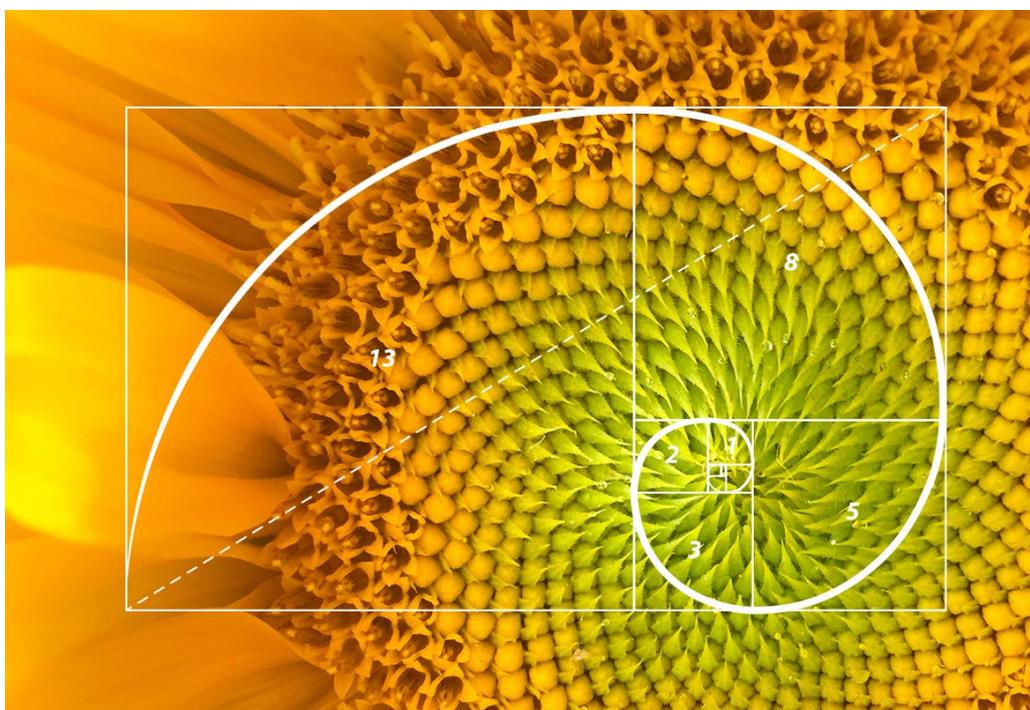




## PROFESSIONALIZZARE LA CONOSCENZA: I NUOVI PERCORSI AFAM PER LE TECNOLOGIE MUSICALI



Stefano Lelii

L'utilizzo della tecnologia al servizio dell'arte

*Docente di Elettroacustica e di Acustica e Informatica musicale e coordinatore del Dipartimento di Nuove Tecnologie e Linguaggi Musicali presso il conservatorio "Gaetano Braga" di Teramo*

Una formazione sulle tecnologie al servizio dell'arte (di quelle audiovisive in particolare) risulta al giorno d'oggi non più rimandabile. Sottovalutare l'aspetto tecnologico potrebbe condurre ad una reale discrasia tra qualità attesa e qualità offerta del prodotto musicale o audiovisivo.

In questo saggio l'autore analizza le interconnessioni tra arte e tecnologia.

con la collaborazione di  
**Pier Paolo Piccioni**

## **STEFANO LELII**

*Stefano Lelii, classe 1979, di Nereto (TE) è un musicista professionista che ha all'attivo diverse collaborazioni con band delle regioni Marche e Abruzzo e, dal 2003, un tecnico del suono che vanta centinaia di produzioni discografiche con il ruolo di tracking engineer e mixing engineer.*

*E' proprietario e fonico residente della sala di registrazione "La Baia dei Porci Recording Studio" a Nereto (TE) e dal 2007 produttore discografico attraverso il consorzio di etichette discografiche indipendenti UDEDI.*

*E' tecnico del suono freelance e progettista e consulente Audio Pro per installazioni audio, sale prova, studi di registrazione.*



*Ha tenuto dal 2007 al 2021 corsi professionali e masterclass di Audio Engineering in numerose sedi marchigiane e abruzzesi.*

*Nel 2019 e 2020 è stato docente a contratto AFAM presso il conservatorio "Gaetano Braga" di Teramo. Nel 2021 è stato docente di Elettroacustica e Acustica al conservatorio "Giovanni Battista Martini" di Bologna. Dal 2022 è docente di ruolo di Elettroacustica e (in sede vacante) di Acustica e Informatica Musicale presso il conservatorio "Gaetano Braga" di Teramo, ove è anche coordinatore del Dipartimento di Nuove Tecnologie e Linguaggi Musicali.*

*E' l'autore di questo saggio.*

*s.lerii@conservatoriobraga.it  
stefano@recordingstudio.it*

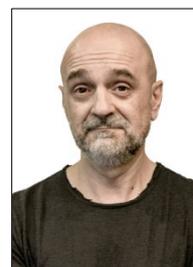
## **PIER PAOLO PICCIONI**

*Pier Paolo Piccioni, classe 1964, di Ascoli Piceno, è un performer, videomaker, musicista e compositore. Presente sulla scena artistica e sui social media come Peto', ha cominciato ad interessarsi all'Audio Engineering nel 2008, frequentando i corsi professionali di Stefano Lelii.*

*Dal 2010 è direttore e fonico residente del Musicandia Vintage Studio di Ascoli Piceno, sala di registrazione con annessa scuola di propedeutica musicale per bambini in età prescolare.*

*Giornalista pubblicista dal 2005, ha scritto per anni per i mensili culturali "Flash" e "Piceno 33" e ha all'attivo due pubblicazioni editoriali: "Il sor Emiddio" e "Lu piccule principe" (ed. Librati).*

*Ha curato revisione, editing, impaginazione e alcune parti di dettaglio di questo saggio.*



*peteaux@gmail.com*

## INDICE

1 . La nascita dell'espressione artistica	3
2 . I mezzi dell'espressione artistica: strumenti e ambienti	3
3 . L'Ottocento, il microfono e la registrazione sonora	4
4 . Il suono elettrico	6
5 . La registrazione sonora	8
6 . Sfruttamento delle nuove tecnologie in ambito artistico	12
7 . La musica elettronica	13
8 . Informatica e programmazione	14
9 . La <i>computer music</i>	15
10 . Il nuovo millennio	18
11 . La tecnologia digitale	19
12 . L'audio immersivo	21
13 . Dare un senso ai sensi - <i>una riflessione a cuore aperto</i>	25
14 . Realtà Aumentata e Realtà Virtuale	27
15 . L'intelligenza artificiale	30

## INDICE DELLE ILLUSTRAZIONI

1 . <i>La Pietà di Michelangelo</i>	14 . <i>Il software di notazione musicale Sibelius</i>
2 . <i>Emile Berliner</i>	15 . <i>Videata della DAW Apple Logic</i>
3 . <i>Fonografo e cilindro fonografico di Edison</i>	16 . <i>Apple I-Pod</i>
4 . <i>Il teatrofono</i>	17 . <i>LP in vinile</i>
5 . <i>Léon Theremin e Clara Rockmore</i>	18 . <i>Pellicola 35 mm con audio</i>
6 . <i>L'organo Hammond</i>	19 . <i>Pellicola 35 mm con formati digitali</i>
7 . <i>Tecnica Blumlein</i>	20 . <i>Van Gogh - The immersive experience</i>
8 . <i>Montaggio dei diffusori necessari per il Fantasound</i>	21 . <i>Joshua Bell in metro e in teatro</i>
9 . <i>Pierre Schaeffer</i>	22 . <i>"Kagami" di Ryuichi Sakamoto</i>
10 . <i>La doppia direzione nella IV sinfonia di Ives</i>	23 . <i>Apple Vision Pro</i>
11 . <i>La trasformata di Fourier</i>	24 . <i>Il robot che cammina progettato dall'AI</i>
12 . <i>Il coding nelle scuole dell'infanzia</i>	25 . <i>Foto e AI</i>
13 . <i>Porte e connettori a 5 pin MIDI</i>	26 . <i>Il Metaverso</i>

In copertina: *Golden ratio (Fibonacci sequence)* - [www.clevelanddesign.com](http://www.clevelanddesign.com)

## 1 . La nascita dell'espressione artistica

E' nella natura dell'essere umano la capacità di creare, e da questo punto di vista l'uomo è sempre un artista, indipendentemente dal tipo di creazione e dal suo valore. Il mezzo fornisce all'uomo la tela bianca su cui esprimersi, ma il mezzo è esso stesso espressione artistica dell'uomo.

Giotto di Bondone fu un grande artista. Ma pensandoci bene, cosa sarebbe stato Giotto se qualcuno prima di lui non avesse inventato il pennello, la tela, i colori?

I mezzi e gli strumenti sono sempre stati i grandi protagonisti della creazione di arte in ogni suo genere, e sarà questo il nostro argomento principale.

Naturalmente l'intuito, l'istinto, la creatività sono *skills* altrettanto importanti, ma non sarebbero stati sufficienti a realizzare i meravigliosi dipinti della scuola fiamminga del Quattrocento, per i quali occorre la scoperta dei **colori ad olio**.

L'arte, quindi, è sempre stata in tutte le sue forme la risultante di un processo di interazione tra la creatività dell'uomo e lo sfruttamento dei mezzi espressivi di cui egli dispone.

Partendo dai mezzi rudimentali risalenti alla preistoria e arrivando alle tecnologie a nostra disposizione al giorno d'oggi è evidente il grande contributo dato all'uomo dalla tecnologia e dall'innovazione per consentirgli di esprimersi in maniera sempre più comprensibile ma anche libera.

Gli stimoli provenienti dalla natura, dai contesti sociali, dalle culture e dalle varie tecnologie hanno moltiplicato le potenzialità espressive nel corso dei secoli, permettendo all'arte di evolversi verso nuove forme.

I mezzi con i quali ogni artista si esprime sono dettati tanto dall'evoluzione tecnologica quanto dal suo utilizzo creativo: il martello di Michelangelo sarà stato probabilmente uguale a quello del muratore che ci ha rifatto il bagno, ma per l'appunto era manovrato da Michelangelo, e diede vita alla Pietà.



1 . La Pietà di Michelangelo  
(in [www.didatticarte.it](http://www.didatticarte.it))

**La tecnologia è ciò che separa l'istinto artistico dall'arte realizzata.**

Nell'ambito delle arti, che siano visive o performative, l'innovazione data dallo sviluppo tecnologico ha segnato vere e proprie ere che, come vedremo, hanno in alcuni casi capovolto l'approccio all'arte e ai suoi contenuti.

## 2 . I mezzi dell'espressione artistica: strumenti e ambienti

Si pensi per un attimo a tutto quanto si collochi tra le espressioni preistoriche di canto tribale e l'attualissima *trap*, passando per i canti gregoriani, il canto lirico, Frank Sinatra, il *growl*, il *beat boxing*, eccetera.

Ritrovamenti preistorici hanno dimostrato come le **caverne** fornissero ambienti ideali per lo svolgimento di riti e canti: non è difficile immaginare come l'acustica di una caverna potesse trasformare il suono della voce rendendolo evocativo e ispiratore di forme musicali suggestive.

Ma anche l'acustica oltremodo riverberante dei **luoghi di culto**, se ci si pensa, ha influito sui canti religiosi, conferendo una metrica generalmente dilatata per permettere l'intelligibilità della parola.

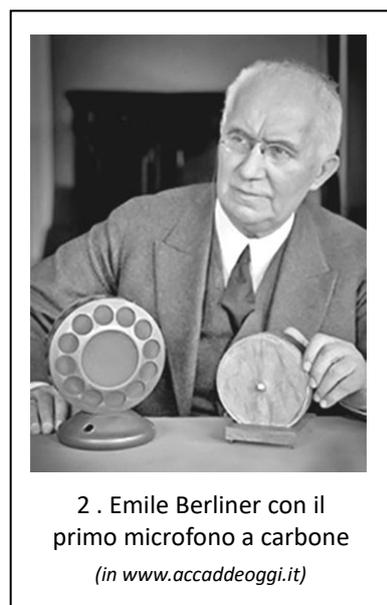
La necessità di coprire l'intera platea di un teatro in termini sonori senza dover urlare ha forgiato la tecnica del canto lirico, da tempo oggetto di studio all'interno dei conservatori.

Allo stesso modo anche le composizioni musicali hanno subito il condizionamento degli ambienti: la differenza tra la **musica da camera** e la **musica orchestrale** non è data solo dal numero di componenti necessari per l'esecuzione, ma anche dal tipo di partitura, che può essere valorizzata alternativamente da un ambiente piccolo o un ambiente grande.

Provare ad improvvisare sul nostro strumento o cantare in ambienti grandi e in ambienti piccoli ci darà la prova di un condizionamento stilistico conferito dall'ambiente stesso. Da qui lo studio dell'**acustica** che - si vedrà - sarà più vicina di quanto si possa credere allo studio delle nuove tecnologie.

La tecnologia ha permesso la mutazione della forma espressiva musicale in molti modi nelle diverse epoche, per mezzo dell'architettura dei luoghi (caverne, chiese, teatri) e dell'introduzioni di strumenti elettroacustici (microfoni, altoparlanti, sintetizzatori) che hanno permesso di creare nuovi stili, nuove forme e nuovi linguaggi artistici.

