

PROPOSTA PROGETTUALE

DENOMINAZIONE OPERATORE		
Nome e Cognome	Daniele Murgia	
Codice Fiscale	MRGDNL87A11G113W	
Partita IVA	01288230954	
Indirizzo	Via Evangelista Torricelli 2D, 07041 Alghero (SS)	
Telefono / Email	340 7409141 – daniele@daniele-murgia.com	
TITOLO LABORATORIO		
Dal codice al suono: progettare strumenti musicali digitali		
AMBITO SELEZIONATO		
Ambito 3 – Arte e Creatività		
GRUPPO DI LAVORO PROFESSIONISTI/ESPERTI	AMBITO ESPERIENZA	RUOLO
Daniele Murgia PhD (in corso) Architettura e Ambiente – UNISS Laurea Magistrale Comunicazione Visiva – IUAV/UNIRSM Diploma L-3 Musica e Nuove Tecnologie – Conservatorio Cagliari Audio Engineering Diploma – SAE Institute Milano	Sound Design, Physical Computing, Creative Coding, Interaction Design Docente Culture Digitali – Accademia Ligustica di Belle Arti, Genova (2020–2022, 347 ore) Progettazione e realizzazione scheda Artboard (PCB custom Teensy 3.6 + libreria Arduino open source) – Accademia Ligustica, Genova (2019) Assistente Creative Coding (Sound Design focus) – SUPSI Bachelor Comunicazione visiva, 60 ore (2021) Scuola Futura MIM: 3 laboratori extracurriculari (docente) Masterclass Esperto Interaction Design – Conservatorio Cagliari (2023, fascia A, 8 ore)	Progettista e conduttore del laboratorio (100%)
CARATTERISTICHE LABORATORIO		
N. Studenti	Minimo 15 – massimo 20 (lavoro in coppie)	
N. Ore totali	30 ore (15 incontri da 2 ore ciascuno)	
Grado scolastico	Scuola Secondaria di II grado (età 16–19 anni)	
Professionisti coinvolti	1 (Daniele Murgia)	
STRUTTURA ORGANIZZATIVA		
<p>Il laboratorio si articola in 5 moduli progressivi con approccio hands-on. Ogni incontro alterna una breve parte teorica (max 20 minuti) a una fase pratica di sperimentazione. Gli studenti lavorano in coppie, ciascuna con una scheda Artboard propria.</p> <p>Modulo 1 – Come nasce un suono digitale (ore 1–6): Il suono come fenomeno fisico: vibrazioni, frequenze, timbro. Primo contatto con la scheda elettronica Artboard e l'ambiente di programmazione Arduino. Ogni studente scrive le prime righe di codice e sente subito il risultato: un suono generato dal computer, la cui altezza è controllata da una manopola fisica. Dalla teoria alla pratica in meno di 30 minuti.</p> <p>Modulo 2 – Costruire la voce dello strumento (ore 7–12): Ogni strumento musicale ha un timbro riconoscibile — la ragione per cui un violino suona diverso da una tromba, anche sulla stessa nota. In questo modulo gli studenti imparano a modellare il timbro del proprio strumento digitale: aggiungono una seconda sorgente sonora, mescolano i due segnali, esplorano le combinazioni. Il risultato è già personale: ogni coppia inizia ad avere il proprio suono.</p> <p>Modulo 3 – Dare forma e dinamica al suono (ore 13–18): Come fa un suono a 'attaccare' e 'spegnersi' in modo naturale? Come mai un suono può essere brillante o scuro? In questo modulo gli studenti aggiungono al loro strumento un generatore di inviluppo (controlla come il suono nasce e si spegne nel tempo) e un filtro (che ne</p>		

modella il colore timbrico). I pulsanti della scheda diventano i tasti dello strumento. Il suono inizia ad avere una forma musicale riconoscibile.

