

# PROSPETTIVE NELLA MUSICA

Ricerche ed attività dello Studio di Fonologia Musicale di Radio Milano

MAESTRO LUCIANO BERIO  
della RAI

Lo Studio di Fonologia Musicale della Radiotelevisione Italiana, come altri Studi del genere esistenti in Europa ed in America, è il risultato di un incontro fra la musica e le possibilità dei nuovi mezzi di analisi e di trattamento del suono.

« Musica concreta », « Musica elettronica » e « Music for tape recorder » sono i termini che da qualche anno vengono usati per definire con una certa approssimazione l'atteggiamento che il musicista assume nell'incontro con tali possibilità.

Il compositore di « musica concreta » o di « music for tape recorder » concede ragioni psicologiche e rappresentative alle sue « improvvisazioni » coi suoni della vita reale (strumenti musicali compresi), registrati su nastro magnetico e quindi manipolati a mezzo di montaggio ed alterazioni di banda. Il compositore di musica elettronica, invece, vuole e crea i « suoi » suoni: non usa microfoni, ma generatori di suono o di rumore, filtri, modulatori e apparecchiature di controllo che gli permettono di investigare un segnale acustico nella sua struttura fisica.

Oggi però è lecito pensare che definizioni quali « musica concreta » e « musica elettronica », sorte in parte per il semplice e legittimo desiderio di riconoscere gli oggetti del nostro parlare quotidiano, possono venire assimilate al concetto generale di musica; quella musica, cioè, che sembra realizzarsi compiutamente sempre e solo attraverso una interiore ed infaticabile condizione artigiana. Per tali ragioni lo Studio di Fonologia Musicale, istituito nel giugno del 1955 dalla Radiotelevisione Italiana, è in grado oggi di proporre una sintesi fra le differenti e spesso contrastanti esperienze già consumate negli Studi di Colonia (NWDR), Parigi (RTF), New York (Columbia University) ecc., fra le esigenze pratiche della produzione radiotelevisiva e cinematografica e le necessità espressive del musicista che voglia allargare il campo dell'esperienza musicale anche attraverso le possibilità dei nuovi mezzi sonori. Infatti lo Studio di Fonologia Musicale, accanto a speciali compiti musicali riguardanti il normale esercizio radiotelevisivo, si è assunto l'impegno di una produzione musicale autonoma e di ricerca fonologica, sempre nell'ambito delle esperienze musicali.

È curioso notare come in questi ultimi trent'anni le idee su un'arte e su un'estetica radiofonica non abbiano ancora potuto fissarsi in termini precisi e come l'esperienza passata non abbia fruttato che rare e generiche conclusioni che potessero costituire la base di una eventuale grammatica radiofonica. E avremmo perciò tutte le ragioni di affermare l'inesistenza di un'arte radiofonica se, in fine, non ci si rendesse conto che il rapido progresso dei mezzi di registrazione e di riproduzione del suono non ha dato tregua al regista, allo scrittore, al musicista, all'interprete, ecc. Questi ultimi si sono sempre dovuti porre in maniera nuova il problema dell'espressione e della comunicazione radiofonica e, per quanto rapidamente si adeguassero, erano sempre in ritardo sulla

