



Breve guida all'informatica musicale per la didattica

Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia - Ufficio X - UST Milano
Università degli Studi di Milano-Laboratorio di Informatica musicale

INDICE

Finalità del documento.....	4
Making music - Noterelle su pensiero computazionale, musica e coding	6
Bibliografia.....	7
Potenzialità di alcuni software e ambienti per la progettazione musicale	8
MuseScore.....	8
Scheda tecnica.....	8
Descrizione	8
Competenze disciplinari	8
Competenze trasversali.....	9
Audacity.....	10
Scheda tecnica.....	10
Descrizione	10
Competenze disciplinari	10
Competenze trasversali.....	11
Cockos Reaper	12
Descrizione	12
Competenze disciplinari	12
Competenze trasversali.....	12
IMSLP / Petrucci Music Library.....	13
Descrizione	13
Competenze disciplinari	13
Competenze trasversali.....	13
Chrome Music Lab.....	14
Descrizione	14
Competenze disciplinari	15
Competenze trasversali.....	15
Legato	16
Scheda tecnica.....	16
Descrizione	16
Competenze disciplinari	16
Competenze trasversali.....	17
Pure Data.....	18
Scheda tecnica.....	18

Descrizione	18
Competenze disciplinari	18
Competenze trasversali	18
Processing.....	20
Scheda tecnica	20
Descrizione	20
Competenze disciplinari	20
Competenze trasversali	20
Normativa e documentazione di riferimento.....	22

Finalità del documento

L'apprendimento della musica, secondo le Indicazioni Nazionali per il Curricolo della Scuola dell'Infanzia e del Primo Ciclo d'Istruzione, si articola in due dimensioni:

a) la **produzione**, mediante l'azione diretta (esplorativa, compositiva, esecutiva) con e sui materiali sonori, in particolare attraverso l'attività corale e di musica d'insieme;

b) la **fruizione consapevole**, che implica la costruzione e l'elaborazione di significati personali, sociali e culturali, relativamente a fatti, eventi, opere del presente e del passato.

Le pratiche e le conoscenze, implicate in queste dimensioni, richiamano lo sviluppo delle competenze chiave europee per l'apprendimento permanente, così come novellate con la Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018; il curricolo musicale concorre in modo particolare alla promozione delle seguenti competenze:

- competenza alfabetica funzionale;
- competenza digitale;
- competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare;
- competenza in materia di cittadinanza;
- competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.

In continuità con il documento *Strumenti operativi per una didattica musicale inclusiva*¹, la presente guida vuole porre l'accento sull'apporto delle nuove tecnologie musicali per progettare un curricolo musicale in grado di promuovere l'inclusione scolastica e sociale di ciascun alunno, finalizzato al perseguimento dei traguardi e degli obiettivi di apprendimento al termine del primo ciclo d'istruzione.

Date le premesse, di concerto con il Laboratorio di Informatica Musicale (LIM) dell'Università degli Studi di Milano, con il presente documento ci si pone di raggiungere le seguenti finalità:

- offrire spunti operativi ai docenti per l'implementazione dei traguardi e degli obiettivi di apprendimento delle Indicazioni Nazionali relativi alla progettazione musicale e le competenze chiave europee;
- fornire una sintesi di alcuni strumenti informatici per facilitare l'accessibilità dei repertori e l'accesso alle risorse;
- cogliere l'importanza dell'informatica musicale per lo sviluppo del pensiero computazionale.

¹ <http://milano.istruzione.lombardia.gov.it/wp-content/uploads/2018/11/Strumenti-operativi-per-una-didattica-musicale-inclusiva.pdf>

L'utilizzo dell'informatica musicale nella didattica si colloca all'interno dell'ampia azione del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD), ovvero nell'ambito della *strategia complessiva di innovazione della scuola italiana e per un nuovo posizionamento del suo sistema educativo nell'era digitale*.

Making music - Noterelle su pensiero computazionale, musica e coding

Del nesso fra musica e discipline scientifiche si parla da millenni, fin da Platone e Aristotele. In età medievale, la musica o, più propriamente, la teoria musicale rientrava nel novero delle arti liberali come disciplina dei rapporti numerici ed era la più complessa delle quattro arti del quadrivio, l'ultima del curriculum. Solo dall'età rinascimentale [1], il musicista non è stato più necessariamente solo un teorico, ma conosceva anche la pratica, scriveva per sé o per altri e sapeva eseguire i brani musicali.

