

**LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA  
CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI  
RICADUTE POSITIVE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE**

**AUTOMATIC MUSIC GENERATION: THE STUDIES ON THE LEAD GUITAR IN  
POPULAR MUSIC AND THEIR POSSIBLE IMPACT ON INSTRUMENTAL TEACHING**

PIERLUIGI BONTEMPI

**Abstract (IT):** Questo articolo offre innanzitutto una presentazione critica dei principali studi relativi a un settore specifico dei MGS (Music Generation Systems), ovvero alla generazione automatica di soli di chitarra popular. Si propone poi una riflessione sulle possibili ricadute positive dei lavori citati in campo didattico e sulle loro criticità in tale ottica. In ultimo, si rileva come il superamento delle stesse potrebbe condurre anche a nuove linee di ricerca e ad algoritmi di generazione automatica più performanti e credibili nei risultati.

**Abstract (EN):** This article first provides a reasoned presentation of the main studies related to a specific sector of the Music Generation Systems (MGS), that is, the automatic generation of modern guitar solos in popular music. It is also proposed to reflect on the possible positive effects of the works mentioned in the modern guitar educational field and on their critical issues in this perspective. Finally, it is noted that overcoming them could also lead to new research lines and more performing and credible automatic generation algorithms.

**Keywords:** guitar, automatic music generation, popular music, education, music generation systems.

***LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA  
CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI  
RICADUTE POSITIVE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE***

PIERLUIGI BONTEMPI

L'ambito dei Music Generation Systems (MGS) è estremamente ampio e stratificato (Carnovalini et al., 2020). Lo stesso non si può dire degli studi sulla generazione automatica di soli di chitarra popular, il cui numero è al contrario notevolmente limitato. Ne sono stati individuati nello specifico solo tre, molto diversi tra loro, ciascuno rappresentativo di un diverso approccio generativo: Biles, 1994 (che propone un algoritmo genetico), McVitar et al., 2014 (generazione basata su dati statistici) e Cunha et al., 2018 (generazione del solo come risultato di procedimenti di ottimizzazione combinatoria di fraseggi preesistenti).

Si ritiene che lo scarso numero di contributi evidenziato in relazione alla generazione automatica di soli di chitarra popular possa essere ricondotto almeno in parte al fatto che semplici sequenze di note dotate di determinate altezza e distribuzione temporale, i due principali parametri tenuti in considerazione da qualunque MGS, difficilmente possono catturare appieno la natura ben più ricca di un qualsiasi solo chitarristico, natura legata alla dimensione fisica del suonare e alle tecniche esecutive ed espressive e agli ornamenti potenzialmente ancora più che alle note eseguite. Si rende quindi necessario in questo settore specifico operare su molti più parametri, e soprattutto su parametri di matrice diversa rispetto a quelli comunemente tenuti in considerazione

**[divulgazione audiotestuale]**

---

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

nei MGS, con conseguenti prevedibili difficoltà di implementazione dei modelli informatici individuati.

Si presenteranno ora le caratteristiche essenziali degli studi citati, organizzate per aree tematiche, per riflettere poi sulle possibili ricadute di MGS di questo tipo in ambito didattico chitarristico.

### **Tipo di algoritmo implementato**

Come accennato in precedenza, ognuno degli studi analizzati fa uso di un diverso tipo di algoritmo.

Nello specifico, McVitar et al., 2014 si basa sull'analisi di un dataset per ricavare regole statistiche da utilizzare poi nella generazione dei materiali.

Biles, 1994 opta per un algoritmo genetico: questi, genericamente parlando, prevedono che partendo da una popolazione di possibili soluzioni generate in modo puramente randomico o random vincolato da regole e abbinandole a un sistema di valutazione - algoritmico o umano - degli individui della popolazione e a operazioni di selezione e mutazione degli individui si giunga a "crescere" individui - nel caso in oggetto soli di chitarra - con alto livello di fitness (adeguatezza al contesto).

Cunha et al., 2018 propone infine un algoritmo finalizzato all'ottimizzazione della selezione e concatenazione di lick di chitarra solista predefiniti.

