



COMUNICATO STAMPA

Roma, 04 settembre 2017

Un metodo statistico per catturare gli stili musicali

Il modello, messo a punto dalla Sapienza nell'ambito di un team di ricerca internazionale, è utilizzabile anche per generare artificialmente brani musicali evitando i fenomeni di plagio. La ricerca, è pubblicata su Scientific Reports

Dai principi statistici a un nuovo metodo per l'individuazione delle strutture principali delle melodie musicali. E' la scoperta di un team di ricerca internazionale, di cui fanno parte Vittorio Loreto e Francesca Tria di Sapienza Università di Roma, che ha dimostrato come un nuovo metodo, sia in grado di identificare le strutture di associazione fondamentali in una sequenza musicale. Il modello è utilizzabile anche per generare artificialmente brani musicali con lo stesso stile, evitando però i fenomeni di plagio.

La musica è un sistema formato da un complesso network di componenti interagenti tra loro, le note, equiparabili ai neuroni del sistema nervoso; la statistica, attraverso il metodo del calcolo delle probabilità, è in grado di individuare le relazioni esistenti tra le note e guidare nella composizione algoritmica di nuove melodie.

La sfida del gruppo di ricerca è stata quella di individuare un modello, quello della Maximum Entropy, per la determinazione di distribuzioni di probabilità a partire da informazioni "parziali", capace ugualmente di generare nuove melodie che abbiano gli stessi elementi stilistici del brano di riferimento.

Data una sequenza di elementi, in questo caso le note, si può determinare per ogni coppia di note "x" e "y", la probabilità che "x" sia seguito da "y"; da questo insieme di probabilità si può ricavare, mediante elaborazione digitale, una sequenza casuale che mantiene le stesse probabilità: a partire da un dato corpus di brani il metodo è in grado di generare, mediante uno specifico algoritmo, brani musicali con lo stesso stile del corpus di riferimento.

"Per evitare il plagio – spiega Vittorio Loreto, professore di Fisica alla Sapienza – utilizziamo un particolare algoritmo che permette di limitare la lunghezza delle sequenze "copia" nei brani generati artificialmente. Mediante l'uso di algoritmi di compressione possiamo in

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

CF 80209930587 PI 02133771002

Capo Ufficio Stampa: Alessandra Bomben

Addetti Stampa: Christian Benenati - Marino Midena - Barbara Sabatini - Stefania Sepulcri

Addetti Comunicazione: Valentina Alvaro – Danny Cinalli

Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

T (+39) 06 4991 0035 - 0034 F (+39) 06 4991 0399

comunicazione@uniroma1.it stampa@uniroma1.it www.uniroma1.it



seguito verificare sia la vicinanza della nuova composizione al corpus di riferimento, sia il grado di plagio. In tal modo si riesce a controllare il bilancio tra innovazione e similarità.”

“La sua generalità – aggiunge Loreto – dà al nostro modello maggiore libertà nella creazione di nuove melodie che riecheggino lo stile di un dato corpus di brani e apre una serie di applicazioni sia in ambito musicale (per affrontare questioni relative al ritmo, alla polifonia e all'espressività) sia in altri ambiti (ad esempio il linguaggio o l'arte) in cui gli elementi stilistici e creativi rappresentano elementi cruciali, inserendosi nel grande dibattito sulla creatività artificiale e sulle interazioni creative tra umani e macchine.”