Negli ultimi decenni, la pervasività delle TIC ha comportato un profondo cambiamento di paradigma [2]. Chi fa musica, può simultaneamente essere compositore, esecutore, promotore; insomma: tutti i ruoli possono assommarsi nella stessa persona e, per questa ragione, un musicista, per stare al passo, non può rinunciare a solide competenze digitali. Tali hard skills possono declinarsi nel solo utilizzo del software o estendersi all'innovazione didattica oppure spingersi fino alla programmazione [3-5]. Dallo studio del loro utilizzo, sono emerse stimolanti opportunità di innovazione pedagogica e di applicazione di strategie e approcci educativi inediti, utili a stimolare forme diverse di esperienza musicale, a rendere significativo il coinvolgimento dei discenti, a favorire l'apprendimento musicale e la creatività [6-9].

La comunità scientifica internazionale ha indirizzato i suoi studi anche sul contributo della musica in campi che vanno dallo sviluppo di competenze di altre discipline [10], alle competenze trasversali [11], come il problem solving [12], all'apprendimento non formale [13].

In questo filone di ricerca si colloca anche l'interesse per i rapporti tra musica e pensiero computazionale, una delle soft skills. Alcuni studiosi ritengono che la natura stessa della musica, proprio per il suo essere intrinsecamente algoritmica, fondandosi su ordine, progressione e modularità, possa incentivare il pensiero computazionale [14]; altri hanno utilizzato la musica, di per sé attraente per i discenti, come oggetto di elaborazione per apprendere l'informatica [15]; altri ancora hanno studiato come utilizzare il coding come una sorta di mediatore, passando per sostituzione dai simboli informatici di un semplice JavaScript ai grafemi di un'altra disciplina, come le note musicali o le figure geometriche [16].

Fuori dal mondo dell'indagine scientifica, il connubio musica-pensiero computazionale si è concretizzato in prodotti software destinati alla pratica e all'apprendimento musicale, attraverso l'uso del coding. Si danno di seguito alcuni esempi.

Un tool molto versatile, gratuito e di immediato utilizzo è Scratch², la piattaforma di coding del MIT. Dal momento che in Scratch è nativamente implementata la sintesi musicale con differenti strumenti, che consentono di comporre e suonare un brano, molti programmatori hanno elaborato progetti su questo tema e li hanno condivisi nel repository online, liberamente accessibile sul sito. Lo stesso dicasi per Blockly di Google³, con cui sono stati realizzati dagli utenti progetti didattici dedicati alla musica⁴ e anche Madewithcode⁵ di Google stessa. Con quest'ultima web-app, nella sezione dedicata alla musica, gli utenti possono modulare diversi suoni e ritmi attraverso l'uso di variabili, per ottenere una composizione. Un'altra implementazione di Blockly, è presente nel progetto Microsoft⁶ denominato micro:bit, dal nome del computer compatto (a basso costo) impiegato per eseguire il codice⁷ soprattutto da coloro che si definiscono makers (artigiani digitali). In ambiente Linux, più precisamente nella distribuzione Raspbian,

² <https://scratch.mit.edu/>

³ Raggiungibile all'indirizzo <https://developers.google.com/blockly/>, è un IDE, ambiente di sviluppo per professionisti.

⁴ Un interessante esempio è <https://blockly-games.appspot.com/music>

⁵ <https://www.madewithcode.com/projects/music>

⁶ <https://makecode.microbit.org/courses/cshintro/arrays/project>

⁷ <https://microbit.org/>

preinstallata nel computer compatto denominato Raspberry PI ⁸, il software Sonic PI ⁹ permette a utenti esperti di programmare musica.

Infine, altro strumento gratuito di programmazione della composizione musicale, con decisa componente laboratoriale, è la web app Song Maker ¹⁰, che è utilizzabile anche con dispositivi touch, caratterizzando pertanto l'esperienza con la possibilità di manipolazione diretta, con un approccio tinkering.

Risulta evidente, già da questa breve rassegna, che il mondo della musica e quello dell'informatica hanno trovato spontaneamente una convergenza, che può concretamente e ludicamente contribuire non solo allo sviluppo delle competenze chiave per l'apprendimento permanente, ma anche di quelle digitali, così come declinate a livello europeo per i cittadini (DigComp ¹¹) e per i docenti (DigCompEdu ¹²).