Degli approcci citati, l'unico che dato quanto osservato sinora sembrerebbe poter aspirare ad un qualche sbocco creativo è Biles, 1994. Tale lavoro soffre però di alcune limitazioni, affrontate nel paragrafo "Scelta delle note e del ritmo", che ne limitano fortemente la portata in tal senso. All'estremo opposto si pone Cunha et al., 2018, che parte dichiaratamente da lick precostituiti basati sulla letteratura didattica per chitarra solista popular e si limita a individuarne la combinazione sequenziale ottimale. Tale studio, utilizzando lick predefiniti, bypassa ovviamente molte delle problematiche

---

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

insite nella generazione automatica di soli chitarristici, in particolare l'attenzione per l'eseguitività e la diteggiatura delle parti e l'uso di tecniche di abbellimento ed espressione, dimensioni entrambe ricomprese già nel materiale di partenza.

Va sottolineato ad ogni modo sin d'ora come, in relazione alle potenziali ricadute positive nella didattica della chitarra popular, non appaia necessariamente rilevante la capacità degli algoritmi di essere o apparire creativi (la ricerca o meno di creatività nelle parti generate sarà evidentemente più o meno importante a seconda dell'obiettivo didattico specifico). Gli studi citati, inoltre, non hanno (almeno esplicitamente) ambizioni applicative educative. Il proseguo della trattazione dovrà quindi bilanciare descrizione e analisi dei MGS oggetto di trattazione (anche assumendone principi fondanti e prospettive) e riflessioni sulle loro possibili ricadute positive nella didattica chitarristica.

### **Repertori di riferimento**

A seconda dei lavori scientifici analizzati cambia il repertorio di riferimento, ma un genere musicale entro il quale muoversi resta sempre presente e ben definito (circostanza da cui si può intuire tra l'altro la difficoltà di generare automaticamente soli di chitarra senza limitarsi a un contesto musicale specifico). In Biles, 1994 il riferimento è il jazz, ambito in cui spesso l'approccio all'improvvisazione è basato sulla correlazione accordo/scala o accordo/arpeggio, approccio che, come si vedrà in seguito, viene in qualche modo ripreso nel sistema generativo.

In McVitar et al., 2014 i brani costituenti il dataset vengono trasposti in DO maggiore/LA minore, la scelta delle note non è guidata da un costante confronto tra note stesse e accordo presente al momento, salvo i punti in cui è più opportuno appoggiare i chord tone (note utilizzate nella linea solista e presenti nell'accordo eseguito contestualmente, nell'accompagnamento). Si tratta dell'approccio seguito

---

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

comunemente dai chitarristi di area rock blues; non stupisce quindi che il dataset sia stato ricavato da lavori di musicisti come Jimi Hendrix, Eric Clapton, Jimmy Page e Slash.

Tecniche come bending, legati e slide sono tenute in considerazione in McVitar et al., 2014 ma non in Biles, 1994, cosa che ancora una volta rispecchia la rilevanza di tali tecniche nei rispettivi repertori di riferimento.

Si tratta ovviamente di generalizzazioni di massima, facilmente smentibili nell'ordine di grandezza di singoli casi specifici ma mediamente valide sui corpus complessivi dei generi musicali citati.

In Cunha et al., 2018 l'ambito di sviluppo del solo è il chorus blues in 12 battute, una struttura fortemente standardizzata e riconoscibile.

### **Scelta delle note e del ritmo**

Per quanto riguarda la scelta delle note c'è generalmente consenso sul fatto che debba essere tenuta in considerazione l'armonia su cui tali note poggiano.

In McVitar et al., 2014 la sequenza armonica è fornita dall'utente, e normalizzata (trasposta) in chiave di DO maggiore/LA minore. La definizione di quale nota generare e di quale durata attribuirle ha qui base statistica (tramite analisi del dataset): altezza e durata dipendono da altezza e durata della nota che precede, secondo un modello probabilistico. Si tiene poi conto della rilevanza dell'utilizzo di chord tone nel solo.