Riferimenti:

Maximum entropy models capture melodic styles - Jason Sakellariou, Francesca Tria, Vittorio Loreto & Francois Pachet Doi:10.1038/s41598-017-08028-4

Info

Vittorio Loreto

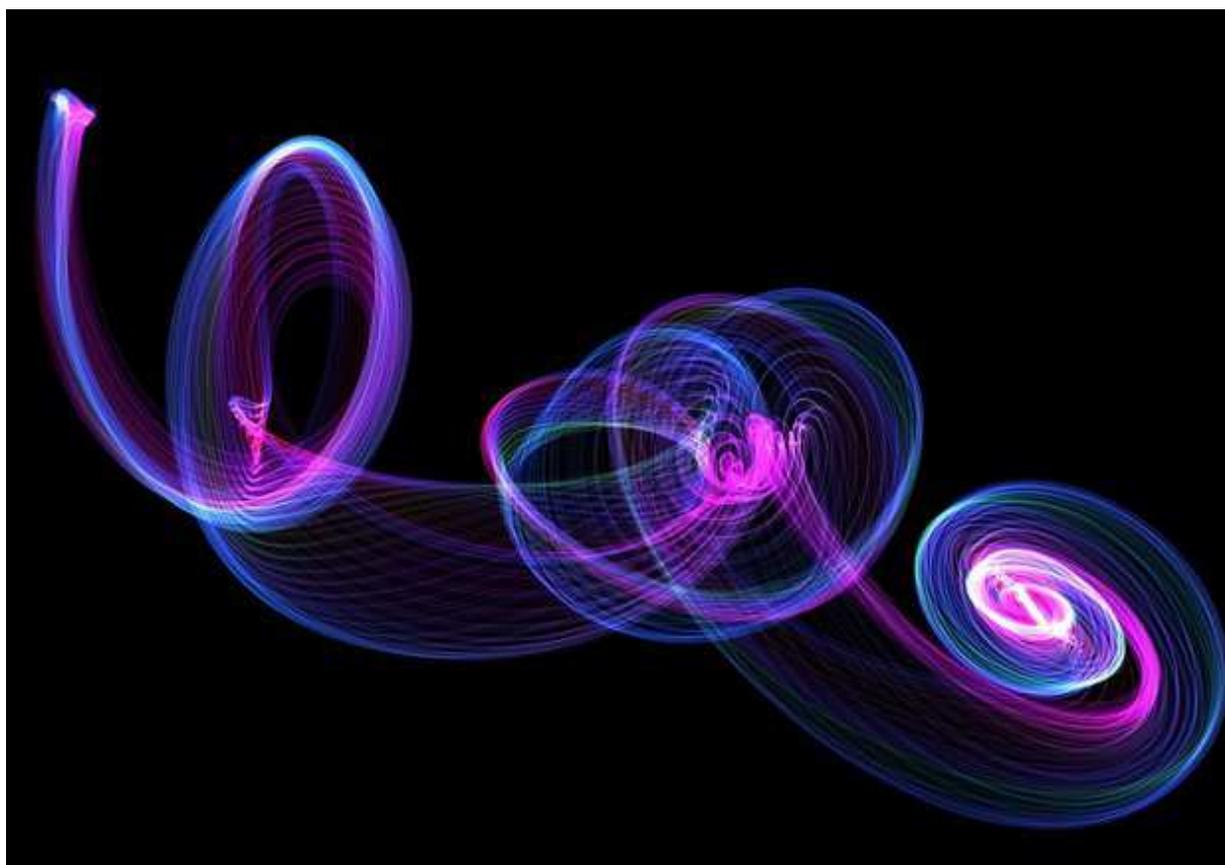
Email: vittorio.loreto@roma1.infn.it

ANSA.it - Scienza&Tecnica - Fisica&Matematica

Lo stile dei musicisti catturato in una formula matematica

Diventa un'arma anti-plagio

Redazione ANSA 05 settembre 2017 17:11



'Tradurre' in una struttura matematica lo stile che rende unici un musicista e la sua opera: è l'impresa in cui si è cimentato con successo il gruppo di ricerca internazionale del quale fanno parte Vittorio Loreto e Francesca Tria, dell'università Sapienza di Roma. Il metodo, descritto sulla rivista Scientific Reports, è stato poi utilizzato per generare musica artificial senza rischi di plagio.