### 3 . L'Ottocento, il microfono e la registrazione sonora



2 . Emile Berliner con il primo microfono a carbone  
(in [www.accaddeoggi.it](http://www.accaddeoggi.it))

L'Ottocento è stato un secolo molto importante dal punto di vista delle innovazioni tecnologiche musicali. Possiamo dire senza tema di smentita che la vera rivoluzione è stata l'invenzione del **microfono**.

Il giovane scienziato tedesco **Emile Berliner**, emigrato negli Stati Uniti nel 1870, il 4 marzo del 1877 brevettò il primo prototipo di microfono, inizialmente componente essenziale del telefono.

In effetti lo scopo primigenio dell'invenzione del microfono, ben lontano dall'essere quello di portare al successo Elvis o i Rolling Stones, fu quello della creazione di contenuti fonetici e, successivamente, della loro archiviazione in supporti di vario genere (dapprima su cilindri di cera, poi su dischi di vinile ascoltabili con un grammofono e poi viva via con supporti sempre più moderni)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> **Emile Berliner** fu un inventore dall'estro multiforme, tanto che oltre al microfono inventò il **grammofono**. Inoltre nella sua vita brevettò un tipo di parquet e, con la collaborazione del figlio Henry, lavorò al **girocottero**, un prototipo dell'attuale elicottero

Come spesso accaduto nel corso della storia, anche in questo caso una tecnologia sviluppata per altri scopi cambiò profondamente l'espressione artistica fino ad arrivare ad essere protagonista di tutti i generi musicali che seguirono.

Lo stesso Ottocento, per fare un altro esempio, ha dato i natali alla **fotografia**, inizialmente pensata per meri scopi di archiviazione di volti paesaggi e ricordi, quindi con il ruolo effimero di conservazione di contenuti, ma che oggi viene riconosciuta come una delle più importanti forme d'arte ove l'artista, grazie al mezzo, è in grado di esprimersi, comunicare, emozionare.

Durante lo stesso fervente periodo di invenzioni del microfono e del telefono, nel quale com'è noto era impegnato anche Thomas Edison, quest'ultimo dette vita al **fonografo**, apparecchio che dette la possibilità di immortalare e riascoltare il contenuto sonoro su dei cilindri di cera. Grazie ai cilindri fonografici di Edison si iniziarono ad archiviare le tradizioni orali dei popoli, dando inconsapevolmente vita allo studio dell'**etnomusicologia**.



3 . A sinistra un fonografo, a destra un cilindro fonografico di Edison

(in [anticamente.altervista.org/storia\\_del\\_fonografo](http://anticamente.altervista.org/storia_del_fonografo))

L'incredibile evoluzione degli eventi comuni data dall'invenzione dell'**elettricità**, e quindi - per ciò che ci riguarda - dalla trasduzione attraverso il microfono del suono in corrente elettrica, dette il via a una serie di sviluppi tecnologici che nel corso dei decenni successivi cambiarono profondamente le condizioni stilistiche ed espressive dell'arte musicale.

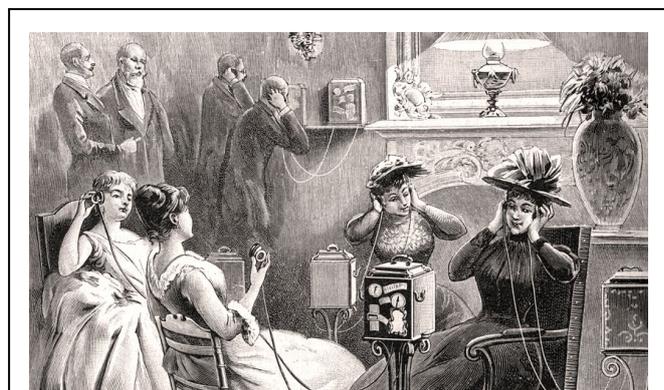
Si assistette in breve tempo non solo alla possibilità di immortalare il suono con una fedeltà sempre migliore rispetto a quella dei cilindri di cera, ma, con l'invenzione di successivi supporti sempre più fruibili dal popolo (vinili, nastri, ma anche apparecchi radiofonici e televisivi) si resero tutti potenzialmente partecipi di un evento, sia che fosse registrato o che si svolgesse addirittura in diretta.

Possiamo quindi concludere che prima dell'avvento delle moderne tecnologie audiovisive ogni forma d'arte era collocata in una posizione spazio-temporale ben precisa: in altre parole per usufruire di una qualsiasi forma d'arte bisognava **esserci**. Lo sdoganamento, avvenuto tramite la tecnologia, di questa *conditio sine qua non* ha fornito all'uomo l'accesso completo a contenuti artistici e stilistici di ogni cultura, avvicinando una larghis-

sima parte del popolo all'arte sonora e quindi alla nascita di spunti che hanno generato stili, generi e correnti artistiche oggetto della fusione di più idee e orientamenti.

## 4 . Il suono elettrico

Il **trasporto del contenuto sonoro** non tardò ad entrare nel vivo anche nel settore artistico: già nel 1881, l'inventore francese **Clément Ader** presentò all'esposizione internazionale dell'elettricità di Parigi il **théâtrophone** (teatrofono): un sistema di acquisizione con 80 trasmettitori telefonici nella parte anteriore del palcoscenico che permettevano di catturare e trasmettere l'evento ad ascoltatori situati perifericamente attraverso delle cuffie.



4 . Il teatrofono, antesignano dell'odierno streaming  
(illustrazione dell'epoca)

(in [www.radiofrance.fr/francemusique/le-theatrophone](http://www.radiofrance.fr/francemusique/le-theatrophone) )

Nel 1890 nacque addirittura un **servizio in abbonamento** che permetteva di seguire spettacoli di teatro e musica in diretta: esso ebbe vita più o meno fino al 1932, quando fu progressivamente soppiantato dalla trasmissione radiofonica.

Se il suono poteva trasformarsi in elettricità, si era pensato infatti anche alla naturale conseguenza dell'inversione dei fattori: l'elettricità poteva trasformarsi in suono!

Ed è questo il ruolo - che oggi potrebbe apparire scontato ma che a quel tempo non lo era affatto - dell'**altoparlante**, strumento che appunto converte l'elettricità in suono. Quindi il suono, catturato e trasformato in elettricità da un trasduttore (il microfono), poteva essere trasportato a distanza per poi essere riconvertito in suono da un secondo trasduttore a segno inverso (l'altoparlante o le cuffie), che consentiva la fruizione del contenuto sonoro anche a distanze considerevoli.

Tutto ciò portava inevitabilmente verso un'altra destinazione: la **generazione artificiale del suono**. Quest'ultima, a differenza di un segnale elettrico proveniente da un microfono, fungeva da creatrice del suono stesso attraverso un circuito elettrico.

Il primo generatore di suono elettrico, il Musical Telegraph, nacque nel 1876 dall'ingegnere statunitense **Elisha Gray**<sup>2</sup>, che scoprì che un suono non ancora esistente in natura poteva essere creato da un circuito auto-vibrante. Era nato l'**oscillatore**, primo tassello della sintesi sonora che avrebbe caratterizzato il secolo entrante.

Ci furono altri esperimenti in tal senso, ma il più significativo nella generazione del suono artificiale arrivò nel 1919 con l'invenzione del **Theremin**. Il fisico russo Lev Sergeevič Termen, meglio conosciuto come **Léon Theremin**, finanziato dal primo ministro Lenin per

<sup>2</sup> **Elisha Gray** è noto anche e forse soprattutto per aver inventato il telefono a induzione magnetica, del quale dette dimostrazione pubblica per poi tentare di depositarne il brevetto solo poche ore dopo di **Alexander Bell**, che lo bruciò sul tempo

lo sviluppo di sensori di prossimità, diede vita a questo vero e proprio strumento musicale, che possiamo sicuramente collocare alla base dello sviluppo delle tecnologie musicali del Novecento.

Si trattava di una sorta di antesignano dei moderni synth, ovvero di un generatore di onde sonore che potevano essere controllate dalla posizione delle mani nell'aria. A seconda di come l'esecutore muoveva le mani nell'aria, della distanza dall'antenna dello strumento, dalla posizione del corpo, ecc. lo strumento emetteva un suono controllabile in frequenza (note), in ampiezza (volume) e nella modulazione (vibrato, tremolo).

Lo strumento fu presentato in Europa e in America dallo stesso Leon Theremin in un proprio tour, che lo rese famoso in tutto il mondo.

Successivamente **Clara Rockmore** (nata Reisenberg), lituana e studiosa del violino classico, si convertì al Theremin perfezionandone l'esecuzione e contribuendo addirittura al suo sviluppo tecnologico, suggerendo all'inventore modifiche che portarono lo strumento a una maggiore controllabilità e soprattutto a un suono più dolce. Con il Theremin affascinò il pubblico americano rivisitando interi brani classici, portandolo definitivamente al successo.



In questo caso è palese come la mancanza di fisicità con il proprio strumento abbia alterato il carattere espressivo dell'artista, causando un linguaggio diverso dal conosciuto e di conseguenza l'evoluzione di una forma d'arte.

Nel 1934 il compositore francese **Edgard Varèse** inserì il Theremin nell'organico orchestrale del suo capolavoro "Ecuatorial". Era il riconoscimento definitivo del nuovo strumento nell'olimpio della musica classica sperimentale.

Dal Theremin in poi si assisterà ad una serie di invenzioni e innovazioni strumentali che caratterizzerà fortemente le esecuzioni e gli esecutori, guidan-

*Clara Rockmore:  
"Non devi solo prendere  
una nota, ma devi prendere  
il centro di essa.  
Non puoi esternare nessuna  
delle tue emozioni interne.  
Non puoi scuotere la testa,  
per esempio, o dondolare  
avanti e indietro sui tuoi  
piedi. Questo cambierebbe  
la tua intonazione".*

doli nella scoperta di nuovi mondi sonori e - inevitabilmente - di linguaggi espressivi ancora utilizzati nella musica moderna.



6 . L'organo Hammond  
(in [www.ricemusichouse.com](http://www.ricemusichouse.com))

Dall'**organo Hammond** (1934) di "A whiter shade of pale" dei Procol Harum, al **piano elettrico Wurlitzer** (1959) di "What'd I say" di Ray Charles, al **synth Moog** (1964) di "I feel love" di Donna Summer, al **synth ARP** (1970) di "Chameleon" di Herbie Hancock (solo per citarne alcuni), ogni nuovo strumento elettrico/elettronico apparso sulla scena internazionale richiama alla nostra memoria uno stilema musicale ben preciso.

E' altrettanto vero, se ci si pensa, che ognuno di questi strumenti ha stimolato esso stesso l'atto creativo degli artisti che lo hanno utilizzato.

Per fare un altro esempio eclatante, il rock dagli anni 70 in poi senza quell'**errore** (almeno questo fu inizialmente) che fu la scoperta della **distorsione** non esisterebbe: ciò ci fa riflettere su come ogni corrente musicale sia stata caratterizzata non solo dai suoi artisti di spicco, ma anche da un suono caratterizzante, senza il quale gli artisti stessi si sarebbero espressi in maniera del tutto differente (proviamo a togliere a Jimi Hendrix il suo ampli al limite del *larsen* e vediamo cosa riuscirà a ottenere da una semplice chitarra acustica).

Allo stesso modo, è impossibile scindere negli anni 60 il proto-rock di Chuck Berry dal suono della sua semiacustica in overdrive, nei 70 l'irresistibile funky di Stevie Wonder dal suono secco del suo Hohner Clavinet o i melliflui intro dei Doors dall'evocativo piano Fender riverberato di Ray Manzarek.

E via via con i successivi 80 e 90 del DX7, dell'Emulator, del Fairlight e di tutto ciò che è venuto dopo.

## 5 . La registrazione sonora

Nonostante la trasmissione in diretta, la registrazione sonora e la manipolazione audio siano nate per esaudire il bisogno dell'ascoltatore, ben presto questi utilizzi della tecnologia sono diventati mezzi espressivi a tutti gli effetti, offrendo all'artista nuovi modi per raggiungere il completamento di un'idea musicale.

Nasce da qui la *vexata quaestio* della **fedeltà del suono**, ovvero della possibilità di mettere l'ascoltatore nella condizione più **verosimile** possibile. La fedeltà del suono, da non confondersi affatto con l'**eufonia** (ovvero la piacevolezza di un suono) sembra essere il vero must, la pietra filosofale della scienza del suono odierna.

Partendo quindi dall'esigenza di riprodurre fedelmente il contenuto sonoro, ci si trova di fronte a due problematiche importanti:

- 1) la riproduzione della sorgente sonora
- 2) l'importanza del campo visivo.

## LA RIPRODUZIONE DELLA SORGENTE SONORA

Nonostante un secolo di ricerca e sviluppo, ad oggi non si è ancora in grado di riprodurre fedelmente un contenuto sonoro. Ci si arriva molto vicini, ma ancora non è abbastanza.

Subito dopo il teatrofono e la radio, che avevano centrato l'obiettivo di raggiungere un'utenza più ampia, si è iniziata a porre la problematica della fedeltà del suono.