In Biles, 1994, essendo l'approccio genetico, si parte da una scelta di note, pause e durate parzialmente randomica, vincolata ad alcune regole di base: ogni accordo determina una serie di note utilizzabili sullo stesso (non c'è visione sulla concatenazione armonica; l'algoritmo opera su ogni singolo accordo indipendentemente da quelli che precedono o seguono), si possono utilizzare solo 14 diverse note per ogni accordo (a grandi linee in sostanza una scala diatonica su due ottave), le durate di note e pause possono essere solo crome o multipli delle stesse. Il

---

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

numero di nuove note, pause e “hold” (la prosecuzione di una nota o di una pausa iniziate precedentemente) segue una distribuzione statistica predefinita. Le operazioni di evoluzione genetica (con valutazione umana degli individui) portano le popolazioni a svilupparsi nel tempo fino ad ottenere risultati musicalmente interessanti. Questo approccio pone limiti evidenti: si hanno solo 14 note a disposizione per ogni accordo e strutture ritmiche basate su soli ottavi o multipli degli stessi. Visto poi che ogni tipo di accordo è collegato a un set di note sostanzialmente sempre consonanti si viene a perdere anche la possibilità di generare e risolvere tensioni (si utilizza in questa sede un approccio ai concetti di consonanza e dissonanza fondamentalmente conservativo e tradizionale, certamente superato in numerosi contesti ma valutato come funzionale e adeguato in relazione ai MSG chitarristici in esame). L’approccio delineato in Biles, 1994 appare quindi indicato se l’obiettivo è generare soli consonanti e percepiti come musicalmente funzionali, ma inadeguato se l’obiettivo è generare una significativa percezione di creatività o originalità, o anche solo di gestione avanzata delle dissonanze e delle loro eventuali risoluzioni. Una possibile evoluzione del sistema sarebbe l’introduzione di operatori di mutazione che non si limitino a riordinare o trasporre in modo uniforme le note appartenenti alle stesse misure di solo (come avviene in questo caso), ma che si spingano verso aree meno normalizzate (con introduzione di valori completamente random, dissonanze, sovrainposizioni ecc.). In Cunha et al., 2018 i lick sono precostituiti, non c’è quindi alcun processo algoritmico alla base della scelta delle note e delle durate. A favore della completezza della presentazione, si segnala che gli autori hanno incluso la sostituzione automatica delle note melodiche troppo esposte e dissonanti rispetto alla struttura armonica, che vengono scambiate con note vicine consonanti.

### **Utilizzo di tecniche specifiche**

Nella chitarra elettrica solista viene comunemente utilizzata una serie piuttosto nutrita di tecniche esecutive, alcune delle quali sono state incluse nella letteratura analizzata,

---

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

mentre altre sono state tenute in scarsa o nulla considerazione.

A titolo esemplificativo di un approccio estremamente semplificato si cita Ariga et al., 2017, che pur non essendo uno studio sulla generazione automatica di parti soliste ma di arrangiamenti polifonici per chitarra di brani esistenti può essere considerato attinente all'argomento del presente articolo. Vi si considera la corda pizzicata, digitata o meno, come unico modo di generare note. In Biles, 1994, in modo simile, si tiene conto solo delle note, non si fa alcun accenno alle tecniche esecutive.

Maggiore attenzione è posta sulle stesse in McVitar et al., 2014, che tiene conto di slide, pull off (legati discendenti) e hammer on (legati ascendenti). In tutti i casi l'inserimento delle tecniche citate è determinato dall'analisi statistica della frequenza con cui occorrono nel dataset tra due determinate note.

Non compaiono in alcuno studio altre tecniche comunque di uso comune, come tapping (utilizzo di un dito della mano destra per digitare le corde), string skipping (letteralmente "salto di corda": anziché suonare sequenze di note sulla medesima corda o su corde vicine si salta tra corde lontane, generando intervalli particolarmente ampi e caratteristici), armonici naturali o artificiali, bending (la corda viene "piegata" in modo da alterarne in modo continuo l'intonazione).