Bibliografia

1. Abelson, P., *The Seven Liberal Arts. A Study in Mediæval Culture*. 1965, New York: Russell & Russell.
2. Perri, F., *New Sound Project: I nuovi sistemi di E-Learning Musicali*, in *Solfeggiare oggi. Riflessioni sul mondo della teoria musicale*, F. Perri, Editor. 2019, I Quaderni dell'Accademia: Dipignano (CS).
3. Lazzarini, V., *The Development of Computer Music Programming Systems*. *Journal of New Music Research*, 2013. **42**: p. 97-110.
4. Laurson, M., M. Kuuskankare, and V. Norilo, *An overview of PWGL, a visual programming environment for music*. *Computer Music Journal*, 2009. **33**(1): p. 19-31.
5. Dannenberg, R.B., *Languages for Computer Music*. *Frontiers in Digital Humanities*, 2018. **5**(26).
6. Cassidy, G. and A. Paisley, *Music Games: New Opportunities for Music Education*, in *Music, Technology, and Education: Critical Perspectives*, A. King and E. Himonides, Editors. 2016, Routledge: Oxford. p. 134-157.
7. Geronazzo, M., et al., *Tecnologie per la didattica musicale: un'esperienza con la realtà virtuale*, in *Machine Sounds, Sound Machines. Atti del XXII CIM - Colloquio di Informatica Musicale*, F. Fontana and A. Gulli, Editors. 2019, DADI - Dip. Arti e Design Industriale. Università IUAV di Venezia: Venezia.
8. King, A., *The student prince: music-making with technology*. *Creativities, Technologies, and Media in Music Learning and Teaching: An Oxford Handbook of Music Education*, 2018. **5**: p. 162.
9. Finney, J. and P. Burnard, eds. *Music Education with Digital Technology*. 2010.
10. Abdullah, A., et al. *Elementary school students' mathematical intelligence based on mathematics learning using classical music of the baroque era as the backsound*. in *SHS Web of Conferences*. 2018. EDP Sciences.
11. King, A., E. Himonides, and S.A. Ruthmann, eds. *The Routledge Companion to Music, Technology, and Education*. 2016, Routledge: London.
12. Bell, J. and T. Bell, *Integrating Computational Thinking with a Music Education Context*. *Informatics in Education*, 2018. **17**(2): p. 151-166.
13. Tervaniemi, M., S. Tao, and M. Huotilainen, *Promises of music in education?* *Frontier Education*, 2018. **3**(74).
14. Basciani, F., *Il pensiero computazionale, questo sconosciuto*. *Mondo matematico e dintorni*, 2018. **1**(1-2): p. 29-40.
15. Freeman, J., B. Magerko, and R. Verdin, *EarSketch: A Web-based Environment for Teaching Introductory Computer Science Through Music Remixing*, in *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. 2015, ACM: Kansas City, Missouri, USA. p. 5-5.
16. Barmpoutis, A. *Integrating algebra, geometry, music, 3D art, and technology using emotocoding*. in *IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*. 2018. Princeton, NJ.

⁸ <https://www.raspberrypi.org/>

⁹ <http://sonic-pi.net/> È liberamente scaricabile e utilizzabile anche su altri sistemi operativi (Microsoft Windows e Apple MacOS).

¹⁰ <https://musiclab.chromeexperiments.com/Song-Maker/>

¹¹ Testo inglese: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>; testo italiano (traduzione a cura di AGID, Agenzia per l'Italia Digitale): https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/digcomp2-1_ita.pdf

¹² Testo inglese: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>; testo italiano (traduzione a cura di CNR-ITD, Istituto per le Tecnologie Didattiche): https://www.rilevazioni-ambitomilano.net/eventi/DSB_2019/DigCompEdu_ITA_FINAL_CNR-ITD.pdf

Potenzialità di alcuni software e ambienti per la progettazione musicale

MuseScore

Scheda tecnica

Lingue: Italiano e Inglese

Licenza: GNU GPLv2 (progetto open source)

Target età: dalla scuola secondaria di primo grado

Piattaforma: Windows, Mac, Linux, *BSD

Localazione: <https://musescore.org/>

Descrizione

MuseScore è un programma di notazione musicale (*digital score editor*), valida alternativa a software commerciali quali MakeMusic Finale e Sibelius.

Tra le caratteristiche principali:

- ambiente WYSIWYG (What You See Is What You Get), con supporto a editing e stampa;
- estrazione delle single parti strumentali;
- caricamento da diversi formati (MuseScore, MusicXML, MIDI, MuseData, Capella, Guitar Pro...);
- esportazione dei documenti di notazione in formato MIDI, MusicXML, e in vari formati grafici;
- esportazione del rendering audio dei documenti in formati WAV, FLAC, OGG, e MP3;
- inserimento dei simboli musicali attraverso mouse, tastiera del PC e dispositivi MIDI;
- riproduzione audio mediante un sequencer integrato, con supporto della tecnologia SoundFont;
- ambiente di sviluppo di plug-in personalizzati e libreria di plug-in già disponibili (<https://musescore.org/plugins>);
- repository online di partiture liberamente scaricabili (<https://musescore.com>).