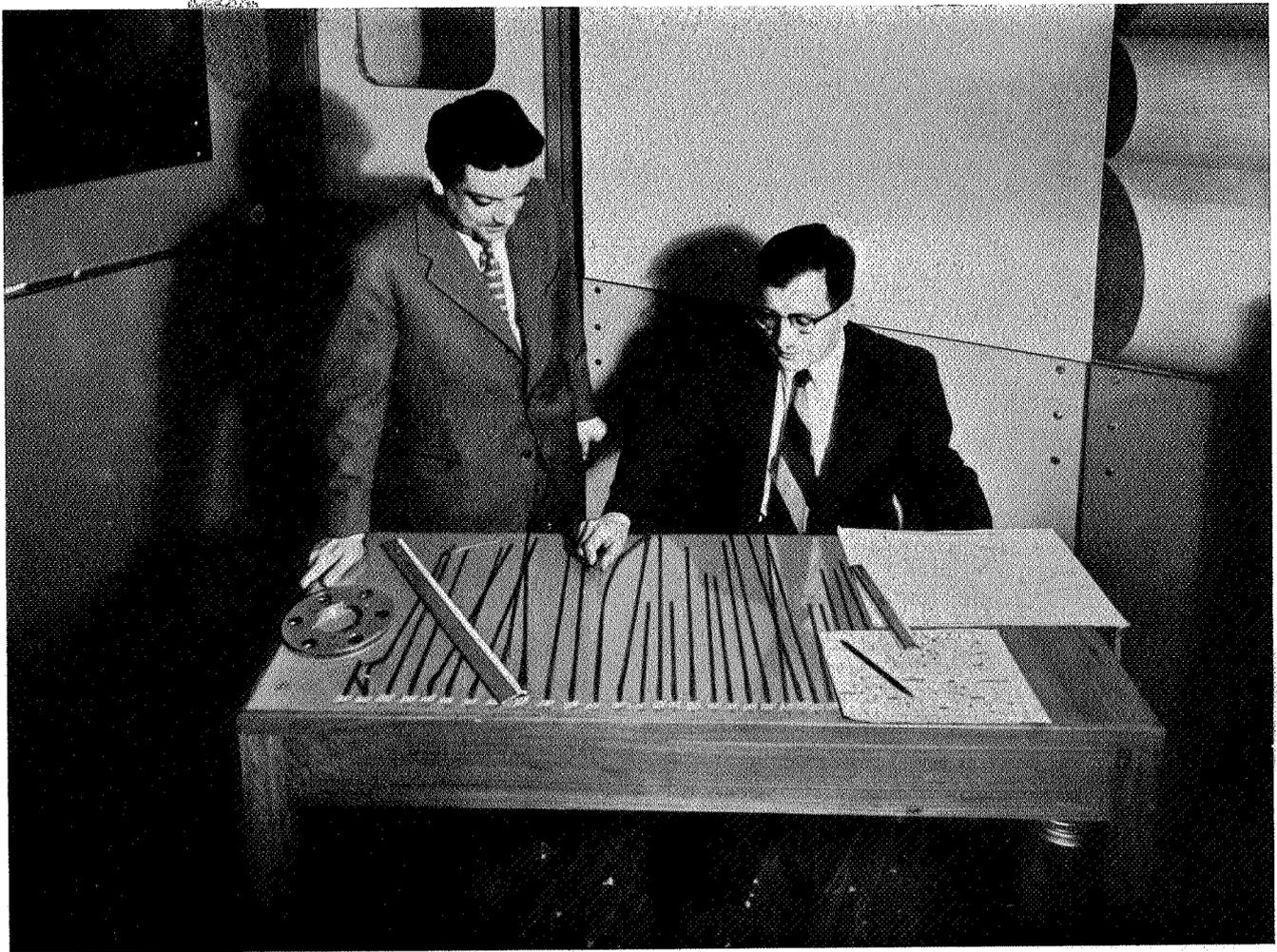
evoluzione dei mezzi (Oggi, pur che canti bene, una voce è sempre radiofonica, e altrettanto una musica, pur che sia scritta bene). I microfoni più sensibili e di qualità migliore, gli auditori costruiti meglio, la registrazione e l'ascolto più fedele, le possibilità di manipolare il suono con filtri, con echi, con variazioni di velocità e le possibilità di creare nuove strutture sonore rappresentano appunto quei mezzi che, in fase continua di evoluzione, agiscono violentemente sull'unica, sensibile « presenza » offertaci dalla radio: il suono.