Un personaggio estremamente rilevante a tal proposito fu **Alan Blumlein**, ingegnere inglese padre della registrazione sonora, della televisione, del radar e, per ciò che più ci interessa, del **suono stereofonico** o binaurale.



7 . Tecnica Blumlein  
(in [www.vintageking.com](http://www.vintageking.com))

Si narra che nel 1931 Alan e sua moglie fossero al cinema a vedere uno dei primi **talkie** (film sonori dove alla pellicola veniva accoppiato tecnologicamente un suono), e, essendoci un'unica sorgente sonora, il suono proveniva sempre dallo stesso punto a prescindere da dove l'attore si trovasse sullo schermo.

A quel punto Alan capì che con due sorgenti sonore si sarebbe potuto dare il posizionamento al suono sul piano orizzontale e far seguire il suono all'attore o al rumore di scena (ad esempio di un'auto in transito).

Alan Blumlein diede la paternità ad una nota tecnica microfonica binaurale (**microfoniazione Blumlein**) ancora ampiamente utilizzata in ambito professionale per la sua rappresentazione molto dettagliata della scena sonora.

Da qui in poi lo sviluppo della **posizione del suono nello spazio** fu il punto centrale del tentativo di offrire all'ascoltatore un'esperienza sensoriale completa.

Fu questo anche l'obiettivo di Walt Disney con il **Fantasound**, elaborato dagli stessi studi Walt Disney in collaborazione con la RCA americana: un sistema di riproduzione del suono che permetteva una evoluzione rispetto alle vecchie sorgenti sonore presenti nei cinema con altoparlanti frontali dietro il telo, che restituivano un suono inadeguato. Questi vecchi sistemi non avrebbero valorizzato le composizioni orchestrali di **Leopold Stokowski** e, di conseguenza, la suggestiva esperienza sensoriale del capolavoro di Disney "Fantasia" (1940).

L'idea era quella di riprodurre il più verosimilmente possibile la condizione di ascolto di una sala concerti, con lo stesso volume e un dettaglio sonoro vicino all'originale. Per far questo inizialmente la Philadelphia Orchestra fu registrata nella sala concerti con ben 33 microfoni attorno all'ensemble collegati a otto registratori multitraccia



8 . Montaggio dei diffusori necessari per il Fantasound, 1940  
(*creative commons license*)

posizionati nei seminterrati.

Tale tecnica di registrazione era per i tempi molto audace, ancora di più se si considera che, una volta acquisiti i contenuti sonori, Walt Disney pretese di riprodurre al cinema la registrazione effettuata nella maniera più verosimile possibile e, dopo vari tentativi, arrivò alla predisposizione di un sistema audio multicanale che faceva provenire il suono da tutte le direzioni.

Da quel momento partiranno una serie di sviluppi del sonoro nel cinema che porteranno fino ai giorni nostri alle tecniche sviluppate dalle aziende **Dolby** e **DTS**.

Ragionando su questa evoluzione del sonoro - e sia chiaro che si stanno tralasciando almeno una cinquantina di successivi *step* tecnologici susseguitisi nei cinque decenni successivi all'epoca di Walt Disney - si può concludere che l'**ascolto immersivo** sia la chiave di volta per appassionare l'ascoltatore: e da questo punto di vista tutto quanto ad esso riconducibile diventa un'arma potentissima in mano al creatore di contenuti.

Nella musica la stereofonia (ovvero il suono a due canali, il sinistro e il destro) è stata sempre sinonimo di qualità audio, ed è arrivata fino ai giorni nostri essendo ancora protagonista. Ma non va dimenticato che il medesimo contenuto sonoro potrebbe essere fruito anche in monofonia (1 canale), in stereofonia (2 canali), in multicanale (3 o più canali).

Ci sarebbe da esaminare dettagliatamente ognuna di queste tipologie di ascolto, ma probabilmente il vero *focus* è un altro: **siamo certi che il nostro prodotto arrivi all'ascoltatore valorizzato in ognuna di queste condizioni?**

Fino a pochi anni fa esisteva una linea di demarcazione molto netta tra il prodotto **audio** e quello **video**. La musica si ascoltava con un giradischi o un compact disc su un impianto Hi-Fi stereo, mentre i film si guardavano su una TV o magari su un maxischermo collegato a due casse frontali. Questa condizione offriva ai creatori di contenuti il vantaggio di poter elaborare un prodotto in modo mirato per una destinazione conosciuta, cosa che facilitava la creazione dei contenuti stessi.

Oggi, con l'avvento delle nuove tecnologie che permettono di fruire di prodotti audiovisivi - Realtà Aumentata, Realtà Mista e Realtà Virtuale (concetti che vedremo più avanti) - i creatori di contenuti sono obbligati a offrire all'utente finale prodotti **immersivi**, non solo nel mondo dell'audiovisivo ma anche nel mondo strettamente audio.

Quindi l'artista moderno, partendo dal concepimento, dovrà tener conto della plurisensorialità per valorizzare al massimo la propria opera.



**Jean Michel Jarre:**

*“Le emozioni, le sensazioni non sono cambiate nei secoli. Gli strumenti invece sì, e molto. Ma un artista deve comunque suscitare e condividere queste emozioni, qualsiasi tool utilizzi”.*

## L'IMPORTANZA DEL CAMPO VISIVO

L'essere umano è dotato di cinque sensi, che diventano sei se aggiungiamo la **propriocezione**<sup>3</sup>, senso del tutto rilevante se si ha a che fare con la musica ma sul quale al momento non vale la pena di soffermarsi.

Avendo a disposizione tutte queste abilità sensoriali, appagandone solo una si rischia di non vivere un'esperienza sensoriale piena e completa. E' questo il motivo della progressiva importanza data alla commistione di stimoli sensoriali differenti.

Il senso ritenuto più vicino, il più legato all'udito è **la vista**.

Gli sviluppi tecnologici nella produzione di contenuti visivi non sono meno importanti né meno seguiti rispetto a quelli sonori, sebbene le due discipline non abbiano sempre viaggiato di pari passo nella storia recente.

Dalla nascita della fotografia e successivamente della pellicola, si è arrivati ai giorni nostri a poter disporre di tecnologie capaci di immergerci contemporaneamente in una scena visiva e in una uditiva. Ma dobbiamo pensare all'audio e al video come a due viaggiatori che, partiti dallo stesso punto ma procedendo con velocità irregolari (accelerazioni e decelerazioni) si sono ritrovati oggi nella stessa destinazione.

Esiste una situazione, che parte dalla fine degli anni 90 e arriva ad oggi, ove la vista conta quasi più dell'udito, dove i concerti si fanno con le luci, i ledwall, i droni e magari si canta e si suona con ampie parti in playback, dove gli schermi sono sempre più grandi e gli altoparlanti sempre più piccoli, dove la risoluzione video aumenta e quella audio segna il passo.

Ci sono eccezioni, certo, come gli show di Peter Gabriel, di Roger Waters, artisti attenti sia al suono che all'immagine, ma la media dei live show si attesta a favore del video e del confezionato.

Eppure l'accostamento di due sensi complementari come **vista** e **udito** è fondamentale. Per chiarire questo aspetto: ascoltare una persona guardandola in faccia oppure sentendola al telefono o registrata potrebbe assumere significati diversi (non sempre dalla voce si riesce a capire tutto... magari guardando la persona se ne potrebbe sapere di più).

La stessa cosa succede al cervello se si combina la vista ad altri due sensi, il **gusto** e l'**odorato**, mangiando ad esempio lo stesso piatto in un ristorante stellato o in una trattoria di paese: si può negare forse alla culinaria l'importanza del **contesto**?

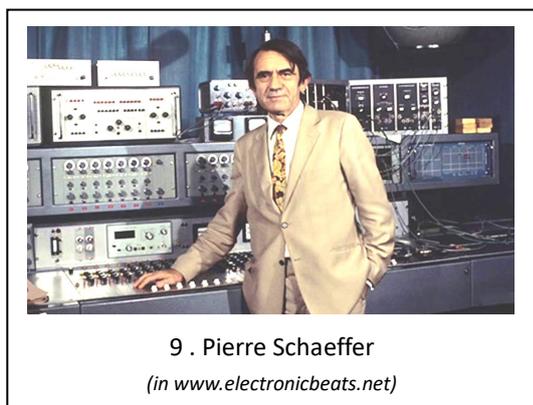
Né si può negare la differenza tra ascoltare la Nona di Beethoven in teatro oppure, magari con la medesima fedeltà audio, nel salotto di casa nostra. Si potrebbe mai pensare che le due esperienze sensoriali siano paragonabili?

Su questo argomento il giornale Washington Post nel 2007 ha realizzato un esperimento sociale, che racconteremo nel capitolo 13.

---

<sup>3</sup> **Propriocezione**: nota anche come **cinestesia**, è la capacità di percepire e riconoscere la posizione del proprio corpo nello spazio e lo stato di contrazione dei propri muscoli, senza il supporto della vista. E' considerata dalla scienza un sesto senso in quanto è regolata da una parte specifica del cervello

## 6 . Sfruttamento delle nuove tecnologie in ambito artistico



9 . Pierre Schaeffer  
(in [www.electronicbeats.net](http://www.electronicbeats.net))

Il termine *akousmatikoi* (dal greco ἀκουσματικοί), tradotto dall'aggettivo italiano **acusmatico**, fa riferimento alla scuola pitagorica che voleva che i nuovi discepoli del maestro dovessero sedere in assoluto silenzio mentre lo ascoltavano tenere la sua lezione da dietro un velo per farli concentrare meglio sui suoi insegnamenti.

A partire da questo antico concetto **Pierre Schaeffer** nel suo libro "Traité des objets musicaux" (1966) coniò il termine di **musica ac-**

**smatica**, che in sostanza vede nell'altoparlante il velo che ci permette di apprezzare il contenuto sonoro senza la distrazione visiva dell'esecutore.

Questo è uno dei casi in cui una nuova tecnologia permette un linguaggio espressivo capace di cambiare le regole del gioco.

Pur essendo pleonastico soffermarsi sulla storia della **musica acusmatica** e della **musica concreta**<sup>4</sup>, argomenti non centrali della nostra trattazione, si deve però almeno un cenno sull'apporto tecnologico di tecniche e strumenti di nuova concezione che hanno reso possibili questi nuovi campi applicativi.

Esattamente come in un'opera classica, anche la musica concreta si metteva nella posizione di essere apprezzata appieno in presenza, cioè durante la sua esecuzione: grazie a compositori come **Stockhausen**, **Varèse** ed altri si iniziò a sviluppare modi per immergere l'ascoltatore nel "campo sonoro" con l'ausilio dell'elettroacustica e della spazializzazione sonora.

Il suono elettrico diventò di vitale importanza dal punto di vista espressivo: grazie alla combinazione tra la **registrazione sonora**, con la quale venivano offerti al pubblico contenuti sonori conosciuti e manipolati, e la **generazione sonora artificiale** che permetteva la creazione di contenuti inediti, il compositore poteva ampliare e dettagliatamente rappresentare il senso emotivo dell'istante.

Si aggiunse alla tavolozza dei colori espressivi la possibilità di mettere l'ascoltatore al centro della scena acustica circondandolo di diverse sorgenti sonore, ognuna con un ruolo mirato. Centralizzando l'ascoltatore in un campo sonoro immersivo venne da sé anche la possibilità di "muovere" il suono attorno ad esso, creando un'esperienza sensoriale nuova per chi era storicamente abituato a sentire il suono muoversi solo frontalmente.

Tutto ciò potrebbe sembrare fin troppo ardito per un laureando in pianoforte, ma la **Quarta sinfonia di Charles Ives** prevede l'uso della poliritmia con due direttori d'orche-

<sup>4</sup> Pierre Schaeffer coniò entrambi i termini teorizzandone il significato: per **musica acusmatica** si intende la musica elettronica creata per essere ascoltata tramite gli altoparlanti, mentre la **musica concreta**, basata su suoni preesistenti, inaugurò uno dei primi modelli di manipolazione del suono per fini compositivi, concretando probabilmente la prima "scuola" di musica elettronica. La possibilità utilizzare per una performance suoni registrati su nastro per poi aggiungere elementi eseguiti dal vivo ampliava di fatto gli orizzonti musicali a confini mai intravisti prima

stra e un Theremin in organico orchestrale, ed è per questo considerata tra le prime composizioni di musica spaziale... il tutto nel 1912.

Ora, se è ovvio sostenere che le possibilità e le tecnologie odierne abbiano fatto passi da gigante rispetto ai primi decenni del secolo scorso, non altrettanto avanzato pare essere lo spirito dei compositori contemporanei nell'utilizzo delle tecnologie stesse. Per assurdo, a una centuplicata possibilità tecnologica non sembra fare da contrastare un'altrettanto spiccata creatività compositiva.