Va qui sottolineato che quando non si tiene conto della posizione della mano del chitarrista (come in McVitar et al., 2014), l'inserimento di ornamenti - se non la stessa diteggiatura di base - possono risultare poco realistici o difficilmente eseguibili. L'utilizzo delle tecniche sopra citate (e in particolare di slide, pull off/hammer on e bending) dipende fortemente dalla posizione sul manico della mano nell'istante immediatamente precedente all'esecuzione delle stesse. Non tenendone conto si rischia di generare fraseggi improbabili o pressoché impossibili da eseguire. Ogni algoritmo che preveda la generazione di parti di chitarra solista dovrebbe tenere conto della posizione della mano in ogni momento, cosa che invece sembra essere ignorata nella maggior parte dei casi. Il tema è al contrario presente, ad esempio, in Ariga et al., 2017, dove si legge:

**[divulgazione audiotestuale]**

---

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

[...] It is less likely to observe a drastic change of the hand form in a very short duration because of physical constraints of the human body. It is also unlikely to observe a long distance move of position of hand to hold the neck of a guitar.

Discorso a parte va fatto per Cunha et al., 2018, in cui l'utilizzo di abbellimenti e tecniche espressive/esecutive è incluso nei lick, che fungono qui da modulo di costruzione "primitivo". Non essendo i lick generati automaticamente viene bypassato anche il problema dell'eseguibilità degli stessi.

### **Generazione di intavolatura (TAB) e non solo dello spartito**

Le intavolature (TAB) sono essenziali quando si affrontano parti di chitarra, in quanto pressoché tutte le note (salvo le 4 più gravi e le 4 più acute) possono essere eseguite su almeno due corde e in due posizioni diverse. Talvolta i MGS dedicati ne tengono conto, ma non sempre viene chiarito in che modo venga generata la TAB (come avviene in McVitar et al., 2014). In alcuni casi, come in Biles, 1994, non è prevista la generazione della TAB, né si presta alcuna attenzione all'eseguibilità delle parti generate. L'unico criterio di validazione delle stesse è il giudizio basato sull'ascolto del valutatore umano.

Un altro aspetto legato alla creazione di TAB è la valutazione della difficoltà esecutiva di quanto prodotto. Generalmente questo è un parametro non tenuto in considerazione. Si trova una riflessione ben strutturata a tale proposito nel sistema Song2Guitar (Ariga et al., 2017), che però come già accennato non si propone di creare nuovi soli, quanto piuttosto di generare trascrizioni per chitarra di brani musicali audio con l'ausilio tecnologie MIR (Music Information Retrieval). Le diteggiature vengono qui ricavate tramite HMM (Hidden Markov Models). Partono dalla componente audio per arrivare alla trascrizione per chitarra, tenendo conto dell'eseguibilità e della diteggiatura ottimale, anche Kazuaki et al., 2013 e 2014. Hori et al. 2013, 2014 e 2016 sono dedicati

---

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

alla creazione di TAB a partire dallo spartito, non generano nuove parti, e si basano come gli studi precedentemente citati su HMM. In questo ambito è stato percorso anche l'approccio genetico, in Tuohy et al., 2006. Altri studi da citare a riguardo sono Barbancho et al., 2011, Humphrey et al., 2014, e Kehling et al., 2014.

Sarebbe auspicabile integrare i risultati di tali studi nei sistemi MGS chitarristici. In chiave didattica, l'ideale sarebbe che ogni MGS chitarristico prevedesse la generazione di TAB, con particolare attenzione all'eseguitività della stessa.

### **Suddivisione del solo in frasi**

Un solo di chitarra popular non può essere ridotto semplicemente a una sequenza di note (con relative tecniche esecutive) e pause. Di particolare rilevanza è la suddivisione del materiale in frasi. Pone sull'argomento grande attenzione McVitar et al., 2014, dove si legge:

We believe one of the key concepts in generating realistic guitar solos to be effective phrasing.

