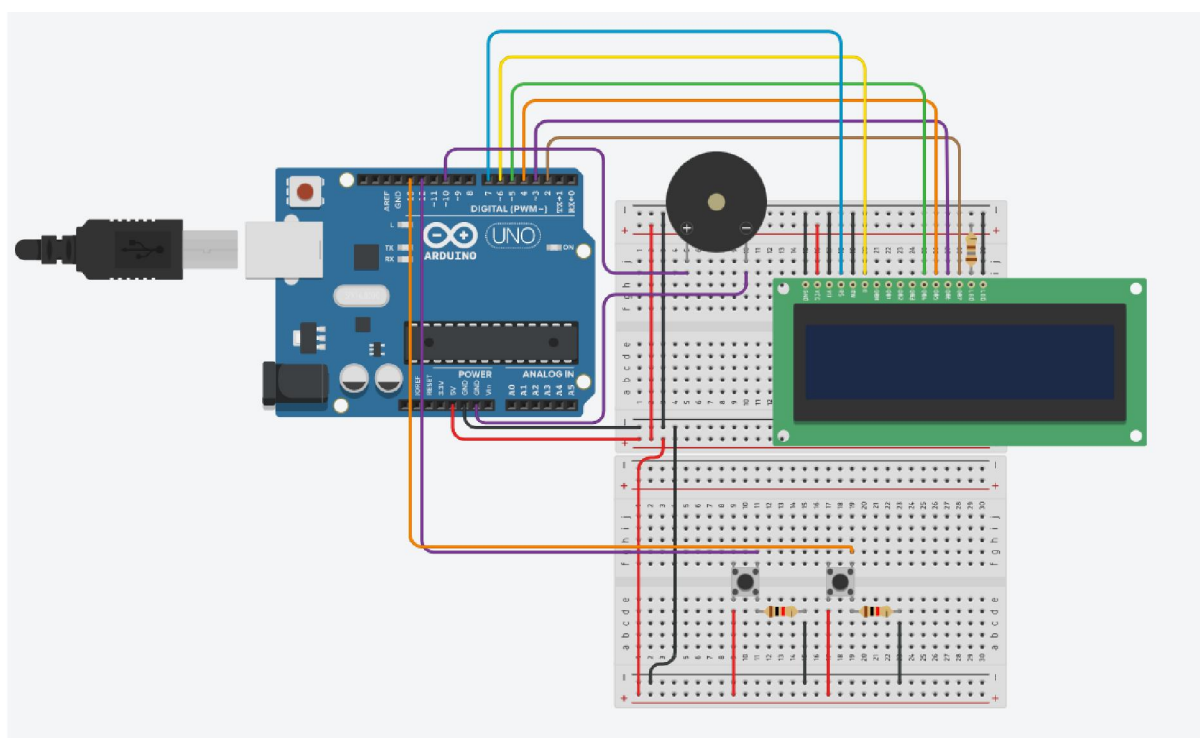
volta realizzato l'orologio che scandisce le ore è sufficiente dare il comando per attuare il suono della campanella al momento giusto, ovvero quando la variabile delle ore è valorizzata con 8, quella dei minuti con 30 e quella dei secondi con 0, poi quando le ore sono pari a 9, i minuti a 30 e i secondi a 0 e così via.

I lavori sono iniziati con la simulazione con Tinkercad. Si è pensato di utilizzare un buzzer e di sostituire il suono classico della campanella scolastica con una soneria che ogni gruppo di

lavoro ha composto e codificato. I ragazzi hanno dunque avuto modo di scoprire come ad ogni tono musicale sia associata una frequenza e che quindi, variando questa e la durata del suono, sia possibile comporre una qualsiasi melodia. Con questa prima "modifica" sono anche emersi i primi problemi pratici, non previsti in fase di progettazione teorica. Pur programmando gli spartiti in maniera corretta, tempo di latenza o di ritardo del simulatore rendeva la melodia del tutto distorta. Una ricerca su internet ha portato alla prima modifica del codice di partenza e alla consapevolezza che ciò che viene eseguito con il simulatore non è proprio identico a quello che avviene nella realtà.