Competenze disciplinari

Apprendimento della notazione musicale – La principale finalità di MuseScore è consentire l’inserimento di notazione musicale. La presenza di tavolozze di base e avanzate si adatta a differenti esigenze didattiche e livelli di conoscenza da parte degli studenti, a partire dalla notazione più basilare (ad esempio, semplici melodie in chiave di violino) per arrivare alla trascrizione di partiture orchestrali con segni di articolazione, dinamica, ecc.

Competenze trasversali

Educazione al riconoscimento timbrico – MuseScore supporta l'esecuzione in tempo reale dei simboli musicali inseriti in partitura utilizzando il timbro opportuno. Il software ha una propria libreria predefinita di timbri, che può essere sostituita con campioni di qualità più elevata attraverso il meccanismo dei SoundFont.

Educazione all'ascolto – Attraverso meccanismi di importazione da altri software o in virtù della libreria di brani già disponibili per MuseScore, è possibile ascoltare composizioni famose in un ambiente che supporta lo score following, ossia l'evidenziazione delle note che vengono via via eseguite. Tra gli strumenti d'ausilio all'apprendimento, si segnala la possibilità di modificare il tempo metronomico, di nascondere le parti strumentali non desiderate, di colorare i simboli musicali o di utilizzare indicazioni testuali alternative alla notazione (ad es., scrivendo il nome delle note in corrispondenza delle altezze).

Pensiero computazionale e coding – Per studenti a un grado di istruzione più avanzato, vi è la possibilità di utilizzare il linguaggio di scripting QML per scrivere plug-in che estendono le funzionalità di MuseScore. Tale attività di coding va incontro allo sviluppo di competenze nell'ambito del pensiero computazionale.

Audacity

Scheda tecnica

Lingue: Italiano e Inglese

Licenza: GNU GPLv2 (progetto open source)

Target età: dalla scuola secondaria di primo grado

Piattaforma: Windows, Mac, Linux

Localazione: <https://www.audacityteam.org>

Descrizione

Audacity è un software di editing audio che permette la registrazione di audio, la modifica e il mixaggio (anche multitraccia, sebbene con limitate possibilità). Esso contiene plug-in che consentono di intervenire su volume, intonazione, restauro, analisi, ecc.

Tra le caratteristiche principali:

- registrazione e riproduzione mono, stereo e multitraccia;
- supporto per la lettura e la scrittura di diversi formati (WAV, MP3, Ogg Vorbis, AIFF, FLAC, Raw, ecc.);
- supporto delle operazioni di taglia, copia, incolla ed elimina;
- modifica e mixaggio di un numero illimitato di tracce;
- modifica dell'intonazione senza variazioni di velocità e viceversa (*pitch shifting* e *time stretching*);
- rimozione del rumore di fondo e altri rumori;
- equalizzazione;
- compressione, normalizzazione e amplificazione del segnale audio;
- applicazione di effetti quali eco, wah wah, phaser, ecc;
- esportazione in formato MP3 attraverso l'encoder LAME.

Competenze disciplinari

Editing del suono – Audacity permette di effettuare semplici operazioni di editing (ad esempio, fade in, fade out, taglio, looping, ecc.), anche applicando *time stretching* e *pitch shifting*, su materiali audio già disponibili o prodotti dagli studenti.

Restauro dell'informazione sonora – Audacity supporta attività basilari di restauro, ad esempio la rimozione del rumore di fondo e di rumori impulsivi su tracce acquisite da vinile o musicassetta.

Competenze trasversali

Concetti basilari di fisica acustica – Audacity consente di generare forme d'onda elementari, anche allo scopo di esemplificare concetti basilari di fisica acustica. Ad esempio, è possibile generare sinusoidi con differente ampiezza e frequenza, permetterne l'ascolto e associarvi la visualizzazione della forma d'onda. Analogamente, è possibile esplorare altre forme d'onda quali l'onda quadra, l'onda a dente di sega, e via dicendo. Il software consente inoltre di implementare la sintesi sottrattiva attraverso l'applicazione di filtri.

Rappresentazione dell'informazione nel dominio analogico e digitale – Audacity mette a disposizione strumenti di visualizzazione che consentono di approfondire la rappresentazione digitale del suono, arrivando al livello di granularità dei singoli campioni.