I parametri tenuti qui in considerazione per l'organizzazione del materiale in frasi sono in particolare la presenza di pause (difficilmente si rilevano pause nel mezzo di un fraseggio, ma allo stesso tempo non è detto che più fraseggi siano separati da pause), la tendenza a chiudere i fraseggi su chord tone e in posizione metrica forte e a far durare le note di chiusura più di quelle presenti nello sviluppo interno del fraseggio. Tali caratteristiche sono validate dall'analisi statistica del dataset individuato. In Biles, 1994 non si fa esplicito riferimento alla suddivisione delle frasi, ma essendo l'algoritmo genetico basato su due livelli, entrambi sottoposti a processo evolutivo (da un lato le singole misure di fraseggio e dall'altro le combinazioni di frasi in sequenze di quattro misure ciascuna), è prevedibile che il giudizio umano sui soli prodotti e la

***LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE***

conseguente evoluzione genetica degli stessi possa portare a una percezione soddisfacente dell'organizzazione delle frasi musicali.

In Cunha et al., 2018 il focus è la selezione e la concatenazione ottimizzata di lick precostituiti; la suddivisione in frasi, seppur limitate ad un'estensione di una sola misura, sta quindi alla base del sistema stesso.

**Sviluppo complessivo del solo (macrostruttura e narrazione musicale complessiva)**

Un ambito che appare nel complesso scarsamente considerato nei sistemi di generazione automatica di soli di chitarra è quello dello sviluppo complessivo del solo. Generalmente i soli di chitarra vengono elaborati dall'improvvisatore o dal compositore (e vengono percepiti dall'ascoltatore) come una "narrazione musicale" nel loro complesso, e non come un semplice susseguirsi di fraseggi estranei a qualsivoglia logica d'insieme e direzionalità complessiva.

In McVitar et al., 2014 la questione non viene presa in considerazione. In Biles, 1994 viene indirettamente inclusa nell'evoluzione delle frasi (le sequenze di quattro misure di cui si è parlato nel paragrafo precedente), ma è appunto limitata a una finestra temporale di quattro battute, non di più. In Cunha et al., 2018 la realizzazione di un solo convincente "a lungo termine" è invece uno dei punti focali principali.

**Valutazione dei risultati**

Uno degli ambiti più complessi e dibattuti nella generazione algoritmica di musica, in particolare in merito alla dimensione creativa, è la valutazione dei risultati (Agres et al., 2016, Ritchie, 2019). Oltre alla creatività (il procedimento automatico è in grado di restituire materiali che possano essere considerati frutto di creatività o quantomeno

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

percepiti come tali?) viene comunemente tenuta in considerazione la credibilità (ovvero quanto il materiale generato automaticamente è integrato nel corpus di produzione umana di riferimento e indistinguibile da esso). Nel caso estremo del plagio, si avrebbe piena credibilità, ma non si darebbe alcun merito creativo. I metodi basati unicamente su analisi statistica di determinati parametri e sull'uso di tali dati statistici per generare nuovi materiali (vedi McVitar et al., 2014) possono essere considerati creativi? Facendo riferimento a Sarkar et al., 2008 e 2011, che hanno individuato le due peculiarità definenti i prodotti creativi nella novità e nel valore, probabilmente no, dato che riprendendo schemi esistenti difficilmente si potrà generare qualcosa di realmente nuovo. Lo stesso si può dire anche dell'approccio di Cunha et al., 2018. Usando lick precostituiti e ottimizzandone solo la successione in base a quanto osservato nel dataset di riferimento si sposta l'ambito di intervento a un livello superiore, ma la logica rimane in fin dei conti la stessa. Dei tre studi analizzati in questo articolo, come già osservato, l'unico che potrebbe portare a risultati realmente originali è Biles, 1994, grazie all'approccio genetico applicato, seppur con i limiti citati in precedenza.

Come già accennato, ai fini del presente contributo (che riflette sulle potenzialità nella didattica strumentale dei MGS chitarristici) i parametri tradizionali della valutazione dei risultati dei MGS (creatività e credibilità) appaiono ad ogni modo solo parzialmente significativi, o quantomeno insufficienti. Più della creatività (che comunque potrebbe essere un parametro utile in specifici contesti didattici) è certamente di rilievo la credibilità stilistica, ma soprattutto sarebbe preziosa un'attenzione più approfondita e strutturata rivolta all'eseguibilità reale delle parti generate. Non va inoltre sottovalutata la potenziale utilità dei materiali generati nell'educazione all'organizzazione musicale dei materiali in frasi e strutture più estese.