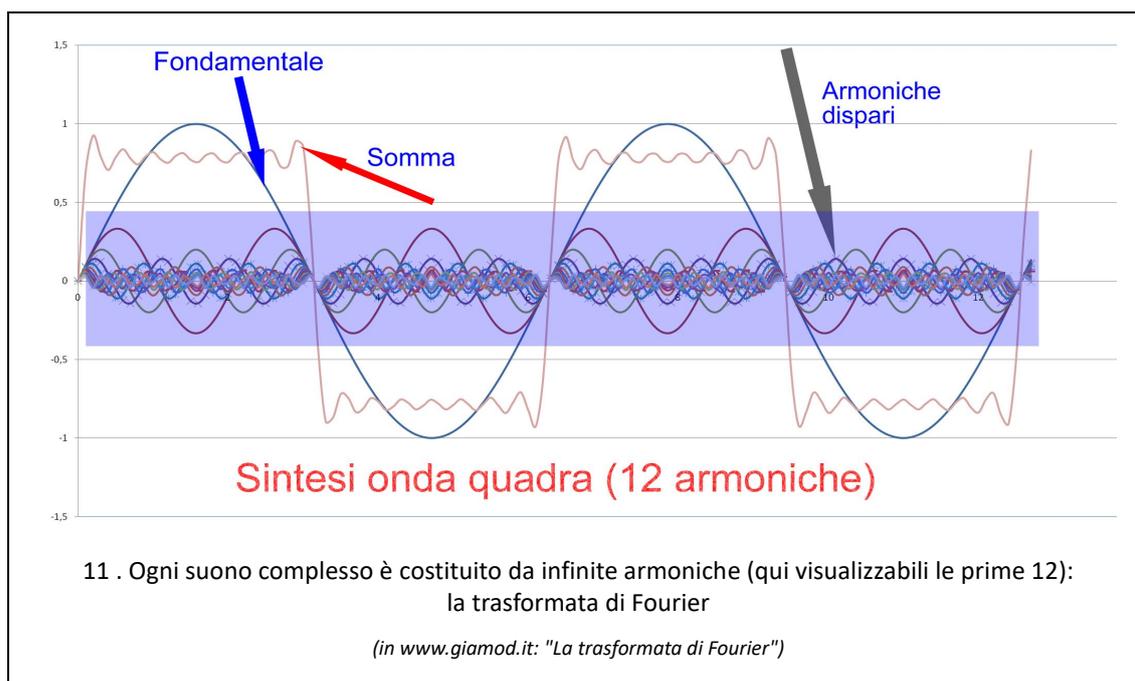
E' evidente quindi che diventa necessario affrontare l'argomento in termini didattici nell'**Alta Formazione Artistica e Musicale** dei conservatori, integrando la conoscenza del proprio strumento con tutto quanto possa ruotare attorno ad esso nel contesto performativo.



10 . La doppia direzione nella IV Sinfonia di Ives  
(in [www.historiadelasinfonia.es](http://www.historiadelasinfonia.es))

## 7 . La musica elettronica

Il suono elettrico ha portato, come accennato in precedenza, alla possibilità della creazione artificiale del suono. Grazie allo studio di regole matematiche e fisiche (principalmente per il contributo di **Jean Baptiste Fourier**, 1822) fu abbastanza chiaro come il timbro di un qualsiasi suono fosse scomponibile in una serie infinita di suoni semplici sommati tra loro (detti semplicemente **armoniche**).



Il suono semplice, puro, formato da una sola onda avente una sola frequenza non esiste in natura, ed è riproducibile solo artificialmente da un oscillatore elettronico.

La prima associazione che viene alla mente quindi è: se il suono complesso del nostro pianoforte è un insieme di suoni semplici, sommando suoni semplici torniamo al suono del nostro pianoforte?

La risposta sarebbe sì, perlomeno in teoria, giacché la cosa risulta molto più facile a dirsi che a realizzarsi, ma... **perché farlo?** In altre parole, perché ricreare un suono esistente con una credibilità discutibile?

Infatti il ruolo della sintesi sonora dagli anni 70 ad oggi è stato essenzialmente quello di esplorare nuovi mondi, personalizzare e creare la propria identità in termini sonici.

Una singola nota può bastare per creare un'ambientazione sonora, può trasmettere un senso di allegria o un senso di malessere, sonorizzare nel giusto modo la scena di un film, servendosi di un solo mezzo capace di tradurre il nostro pensiero e la nostra immaginazione in suono. Il suono elettronico si è sempre basato su questo concetto: dare **identità** ad ogni singola nota.

E l'esecutore? E il talento musicale? Se si accetta il concetto che una cosa non escluda l'altra, l'artista si approccerà nel giusto modo alle tecnologie a sua disposizione, conferendo allo stimolo creativo il valore aggiunto che un **suono nuovo** può dare.

Come sempre - la storia insegna - la tecnologia non è pericolosa in sé, quanto nella maniera in cui la si utilizzi: il buon Robert Oppenheimer aveva intenzioni sicuramente più nobili rispetto a radere al suolo Hiroshima e Nagasaki.

Capita nella vita di confrontarsi con musicisti di ogni genere e percepire a volte una sorta di riluttanza verso l'approccio a strumenti innovativi. Ma se si dipingesse solo con pennelli non esisterebbero artisti come Jackson Pollock o Lucio Fontana... e allo stesso modo, cosa ci sarebbe di intrinsecamente sbagliato in un Notturmo di Chopin eseguito con un sintetizzatore?

## 8 . Informatica e programmazione

---

Se gli anni 70 hanno visto il proliferare dei sintetizzatori, e quindi della sintesi sonora, gli anni 80 sono stati determinanti dal punto di vista informatico. Sono state messe le fondamenta di tutto ciò che oggi riteniamo indispensabile per la nostra vita: cellulari, *computer*, supporti audiovisivi e soprattutto l'accesso a contenuti multimediali. Tutte cose che a un nostro ipotetico io dei primi anni 80 sembrerebbero fantascienza.

L'**informatica** e la **musica** hanno un elemento fondamentale in comune: la **matematica**. Pur esistendo scuole di pensiero che delegherebbero solo alla parte istintiva e artistica la creazione di arte musicale, è lecito sostenere che la matematica è vicina alla musica in maniera rilevante.

Lo è nella matematica pura, certamente protagonista nella musica (notazione musicale, metrica, accordatura, rapporti fra notazioni e frequenze dei suoni). Lo è in certe **armonie** presenti in natura (la teoria quantistica, la teoria del caos, la *golden ratio* di Fibonacci so-

lo per citarne alcune) che spesso ci troviamo sotto gli occhi ma non siamo in grado di interpretare.

Ma lo è soprattutto (magari in maniera più pedestre) nelle applicazioni tecniche integrate nell'ambito musicale: la conversione del suono in bit (digitalizzazione sonora, detta anche campionamento), la programmazione MIDI, la videoscrittura musicale. La conoscenza avanzata di questi mezzi rende molto più incisivo ogni singolo sforzo creativo, didattico, professionale e di rapporto con il resto del mondo, diventando indispensabile in un percorso di studi per formare professionalmente un artista.

In termini didattici avvicinare il musicista all'informatica di base (ricordiamo che negli ultimi anni il **coding**<sup>5</sup> è stato introdotto anche

nelle scuole materne) fu un concetto introdotto proprio negli anni 80 da **Seymour Papert** nel libro "Mindstorm" (libro per l'educazione informatica per i bambini), in cui l'autore teorizzava il pensiero computazionale come "il processo necessario per la formulazione e soluzioni di problemi in forme comprensibili da agenti in grado di processare informazioni".

L'importanza di acquisire capacità logiche e creative affrontando le situazioni in modo analitico e scomponendole in piccoli fattori, analizzandoli singolarmente per ricomporre il tutto, ha oggi una importanza capitale in ogni disciplina, compreso in quelle artistiche.

E, *last but not least*, per un musicista la conoscenza approfondita dell'informatica e della programmazione favorirà il **ventaglio di possibilità lavorative** in un mondo professionale ove la necessità primaria dello spirito artistico va compenetrata con quella dell'efficienza del risultato.

## 9 . La *computer music*

La **computer music** è nata come ramo della musica elettroacustica, nel quale attraverso la programmazione informatica si faceva musica. A distanza di più di tre decenni dalla sua nascita, però, oggi si può raccogliere in questo termine tutto ciò che ha a che fare con la produzione musicale basata su *computer*.

Se infatti all'inizio si è trattato solo di far suonare tastiere elettroniche tramite "direttori d'orchestra virtuali" (segnali **MIDI** provenienti da un *computer*), oggi il *computer* stesso

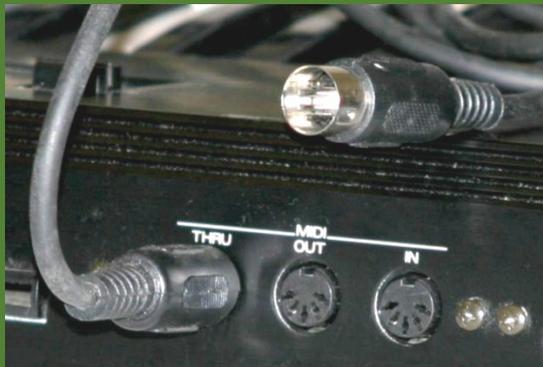


12 . Il coding nelle scuole dell'infanzia

(in [www.aziendadigitale.eu](http://www.aziendadigitale.eu)  
"Il coding a scuola: diffusione in Italia e nuove frontiere di applicazione")

<sup>5</sup> **Coding**: disciplina che ha come base il pensiero computazionale, cioè tutti quei processi mentali che mirano alla risoluzione di problemi, la progettazione di sistemi, la comprensione del comportamento umano attraverso i concetti tipici solitamente attribuibili al campo della computer science "risoluzione di problemi". Il termine, proveniente dall'inglese, significa programmazione informatica

fa molto, molto di più, sostituendosi a tutte le attrezzature utilizzate nell'ambito audio e permettendo la registrazione digitale dei suoni (**campionamento**<sup>6</sup>).



13 . Porte e connettori a 5 pin MIDI

(in wikipedia:  
" Musical Instrument Digital Interface ")

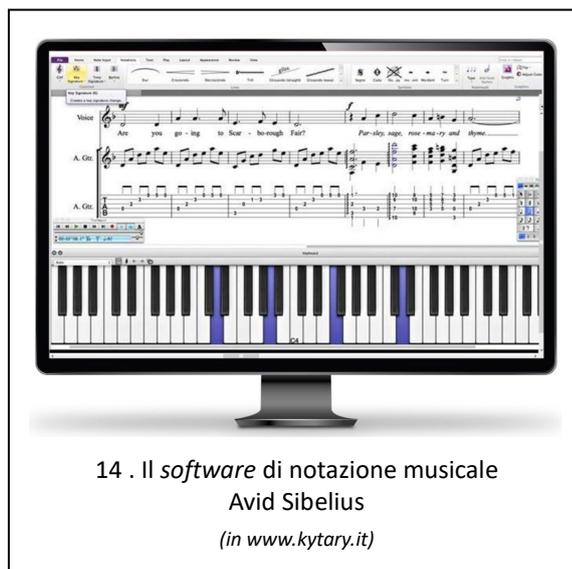
Il MIDI (Musical Instrument Digital Interface) è il protocollo standard per l'interazione degli strumenti musicali elettronici, anche tramite un *computer*. Nato nel 1980 ma portato a definitivo perfezionamento nel 1984 con lo Yamaha DX7, lo standard MIDI prevede l'uso di connettori circolari a standard DIN a 5 pin. Tramite il MIDI si può ad esempio pilotare una tastiera elettronica utilizzando un'altra tastiera, o anche un *computer*. Ogni attrezzo che abbia IN e OUT MIDI può ricevere/dare segnali ad altri apparecchi MIDI: ciò consente di pilotare ad es. sistemi di luci rendendo queste ultime programmabili e quindi al servizio della musica, così come consente di gestire interi set di strumenti elettronici

Ma un *personal computer* poco può fare senza un'adeguata **programmazione**. Quest'ultima, che anni fa era appannaggio di pochissimi intenditori, nel corso del tempo ha visto il proliferare di *software* sempre più performanti e soprattutto facili da usare, cosa che ha avvicinato il mondo della *computer music* anche ai meno dotati nel campo dell'informatica.

Analizzando le tipologie di *software* più diffuse incontriamo innanzitutto - cosa molto importante specialmente per chi frequenta un conservatorio - quelli dedicati alla **notazione musicale** (tra più diffusi *Make Music Finale*, *Avid Sibelius*, *Steinberg Dorico*).

Ora, se è sicuramente un'idea romantica quella del compositore che arriva in studio con i manoscritti dell'opera, bisogna riconoscere che il *software* di notazione presenta dei vantaggi notevoli. Innanzitutto, allo stesso modo della videoscrittura rispetto alla scrittura fisica a penna, si può intervenire continuamente con modifiche senza causare cancellazioni o abrasioni.

Inoltre si può ascoltare in tempo reale cosa si sta scrivendo, cosa piuttosto utile se non si hanno le capacità dei grandi compositori che scrivono spesso a memoria trasferendo la musica dalla propria testa al foglio senza passare per alcuno strumento.