Cockos Reaper

Lingue: Italiano e Inglese

Licenza: Shareware con periodo di prova di 60 giorni (60\$ per licenza educational), oltre i 60 gg tuttavia il software continua a funzionare senza limitazioni

Target età: dalla scuola secondaria di primo grado

Piattaforma: Windows, Mac, Linux (sperimentale)

Localazione: <https://www.reaper.fm>

Descrizione

Cockos Reaper – acronimo di *Rapid Environment for Audio Production, Engineering, and Recording* – è un software che funge da Digital Audio Workstation (DAW) e da sequencer MIDI. Si tratta di un ambiente per la registrazione, l'editing e il mixaggio di brani musicali ottimizzato per lavorare in multitraccia. Un articolato sistema di plug-in permette l'espansione delle potenzialità nativamente incluse.

Reaper fornisce inoltre la possibilità di registrare tracce MIDI e farle eseguire da dispositivi esterni o da sintetizzatori e campionatori virtuali. È possibile anche caricare una traccia video e sincronizzarla con il materiale audio.

Reaper offre dunque un ambiente integrato per l'arrangiamento, la registrazione e la produzione di contenuti multimediali quali brani musicali, colonne sonore, prodotti di sound design.

Competenze disciplinari

Editing multitraccia – In quanto DAW, Reaper è lo strumento ideale per sviluppare le competenze disciplinari che portano alla realizzazione di progetti audio e multimediali complessi. Esso fornisce la possibilità di esplorare il mondo della produzione audio in modo professionalizzante.

Competenze trasversali

Collaborazione su progetti articolati – Supportando il multitraccia, l'ambiente si presta ad attività collaborative in cui gli studenti portano il proprio contributo individuale (ad esempio nella forma di tracce registrate o create in autonomia) per poi inserirlo all'interno di un progetto collettivo.

Gestione di progetti complessi - I progetti possono essere molto semplici o raggiungere dimensioni importanti, difficilmente gestibili senza lo sviluppo di competenze relative all'organizzazione autonoma del lavoro.

IMSLP / Petrucci Music Library

Lingue: Inglese, con alcune parti tradotte automaticamente in Italiano

Licenza: Pubblico dominio

Target età: dalla scuola secondaria di primo grado

Piattaforma: web

Localazione: <https://imslp.org/>

Descrizione

L'International Music Score Library Project (IMSLP), noto anche come Petrucci Music, è un progetto che si prefigge lo scopo di creare una biblioteca online di partiture musicali di pubblico dominio. Queste ricadono principalmente in tre tipologie di materiali:

1. scansioni di vecchi spartiti e partiture non più soggetti al copyright (il diritto d'autore scade dopo 70 anni dalla morte dell'ultimo degli autori, il diritto di riproduzione fonomeccanica dopo 70 anni dalla pubblicazione);
2. trascrizioni al computer, in analogia con il progetto Mutopia che raccoglie solo questa tipologia di partiture;
3. opere di compositori contemporanei pubblicate sotto licenza Creative Commons.

Alla data attuale (luglio 2019), la collezione include 146000 opere musicali e 475000 spartiti.

Pur esulando dal progetto originario, focalizzato sulla notazione musicale, sono talvolta presenti anche file audio con esecuzioni reali o sintetiche delle opere musicali, sempre nel rispetto del copyright.

Competenze disciplinari

Notazione musicale – Il progetto consente di scaricare gratuitamente e legalmente spartiti e partiture delle principali composizioni di musica colta. Dal punto di vista didattico, questo permette a docenti e studenti di accedere a un vastissimo repertorio di musica notata, da usarsi ad esempio per la pratica strumentale, per lo studio della lettura della partitura o per l'analisi musicologica.

Competenze trasversali

Integrazione tra differenti domini mediali – Durante l'esperienza didattica, i documenti di musica notata possono essere associati alle relative tracce audio, disponibili su IMSLP o recuperate in altro modo.

Indagine sulle fonti – Grazie al contributo di fonti autorevoli, ad esempio il Bach-Archiv Leipzig, sono talvolta presenti anche le digitalizzazioni dei manoscritti dei compositori. In tal modo, è possibile studiare lo stile di scrittura e la grafia dell'autore, confrontandoli con versioni a stampa antiche o più recenti.

Chrome Music Lab

Lingue: Inglese

Licenza: Pubblico dominio

Target età: dalla scuola primaria

Piattaforma: web (si consiglia il browser Google Chrome)

Localazione: <https://musiclab.chromeexperiments.com/>

Descrizione

Chrome Music Lab è un sito Web che rende l'apprendimento dei principali concetti musicali accessibile attraverso esperimenti divertenti e pratici. In particolare, le 13 esperienze attualmente disponibili sono le seguenti:

1. *Song maker* – Produzione di semplici pattern melodico-ritmici con strumenti a suono determinato e indeterminato;
2. *Rhythm* - Produzione di semplici pattern ritmici attraverso strumenti percussivi;
3. *Spectrogram* – Visualizzazione dello spettro prodotto da diverse sorgenti sonore, inclusa la possibilità di registrare da microfono;
4. *Chords* – Esplorazione delle triadi maggiori e minori costruite sulle diverse note;
5. *Sound waves* – Rappresentazione intuitiva delle frequenze dei suoni;
6. *Arpeggios* – Esplorazione di accordi e arpeggi maggiori e minori costruiti sulle 12 altezze della scala temperata;
7. *Kandinsky* – Traduzione del tratto di disegno eseguito al computer in forma musicale;
8. *Melody Maker* – Semplice esempio di step sequencer per realizzare intuitivamente loop melodici;
9. *Voice spinner* – Lettura di una traccia audio a diverse velocità, con la possibilità di registrare da microfono;
10. *Harmonics* – Rappresentazione grafica della vibrazione della corda nella produzione di suoni armonici;
11. *Piano roll* – Esempificazione della rappresentazione piano roll della notazione musicale;
12. *Oscillators* – Esplorazione di diverse forme d'onda basilari (sinusoidale, quadra, triangolare, a dente di sega) con possibilità di modificare la frequenza emessa;
13. *Strings* – Spiegazione della generazione dei principali intervalli musicali attraverso la suddivisione della corda vibrante.

Competenze disciplinari

Esemplificazione dei principali parametri musicali e sonori – Chrome Music Lab propone una collezione di esperienze molto semplici e, spesso, graficamente accattivanti, dunque adatte per avvicinare i più piccoli alla comprensione dei parametri musicali e sonori.

Competenze trasversali

Transdisciplinarietà – Le varie esperienze proposte possono essere usate per creare collegamenti transdisciplinari, esplorando le connessioni tra musica e scienza, matematica e arte.

Incentivazione della creatività – Molte delle attività proposte si prestano alla produzione di contributi originali o al caricamento di materiali dell'utente, rendendo l'esperienza più coinvolgente e consentendone lo svolgimento in un contesto collaborativo.

Legato

Scheda tecnica

Lingue: Italiano e Inglese

Licenza: Pubblico dominio

Target età: dalla scuola primaria

Piattaforma: web (browser Google Chrome e synth MIDI)

Localione: <http://legato.lim.di.unimi.it/>

Descrizione

Legato è una piattaforma Web per esplorare le possibili associazioni tra le caratteristiche fisiche dei mattoncini Lego (lunghezza, larghezza e colore) e i principali parametri musicali (altezza, durata, intensità e timbro). In tal modo, si dà vita a una notazione musicale alternativa alla cosiddetta *Common Western Notation*, nota come *Lego Music Notation*, più adatta alla comprensione e alla manipolazione da parte dei piccoli.

Le associazioni tra caratteristiche dei mattoncini e parametri musicali non sono prefissate, ma possono essere introdotte per gradi da parte dell'insegnante e variate a seconda delle esigenze didattiche. Ad esempio, è possibile creare spartiti puramente ritmici, ricostruire la notazione piano roll o inventare forme di codifica assai originali, in cui ad esempio il colore del mattoncino stabilisce l'intensità o il pitch della nota, il tempo viene rappresentato lungo l'asse verticale anziché secondo la scelta più classica dell'asse orizzontale, e via dicendo.

Si segnala che, essendo basato sulla Web MIDI API (libreria non ancora supportata da tutti i browser), Legato al momento funziona sulle versioni più recenti di Google Chrome e di Opera, e per la produzione di suono richiede la disponibilità di una porta MIDI di uscita cui collegare un sintetizzatore. Quest'ultimo punto può facilmente essere emulato via software, installando prodotti gratuiti quali CoolSoft VirtualMIDISynth sotto Windows e SimpleSynth sotto MacOS.

Competenze disciplinari

Notazione musicale alternativa – L'obiettivo principale di Legato è l'avvicinamento dei piccoli a una forma di notazione musicale più semplice da comprendere, più vicina alla loro esperienza e più giocosa rispetto alla *Common Western Notation*.

Competenze trasversali

Creatività e capacità analitica – Una volta fissate le regole, ossia l'associazione dei parametri, l'interfaccia può essere utilizzata in maniera creativa (creare una composizione a proprio piacimento e ascoltarne l'esecuzione) o analitica (cercare di riprodurre una melodia nota attraverso i mattoncini).

Affiancamento con attività manipolative – La sperimentazione al computer può essere complementata da sessioni manipolative svolte con mattoncini fisici. In tal caso, il computer può servire come riscontro musicale alle operazioni svolte dagli studenti nel mondo reale, attraverso l'esecuzione automatica della partitura secondo i parametri stabiliti.