### **Le potenziali ricadute sulla didattica della chitarra moderna**

Tenuto conto di quanto osservato sopra, gli studi sulla generazione automatica di soli di chitarra moderna potrebbero avere ricadute positive nella didattica di tale strumento?

La risposta non è univoca, quantomeno dato l'attuale stato delle cose. Nonostante, infatti, si intravedano possibili applicazioni utili (in primis la generazione automatica di nuovi materiali su cui esercitarsi o da usare come spunto per elaborare parti originali, il riconoscimento di tratti stilistici tipici di determinati musicisti in McVitar et al., 2014, lo sviluppo della sensibilità per la costruzione e la concatenazione dei fraseggi), non mancano criticità importanti. Il problema principale è legato all'assenza di attenzione per la reale dimensione fisico esecutiva delle parti generate. I movimenti e la posizione della mano al manico idealmente richiesti all'esecutore andrebbero tenuti nella massima considerazione, così come l'utilizzo e l'eseguibilità in ogni istante e contesto delle tecniche esecutive tipiche dello strumento analizzato. Prescindendo dai vincoli e dalle peculiarità dell'esecuzione umana, in favore di modelli focalizzati sulla sequenza e sulla durata delle note da produrre, viene a mancare uno dei pilastri fondamentali nella determinazione del perché un chitarrista solista popular suona in un dato modo, e di riflesso nell'eseguibilità reale delle parti generate.

Si prenda ad esempio il seguente frammento di fraseggio generato automaticamente nello stile di Jimi Hendrix dal sistema AutoLead Guitar (McVitar et al., 2014): seppure all'ascolto della versione sonorizzata da uno strumento virtuale l'impatto iniziale potrebbe essere positivo, l'eseguibilità umana della parte è quantomeno complicata, e certamente tutt'altro che spontanea e coerente con i vincoli fisici che la chitarra elettrica solista impone. In altre parole, è altamente improbabile che un essere umano

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

possa improvvisare un fraseggio di questo tipo, e di conseguenza fare dello stesso uno strumento didattico risulterebbe fuorviante.

---

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

Concludendo, se da un lato la selezione di note e durate e l'organizzazione del materiale in frasi e strutture più complesse sembrano essere obiettivi già raggiunti o comunque alla portata dei MGS chitarristici e di potenziale utilità nella didattica strumentale, l'ambito di intervento su cui sembra esserci più necessità di approfondimento è il ricomprendere al meglio la dimensione fisica sempre implicata nell'atto di suonare uno strumento musicale nei progetti di generazione automatica di parti musicali. Solo in questo modo i MGS chitarristici potrebbero trovare una loro piena applicabilità didattica per i chitarristi popular. In questo l'esperienza in campo chitarristico, dove il tema non può che essere particolarmente rilevante, può fungere da riferimento e ispirazione più in generale per qualunque MGS, o quantomeno per quelli che ambiscono non solo a creare musica, ma anche a farlo in modo "umano". Una necessità della didattica, il porre la fisicità del suonare in primo piano, potrebbe quindi rappresentare anche una delle chiavi necessarie per far progredire i già avanzati studi sui MGS oltre i traguardi ad oggi raggiunti, migliorandone anche i risultati in termini di realismo e "umanità" percepiti.

**Bibliografia selezionata**

- AGRES, K., FORTH, J., WIGGINS, G. A.** (2016) «Evaluation of musical creativity and musical metacreation systems» in *Computers in Entertainment*, Vol. 14, N. 3
- ARIGA, S., FUKAYAMA, S., GOTO, M.** (2017) «Song2guitar: a difficulty-aware arrangement system for generating guitar solo covers from polyphonic audio of popular music» in *Atti ISMIR (Suzhou)*, pp. 568–574
- BARBANCHO, A. M., KLAPURI, A., TARDON, L. J., BARBANCHO, I.** (2011) «Automatic transcription of guitar chords and fingering from audio» in *Atti IEEE/ACM TASLP*, Vol. 20, N. 3, pp. 915–921