14 . Il *software* di notazione musicale  
Avid Sibelius

(in [www.kytary.it](http://www.kytary.it))

<sup>6</sup> **Il campionatore** è un circuito che a ritmo costante preleva dei campioni (ogni campione è pari all'ampiezza del segnale nell'istante in cui il campione viene prelevato) dal segnale analogico. Il ritmo costante viene identificato con una frequenza detta frequenza di campionamento. Quindi azionando un tasto di un campionatore si azionerà una sorta di "replica", una registrazione digitale di un suono analogico. Ciò dà infinite possibilità espressive se si pensa che possono essere campionati tutti i tipi di suoni, e quindi rumori, versi di animali, ecc.. Allo stesso modo possono essere campionati i suoni di tastiere analogiche d'annata

Inoltre un *software* di notazione musicale aiuta a velocizzare la scrittura, uniformarla, ordinarla e da ultimo, nell'era del lavoro in *équipe*, rende possibile la condivisione in tempo reale del nostro progetto con le persone con cui lavoriamo.

Nei *software* di notazione musicale il linguaggio di programmazione è il precedentemente citato MIDI, gestito autonomamente dal *software* stesso, che permetterà di far dialogare la partitura elettronica con gli strumenti virtuali, sia nell'immissione di note e pause che nella successiva esecuzione.

Attraverso le informazioni veicolate dal sistema MIDI possono anche viaggiare informazioni "non musicali", capaci di programmare e pilotare l'arte scenica visiva (nel più banale degli esempi, programmare le luci in base ai contenuti artistici).

Alcuni *software* di notazione musicale sono compresi all'interno delle cosiddette **DAW - digital audio workstation**<sup>7</sup> (*Avid ProTools, Steinberg Cubase, Apple Logic* le più diffuse) *software* pensati per la programmazione e la registrazione musicale (l'evoluzione dei vecchi *sequencer*, per intenderci). Questi ultimi partecipano abitualmente al percorso didattico e professionale dei musicisti, e non solo di quelli che operano nella musica pop.



15 . Una videata della DAW Apple Logic  
(in [www.soundonsound.com](http://www.soundonsound.com): "Logic Pro X")

Immaginiamo di aver scritto un'opera sinfonica, o un musical, o qualsiasi altro componimento. Lo step successivo diventerà naturalmente quello di dar vita alla musica che abbiamo composto, e qui cominciano i dolori. Perché non è troppo agevole e alla portata di tutti radunare un'orchestra in sala con una telefonata, giusto?

<sup>7</sup> **DAW**: workstation audio digitale. Sistema elettronico progettato per il sequencing musicale e la registrazione, il montaggio e la riproduzione dell'audio digitale. Una caratteristica fondamentale delle DAW è la capacità di manipolare liberamente i suoni, allo stesso modo di un programma di videoscrittura che modifica le parole

In questo caso si potrebbe scrivere la nostra partitura con un software di videoscrittura musicale (utilizzando una *pencil* oppure il proprio strumento), ascoltare in maniera essenziale il risultato per poi passare a delineare il dettaglio in termini esecutivi e di realismo sonoro. Tutti questi passaggi, in assenza delle tecnologie citate, richiederebbero il lavoro di diverse figure professionali.

I *software* specializzati nella riproduzione realistica esecutivo/timbrica di un qualsiasi strumento, che sono stati in passato i **sequencer MIDI** e che sono ora le citate **DAW**, si occupano di registrare ogni singola traccia della nostra partitura o di una esecuzione salvando non solo quello che riguarda la notazione musicale, ma anche l'atto espressivo come la dinamica di ogni singola nota, la pressione di un pedale, l'energia con cui viene percossa un tamburo, la forza con cui si soffia all'interno di uno strumento a fiato.

Questo non avviene, o può avvenire non molto dettagliatamente, nel trasferimento di una partitura scritta su un *software* di notazione musicale. Ma una volta importate le informazioni in nostro possesso, il *sequencer* (la DAW) ci permetterà di intervenire su moltissimi fattori per rendere l'esecuzione più realistica possibile. Una volta fatto questo non rimane che assegnare i nostri impulsi esecutivi ad un generatore sonoro, sia esso una tastiera *hardware* o un *plug-in* del nostro *software*, per avere un risultato il più vicino possibile al nostro pensiero compositivo.

## 10 . Il nuovo millennio

La vertiginosa crescita della potenza di calcolo e l'economia di scala che ha fatto progressivamente crollare i costi nel campo informatico ha permesso praticamente a tutti l'accesso a tecnologie avanzatissime. Questo, più o meno all'inizio del nuovo millennio, ha cambiato drasticamente le regole del gioco nel campo musicale.



16 . Apple I-Pod  
(in [www.apple.com](http://www.apple.com))

Mezzi alla portata di tutti come **Internet**, **Napster** e l'**I-Pod** hanno consentito l'accesso facilitato a contenuti multimediali potenzialmente infiniti da ogni angolo del pianeta.

Sebbene sia diffusa l'idea che Internet o Napster siano state la principale causa del crollo del mercato musicale, andrebbe considerato che chi all'epoca riempì i propri *hard disk* di musica scaricata dalla rete molto probabilmente non avrebbe mai acquistato tutta quella produzione musicale in CD o vinile.

Appare invece più probabile, ma naturalmente non dimostrabile, che per le *major* sia stato più conveniente usare il pretesto della pirateria per cambiare una volta per tutte le carte in tavola e consumare meno risorse economiche, pagare meno gli artisti e abbattere i costi di produzione e commercializzazione dei contenuti discografici, convogliando i capitali su mercati maggiormente redditizi come ad

esempio quello del *gaming*.

D'altronde va considerato che l'attuale modalità di fruizione dei contenuti (pensiamo a piattaforme come **Spotify**, **Apple Music**, **Tidal**, **Youtube**, ecc.) ha portato a sua volta al crollo della pirateria: che senso ha avere oggi interi archivi di musica e film nel proprio

*computer* quando basta, anche senza spendere un centesimo, sopportare un po' di pubblicità e avere accesso a qualsiasi contenuto?

La citata crescita della potenza di calcolo del *personal computer* - macchina che praticamente ogni famiglia si è trovata dentro casa dal 2000 in poi - ha cambiato le carte in tavola anche nel settore produttivo della musica, e specificatamente quello dell'**home recording**.

Tutti quegli artisti non professionisti che hanno un'idea in mente ma precedentemente non avrebbero mai avuto le possibilità economiche per realizzarla sono stati messi nella condizione di produrre musica propria.

Naturalmente ciò ha creato una giungla di **artisti-non artisti** che hanno occupato spazi di visibilità che sarebbero stati di altri più capaci. Ma allo stesso modo artisti con delle grandissime capacità, precedentemente intimiditi da un sistema di produzione economicamente proibitivo e a cui le porte dei grandi studi di registrazione venivano sbattute in faccia, si sono ritrovati ad essere riconosciuti come talenti della produzione.

Non è esagerato concludere che la potenziale confusione nata dall'allargamento della "base produttiva" abbia generato una **concorrenza costruttiva**, all'interno della quale i miti e le leggende sono stati progressivamente sfatati e ciò che è emerso è stata solo la qualità.



**A PROPOSITO DI MITI E LEGGENDE**

*E' diventato celebre un singolare passo di un'intervista a **Eddie Kramer**, autorevolissimo fonico che ha lavorato con i Beatles e Jimi Hendrix, che fu incaricato della registrazione dell'evento più importante della storia della musica moderna (festival di Woodstock, agosto 1969). Eddie ha smontato la trita retorica idealista costruita intorno a Woodstock parlando di mixer in fiamme e tecnici attorno ad esso in preda all'LSD che alla domanda: "Qualcuno può spegnerlo?" gli risposero: "Noi non rubiamo il lavoro alle nuvole!"*



La condizione venutasi a creare con l'avvento dell'*home recording* ha inaugurato un periodo storico in cui è necessaria molta attenzione per districarsi tra la plethora di prodotti che si trovano in giro, ma bisogna ammettere che la precedente situazione in cui un'oligarchia produttiva manipolava a proprio piacimento l'industria discografica era forse un male peggiore.

## 11 . La tecnologia digitale

Come già accennato l'avvento della tecnologia digitale ha comportato moltissime novità nel settore musicale: dall'avvento del *compact disc*, che ha preso il posto del vinile e delle musicassette, all'*hard-disk recording* (cioè alla registrazione su computer) che ha facilitato enormemente il mestiere del fonico.

Vanno spese due parole sull'importanza del balzo tecnologico comportato dall'avvento del **compact disc**, nel 1982. Ora, se c'è una scuola di pensiero dei nostalgici del vinile che ne sostiene la superiorità assoluta in termini di suono (diciamo di **eufonia** per essere precisi) non si può negare alla tecnologia digitale di aver elevato notevolmente la qualità

audio rendendo possibile l'abbattimento del più grande nemico di ogni tecnologia... il **rumore**.

Seppur esista un indubitabile legame affettivo che gli amanti del *vintage* coltivano nei confronti dello sfrigolio della puntina sul disco, il supporto del **long playing** (vinile) ha ancor oggi limitazioni parzialmente invalidanti:

- 1) un **limite dal punto di vista dinamico**, con un rapporto segnale/rumore<sup>8</sup> molto inferiore a quello del CD audio;
- 2) un **troncamento in frequenza** dato dalla mancanza di dettaglio nell'incisione e/o da un supporto imperfetto, reso tale dall'usura data dallo sfregamento della meccanica del sistema;
- 3) ultimo ma non meno importante, lo stesso LP acquistato da un'altra persona potrebbe suonare in maniera migliore o peggiore a causa del fatto che l'incisione soffre anche dell'**usura della matrice di stampa**.

Tutte condizioni di cui, una volta che il segnale è stato digitalizzato (cioè trasformato in numeri, in *bit*), non ci si deve più preoccupare.



17 . LP in vinile  
(in [www.casahitech.it](http://www.casahitech.it))

#### CHE COS'E' LA DIGITALIZZAZIONE

Nel campo dell'informatica e dell'elettronica, con digitalizzazione si intende il processo di trasformazione di un'immagine, di un suono, di un documento in un formato digitale, interpretabile da un computer, dove per formato digitale si intende un codice binario in cui tutto è rappresentato da combinazioni di zero o uno, quindi da stati del tipo acceso/spento. Un disco in vinile su cui è registrata una canzone rappresenta un esempio di riproduzione analogica di un suono; la stessa canzone riprodotta tramite un computer o un CD ne rappresenta il formato digitale.

Infatti il digitale, inizialmente con il CD e poi con altri supporti e formati, ha risolto istantaneamente le criticità storiche dei supporti analogici. Anche la durata dei due supporti è diversa: la manutenzione di un CD è estremamente meno critica di quella di un vinile.

Nel campo della produzione discografica il digitale ha offerto mezzi e strumenti nuovi, che nella maggior parte dei casi hanno reso più semplice e redditizio il lavoro degli addetti.

Chi ha avuto la ventura di vivere almeno una parte della propria carriera di tecnico del

suono su una strumentazione completamente analogica concorderà con la netta impressione che in quella situazione gli artisti debbano essere necessariamente performanti, i fonici veramente bravi e nulla possa essere lasciato al caso o alla frase - diffusissima al giorno d'oggi - *"mettiamo a posto poi"*.

Al contrario il digitale, oltre ad abbattere notevolmente gli alti costi di produzione dati dall'acquisto dei nastri e dalla taratura e dall'assorbimento elettrico delle grandi attrezza-

<sup>8</sup> **Rapporto segnale/rumore:** è la grandezza numerica che in un qualsiasi sistema di acquisizione, elaborazione o trasmissione dell'audio mette in relazione la potenza del segnale utile rispetto a quella del rumore. Per spiegare meglio, immaginiamo di stare in un teatro e ascoltare un'opera con il brusio della gente sotto oppure in perfetto silenzio. Un alto rapporto di segnale/rumore significherebbe una bassa percezione del rumore di fondo. Nel caso del vinile il rumore di fondo non è trascurabile, mentre nel CD è bassissimo

ture, ha concesso a tutti la **possibilità di sbagliare**, quasi sempre senza grandi ripercussioni. Ha permesso di manipolare sia l'esecuzione che il suono, facendo spesso ascendere la qualità della performance di un musicista mediocre e trasformando un suono da brutto a bello. Sempre la tecnologia digitale ha reso possibile la realizzazione di piccoli studi di registrazione in stanze della propria casa.

Ovviamente non si sta sostenendo che oggi il suono è migliore di quello di una volta, anzi spessissimo non è così. Ma le responsabilità, come è facilmente intuibile, non sono della tecnologia in sé ma dell'utilizzo che se ne fa.

## 12 . L'audio immersivo

---

Se si è già accennato all'importanza del campo visivo e al suo rapporto con il mondo dell'audio, dobbiamo però capire quando i due sensi principali, vista e udito, vanno obbligatoriamente associati tra loro e quando invece si può volar via con l'immaginazione.

E parliamo di immaginazione perché nel momento in cui non si è più vincolati dalla vista il nostro cervello può occuparsi di **immaginare**. In questa fase l'audio fa da padrone e può permettere di viaggiare verso nuovi mondi.

Nell'ambito degli addetti alla realizzazione di un prodotto che verrà commercializzato non si può correre il rischio che l'utente finale non apprezzi l'opera fino in fondo, quindi il tecnico del suono diventa un **intermediatore** tra l'artista e il pubblico, con un ruolo artistico/stilistico molto rilevante perché sarà colui che renderà concreto il pensiero dell'artista.

