

STRUMENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Alla realizzazione di nuove sorgenti sonore fu di fondamentale aiuto l'invenzione dei dispositivi elettrici ed elettronici. Essi, non solo costituivano fonti inesplorate, dalle potenzialità imprevedibili, ma permettevano anche un controllo e una precisione impensabili con i mezzi tradizionali. Diventava ora possibile non solo "comporre con i suoni" ma anche "comporre i suoni", produrre cioè nuovi tipi di suono.

Al 1906 risale il Telharmonium, una macchina di circa 200 tonnellate azionata da 145 dinamo in grado di generare onde sinusoidali di diverse frequenze che venivano trasmesse "via cavo" telefonico. Combinando diverse onde sinusoidali era anche possibile ottenere alcuni timbri.

Primo, per quanto modesto predecessore del suono generato da dispositivi elettrici, fu il **Theremin** o Eterofono (1924), formato da due oscillatori ad alta frequenza e da due antenne, una verticale e l'altra di forma circolare: avvicinando e allontanando le mani dal campo elettrostatico l'esecutore poteva variare rispettivamente l'altezza e l'intensità dei suoni emessi e produrre dei glissati. Alcuni compositori dedicarono al theremin brani di un certo interesse, ad es. Varèse, Copland, Hindemith e Martinů. <https://www.youtube.com/watch?v=7xqExxtwx40>

Vero strumento musicale possono essere considerate le **Onde Martenot** (1928). Dotato di valvole termoioniche e di una tastiera monofonica di 6 ottave, il dispositivo sfruttava le differenze di frequenza emesse da due generatori. Il timbro viene elaborato mediante filtri e sono possibili variazioni di intensità fino al *ffff*. Composero per Martenot, Varèse (*Amérique*, 1929), Honegger (*Giovanna d'Arco*, 1938), Milhaud (*Suite per onde martenot e pianoforte*, 1932), Ibert, Jolivet, Messiaen (*Turangalila-symphonie*, 1948) e altri. <https://www.youtube.com/watch?v=v0aflcF0-ys>

Nel 1930 fu inventato il **Trautonium**, strumento monofonico che produceva i suoni mediante oscillatori. Per questo strumento e archi nel 1931 Hindemith compose un *Concertino*.



Decisamente più avanzato è l'organo **Hammond** (1935), provvisto di 2 manuali e di 5 ottave, di pedaliera, pedale d'espressione, amplificatore e altoparlanti. Alla generazione del suono provvedevano oltre 250 piccole ruote metalliche dentate che, girando a differenti velocità davanti a un elettromagnete, producevano per induzione correnti di determinate frequenze. Con un'asticella graduata era possibile selezionare gli armonici da 1 a 8 modificando cioè il timbro per "sintesi additiva". <https://www.youtube.com/watch?v=BHs1q9k8jv0>

Altri strumenti nascono negli anni '40: l'*Heliophon* a due tastiere, munito di pedali per intensità, vibrato, glissandi e variazioni timbriche, il vocoder per la creazione sintetica della voce, l'*Electronic sackbut* (1948), sintetizzatore monofonico dotato di controllo in tensione (VCO) e il *Melochord* (1949).

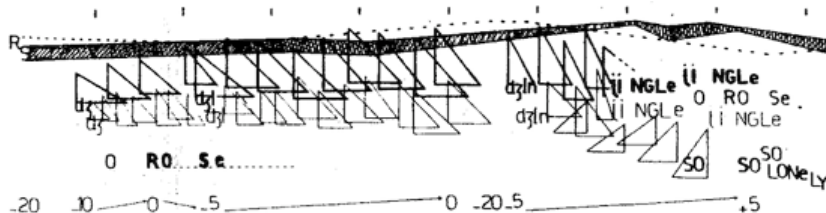
L'evoluzione delle prime "macchine" e delle nuove tecniche di registrazione bene veniva incontro in quegli anni alle esigenze degli "strutturalisti" poiché con i nuovi dispositivi si potevano determinare con la massima precisione altezza, dinamica, durata e timbro intervenendo direttamente sul suono secondo una mentalità "divisionistica".

La vera e propria era elettronica si può dire iniziò nel 1951 con l'apertura a Colonia del primo Studio di registrazione. Vi partecipano musicisti come Koenig, Evangelisti, Ligeti e Pousseur. Qui nel '53 Karlheinz Stockhausen dà il via a una rigorosa ricerca sulle onde sinusoidali (*Studio I* e *Studio II*).