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

- BILES, J.** (1994) «Genjam: A genetic algorithm for generating jazz solos» in Atti ICMC, pp. 131-131
- CANCINO-CHACÓN, C. E., GRACHTEN, M., GOEBL, W., WIDMER, G.** (2018) «Computational Models of Expressive Music Performance: A Comprehensive and Critical Review» in *Frontiers in Digital Humanities*, Vol. 5, N. 25, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdigh.2018.00025/full>
- CARNOVALINI, F., RODÀ, A.** (2020) «Computational Creativity and Music Generation Systems: An Introduction to the State of the Art» in *Frontiers in Artificial Intelligence*, Vol. 3, N. 14, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2020.00014/full>
- CUNHA, N. D. S., SUBRAMANIAN, A., HERREMANS, D.** (2018) «Generating guitar solos by integer programming» in *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 69, N. 6, pp. 971-985
- HORI, G., KAMEOKA, H., SAGAYAMA, S.** (2013) «Input-output HMM applied to automatic arrangement for guitars» in *Journal of Information Processing*, Vol. 21, N. 2, pp. 264–271
- HORI, G., SAGAYAMA, S.** (2014) «HMM-based automatic arrangement for guitars with transposition and its implementation» in Atti ICMC/SMC, pp. 1257-1262
- HORI, G., SAGAYAMA, S.** (2016) «Minimax viterbi algorithm for HMM-based guitar fingering decision» in Atti ISMIR, pp. 448-453
- HUMPHREY, E. J. BELLO, J. P.** (2014) «From music audio to chord tablature: Teaching deep convolutional networks to play guitar» in Atti IEEE ICASSP, pp. 7024–7028
- YAZAWA, K., ITOYAMA, K., OKUNO, H. G.** (2014) «Automatic transcription of guitar tablature from audio signals in accordance with player’s proficiency» Atti IEEE ICASSP, pp. 3146–3150

*LA GENERAZIONE MUSICALE AUTOMATICA: GLI STUDI SULLA CHITARRA SOLISTA NELLA POPULAR MUSIC E LE LORO POSSIBILI RICADUTE NELLA DIDATTICA STRUMENTALE*

- YAZAWA, K., SAKAUE, D., NAGIRA, K., ITOYAMA, K., OKUNO, H. G.** (2013) «Audio-based guitar tablature transcription using multipitch analysis and playability constraints» in Atti IEEE ICASSP, pp. 196–200
- KEHLING, C., ABESSER, J., DITTMAR, C., SCHULLER, G.** (2014) «Automatic tablature transcription of electric guitar recordings by estimation of score - and instrument - related parameters» in Atti DAFx
- KIRKE, A., MIRANDA, E. R.** (2013) «An Overview of Computer Systems for Expressive Music Performance» in Guide to Computing for Expressive Music Performance, a cura di Kirke A., Miranda E., Londra: Springer
- MCVICAR, M., FUKAYAM, S., GOTO, M.** (2014) «AutoRhythmGuitar: Computer aided composition for rhythm guitar in the tab space» in Atti ICMC|SMC, pp. 293-300
- MCVICAR, M., FUKAYAM, S., GOTO, M.** (2014) «AutoLeadGuitar: Automatic generation of guitar solo phrases in the tablature space» in Atti 12th ICSP, pp. 599-604
- RITCHIE, G.** (2019). «The evaluation of creative systems» in Computational Creativity: The Philosophy and Engineering of Autonomously Creative Systems, Computational Synthesis and Creative Systems, a cura di Veale T. e Cardoso F. A., Springer International Publishing, pp. 159–194
- SARKAR, P., CHAKRABARTI, A.** (2008) «Studying engineering design creativity developing a common definition and associated measures» in Atti NSF International Workshop on Studying Design Creativity (Aix-en-Provence)
- SARKAR, P., CHAKRABARTI, A.** (2011) «Assessing design creativity» in Design Studies, Vol. 32, N. 4, pp. 348–383
- TUOHY, D. R., POTTER, W. D.** (2006) «GA-based music arranging for guitar» in Atti IEEE Congress on Evolutionary Computation, pp. 1065–1070.