Pensiero computazionale – L'approccio adottato, che consente di variare a piacimento l'associazione dei parametri, favorisce negli studenti lo sviluppo del pensiero computazionale. Ad esempio, una partitura che assume un significato quando il tempo segue l'asse orizzontale, le altezze sono rappresentate sull'asse verticale e l'intensità è associata al colore, può essere "riletta" variando tali legami.

Pure Data

Scheda tecnica

Lingue: Inglese

Licenza: Open Source con licenza BSD

Target età: dalla scuola secondaria di secondo grado

Piattaforma: GNU/Linux, MacOS X, iOS, Android, Windows, FreeBSD, IRIX

Localione: <https://puredata.info/>

Descrizione

Pure Data (Pd) è un linguaggio di programmazione visuale rivolto alla generazione e manipolazione dell'audio e della multimedialità in generale. Si distingue da una DAW perché non è orientato alla registrazione del materiale su un sequencer, bensì alla definizione di processi che se eseguiti generano (anche in modo interattivo) il risultato sonoro o visivo desiderato.

Pd utilizza il paradigma di programmazione *dataflow* (flusso di dati); in tale famiglia di linguaggi, le funzioni o gli "oggetti" sono collegati insieme in un ambiente grafico che modella il flusso di controllo e dell'audio. Le unità di codice modulari riutilizzabili, scritte in modo nativo in Pd, sono chiamate *patch* o *abstraction* e possono essere utilizzate come programmi a sé stanti e liberamente condivise tra utenti.

Pd supporta inoltre elementi esterni che vengono utilizzati come ulteriori blocchi per costruire le *patch*. Ciò rende il programma arbitrariamente estensibile e incoraggia gli sviluppatori ad aggiungere le proprie routine di controllo e audio scritte in svariati linguaggi: C, Python, Scheme, Lua, Tcl e molti altri.

Oltre a generare e manipolare elementi sonori in tempo reale, il software permette di gestire immagini e video via OpenGL.

Competenze disciplinari

Generazione e manipolazione di materiali audio – Pd è uno strumento utilizzato a livello professionale per la generazione e manipolazione di musica e audio, che dunque supporta la creazione musicale (ad esempio la costruzione di timbri) e la comunicazione bidirezionale con dispositivi esterni come sintetizzatori o PLC come Arduino (ad esempio attraverso i protocolli MIDI, OSC o porta seriale).

Competenze trasversali

Pensiero computazionale e coding – Pd è un linguaggio di programmazione visuale, dunque particolarmente adatto per insegnare i rudimenti di *coding*, sfruttando l'informazione musicale e audio come pretesto per sviluppare il pensiero computazionale (in particolare modularità, riuso, e suddivisione dei problemi).

Progettazione di esperienze interattive – Pd è orientato alla progettazione di sistemi interattivi, e favorisce la distinzione tra interfaccia grafica e logica applicativa.

Processing

Scheda tecnica

Lingue: Inglese

Licenza: Free e Open Source

Target età: dalla scuola secondaria di primo grado

Piattaforma: GNU/Linux, MacOS X, Windows

Locazione: <https://processing.org/>

Descrizione

Processing nasce come software didattico per insegnare i rudimenti della programmazione in un contesto visuale, applicato in particolare alle arti visive, e si è trasformato nel tempo in uno strumento di sviluppo per professionisti. Esso si pone come un'alternativa agli strumenti software proprietari con licenze restrittive e costose, consentendo l'accesso a tali tecnologie per le scuole e i singoli studenti. Il suo status di prodotto open source incoraggia la partecipazione e la collaborazione da parte della comunità scientifica. Grazie all'opera dei contributori, sono disponibili più di cento librerie esterne per il supporto della *computer vision*, della rappresentazione dei dati, della composizione musicale, del networking, dell'esportazione di file 3D e della programmazione.

Processing può essere agevolmente integrato con sensoristica e sistemi hardware quali Arduino, consentendo l'interazione con l'ambiente circostante e supportando progetti di robotica.

In ambito musicale, Processing viene utilizzato per creare proiezioni interattive per spettacoli di danza e musica, o per generare immagini e audio per videoclip musicali e film.

Competenze disciplinari

Programmazione – Processing è orientato alla creazione di installazioni multimediali interattive attraverso un approccio intuitivo, diretto e coinvolgente. Viene utilizzato, ad esempio, da studenti di design, arte e architettura e, più in generale, all'interno di corsi di informatica di base. Grazie alla sua sintassi, Processing può essere usato come preparazione ad altri linguaggi di programmazione come, ad esempio, Java.