Lo Studio di Fonologia Musicale, mettendo l'insieme di tali mezzi a disposizione di speciali produzioni che tentino una ricerca espressiva, può contribuire ad un incontro durevole tra gli strumenti e le possibili intuizioni di un attuale linguaggio radiofonico. Ed è su questi stessi mezzi che si basa un'attività di ricerca tutt'ora in preparazione, riguardante la memoria e la qualità di uno stimolo sonoro (in rapporto cioè ai parametri matematici di altezza, intensità e durata), la memoria ed una serie organizzata di stimoli sonori (in rapporto cioè ai parametri di « sensibilità ») e i rapporti tra audizione e fonazione, con speciale interesse alla voce cantata.

Ciò si collega in parte con altri oggetti di ricerca riguardanti la musica popolare lo studio della quale, in questi ultimi tempi, ha subito un radicale rinnovamento sia nei concetti che nei metodi. Grazie ai nuovi mezzi di registrazione del suono è oggi possibile condurre ricerche su basi essenzialmente comparative che permettono di constatare come alla base di ogni espressione musicale vi siano anche fatti di natura costituzionale, psico-fisiologica, geografica, ecc. Sotto il peso di forti novità una comunità etnica può modificare o del tutto alterare il suo modo di pensare, di agire e di parlare; cadono le consuetudini sociali ed evolvono addirittura le leggi morali, ma una vestigia dello stile musicale quasi sempre resiste, magari in atteggiamenti non facilmente avvertibili. Lo stile musicale diventa quindi il mezzo più diretto e sicuro per penetrare nella logica interiore dell'espressività spontanea.

Per stile, naturalmente, non si intendono le sole strutture propriamente musicali, bensì quei fatti che riguardano da vicino l'attività musicale: cioè, legame tra parola parlata e parola cantata, legame tra le lingue, i dialetti e le articolazioni strumentali, i movimenti del corpo e dei muscoli facciali durante l'esecuzione, l'occasione e la modalità del canto, la reazione collettiva al canto stesso, la generale opinione sulla musica e sui suoi significati.

Su questa base è possibile analizzare, con il vastissimo materiale ormai disponibile, l'essenza musicale dei vari stili popolari, studiarli criticamente ed anche aiutarne lo sviluppo quando, come nel caso della odierna musica popolare in Italia, si manifesti uno squilibrio tra le necessità di un linguaggio musicale più o meno evoluto, più o meno contaminato, e la caratteristica vocalità della nostra lingua parlata e cantata. Il lavoro può essere condotto contempora-



Montaggio di nastri registrati (a destra il M° Berio, a sinistra il M° Maderna).

neamente su diverse linee: analisi etnologica in generale, analisi musicale, analisi fisica, analisi fisiologica. E ciò, infine, si collega allo studio di quegli aspetti di continuità che ritroviamo intatti anche nelle più alte espressioni della nostra civiltà musicale.

Ai due principali generi musicali consegnatici dalla tradizione (quello vocale e strumentale) oggi se ne aggiunge un altro: quello della musica realizzata direttamente su nastro magnetico, senza la mediazione dell'interprete.

Ciò non costituisce un avvenimento casuale, né una « trovata straordinaria » e neppure è una conseguenza del fatto che il musicista d'oggi s'è trovato a poter disporre di nuovi mezzi di registrazione del suono, di analizzatori d'onda, di filtri, di generatori di frequenza ecc. Molti anni sono occorsi prima che il musicista arrivasse ad utilizzare tali mezzi per costruire musica: ragioni che vanno oltre l'occasione tecnica di un moderno strumento elettroacustico o elettronico, hanno fatto sì che la disponibilità di tali mezzi abbia coinciso con alcune necessità del linguaggio musicale. Infatti il musicista sa che la « musica elettronica » non va identificata con i suoi mezzi ma, piuttosto, con le idee di organizzazione musicale a cui s'è oggi pervenuti e che tale esperienza è chiaramente definibile in rapporto alla storia della nostra civiltà musicale.

La musica strumentale, con i suoi obblighi di informazione semantica, oltre che estetica, solo in

parte obbediva a tali suggerimenti: i « simboli » della musica elettronica sono i suoni stessi nella loro obiettiva realtà fisica.