Allo stesso tempo l'artista deve essere a conoscenza delle possibilità date dalla tecnologia disponibile **fin dal concepimento** di un'opera, per poterla utilizzare in maniera mirata alla valorizzazione del risultato, lasciandosi condizionare e - perché no - ispirare nel corso della composizione dalla tecnologia stessa.

E' qui che subentra la possibilità di utilizzare tecniche di **audio immersivo**.

Nel cinema, a partire dal precedentemente citato film "Fantasia" della Disney, c'è stata un'evoluzione vertiginosa dei sistemi immersivi di ascolto. La ricerca e lo sviluppo da parte di aziende come Dolby e DTS hanno portato a risultati sempre più convincenti.

La **Dolby Laboratories**, fondata nel 1965 in Inghilterra e trasferita poi negli Stati Uniti, per lungo tempo operò prevalentemente nel campo di riduzione del rumore, infatti il primo prodotto commercializzato fu il Dolby A NR, ove NR è appunto l'acronimo di *noise reduction*.

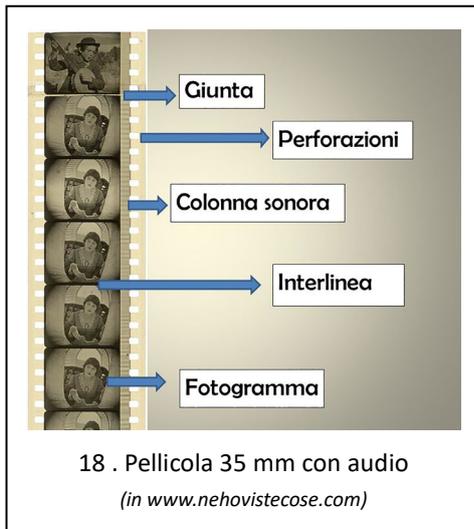
Se è vero, com'è vero indubabilmente, che il più acerrimo nemico del suono sia sempre stato il rumore, si può facilmente intuire il successo commerciale che ebbe questo prodotto nel campo professionale ma anche nei prodotti destinati agli utenti *consumer*.

Coloro che hanno vissuto l'epoca delle musicassette possono facilmente ricordare i pulsanti, presenti nei mangianastri e registratori di cassette in genere, con la scritta Dolby B e Dolby C. Erano funzioni che permettevano di ridurre il rumore che veniva fuori durante la copia delle cassette tra amici - pratica che peraltro non dava alcuna impressione di illegalità, sebbene concretasse *in todo* la copia di prodotti coperti da diritti... erano altri

tempi anche per le *major!* - ma il cui utilizzo per gli utenti *consumer* purtroppo non sempre è stato chiaro: in molti utilizzavano questi pulsanti per “colorare” a proprio piacimento il suono che veniva fuori, di fatto distortendo il segnale, ovvero togliendogli la **fedeltà all’originale**.

Ma oltre al lodevole lavoro svolto nel campo della riduzione del rumore, l’azienda Dolby ha avuto una funzione importante nello sviluppo e nel miglioramento dell’audio cinematografico.

Il film “Arancia Meccanica” (1971) di Stanley Kubrick fu il primo ad utilizzare la prima tecnologia Dolby A.



Ma l’inizio delle svolte nel campo dell’audio immersivo avvenne nel 1975 quando, in aggiunta alla cura del suono e alla riduzione del rumore, la Dolby presentò il **Dolby Stereo**.

Il Dolby Stereo (non bisogna lasciarsi ingannare dal nome) diede la possibilità di ricavare attraverso un decoder altri due canali a quelli stereo già presenti, direttamente nella pellicola.

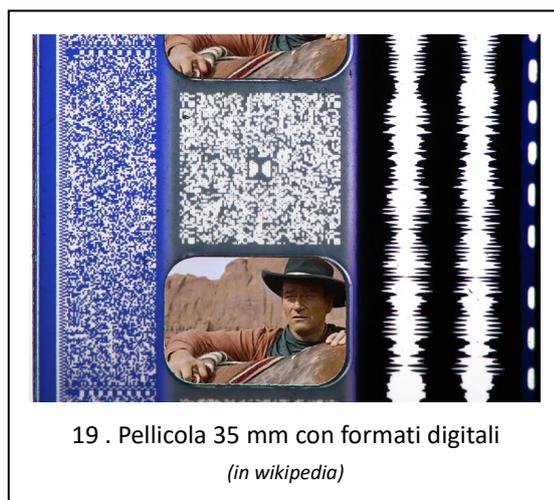
Il sistema, che fu integrato come standard all’interno delle pellicole 35mm destinate alle sale cinematografiche, constava pertanto di due tracce audio decodificabili a quattro da un sistema Dolby, che da un lato consentivano un’esperienza d’ascolto cinematografico più coinvolgente, ma

dall’altro risultavano retro-compatibili con le tradizionali configurazioni stereo o mono degli impianti cinematografici.

Quindi Dolby entrò inizialmente nel cinema senza l’imposizione di far aggiornare le attrezzature, ma dando la possibilità di acquistare un decoder per apprezzare la decodifica in multicanale dell’audio inciso su pellicola (il termine “**colonna sonora**”, peraltro, deriva proprio dallo spazio riservato sulla pellicola al fianco delle immagini).

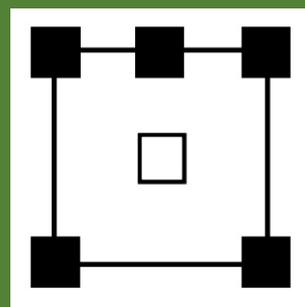
Con il successivo avvento del digitale anche altri formati furono inseriti all’interno della pellicola.

Dopo che le sale cinematografiche si erano adeguate un po’ dappertutto a questa tecnologia, nel 1982 il Dolby Surround entrò anche nelle case degli utenti *consumer*, costituendo un vero e proprio cambio di passo con l’*home theater*.



### L'HOME THEATER

Le configurazioni dell'audio multicanale dell'*home theater* hanno consentito anche in casa di separare, come al cinema, la colonna sonora dalla voce dei protagonisti e dai rumori. Il tutto costituisce un sistema che consente di far passare un suono da destra a sinistra ma anche da davanti a dietro, in obliquo, ecc. La configurazione a fianco, una delle tante elaborate dalla Dolby Laboratories, è un tipico 5.1 che prevede tre diffusori davanti, due diffusori dietro e un diffusore per le basse frequenze (sub), posizionabile a piacere nella stanza.



Seppur l'azienda concorrente di Dolby, la **DTS** che ha esordito nel 1993 con il film "Jurassic Park", abbia probabilmente offerto nel tempo una qualità superiore dal punto di vista sonoro nell'ambito immersivo, la Dolby nel 2012 si è aggiudicato questa sorta di duello a distanza con la presentazione del **Dolby Atmos** nel film "Ribelle - The Brave" della Pixar.

Il sistema Dolby Atmos non si basa più su un sistema audio multicanale, ma prevede l'uso di "**oggetti sonori**". Possono essere supportati fino a 128 oggetti sonori distinti, ognuno con le proprie caratteristiche, a ognuno dei quali si può assegnare una qualsiasi posizione in uno spazio tridimensionale, fissa o variabile nel tempo: in base alla posizione assunta dall'oggetto in un determinato momento, il processore audio deciderà quali saranno gli altoparlanti che lo riprodurranno (fino ad un massimo di 64), così da generare un ambiente audio tridimensionale. Poiché gli altoparlanti possono essere installati in qualunque punto della sala cinematografica, anche sul soffitto, il suono può essere mosso in maniera verosimile, ad esempio facendo sentire la pioggia cadere dall'alto o muovendo il rimbombo di un tuono attraverso tutta la sala.

E' facilmente verificabile come questa tecnologia sia entrata a far parte dei contenuti musicali soprattutto proposti dalla **Apple**, che la spinge sia nei contenuti sonori che nella proposta del proprio *hardware*. Non è un caso che la **Pixar**, nata come una divisione della Lucasfilm, fu acquisita da Steve Jobs nel 1986 dopo che, com'è noto, era stato messo da parte nel 1985 dalla Apple stessa, e fu la prima azienda che adottò il formato Dolby Atmos oggi spinto tanto dalla Apple.

Ulteriore e più recente evoluzione nel campo dell'audio immersivo è lo **Spatial Audio** introdotto da Apple nel 2020, che ci permette di vivere l'esperienza dell'audio immersivo dei sistemi surround anche attraverso un ascolto in cuffia.

Grazie all'utilizzo di accelerometri e giroscopi all'interno delle cuffie, si generano informazioni riguardo al tracciamento della testa considerando in tempo reale la sua posizione, la sua inclinazione e la sua rotazione. I *device* Apple come **I-Phone** e **I-Pad** generano questo adattamento durante l'ascolto di contenuti se vengono spostati da una posizione all'altra. L'esperienza sensoriale è estremamente affascinante perché proietta all'interno di uno spazio sonoro dove ci si sente al centro di tutto e non semplice ascoltatore di qualcosa.

Negli ultimi anni, insomma, si sta assistendo a uno sviluppo tecnologico che inizia a tener conto anche della soggettività di ascolto, ove tutto il corpo, la testa e perfino la forma delle orecchie sono rilevanti per una riproduzione binaurale efficace.

E quindi che fine fa la Musica?

E' intuibile che se fino a poco tempo fa l'interesse del compositore, artista, produttore, fosse esclusivamente focalizzato sull'opera in sé, oggi risulta sbagliato se non addirittura retrogrado non considerare le potenzialità dell'audio immersivo fin dal pensiero primordiale della creazione di un contenuto visivo o audiovisivo.

Queste tecnologie, peraltro, sono ampiamente utilizzate già nell'arte visiva, come avviene ad esempio nel progetto **"Van Gogh - The immersive experience"** promosso dal Comune di Milano e dal MUDEC (Museo delle Culture) dove, attraverso le nuove tecnologie, si possono apprezzare alcune opere del pittore olandese in un ambiente immersivo curato dallo studio specializzato Karmachina: un archivio audiovisivo che raccoglie schizzi, illustrazioni e dipinti, ma anche citazioni tratte dalle lettere dell'artista.



20 . Van Gogh - The immersive experience

(in [www.vangoghexpo.com/milano](http://www.vangoghexpo.com/milano))

A questo punto che ruolo deve avere l'ascoltatore? Il problema principale è che la maggior parte degli artisti non si è mai posta una domanda del genere, oppure non ha interesse a considerare l'ascoltatore con un ruolo diverso da quello che ha sempre avuto.

E' intenzione dei tecnici del suono e degli audiofili al passo con i tempi suggerire un punto di vista diverso e plausibile.

Le tecnologie immersive stanno trasformando l'esperienza dell'ascolto musicale, ma c'è una grande differenza se l'ascolto di un contenuto è corredato dall'aspetto visivo o meno. Se da una parte il contenuto sonoro su un prodotto audiovisivo deve sottolineare ciò che vediamo nella maniera più precisa e fedele possibile, dall'altra un contenuto solo ed esclusivamente sonoro può collocare l'ascoltatore in dimensioni che possono andare anche oltre l'immaginabile.

**Michael Gerzon** fu un ingegnere del suono che negli anni 70 ebbe un ruolo estremamente significativo nella ricerca e nello sviluppo di tecnologie audio avanzate. Tra queste l'**Ambisonics**, che inizialmente fu di interesse solo per utenti di nicchia ma oggi è spesso utilizzato in contesti come la Realtà Aumentata, la Realtà Virtuale ed altri ambienti audio

tridimensionali. Questa tecnica coinvolge la registrazione di suoni in maniera che siano **indipendenti dalla tecnologia di riproduzione**, consentendo una riproduzione audio adattiva a qualsiasi disposizione di altoparlanti, cuffie o algoritmi di decodifica.

La musica immersiva offre nuove prospettive e sfide, spingendo i confini dell'arte sonora e coinvolgendo gli ascoltatori in modi innovativi. Questa evoluzione continua ad essere guidata non solo dalle tecnologie emergenti, ma anche dalla creatività degli artisti che hanno il coraggio e la capacità di usufruirne.

### 13 . Dare un senso ai sensi - una riflessione a cuore aperto

Anno 2007. Un uomo si mise a sedere in una stazione della metro a Washington D.C. e iniziò a suonare il violino. Era un freddo mattino di gennaio. Suonò sei pezzi di Bach per circa quarantacinque minuti. Durante questo tempo, poiché era l'ora di punta, era stato calcolato che migliaia di persone sarebbero passate per la stazione, molte delle quali sulla strada per andare al lavoro.

Passarono tre minuti e un uomo di mezz'età notò che c'era un musicista che suonava. Rallentò il passo e si fermò per alcuni secondi, poi si affrettò per non essere in ritardo sulla tabella di marcia. Alcuni minuti dopo, il violinista ricevette il primo dollaro di mancia: una donna tirò il denaro nella cassetta e senza neanche fermarsi continuò a camminare.

Pochi minuti più tardi un uomo si appoggiò al muro per ascoltarlo, ma poi guardò l'orologio e ricominciò a camminare. Quello che prestò maggior attenzione fu un bambino di tre anni. Sua madre lo tirava, ma il ragazzino si fermò a guardare il violinista. Finalmente la madre lo strattonò con decisione e il bambino continuò a camminare girando la testa per tutto il tempo. Questo comportamento fu ripetuto da diversi altri bambini: tutti i genitori, senza eccezione, li forzarono a muoversi.