Competenze trasversali

Transmedialità – Processing dà la possibilità di leggere, gestire e originare differenti flussi mediali, incoraggiando la transmedialità a vari livelli. Ad esempio, è possibile partire dall'analisi di un'immagine statica o di un flusso video per generare automaticamente una sua sonificazione, oppure fare dipendere la generazione procedurale di un'immagine da parametri sonori catturati nell'ambiente.

Incentivazione della creatività – Pur nell'ambito di un'attività di programmazione, è possibile realizzare prodotti artistici che permettano di esprimere la propria creatività.

Cooperazione – Attraverso un utilizzo opportuno di sensori e flussi in ingresso, è possibile dar vita a un'installazione multimediale interattiva in cui le azioni simultanee di differenti utenti influenzano il risultato finale.

Normativa e documentazione di riferimento

- Legge 5 febbraio 1992, n. 104 *Legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate*;
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 marzo 1999 n.275 *Regolamento recante norme in materia di autonomia delle Istituzioni scolastiche, ai sensi dell'art.21 della legge 15 marzo 1997 n.59.*
- MIUR 2006 *Linee guida per l'accoglienza e l'integrazione degli alunni stranieri.*
- Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione Europea 18 dicembre 2006 *Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente (2006/962/CE).*
- Decreto del Presidente della Repubblica 22 giugno 2009, n. 122 *Regolamento recante coordinamento delle norme vigenti per la valutazione degli alunni e ulteriori modalità applicative in materia, ai sensi degli articoli 2 e 3 del decreto-legge 1 settembre 2008, n. 137, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 ottobre 2008, n. 169.*
- Decreto Ministeriale 22 agosto 2007, n. 139 *Regolamento recante norme in materia di adempimento dell'obbligo di istruzione.*
- MIUR 2009 *Linee guida per l'integrazione scolastica degli alunni con la disabilità.*
- Decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89 *Regolamento recante revisione dell'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei a norma dell'articolo 64, comma 4, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133.*
- Legge 8 ottobre 2010 n.170 *Nuove norme in materia di Disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico.*
- MIUR *Linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento*, allegate al Decreto Ministeriale 12 luglio 2011 n. 5669.
- MIUR 2012 *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione.*
- Direttiva Ministeriale del 27 dicembre 2012 *Strumenti di intervento per alunni con bisogni educativi speciali e organizzazione territoriale per l'inclusione scolastica.*
- C.M. n. 8 del 6 marzo 2013 *Strumenti di intervento per alunni con bisogni educativi speciali e organizzazione territoriale per l'inclusione scolastica. Indicazioni operative.*
- Nota Ministeriale n. 2563 del 22.11.2013 - *Strumenti di intervento per alunni con bisogni educativi speciali a.s. 2013-2014- Chiarimenti.*

- Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia, dicembre 2013 *Strumenti d'intervento per alunni con bisogni educativi speciali e organizzazione territoriale per l'inclusione scolastica: concetti chiave e orientamenti per l'azione.*
- Decreto Legislativo 13 aprile 2017, n. 60 *Norme sulla promozione della cultura umanistica, sulla valorizzazione del patrimonio e delle produzioni culturali e sul sostegno della creatività, a norma dell'articolo 1, commi 180 e 181, lettera g), della legge 13 luglio 2015, n. 107.*
- Decreto Legislativo 13 aprile 2017, n. 62 *Norme in materia di valutazione e certificazione delle competenze nel primo ciclo ed esami di Stato, a norma dell'articolo 1, commi 180 e 181, lettera i), della legge 13 luglio 2015, n. 107.*
- Decreto Legislativo 13 aprile 2017, n. 66 *Norme per la promozione dell'inclusione scolastica degli studenti con disabilità, a norma dell'articolo 1, commi 180 e 181, lettera c), della legge 13 luglio 2015, n. 107.*
- Decreto ministeriale 741 del 3 ottobre 2017 *Esami di stato primo ciclo.*
- Decreto ministeriale 742 del 3 ottobre 2017 *Certificazione competenze primaria e primo ciclo e allegati.*
- Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente (2018/C 189/01).
- *Strumenti operativi per una didattica musicale inclusiva*, USR Lombardia, Ufficio X, AT Milano, 14 novembre 2018.

GRUPPO DI LAVORO

USR Lombardia-Ufficio X-UST Milano: Nadia Ambrosetti, Carmelo Farinella.

Università degli Studi di Milano-Laboratorio di Informatica Musicale: Federico Avanzini, Adriano Baratè, Goffredo Haus, Luca A. Ludovico, Giorgio Presti



Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia-Ufficio X - UST Milano
Via Soderini 24
tel. 0292891-426
0292891-514

Università degli Studi di Milano-Laboratorio di Informatica Musicale