Soltanto il rapporto fra la conoscenza dei fatti sonori e l'intuizione di un ordine connaturato a tali fatti e all'uomo, costituisce musica..., « essendo la Musica scienza di relatione et avendo per soggetto il numero sonoro, non senza proposito viene ad essere parte matematica et parte naturale » (Zarlino).

Nelle Università, negli Istituti Scientifici e nelle Società Radiofoniche il musicista sta perfezionando e continuando quella stessa musica appresa nelle aule del Conservatorio e attraverso le esperienze professionali; ciò, ben lungi dal concedere l'uso di un nuovo strumento, ancora adattabile alle possibilità motorie dei muscoli e dei tendini dell'uomo, suggerisce invece nuovi rapporti tra le necessità espressive della musica e la conoscenza.

Quella conoscenza che ha indicato al musicista come, quando e perchè i dati della sensazione non corrispondano sempre ai dati dell'analisi e che permette oggi di sostituire all'idea di « strumento » una idea di illimitate possibilità sonore che tutto comprendono e riconsiderano attraverso un rinnovato concetto di ordine musicale.

Tuttavia la musica è pur sempre un'attività dell'uomo: non esiste in natura. Non è quindi possibile concepire un discorso musicale senza fare riferimento a quei mezzi che l'uomo ha inventato o adattato a

scopo di musica. Il riferimento può essere più o meno facile, più o meno esplicito, ma è inevitabile...

Tale situazione di interdipendenza tra gli aspetti meramente acustici ed empirici e gli aspetti «ragionati» di un discorso musicale, in breve, tra materia e forma, sta alla base di ogni evoluzione del linguaggio in musica. Basti pensare alle più o meno primitive manifestazioni di musica spontanea, ove la parola influenza direttamente il fatto sonoro (*Esempio I*, voce di negro e tamburo africano).

Nè più nè meno, ma su tutt'altro piano, di quanto accadde nel XVI secolo col diffondersi delle «pratiche» strumentali e, cambiando i termini del rapporto, di quanto accadde con la definizione dei rapporti armonici tonali che, definitivamente chiariti da Rameau, portarono all'apogeo e quindi alla cristallizzazione della forma classica. Cioè, all'evolversi della materia sonora — sia questo il primitivo ed istintivo suggerimento di una rudimentale articolazione verbale o un raffinato complesso di abitudini e di possibilità sonore assunte a sistema — corrisponde un evolversi dell'organizzazione di tale materia, corrisponde cioè una modificazione dei nessi sonori, della struttura formale (1). Le numerose metafore che siamo soliti

(1) Naturalmente la scelta di una determinata materia sonora e la scelta stessa dei mezzi strumentali può anche essere oggetto di studi a carattere fisiologico, non solo musicale: basti ricordare che ogni gruppo etnico e razziale è caratterizzabile da una media precipua di selettività auditiva; ad esempio, non a caso in Italia sono fiorite le

usare per definire una situazione storica e morfologica della musica — musica classica, romantica, tonale, atonale, dodecafonica, ecc. — corrispondono, almeno in parte, a convenzionali esigenze di inventario: ma tuttavia, ognuna di queste metafore possiamo farla coincidere con un diverso stato di ordine e di rinnovamento del suono: dall'Organum al Motetto, dalla Suite alla Sinfonia, dalla libera forma dodecafonica alle strutture ed alle microstrutture della musica elettronica è una scelta continua di ordini diversi, al cospetto di nuove possibilità sonore. Ordini che, di volta in volta, diventano analisi logica, sintassi, poetica ed estetica del linguaggio musicale.

La ricerca e la produzione di musiche, nello Studio di Fonologia Musicale, tiene naturalmente conto delle esperienze di «musica concreta», di «musica elettronica» e di «music for tape recorder» effettuate da alcuni anni a questa parte in Europa ed in America. Avviciniamoci dunque direttamente a queste nuove definizioni di musica.