A rendere unico lo stile musicale di un autore sono tante variabili, come melodia, armonia, ritmo, forma e suono. Eppure ci sono schemi e caratteristiche che si ripetono e consentono in qualche modo di 'estare lo stile'. Ma come? "Noi lo abbiamo fatto sviluppando un metodo efficiente computazionale. Abbiamo trovato la ricorrenza di coppie di note, e in base a questo costruito il

modello fisico che può aver ragionevolmente prodotto il brano musicale", precisa Loreto.

In altre parole è stato cercato l'archetipo del musicista, ciò che lo rende unico, mettendolo in una struttura matematica. Questa è stata poi usata per generare musica in modo artificiale, 'simile' a quella originaria ma senza arrivare al plagio, grazie ad un particolare algoritmo che permette di limitare la lunghezza delle sequenze "copia" nei brani generati artificialmente. In questo modo si sono generati brani musicali 'alla maniera di', ma senza essere copie spudorate.

Il metodo è stato provato su molti autori classici, come Bach, Mozart, Beethoven, e anche di jazz per la musica monofonica. "Ma stiamo già pensando di applicarlo anche a quella polifonica", continua Loreto, che prima di lavorare sulla creatività musicale, ha lavorato sull'ambito letterario, cercando di catturare le 'firme stilistiche' di uno scrittore. Il risultato è stato un metodo, poi brevettato, che consente di riconoscere le caratteristiche del testo e le sue somiglianze in lingue diverse, o capire chi è l'autore di un'opera. In questo modo hanno 'matematicamente' fatto un'ipotesi sull'identità della scrittrice Elena Ferrante già nel 2006 e scovato diversi casi di plagio in molte tesi di dottorato.

RIPRODUZIONE RISERVATA © Copyright ANSA

TI POTREBBERO INTERESSARE ANCHE:



La velocità di ADSL
Da 25€ ogni 4 settimane e chiamate illimitate verso Mobili!



Francoforte, 6 persone attaccate con gas irritante in aeroporto - Mondo



Roma: finlandese stuprata e rapinata in centro, arrestato un giovane di 22 anni - Lazio



Dopo Irma, AstroPaolo fotografa l'uragano José - Scienza & Tecnica



Come creare musica originale grazie a un algoritmo

Un team di ricercatori è riuscito a trasformare lo stile musicale in una vera e propria struttura matematica. La scoperta potrà essere utilizzata per mettere a punto nuovi strumenti anti-plagio

[Matematica](#) e [musica](#). Due mondi sono molto più vicini di quanto possiamo immaginare: sfruttando questo strettissimo legame, un team internazionale di ricercatori ha [raccontato](#) sulle pagine di *Scientific Reports* di essere riuscito a mettere a punto un vero e proprio **modello matematico** in grado di *catturare* un determinato **stile musicale**. Grazie a questo studio dei Sony Computer Science Laboratories di Parigi, cui ha partecipato anche la **Sapienza Università di Roma**, il gruppo di ricercatori è stato inoltre grado di creare artificialmente nuova **musica**, senza plagiare alcun motivo già esistente.

Secondo la ricerca, è possibile identificare le associazioni fondamentali in una determinata **sequenza** musicale attraverso dei [principi statistici](#), che descrivono le relazioni che intercorrono tra le **note** di una melodia e permettono di comporre, con degli algoritmi, nuove musiche. Ed è principalmente questo il modello, il **Maximum Entropy**, appena sviluppato per generare nuova musica che abbia gli stessi elementi statistici del brano originale, ma contemporaneamente non ne sia un plagio.

“Noi lo abbiamo fatto sviluppando un metodo efficiente computazionale”, spiega all’Ansa Vittorio Loreto, tra gli autori dell’articolo. “Abbiamo trovato la ricorrenza di coppie di note e a partire da queste abbiamo costruito il modello fisico che può aver ragionevolmente prodotto il brano musicale”.