Intanto nel 1955 Luciano Berio e Bruno Maderna fondano uno Studio presso la sede della RAI di Milano. Vi collaborano anche Pousseur e Cage e vengono realizzate le prime “composizioni”: *Continuo* di Maderna (1958) e ***Thema... (Omaggio a Joyce)*** di BERIO. In quest’ultimo, del 1958, si utilizza un frammento tratto dall’episodio “Sirene” dell’*Ulisse* di James Joyce. La voce femminile registrata viene variamente manipolata mediante sovrapposizioni e distorta

indugiando su lettere acusticamente interessanti (ad es. la sibilante “s”). Il testo si spezza in fonemi e frasi utilizzati non per il loro “significato” ma per la loro “sonorità”: ...chips, picking chips off rocky thumbnail, chips. ...A husky fifenote blew... https://www.youtube.com/watch?v=jV_76OZSsqo



Lavori “storici” di questa prima fase sono pure il ***Canto dei giovani nella fornace*** e *Inni* di Karlheinz STOCKHAUSEN, del 1956 e del 1967. Nel primo, viene elaborata una voce bianca che recita alcuni passi della Bibbia dall’episodio del libro di Daniele, quindi trasformata e integrata ai suoni elettronici; nel secondo, inni nazionali di tutto il mondo, ridotti in numerosi spezzoni, vengono combinati mediante complesse sovrapposizioni sonore. <https://www.youtube.com/watch?v=UmGliBfWIOE>

Le nuove “composizioni” solitamente non venivano “scritte” ma schematizzate in progetti di lavoro e abbozzi preparatori e quindi confezionate su nastro mediante tecniche di montaggio o trasferite su un disco di vinile. Alla fine, il prodotto ottenuto veniva trasmesso in “tempo differito”.

Il limite di questa procedura dal punto di vista della dimensione “concertistica” apparve chiaro fin dall’inizio. L’ascolto di fronte a una fredda e impersonale coppia di altoparlanti, senza la presenza “umana” dell’esecutore, rappresentava uno spinoso problema dal quale era indispensabile liberarsi al più presto. Vi pose rimedio MADERNA nella ***Musica su due dimensioni*** per flauto e nastro magnetico (1958) e in seguito Stockhausen in *Kontakte* (“Contatti”) per nastro, pianoforte e percussioni (1960).

<https://www.youtube.com/watch?v=g6QDKWORTGI>

Intanto nel corso degli anni ‘50 l’epidemia elettronica si trasmise ad altri centri dell’Europa, dell’America e dell’Asia: New York (1951, Babbitt, Ussachevsky), Tokyo (1953), Londra (1956, BBC), Varsavia (1957, Dobrolowski), Bruxelles (1958), Friburgo (1973), Toronto, San Francisco, ecc.

Un deciso salto di qualità si ebbe con la nascita del sintetizzatore *Moog* (1964), strumento in grado di generare suoni sintetici “in tempo reale”. Poi nel corso degli anni ‘70 videro la luce nuovi e più potenti dispositivi, capaci di svolgere mansioni sempre più sofisticate e complesse. Il problema dell’esecuzione elettronica di fronte al pubblico venne ulteriormente risolto dal “live electronics” (elettronica dal vivo). La strumentazione disponibile consentiva di generare e modificare “in tempo reale” vari tipi di onde (sinusoidali, quadre, a dente di sega, triangolari), modulare in ampiezza e frequenza, filtrare e miscelare i suoni, creare nuovi timbri, sommare o sottrarre frequenze mediante il modulatore ad anello, introdurre portamenti, glissandi, vibrati, riverberi, effetti d’eco, ecc.

La potenza dell’elettronica musicale si rivelò in maniera impensabile prima d’allora con la nascita delle “macchine” digitali e la diffusione del computer. Per primi, presso l’Università dell’Illinois Lejaren HILLER e Leonard ISAACSON realizzarono l’***Illiac Suite for String Quartet*** servendosi, per la generazione “automatica” della partitura, di un elaboratore debitamente “istruito” su alcune elementari regole di composizione (non ripetere più di due volte la stessa nota, evitare intervalli dissonanti e parallelismi di ottava e quinta, terminare con la cadenza, ecc.). <https://www.youtube.com/watch?v=n0njBFLQSk8>

Inizialmente i programmi venivano memorizzati su un nastro di carta perforato e richiedevano faticose procedure. I dispositivi erano inoltre oltremodo lenti e dotati di scarsa “memoria”. Si cominciarono a sviluppare i primi algoritmi per la composizione musicale, benché la tendenza generale fosse ancora di servirsi dell’elaboratore come mezzo di controllo del suono, in sostituzione delle più laboriose schede perforate.

Vedono la luce anche programmi “dedicati” alla composizione, in particolare il *Music 5*, vero capostipite di programmi per la composizione “in tempo differito” e mediante il quale è possibile inventare ogni tipo di suono agendo su tutti i parametri della vibrazione sonora. Altre tecniche entrarono ben presto nell’uso, come la sintesi “additiva”, “sottrattiva”, a “modulazione di frequenza” (FM) e la più complessa sintesi “granulare”.