La «Musica concreta» viene così chiamata perchè fa uso di materiale sonoro «concreto», cioè già esistente (come può essere il rumore di un treno, un grido di voce umana o il suono di uno strumento), ripreso dal microfono ed elaborato attraverso le possibilità del montaggio su nastro magnetico. Da un semplice suono di campana, per esempio, si può trarre

prime scuole violinistiche, il «bel canto» e i tenori castrati, come non a caso in Francia eccellono i «legni» dell'orchestra, e così via.



Onde Martenot (strumento musicale elettronico).

un suono separato dal suo iniziale momento di percussione, che reso artificialmente omogeneo attraverso un adeguato uso del potenziometro ed attraverso collages può essere variamente modulato (*Esempio II*, a) campana; b) Bach: canone IV a 2 dall'« Offerta musicale »).

Con gli stessi procedimenti, naturalmente, si può elaborare qualsiasi avvenimento sonoro (*Esempio III*, goccia d'acqua). Come è evidente, i vari gradi di trasformazione dell'oggetto sonoro della musica concreta, sia questo suono o rumore, sono raggiunti semplicemente attraverso le possibilità di variazione di velocità, di montaggio e di alterazione di banda. La trasformazione dell'oggetto sonoro deve tener conto degli attributi para-musicali contenuti nell'oggetto stesso, che può essere indifferentemente uno spettro armonico o uno spettro continuo. La forma dell'oggetto sonoro è ciò che, prima di ogni altra cosa, interessa le orecchie del musicista: egli sa che una grandezza non periodica può diventare una grandezza quasi periodica (*Esempio IV*, rumore di ferraglie) attraverso una semplice operazione di montaggio. L'elemento sonoro risultante sarà dotato di ritmo, perciò sarà passibile di considerazioni musicali, sia pur primitive. Quello che però potremmo notare ancora in esso sarà un legame col suo stato originale (resta cioè sempre un rumore di ferraglie che cadono).

È evidente in ciò il riferimento ad una condizione psicologica: ai gradi di trasformazione strutturali dell'oggetto sonoro corrisponde quindi un diverso grado di « gravidanza » in rapporto allo stato bruto originario dell'oggetto stesso.

Data la possibilità di trasposizione di qualsiasi elemento sonoro, tale intervento psicologico avviene nei confronti di ogni pretesto sonoro, sia questo un rumore, una voce o il suono di uno strumento (*Esempio V*, « Piano-tape music »).

Questo carattere « aprioristico » dei suoni della musica concreta non è ritrovabile nell'esperienza della musica elettronica che si giova invece di materiale sonoro interamente preparato e previsto dal compositore stesso, oppure di materiale sonoro la cui struttura fisica sia perfettamente nota. Quasi sempre si tratta di suoni prodotti con generatori di frequenze, che, registrati su nastro, verranno sovrapposti in complessi sonori il risultato dei quali, a seconda delle esigenze, potrà essere un accordo di frequenze o un timbro. Con l'aiuto di un'adeguata attrezzatura tecnica gli elementi sonori vengono ulteriormente elaborati ed organizzati in strutture musicali. Con ciò fa il suo ingresso anche nella pratica musicale il concetto che ogni suono è un insieme di suoni parziali: che ogni fenomeno acustico è riducibile ad un certo numero di vibrazioni semplici. Nella musica elettronica, il musicista ha quindi la possibilità di organizzare le singole componenti del suono e giovare di principi generali ed unitari di organizzazione che interessano appunto la struttura del suono. Da ciò nuove possibilità, anzi nuove necessità di organizzazione formale.

Oggi, a ragion veduta, possiamo affermare che l'esperienza della musica elettronica continua e sviluppa logicamente l'esperienza della musica tradizionale, quella, per intenderci, concepita e scritta per i normali strumenti della nostra civiltà musicale.