Nei quarantacinque minuti in cui il musicista suonò, accolse 32 dollari. Quando finì di suonare e tornò il silenzio, nessuno se ne accorse. Nessuno applaudì, né ci fu alcun riconoscimento.



21 . Joshua Bell in metropolitana e in teatro  
(in [www.washingtonpost.com](http://www.washingtonpost.com) e [www.joshuabell.com](http://www.joshuabell.com))

Nessuno lo sapeva ma il violinista era **Joshua Bell**, uno dei più grandi violinisti al mondo. Suonò uno dei pezzi più complessi mai scritti, con un violino Stradivari del valore di 3,5 milioni di dollari.

Due giorni prima di suonare nella metro, Joshua Bell aveva fatto il tutto esaurito alla Symphony Hall di Boston, ove i posti in platea costavano una media di 100 dollari.

Questa è una storia vera: l'esecuzione di Joshua Bell in incognito nella stazione della metro fu organizzata dal quotidiano **Washington Post** come parte di un esperimento sociale sulla percezione, il gusto e le priorità delle persone. La domanda era: in un ambiente co-

mune, a un'ora inappropriata, percepiamo la bellezza? Ci fermiamo ad apprezzarla? Riconosciamo il talento in un contesto inaspettato?

Ma la vera domanda su cui riflettere è: se non abbiamo un momento per fermarci e ascoltare uno dei migliori musicisti al mondo suonare la miglior musica mai scritta su uno strumento di sublime fattura, quante altre cose ci stiamo perdendo?

*Oggi, nell'era dell'immagine, sembrano aver perso appeal sensazioni come lasciarsi appagare dal profumo della campagna, toccare con mano un oggetto, assaporare un buon pasto o ascoltare i suoni che ci circondano.*

*Nella veste di docente cerco sempre di stimolare gli allievi all'ascolto, e non solo di contenuti sonori mirati allo studio e alla preparazione didattica, ma anche di tutti quei contenuti sonori della quotidianità che spesso passano inosservati.*

*A volte invito i ragazzi della mia classe ad andare al centro della città, chiudere gli occhi e percepire i suoni che li colpiscono per poi scriverli in un block notes. Al ritorno in aula non sarebbe affatto strano che i ragazzi siano stati colpiti da cose diverse fra loro, ma soprattutto sarebbe inevitabile per tutti i partecipanti all'esperimento ammettere di non aver mai ascoltato così tante cose in mezzo alla strada: discorsi sbocconcellati tra passanti, rumori di biciclette che passano, cinguettii e altri versi di animali. Questo piccolo esperimento, meno banale di quanto potrebbe sembrare, ci permette di capire quanto nella nostra vita comune abbiamo solo guardato e non abbiamo mai ascoltato veramente.*

**Ascoltare** è un'esperienza incredibile, purtroppo oggi parzialmente offuscata dalle tantissime informazioni visive che ci troviamo davanti.

*La visione di un film non avrebbe alcun senso senza il contenuto sonoro, e non parlo necessariamente di musica, dialoghi, suoni ed effetti, ma anche semplicemente del fruscio di fondo di una scena muta. Perfino il rumore della cinepresa dei film muti degli anni 20 contestualizzava la nostra esperienza visiva rendendola meno inverosimile.*

*Oggi purtroppo siamo abituati a dedicare attenzione solo al suono "urlato" (brutto o bello che sia), sufficientemente alto per attrarre la nostra attenzione e, paradossalmente, a non accorgerci della meraviglia timbrica e armonica che fa da sottofondo alla nostra quotidianità.*

*E' altrettanto vero che **il volume** è sempre stato il vero responsabile dei grandi cambiamenti nelle arti video/musicali: ha creato nuove sonorità e addirittura nuovi generi musicali, partendo nel 900 dall'esigenza di cantare con un microfono, passando per la chitarra elettrica amplificata e poi distorta, fino ad arrivare alla **loudness war**<sup>9</sup> degli anni successivi al 2000.*

*La cosa diventa a mio avviso grave se siamo proprio noi, creatori di contenuti audiovisivi, a cadere in questa trappola.*

---

<sup>9</sup> **Loudness war**: in italiano traducibile in **guerra del volume**, si riferisce alla tendenza dell'industria musicale a registrare, produrre e diffondere musica, anno dopo anno, con livelli di volume progressivamente più alti, per creare un suono che superi in volume i concorrenti e le registrazioni dell'anno precedente

*L'era del digitale, che per mezzo dell'hard-disk recording ci ha lanciato verso una qualità sonora inimmaginabile pochi decenni fa, ha portato con sé la possibilità di "guardare il suono".*

*E' possibile guardare un suono avvalendosi dell'interfaccia grafica dei moderni software di manipolazione sonora, e il paradosso è tanto più evidente se messo in relazione al modus operandi del fonico nell'era dell'analogico, quando si aveva la possibilità solo di ascoltare ciò che succedeva per valutare il risultato. Non si aveva nulla da guardare, e quindi le decisioni erano la risultante dell'appagamento uditivo dato dall'operazione che si stava facendo.*

*Oggi è veramente molto difficile disabituarsi alla consuetudine di osservare graficamente gli interventi effettuati sul suono. Il fonico guarda il suo monitor piatto di ultima generazione e si trova nella situazione di chi dovesse seguire un discorso impegnativo fatto di fronte a lui dalla donna più bella della sua vita: il rischio di incorrere in una grande distrazione sarebbe certo!*

*Una massima molto diffusa nel mondo dell'audio professionale dice: **spegni lo schermo, accendi le orecchie**. Perché solo con le orecchie si può valutare compiutamente la qualità di un suono. Da didatta e da fonico professionista posso garantire che il percorso per far raggiungere ai miei allievi la capacità di concentrarsi al massimo sull'ascolto è molto tortuoso.*

*Talmente tortuoso che devo ammettere che a volte anche a me capita, alla fine di una stressante giornata lavorativa, di "guardare come suona" il mio prodotto. E quando me ne accorgo la cosa più intelligente da fare è invitare tutti a bere una buona birra fresca.*



## 14 . Realtà Aumentata e Realtà Virtuale

La musica, e l'arte in genere, presuppongono solitamente la partecipazione dell'**artista**, dell'**opera** e del **pubblico**.

In alcuni casi può venire a mancare l'artista che può essere rimpiazzato dall'interprete; in altri casi come nella pittura o nell'architettura possono mancare entrambe le figure e ci si deve "accontentare" esclusivamente dell'opera.

Tutte queste condizioni in un modo o nell'altro presuppongono una cosa in comune: il **contesto**. Il contesto può essere sintetizzato nell'ambiente, spazio, luogo dove un'opera si svolge o viene collocata.

E' qui che alcune nuove tecnologie diventano protagoniste come valide e credibili alternative alla fruizione tradizionale delle opere d'arte.

## LA REALTÀ AUMENTATA

La **Realtà Aumentata (AR)** si occupa di collocare **elementi multimediali** in una **scena reale**. I fattori che “aumentano” la realtà sono quegli elementi che desideriamo contestualizzare nella nostra scena e che in tempo reale, attraverso l’uso di *smartphone*, *computer*, auricolari, guanti e visori, possiamo apprezzare ed eventualmente manipolare.

Questa tecnologia coinvolge tre sensi: la **vista**, l’**udito** e il **tatto**, e non è detto che un giorno non si possa arrivare a coinvolgerli tutti includendo odorato, gusto e propriocezione.

Questa tecnologia, che si trova già ampiamente anche nei contesti più banali come *Marketplace* di Facebook o sul sito web di Ikea permettendoci di collocare e muovere oggetti nel nostro spazio, si sta potenziando vertiginosamente di pari passo alla crescita della potenza di calcolo.

Si potrebbe arrivare a suonare un pianoforte che non esiste nel proprio salotto, dirigere un’orchestra sinfonica dall’altro lato del pianeta, si potrebbe avere al fianco il collaboratore dei propri sogni e interagire con lui. Sono appena immaginabili i modi creativi con cui utilizzare questa tecnologia, certo molto al di là della *app* per i cellulari che inquadrando un’opera all’interno di un museo ti consente di visualizzarla nell’alveo in cui è stata creata o ritrovata, aggiungendo informazioni audio/video.

Nella Realtà Aumentata (e ancor di più in quella virtuale) il presupposto di base è la **connettività**, che nel significato del suo termine racchiude il vero senso del discorso: la capacità che sistemi diversi hanno di collegarsi e comunicare fra loro al fine di scambiarsi informazioni.

### MINORITY REPORT

Chi non ricorda le scene in cui Tom Cruise in “Minority Report”, indossando dei guanti, attraverso dei gesti pilota la gestione di un monitor e la navigazione in rete?

E tutto ciò in qualche maniera non ci ricorda la nostra Clara e il suo Theremin?



### MATRIX

Cinematograficamente parlando, se con la Realtà Aumentata ci trovavamo in “Minority Report”, con la Realtà Virtuale approdiamo al mondo di “Matrix”, ove il protagonista interagisce con ambientazioni ed *avatar* di personaggi presenti in uno stesso ambiente creato artificialmente, ove tutto può succedere perché, appunto, l’ambiente risulta slegato dalle leggi della fisica reale.



## LA REALTÀ VIRTUALE

Se nella Realtà Aumentata vengono aggiunte informazioni ad un contesto reale, nella **Realtà Virtuale (VR)** viene generato un ambiente **completamente artificiale**, ovvero di libera immaginazione.

Riprendendo l’esempio già fatto, nella Realtà Aumentata si sarebbe potuto mettere le mani su un pianoforte che non esiste nel nostro salotto, mentre nella Realtà Virtuale si potrebbe suonare il nostro pianoforte che non esiste fluttuando sott’acqua, dove il diverso ambiente sonoro altererà il suono per come siamo abituati a sentirlo.

Per capire in fondo il concetto possiamo

semplificare dicendo che quando si gioca con un **videogame in soggettiva** (sparatutto, avventura, automobilistico) ci si trova agli albori della Realtà Virtuale non immersiva, ove il nostro monitor diventa la finestra sul mondo virtuale.

La tecnologia oggi permette di vivere tramite la Realtà Virtuale un'esperienza completamente immersiva, capace di coinvolgere i nostri sensi in modo diretto proiettandoci in nuovi mondi.

Rilanciando ancora, se attualmente l'esperienza con queste tecnologie ci porta nella condizione di muoverci nello spazio reale gesticolando come dei folli in giro per la nostra stanza, in un futuro non troppo prossimo si potrà addirittura disporre di sistemi che facciano colloquiare i *software* direttamente con il cervello umano.

A chi reputasse poco plausibile l'ipotesi del colloquio cervello-*software* si consiglia di approfondire l'argomento **BrainNet** (2018), che attraverso una combinazione tra encefalogramma e stimolazione magnetica transcranica ha permesso a tre persone di giocare a un gioco simile a Tetris... con il pensiero.

Negli ambienti virtuali la musica potrebbe essere una grande protagonista, come protagonisti potrebbero esserne l'autore, gli interpreti, la coreografia. Anche se nessuno ci vieta, nel più paradossale degli utilizzi, di lasciare al buio l'ascoltatore e immergerlo solo ed esclusivamente nei contenuti sonori.



22 . "Kagami" di Ryuichi Sakamoto a The Shed (NY)  
(in [www.theshed.org](http://www.theshed.org))

Nel marzo 2023 ci ha lasciato **Ryuichi Sakamoto** che, a causa della emergenza sanitaria data dalla pandemia, ha avuto l'intuizione di come far fruire al pubblico un'opera sfruttando le nuove tecnologie.

Nel giugno dello stesso anno, nel suggestivo scenario del centro artistico **The Shed** di New York, debutta "**Kagami**" ("specchio" in giapponese) che a causa della morte di Sakamoto avvenuta qualche mese prima si carica di significati

emozionanti e poetici, diventando di fatto il suo testamento artistico.

La peculiarità dell'evento non è tanto nell'esecuzione alle tastiere da parte del grande compositore giapponese, ma nella sua fruizione: il pubblico (composto al massimo da 150 persone) è stato infatti invitato a indossare dei dispositivi ottici (visori) attraverso i quali assistere allo spettacolo. Il concerto è diventato così un momento allo stesso tempo intimo e universale, privato e condiviso. Una maniera inedita per rivivere l'ultima performance, seppure virtuale, di uno dei più grandi compositori della musica moderna.

Tutto ciò, si badi, quasi nello stesso momento della presentazione dei nuovi **visori Apple**, che stanno già stravolgendo le regole del mercato tecnologico esattamente come fu per l'I-Pod.

Altrettanto significativa, anche se di segno opposto alla precedente, è l'iniziativa artistica dell'**Aurora Orchestra**, che in maniera pionieristica propone l'opera classica con una pre-



23 . Apple Vision Pro  
(in [www.wired.it](http://www.wired.it))

sentazione creativa: nel 2021 a Londra l'Aurora Orchestra ha eseguito completamente a memoria la Quinta sinfonia di Beethoven con gli orchestrali non disposti in modo classico ma sparpagliati, permettendo all'ascoltatore di "vivere dall'interno" l'esperienza di ascolto. Altro esempio di come "mischiare le carte" possa essere innovativo e stimolante nella fase creativa di un creatore di contenuti.