Modulo 4 – Movimento e spazio (ore 19–24): Un suono che non si muove diventa piatto. In questo modulo lo strumento prende vita: gli studenti aggiungono modulazioni (effetti che fanno oscillare e vibrare il suono nel tempo, come il tremolo di un cantante) e effetti spaziali (eco, riverbero). Ogni manopola della scheda viene assegnata a un parametro scelto dagli studenti stessi: la mappatura dei controlli fisici è un atto di design.

Modulo 5 – Il proprio strumento, la propria voce (ore 25–30): Nella fase finale ogni coppia completa e personalizza il proprio strumento: sceglie le ultime mappature, assegna ai LED un significato visivo, decide come si suona. Il laboratorio si chiude con una mini-performance pubblica in cui ogni coppia presenta il proprio strumento e lo suona per il gruppo. Non è un concerto: è una restituzione di un percorso. Ogni strumento è diverso perché ogni strumento è stato progettato da persone diverse.

DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA PROGETTUALE DELLE ATTIVITÀ

"Dal codice al suono" è un laboratorio in cui ogni coppia di studenti costruisce da zero il proprio strumento musicale digitale — programmando il codice che genera i suoni e collegandolo a una scheda elettronica con manopole, pulsanti e sensori fisici. Il risultato, alla fine del percorso, è uno strumento funzionante che ogni coppia ha progettato, assemblato e suonato.

Lo strumento su cui si lavora è la scheda Artboard: un circuito stampato progettato dal conduttore del laboratorio, dotato di 8 manopole, 8 pulsanti, 12 sensori touch, LED colorati e un modulo audio. È collegata al computer tramite cavo USB e programmata in Arduino, un linguaggio di programmazione visuale e testuale molto diffuso nelle scuole tecniche e nell'educazione maker. La libreria di codice è open source e disponibile pubblicamente su GitHub.

Il percorso parte da zero: non è richiesta esperienza di programmazione né di musica. Si parte da una domanda semplice — come fa un computer a produrre un suono? — e si costruisce la risposta pezzo per pezzo. Prima un tono di base controllato da una manopola. Poi un secondo suono con un timbro diverso, da mescolare al primo. Poi la forma del suono nel tempo (come nasce, come si spegne). Poi il colore timbrico (brillante, scuro, morbido). Poi il movimento (effetti che fanno vibrare e riverberare il suono nello spazio). Ogni passo è ascoltato, discusso, modificato in tempo reale dagli studenti stessi.

La parte di codice non è mai separata dal suono: ogni riga scritta produce un effetto udibile immediato. Questo rende la programmazione concreta e motivante anche per chi non ha mai scritto codice. Allo stesso modo, la parte musicale non è mai separata dalla tecnologia: capire perché una chitarra suona diverso da un pianoforte diventa parte del lavoro tecnico. Il laboratorio è rivolto a studenti di 16–19 anni curiosi di musica, tecnologia o entrambe — e funziona anche con ragazzi che non hanno mai aperto un editor di codice.

OBIETTIVI, PUNTI DI FORZA E RISULTATI

Obiettivi formativi:

- Comprendere i principi fondamentali della sintesi sonora digitale (oscillatori, filtri, envelope, modulazione)
- Acquisire competenze base di programmazione con Arduino/Teensy in contesto creativo e musicale
- Sviluppare il pensiero progettuale applicato alla progettazione di interfacce per strumenti musicali
- Sperimentare la relazione tra gesto fisico e produzione sonora attraverso il physical computing
- Sviluppare competenze collaborative attraverso il lavoro in coppia

Punti di forza:

- Hardware progettato specificamente per la didattica: Artboard è nata in un contesto educativo (Accademia di Belle Arti) ed è ottimizzata per l'uso in workshop
- Approccio hands-on dall'inizio: nessuna ora di teoria pura prima di sentire un suono — il primo oscillatore suona entro i primi 30 minuti
- Nessun prerequisito di programmazione: il template base è già funzionante, gli studenti lo modificano e lo estendono progressivamente
- Forte componente di personalizzazione: ogni coppia costruisce uno strumento diverso, con mappature e scelte estetiche proprie
- Connessione naturale con musica, arte digitale, elettronica e coding — trasversale a più indirizzi scolastici
- Libreria e template open source: il lavoro prosegue autonomamente dopo il laboratorio