All'inizio del secolo, il superamento dell'armonia tonale e, precedentemente, l'introduzione nelle ricerche acustiche, da parte di Helmholtz, di un dato

fisiologico, permisero una più stretta presa di contatto tra le infinite probabilità musicali dello spazio sonoro e la realtà fisica e fisiologica della comunicazione musicale. È allora che, a grado a grado, alla ricchezza di rapporti strutturali armonici, di cui la musica tonale si era giovata sino all'esaurimento, viene sostituita una cosciente valutazione espressiva dei quattro parametri del suono: altezza, durata, intensità e timbro (Trovandoci ancora nel campo della musica strumentale, definisco parametro del suono anche il timbro, per quanto esso evidentemente sia un parametro « complesso »). Tale passaggio di poteri è avvenuto in maniera lenta e graduale: possiamo scorgerne i primi indizi in Beethoven, dove l'idea tematica viene assunta a complesso di dati statistici e dove i rapporti armonici (che già cominciano ad incaricarsi di funzioni, per così dire, rappresentative: poco dopo infatti sarà dato il via alla musica a programma) verranno impiegate con l'intuizione di un dato psicofisiologico.

Cent'anni dopo, completamente superate le ragioni tonali e tematiche della musica, gli elementi sonori costituenti una struttura formale sono già analizzabili con criteri strettamente statistici e seriali. Quei criteri cioè che, ulteriormente sviluppati, condurranno ad una nuova organizzazione della musica ove l'altezza del suono acquista ragioni strutturali anche in funzione della sua durata, della sua intensità e del suo timbro. E ciò per sommi capi vorrà già dire, da parte del musicista, una presa di contatto diretta con gli aspetti fisici e fisiologici della comunicazione sonora, che costituiscono la base tecnica dell'esperienza elettronica.

L'altezza del suono è stata sino ad ora il massimo oggetto di studio nell'acustica tradizionale e l'elemento base nell'evoluzione dei sistemi musicali. Per secoli l'uomo ha cantato sulle proporzioni di intervalli proposte dalla scuola pitagorica se non addirittura su un concetto di spazialità sonora opposta al nostro, come ha cantato sui primi moduli di scala tonale proposti da Zarlino. E così via, questa è storia nota. Il musicista, il teorico, il fisico e l'artigiano di strumenti musicali hanno di volta in volta contribuito ad una diversa suddivisione dello spazio sonoro.

Nella musica elettronica, l'altezza del suono è inquadrata in uno schema generale di possibilità sonora che tiene conto delle soglie di udibilità. Entro tali limiti le prestazioni dell'orecchio si effettuano secondo leggi statistiche trovate dapprima da Fletcher e successivamente elaborate da altri, tra cui Meyer-Eppler dell'Università di Bonn. Queste ultime riguardano soprattutto la metamorfosi degli elementi acustici in rapporto a certi aspetti di discriminazione auditiva. Tali leggi possono dare al musicista d'oggi una conferma naturale, seppure non indispensabile, delle possibilità espressive, o comunque dialettiche, che possono essere affidate ai singoli parametri del suono, la risultante dei quali propone una funzione diversa da quella esercitata dai singoli elementi.

In termini di musica elettronica ciò può essere esemplificato anche facendo ricorso al rapporto intensità-durata.

L'intensità di un suono non è un concetto indipendente per il semplice fatto che nessun fenomeno è percepibile se non dotato di una certa quantità di energia sonora. La sensazione della durata e della intensità sono strettamente legate; infatti il nostro orecchio, a parità di durata, sentirà i suoni forti più

lunghe e i suoni deboli più corti <sup>(2)</sup>. Se infatti prendiamo un timbro prodotto a mezzo di oscillatori e lo ripetiamo in modo prettamente isocrono, variando l'intensità di 15 dB per gruppi successivi, nulla di sensibile accade (*Esempio VI*, sequenza simmetrica di impulsi) se la variazione avviene invece in maniera asimmetrica non avremo più l'impressione di una ripetizione isocrona di impulsi sonori, ma di una successione di durate asimmetriche (*Esempio VII*, sequenza asimmetrica di impulsi).