Gli esempi sopra citati ci insegnano che possiamo reinterpretare i ruoli sia dell'artista che del fruitore dell'opera grazie alla tecnologia, quindi **perché non farlo?** Come pensiamo che il classicismo musicale del 700 sia giunto ai giorni nostri trasformandosi in un'opera sinfonica vissuta con l'esperienza musicale più ricca in assoluto?

Ciò è avvenuto grazie all'immaginazione di grandi autori visionari come **Wolfgang Amadeus Mozart, Ludwig van Beethoven** ed altri, che composero opere immortali avendo a disposizione un pianoforte, un foglio, un calamaio.

Si badi a non rimanere indifferenti alla parola "visionari" perché è esattamente qui il nodo del discorso. Il visionario è colui che prima di tutto concepisce progetti irrealistici, vedendo ciò che la persona "normale" non vede.

Pensiamo quindi oggi, in rapporto al passato e con la tecnologia a nostra disposizione, cosa si dovrebbe essere in grado di fare! Ci sarà come sempre qualcuno che risponderà "è già stato tutto inventato", oppure che "nel loro tempo non c'era nulla quindi era più facile", o altre argomentazioni del genere, le quali convincono poco perché questi luoghi comuni sono sempre stati gli stessi in ogni epoca, perlomeno fino a che non sono stati scardinati dal genio di turno.

E' per questo che l'arte in genere, ma in particolar modo quella performativa, può e deve essere protagonista nello sviluppo e nell'utilizzo delle nuove tecnologie, considerandole una sorta di grimaldello per immaginare, pensare e realizzare un modo mai visto per presentare il proprio pensiero creativo.

## 15 . L'intelligenza artificiale

---

Reputo questo capitolo conclusivo non tanto perché siamo giunti ai giorni nostri, ma perché stiamo assistendo molto probabilmente alla fine di un ciclo. Dalle stagioni, alle mode, ai ritorni su qualcosa di già successo, ciò di cui parleremo conclude a mio avviso il macro-ciclo dell'atto creativo del genere umano.

Ricordate il film "Terminator" di Schwarzenegger? O il già citato "Matrix"? E altri centinaia di film dedicati a quest'argomento? Ecco ci siamo, siamo quasi arrivati a quel punto! Per definizione l'**Intelligenza Artificiale (AI)** si occupa di realizzare sistemi informatici in grado di simulare il pensiero umano, e chiederei sommestamente di mettere da parte ogni scetticismo preconconcetto ragionando su questo assunto.

Le macchine sono state create dall'uomo per facilitare il proprio lavoro. Dall'invenzione della ruota ai robot, ogni macchina si muove in funzione di comandi generati dall'uomo, eseguendo le istruzioni di quest'ultimo per raggiungere il risultato progettato. Questo avviene sia se si stia utilizzando un trapano sia se si stia programmando una missione su Marte.

Cosa manca quindi a una macchina per essere umana? Le **emozioni?**

Dipende... se si suppone che la felicità sia il risultato di determinati avvenimenti esperienziali, chi ci vieta di rendere felice una macchina? In fin dei conti non risulta difficile che il nostro computer ci mostri un sorriso quando legge sulle previsioni meteo che fuori c'è il sole. In questo caso non avrebbe espresso un sentimento?

Di fondo, le macchine si comportano come a loro viene insegnato, esattamente quello che succede a un figlio in relazione al genitore. Se si prova ad elevare all'ennesima potenza tutto ciò, il mondo inizia a sembrare spaventoso e davvero possiamo arrivare a pensare che qualcosa stia per cambiare.

E torniamo al nostro quesito: cosa manca alla macchina per essere "umana"? L'**originalità**? Concetto smentibile anche questo: nel 2023 un team della **Northwestern University** di Chicago ha sviluppato la prima intelligenza artificiale in grado di progettare un robot da zero e in pochi secondi. Il risultato è stato estremamente sorprendente: richiesta di un robot che camminasse in piano, dopo soli nove tentativi l'intelligenza artificiale ha generato una macchina a tre gambe in grado di camminare con una velocità pari alla metà della lunghezza del suo corpo al secondo.

Il risultato di questo esperimento non assomiglia a nessun animale che abbia mai camminato sulla Terra.

La cosa veramente interessante dell'esperimento è che la creazione non ha preso alcuno spunto da qualcosa di conosciuto, pertanto può essere considerata il prodotto di un vero e proprio **atto creativo**.

Come si può immaginare non manca molto al momento in cui si potrà chiedere ad una intelligenza artificiale ciò che vogliamo.



Magari si sarebbe potuto chiederle di scrivere questo saggio e forse l'avrebbe fatto meglio dell'autore; si potrebbe chiedere di creare una composizione sinfonica originale; ha già fatto resuscitare i Beatles con il progetto "Now and then" del 2023, e fra non molto comincerà a mettere in pericolo interi ambiti professionali che non necessiteranno più del contributo tecnico/stilistico/artistico dell'uomo.

Quindi l'intelligenza artificiale è il **nemico dell'uomo**?

Se ci si trova a ragionare su questo argomento è perché oggi nasce l'esigenza, per l'uomo, di essere **qualcos'altro**. Qualcosa di diverso da *routine* replicabili, da appiattimenti sul già visto, di comodi percorsi progettuali e/o realizzativi. La mente dell'uomo è molto di più di questo.

Se è vero, come diceva Picasso, che "**i bravi artisti copiano, i geni rubano**", è altrettanto vero che continuare a copiare o rubare (tra l'altro a chi a sua volta ha già copiato e rubato) conduce inevitabilmente al collo di bottiglia ove un prodotto viene standardizzato e confezionato senza grandi distinzioni tra un artista e l'altro. A questo punto quello che arriva in vetta è solo quello che ha le conoscenze tecnologiche, o magari ha semplicemente superiori capacità comunicative (*social*).

E l'utente non sarà particolarmente attratto da ciò che vede o ascolta, perché inconsapevolmente non reputa "attraente" quel contenuto, dato che in altre situazioni o contesti ha avuto già modo di ascoltarlo. Il contenuto in sé comincerà ad avere sempre meno valore, in quanto il fatto che sia più o meno uno "standard" fa sì che una intelligenza artificiale possa essere in grado di ricrearlo e reinterpretarlo, forse più velocemente e meglio di quanto nessun uomo sarebbe in grado di fare.

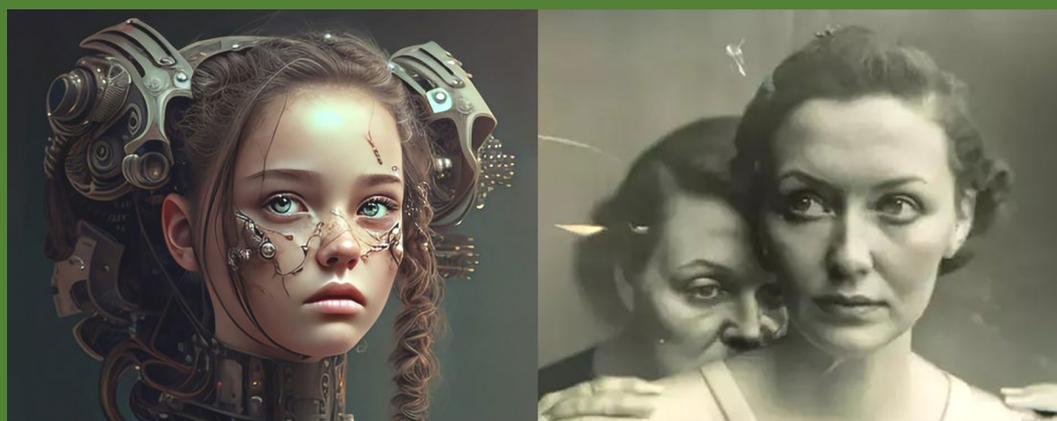
Si potrebbe arrivare al punto che la fruizione dell'arte non abbia più lo scopo di emozionare, estraniare, amplificare, comunicare, ma semplicemente "corredare" la nostra vita, esattamente come la "**musica da ascensore**". Non si vuole giudicare artisticamente quest'ultima, ma piuttosto il suo ruolo, che è tappare quel piccolo buco temporale dove ci si trova con le mani in mano e dove la fruizione dell'opera non necessita di attenzione, impegno, capacità da parte del destinatario.

L'arma per vincere questa guerra non può non essere l'**educazione all'arte**, intesa non tanto come capacità di realizzarla, quanto di capirla e valorizzarla in tutte le sfaccettature che la superficialità e l'ignoranza lasciano passare inosservate.

In caso contrario il rischio è che l'intelligenza artificiale possa riuscire ad eguagliare le possibilità dell'uomo. Questo succederebbe perché moltissime delle cose che l'uomo crea derivano da uno spunto verso qualcosa di familiare, qualcosa che inconsapevolmente è generato da un'esperienza vissuta. Ed è abbastanza chiaro che l'intelligenza artificiale non troverebbe alcun problema a superare l'uomo una volta **caricata di contenuti**.

Il problema è che gli esseri umani tendono a somigliare sempre più a delle macchine, a partire dalla loro quotidianità nel sentirsi inadatti se non cavalcano le mode, gli stilemi e il pensiero dominante del momento, non comprendendo che l'**individualità** è l'unica arma a disposizione per non farsi schiacciare dal sistema.

Fino a quando la nostra vita sarà incanalata sugli stessi binari di sempre nessuna macchina avrà problemi a svolgere i nostri compiti al nostro posto, dimostrando la nostra estrema sostituibilità fino al punto in cui verremo messi da parte.



**25 . Foto e AI** - Queste sono due immagini create con l'Intelligenza Artificiale. Se nel primo caso la circostanza risulta chiara per l'elevata definizione del tratto e per la iper-realistica perfezione stilistica, nel secondo caso chiunque accetterebbe il fatto che l'immagine provenga da uno scatto realizzato molti anni fa. Il suo autore, il fotografo tedesco **Boris Eldagsen**, con quest'opera generata dall'A.I. ha vinto il premio della categoria *Creative* del concorso *Open* dei *Sony World Photography Awards*, aprendo un dibattito importante nel mondo artistico

(in [www.qcodemag.it](http://www.qcodemag.it))

Quindi come se ne esce?

Se tornassimo a diventare **imprevedibili** nessuna macchina potrebbe mai replicare il nostro comportamento. E la cosa più affascinante dell'imprevedibilità è il **rischio di sbagliare**, perché l'unica cosa che una macchina non sarà mai in grado di fare è proprio sbagliare. Se ad una macchina imponessimo di sbagliare lei sbaglierebbe, ma avrebbe fatto comunque la cosa giusta perché avrebbe risposto ad un comando in maniera corretta.

L'errore appartiene solo ed esclusivamente all'essere umano, e come la storia ci insegna è stato l'inconsapevole chiave che ha causato delle vere e proprie svolte tecnologiche e scientifiche: dalla penicillina al pacemaker al forno a microonde la letteratura scientifica è zeppa di scoperte di rilevanza storica accadute per puro caso. Si chiama **serendipità**<sup>10</sup>, che è la capacità di interpretare correttamente un fenomeno accaduto in modo completamente casuale.

Anche nell'arte, così come in altri ambiti, affrontare il rischio di generare errori potrebbe essere la chiave: fin quando ci si ritrarrà per la paura di affrontare qualcosa di diverso, sarà molto difficile scrivere sulle future pagine di storia dell'arte ciò che i decenni attuali hanno generato. A questo punto non rimane che giocare d'anticipo, pensare alla creazione in modo differente e magari utilizzare la tecnologia al meglio senza che essa prenda il sopravvento.



26 . Il Metaverso  
(in [www.vaultinn.it](http://www.vaultinn.it))

In attesa dell'arrivo imponente del **Metaverso**<sup>11</sup>, prossimo protagonista della nostra era, vi saluto e mi auguro che queste righe possano aver stimolato la vostra curiosità sul rapporto tra tecnologia e arte.

<sup>10</sup> **Serendipità**: dall'inglese *serendipity*, termine coniato nel 1754 dallo scrittore inglese **Horace Walpole** che lo trasse dal titolo della fiaba "The three princes of Serendip": era questo l'antico nome dell'isola di Ceylon, l'odierno Sri Lanka

<sup>11</sup> **Metaverso**: è un mondo virtuale, ancora in via di definizione, al quale si può accedere tramite una particolare tecnologia di realtà virtuale (VR) e realtà aumentata (AR). L'idea è quella di creare una sorta di Internet di livello superiore, sovrapposto al mondo fisico. Entrare nel metaverso è già possibile: per farlo è sufficiente una connessione internet e un account su una delle piattaforme nate per creare una realtà aumentata: ad esempio **Decentraland**, un mondo virtuale dove gli utenti possono creare case, parchi e far pagare agli altri la visita. Il tutto appare legato alla creazione della **criptovaluta**, una moneta da spendere appunto nel metaverso per usufruire di servizi (mostre, concerti, conversazioni, contenuti di ogni genere)