Più semplicemente, il team di ricercatori ha individuato ciò che rende un brano esclusivo e unico, trasformandolo in una **struttura matematica**. Questa è stata poi usata per generare artificialmente nuove melodie con lo stesso stile di quella originale. Ma senza arrivare a emularla, *“grazie a un particolare algoritmo che permette di limitare la lunghezza delle sequenze chiamate copia nei brani generati artificialmente”*, precisa Loreto. Il metodo è già stato provato su molti brani, tra cui Bach, Mozart, Beethoven e si sono generati brani musicali che riecheggiano lo stesso stile, ma senza essere però delle copie. Il prossimo passo? Applicarlo alla musica **polifonica**.



AREA ABBONATI - *Accedi ai notiziari*

POLITICA REGIONI + ESTERI + WELFARE SANITÀ AMBIENTE GIOVANI •

SPECIALI + NEWSLETTER +

CERCA

VIDEO

DIRE GIOVANI

Consiglia 19

Condividi

Tweet



Musica e imitazione creativa? Ci pensa l'algorithmo che scongiura il plagio



ROMA – La musica è tra i doni più misteriosi di cui sono dotati gli esseri umani, diceva Charles Darwin. Sembra non essere più così. A smentire il teorico

dell'evoluzionismo è un team di ricerca internazionale, di cui fanno parte Vittorio Loreto e Francesca Tria di **Sapienza Università di Roma**, che ha messo a punto **un modello matematico utilizzabile**

per **catturare stili musicali** e generare artificialmente brani musicali simili, **scongiurando il plagio**. In base alla ricerca, pubblicata su Scientific Reports, è infatti possibile individuare le strutture di associazione fondamentali in una sequenza musicale attraverso principi statistici. Se la musica è un sistema formato da un complesso network di componenti interagenti tra loro- le note, equiparabili ai neuroni del sistema nervoso-, la statistica, attraverso il metodo del calcolo delle probabilità, è invece in grado di individuare le relazioni esistenti tra le note e guidare nella composizione algoritmica di nuove melodie.

Da qui l'individuazione di un modello, quello della **Maximum Entropy**, per la determinazione di **distribuzioni di probabilità** a partire da informazioni 'parziali', capace ugualmente di



generare nuove melodie che abbiano gli stessi elementi stilistici del brano di riferimento. Data una sequenza di elementi, in questo caso le note, si può determinare per ogni coppia di note 'x' e 'y', la probabilità che 'x' sia seguito da 'y'. Un insieme di probabilità da cui si può ricavare, mediante elaborazione digitale, una sequenza casuale che mantiene le stesse probabilità. A partire da un dato corpus di brani il metodo creato dal gruppo di ricerca è in grado di generare, mediante uno specifico algoritmo, brani musicali con lo stesso stile del corpus di riferimento.



“Per evitare il plagio-
 spiega Vittorio Loreto,
 professore di Fisica alla
 Sapienza- utilizziamo un
 particolare algoritmo che
 permette di **limitare la**
lunghezza delle

sequenze ‘copia’ nei brani generati artificialmente. Mediante l’uso di algoritmi di compressione possiamo in seguito verificare sia la vicinanza della nuova composizione al corpus di riferimento, sia il grado di plagio. In tal modo **si riesce a controllare il bilancio tra innovazione e similarità.**

La sua generalità- aggiunge Loreto -dà al nostro modello maggiore libertà nella creazione di nuove melodie che riecheggino lo stile di un dato corpus di brani e apre una serie di applicazioni sia in ambito musicale (per affrontare questioni relative al ritmo, alla polifonia e all’espressività) sia in altri ambiti (ad esempio il linguaggio o l’arte) in cui gli elementi stilistici e creativi rappresentano elementi cruciali, inserendosi nel grande dibattito sulla creatività artificiale e sulle interazioni creative tra umani e macchine”.

di **Annalisa Ramundo**, giornalista professionista

04 SETTEMBRE 2017

Le notizie del sito Dire sono utilizzabili e riproducibili, a condizione di citare espressamente la fonte «Agenzia DIRE» e l’indirizzo «www.dire.it»