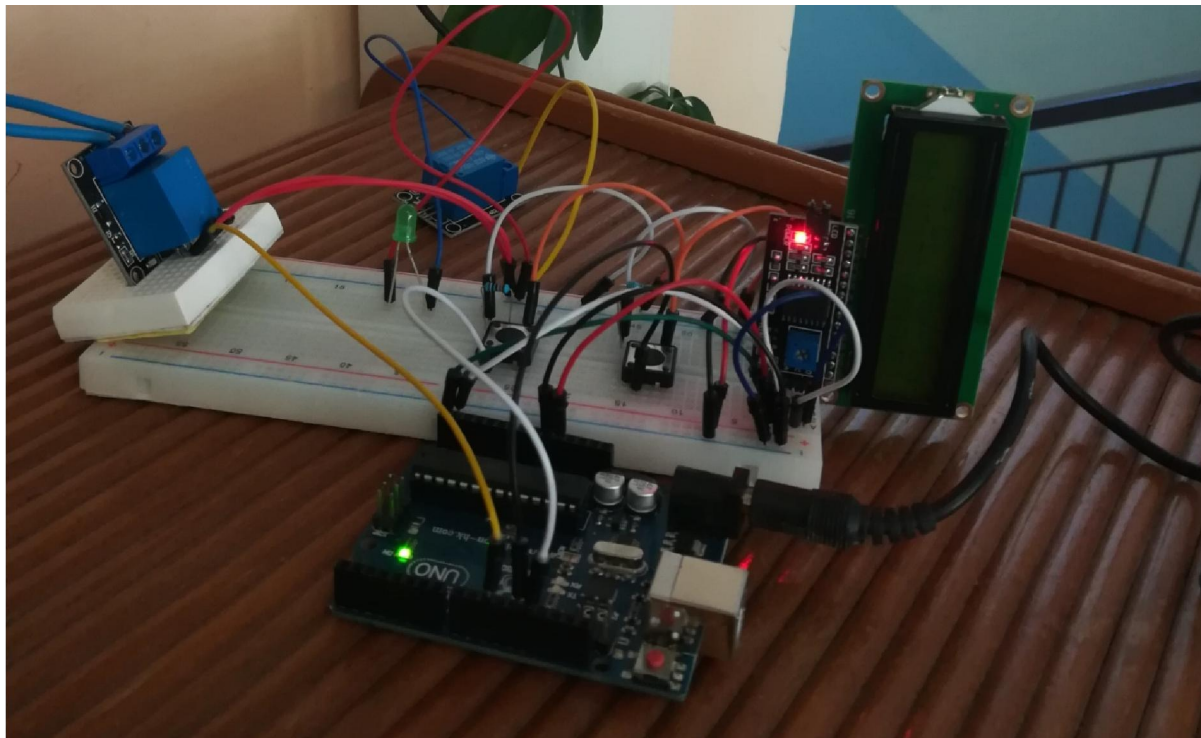


il



Successivamente si è passati alla costruzione del circuito reale in maniera del tutto identica a quanto già realizzato con il simulatore. Nel passaggio dal mondo virtuale del simulatore al mondo reale si sono presentati nuovi piccoli inconvenienti inattesi. Ma il pensiero computazionale insito nel coding ha spinto i ragazzi a documentarsi per trovare soluzioni (problem solving) e, oltre queste, pensare idee originali. Infatti, alla fine, qualcuno ha voluto personalizzare il progetto aggiungendo un display LCD per indicare l'orario corrente e un paio di pulsanti per regolarla. Un alunno in particolare, Emanuele Tusé della classe 3B, ha portato fino in fondo il suo progetto sul quale, con l'aiuto del docente, sono state fatte le ultime modifiche necessarie affinché tale prodotto potesse diventare la reale campanella elettronica utilizzata nella scuola. Sono stati aggiunti un relay per consentire ad Arduino di comandare la campanella alimentata alla tensione di rete di 220V ed è stato calcolato il ritardo dovuto all'esecuzione delle istruzioni di codice per poterlo "scontare" al calcolo dell'orario implementato con l'orologio. Tutti aspetti per niente scontati per i ragazzi di una

scuola secondaria di primo grado. Alla fine possiamo dire di avere, a tutti gli effetti, realizzato un vero elemento di domotica, capace di alleggerire il lavoro del collaboratore scolastico di un compito poco gratificante e ripetitivo e di eliminare il problema dei ritardi del cambio dell'ora.



### **Metodologia**

Come riportato nel paragrafo precedente le metodologie utilizzate sono diverse e tutte integrate tra di loro per la riuscita dell'esperimento.

PBL (Problem Based Learning) è stata la metodologia con cui è stata lanciata l'attività: abbiamo un problema da risolvere.

TMI (Think-Make-Improve) ritengo essere la metodologia di base per tutte le attività di coding e di robotica: progetto, realizzo, mi accorgo che qualcosa deve essere migliorato, ricomincio a pensare ad una soluzione, la realizzo, mi accorgo che qualcos'altro può essere migliorato e così via fino a raggiungere il risultato atteso o altro.

Cooperative Learning perché per trovare soluzioni ad un problema così complesso è necessario l'apporto di più persone, capaci di vedere il problema sotto diversi aspetti e capaci di collaborare tra loro per raggiungere un risultato comune.

Attività laboratoriale: è l'ambiente naturale per questo tipo di attività.

### **Risultati**

Possiamo ritenere i risultati ottenuti piuttosto soddisfacenti anche se sotto diversi punti di vista. Trattandosi di una scuola secondaria di primo grado non è detto che tutti gli studenti siano interessati alla robotica e all'elettronica. Tutti però hanno partecipato, almeno inizialmente all'attività acquisendo consapevolezza di "come sono fatte le cose" e "come funzionano". I più interessati hanno avuto modo di fare esperienze con un simulatore di

circuiti elettronici e poi di sperimentare quanto progettato grazie alla scheda di prototipazione Arduino. Al di là del fatto che alla fine siamo riusciti a realizzare quanto voluto credo il risultato principale sia quello di aver dato la possibilità di sperimentare una nuova disciplina e mostrato quali possano essere i suoi punti di forza e le difficoltà. Per alcuni studenti è stato anche un'occasione di orientamento per la scuola secondaria di secondo grado e, spero, anche per il lavoro.

### **Riferimenti**

1. Giovanni Cielo, 2020, <http://www.rivistabricks.it/2020/09/02/coding-e-robotica-una-proposta-di-percorso-per-la-scuola-secondaria-di-primo-grado/>
2. Massimo Banzi, Michael Shiloh, 2015, Arduino - La guida ufficiale

**Keywords:** Arduino, Processing, Robotica, Robotica educativa, Coding, Making, Problem Solving, Inclusione, Valorizzazione eccellenze, Orientamento.