Fra i protagonisti di questo sviluppo, che utilizzava come generatore il computer, va ricordato il francese Jean-Claude Risset il quale nel '65 fece studi approfonditi sulla tromba, ne analizzò lo spettro e si occupò della simulazione degli strumenti tradizionali. Del 1968 è la prima composizione realizzata completamente con l’elaboratore, *Little Boy* di RISSET, nella quale si applica la tecnica dei suoni paradossali (ottenuti mediante lo spostamento controllato delle armoniche). Il famoso brano doveva accompagnare uno spettacolo teatrale nel quale, mediante un glissando “infinito” discendente, si evocava la caduta della bomba atomica su Hiroshima e l’incubo del pilota che l’aveva sganciata.

<https://www.youtube.com/watch?v=UKdJvZlxPg>

Gli anni Settanta vedono il proliferare delle ricerche di informatica musicale anche al di fuori dei centri tradizionali e con l’invenzione di altre apparecchiature come il VOSIM (VOIce SIMulator) per la sintesi della voce e il *Thanheiser* per la stratificazione multipla dei suoni mediante nastro aprendo ulteriori spiragli alla creazione elettronica del suono. Altri passi in avanti si ebbero successivamente con l’introduzione di complesse apparecchiature come il processore numerico 4x, in grado di analizzare, sintetizzare e trasformare i suoni in tempo reale, l’*Halaphon*, spazializzatore sonoro per il controllo del percorso, della velocità di spostamento e della distribuzione dei segnali fra gruppi di altoparlanti, e l’*harmonizer* in grado di trasporre i suoni, compresi i microintervalli, senza variarne le durate, ecc.

Nel 1975 a Parigi sotto la direzione di Boulez viene fondato l’IRCAM (Institut de Recherche et Coordination Acoustique-Musique). L’Istituto viene dotato del processore 4x per il quale BOULEZ compone *Répons* (1981), sorta di dialoghi (“responsori”) tra gli 8 strumenti solisti (cimbalom, xilofono, Glockenspiel, vibrafono, arpa, sintetizzatore a tastiera e una coppia di pianoforti) e il nuovo sistema. L’elaboratore preleva i suoni dei solisti disposti intorno al pubblico e li trasforma aumentando ad es. la velocità di spostamento in proporzione all’intensità di ogni singolo suono, e quindi li distribuisce tra gli altoparlanti “ruotando” intorno agli ascoltatori. <https://www.youtube.com/watch?v=OQE5TYnD58k>

Dagli anni Ottanta l’utilizzo e la fruizione di opere musicali elettroniche si fa capillare. L’abbassarsi dei costi rende i mezzi elettronici facilmente disponibili ai singoli compositori (Personal Computer) e anche ai privati. I nuovi sintetizzatori, collegabili a un computer, dispongono ora di campionatori d’onda, convertitori analogico-digitali, si diffonde lo standard MIDI, nascono il CD, il DAT (Digital Audio Tape) e il DVD, protagonisti di uno sviluppo che contribuisce enormemente anche alla diffusione della nuova musica.

Connesso alle nuove “tecnologie” è il caso del *Poème électronique* (1958) di Varèse realizzato per il padiglione dell’esposizione di Bruxelles con l’uso di decine di altoparlanti “spazializzati”. Ma è soltanto con più recenti tecnologie che si possono ottenere complessi effetti in tempo reale adattandoli di volta in volta alla situazione vitale dell’ambiente. In *Ofanim* (1992) di Berio, ad es., i suoni ruotano nella sala controllati da un sofisticato sistema digitale (TRAILS, Tempo Reale Audio Interactive Location System) in modo simile a quanto realizzato con il sistema 4x in dotazione all’IRCAM di Parigi.

Alle risorse della scienza e della tecnologia si rifanno i membri dell’*Itinéraire* (“Itinerario”), allievi di Messiaen che nel 1973 danno vita a un gruppo il cui principio ispiratore è lo studio del suono nelle sue componenti primarie (microcosmo) e la sua applicazione alla forma musicale (macrocosmo). Le loro composizioni vengono anche accomunate sotto l’etichetta di “musica spettrale” appunto per il fatto che alla base delle loro preferenze c’è lo studio dello “spettro” sonoro, considerato a partire dallo stadio nascente iniziale e dilatato nella dimensione spazio-temporale e dei parametri fisici del suono. Pur scegliendo ciascuno un proprio “itinerario” individuale, i componenti del gruppo hanno comunque in comune, l’esigenza di abbinare gli strumenti tradizionali ai mezzi elettronici. I fondatori dell’*Itinéraire* sono Gérard GRISEY (*Espaces acoustiques*), Tristan Murail (*Tredici colori del sole al tramonto*) e Michaël Lévinas, (1949) autore di brani che fanno uso di microintervalli fino ai sedicesimi di tono.

<https://www.youtube.com/watch?v=jQgLU0gjPtI>