Risultati attesi:

- Sintetizzatore digitale funzionante per ogni coppia, programmato e configurato dagli studenti
- Comprensione pratica dei principi di sintesi audio applicabili anche ad altri contesti (music production, sound design)
- Competenze base di programmazione C++ in ambiente Arduino/Teensy
- Performance finale documentata e condivisibile
- Codice sorgente del proprio sintetizzatore, disponibile per ulteriori sviluppi autonomi

STRUMENTAZIONE DA UTILIZZARE

Hardware (fornito dal conduttore):

- 10 schede Artboard (PCB custom con Teensy 3.6, audio shield, 8 potenziometri, 8 pulsanti, 12 sensori touch capacitivi, 8 LED RGB, modulo WiFi ESP-12S) – una per coppia
- Cavi USB per collegamento al computer
- Casse amplificate e mixer per le sessioni di ascolto e la performance finale
- Cavi audio (mini jack, jack 6.35mm)

Software (open source, gratuito):

- Arduino IDE (versione 1.8.x o 2.x) – installato prima del laboratorio
- Teensyduino (add-on per Teensy) – installato prima del laboratorio
- Libreria Artboard open source: github.com/frmurgia/Artboard_library

Spazi e attrezzature richieste alla scuola:

- Aula con tavoli e prese elettriche (almeno 10 postazioni)
- 10 computer (Windows o Mac) con porte USB – uno per coppia
- Connessione internet per installazione software e aggiornamenti

CONTINUITÀ CON ESPERIENZE LABORATORIALI EXTRACURRICULARI PRECEDENTI

Il laboratorio è il risultato di un percorso consolidato che unisce formazione accademica in musica e tecnologia, progettazione di hardware didattico e sperimentazione diretta in aula. Non è un'idea nuova: è la versione matura di un lavoro che dura da anni, documentato e testato in contesti reali:

- Artboard – Accademia Ligustica di Belle Arti, Genova (2019): progettazione e realizzazione della scheda Artboard come strumento per la sperimentazione didattica nel physical computing. Il PCB, la libreria Arduino custom e i template didattici sono stati sviluppati specificamente per l'uso in workshop, e questo laboratorio ne rappresenta l'evoluzione naturale in un contesto scolastico.
- Docenza Creative Coding con focus Sound Design – SUPSI Bachelor Comunicazione Visiva (2021, 60 ore): assistenza didattica in un corso universitario di creative coding con focus sulla sintesi sonora e sul sound design interattivo.
- Workshop audio w1–w11 con Artboard: serie di workshop di sintesi sonora già condotti con la scheda Artboard, disponibili come riferimento (github.com/frmurgia/Artboard_library).
- Scuola Futura – MIM (2022–2024): partecipazione come docente a 3 laboratori extracurricolari nell'ambito del programma ministeriale, con focus su creatività digitale.
- Masterclass Esperto Interaction Design – Conservatorio di Musica G.P. da Palestrina, Cagliari (2023, fascia A, 8 ore): formazione specialistica su produzione e promozione artistica attraverso l'Interaction Design.
- Honeypot – The Wrong Biennale (2019): installazione sonora partecipativa sviluppata con Raspberry Pi e tecnologie audio interattive; progetto che ha consolidato le competenze nella sintesi e nel sound design in tempo reale.

La combinazione tra formazione accademica in Musica e Nuove Tecnologie (Conservatorio di Cagliari), Audio Engineering (SAE Institute Milano) e Interaction Design (IUAV/UNIRSM, SUPSI) costituisce un profilo unico per la conduzione di questo laboratorio, che richiede competenze simultaneamente nel sound design, nella programmazione e nella didattica creativa.

LUOGO E DATA

Alghero, 11 marzo 2026

Il Soggetto Proponente

(Firmato digitalmente)