Anche l'uso strutturale della dinamica, il « piano e il forte » nelle musiche strumentali e gli accenti della musica jazz, sono una conseguenza di tale fatto.

Come è noto, il rapporto di intensità fra le frequenze costituenti un timbro e perfettamente controllate da parte del musicista che compone coi mezzi della musica elettronica.

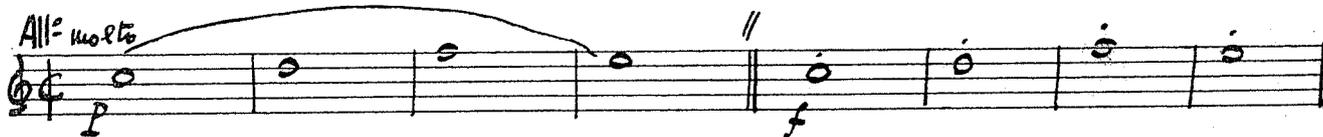
Nella musica strumentale i rapporti di intensità esercitavano una funzione che potremmo genericamente definire amalgama o di differenziazione tra le varie voci del tessuto sonoro (Si pensi al popolarissimo « Bolero » di Ravel, ove le voci degli strumenti che articolano la nona ricomparsa del motivo sono disposte secondo la proporzione delle componenti armoniche naturali e secondo una accorta gradazione dinamica decrescente verso il registro acuto. Qui interviene anche un effetto di mascheramento che, come è stato ampiamente studiato ed illustrato nelle opere relative a tale argomento, varia a seconda della qualità del suono mascherato e da mascherare e a seconda del rapporto armonico e di intensità dei suoni stessi).

Oggi sappiamo che un timbro non è solo caratterizzato dalla sua costituzione « spettrale », ma dal rapporto spaziale e temporale delle componenti dello spettro. Ragion per cui, come abbiamo visto all'inizio (a proposito di musica concreta) se ad un suono di campana noi togliamo l'attacco, quello che ne risulta non sarà più un suono di campana. Fisicamente sarà un altro suono. La musica strumentale, in genere, ha tenuto conto di questo fatto. Tanto è vero che un rapido sguardo all'evoluzione della musica ci permette la non meno rapida constatazione che al costante ampliamento delle possibilità timbriche è sempre corrisposto un costante arricchirsi delle possibilità d'attacco del suono.

I vari colpi d'arco negli strumenti a corda, il tocco in alcuni strumenti a suono fisso <sup>(3)</sup> (il pianoforte

(2) Il musicista ha sempre messo in pratica questa esperienza anche nella musica strumentale:

(Mozart, finale della sinfonia K. 551 - Jupiter)



(3) Il tocco di un pianista non è un parametro musicale, non è un parametro matematico e neppure una « sensazione pura ». Ogni possibile considerazione sul tocco deve essere condotta da un punto di osservazione che è in parte musicale, in parte acustico e in parte meccanico (la produzione del suono in un pianoforte avviene attraverso un sistema di leve, di molle e di contrappesi). Il tocco non è rivelabile all'analisi spettrale ma all'analisi spettrale e musicale insieme, poiché il tocco è una funzione dei parametri variabili che tali analisi sottointendono. L'analisi spettrale ci può dare i valori medi e statistici relativi al suono del pianoforte (per esempio durata del suono nelle varie condizioni di risonanza, variazione dello spettro in funzione della durata ecc.) l'esecutore ci dà i valori medi stilistici (il modo

per esempio), le varie tensioni di labbro e di lingua negli strumenti a fiato (oltre alle possibilità dinamiche sui vari registri) costituiscono uno degli aspetti più importanti che, ancora oggi, fanno dell'orchestra moderna uno strumento affascinante e ricco. Nella « musica elettronica » non vi sono limiti teorici alla produzione di timbri, sia armonici che disarmonici (*Esempio VIII*, strutture di timbri armonici e disarmonici).

Vi sono invece dei limiti, quando si voglia compensare la perdita di quelle caratteristiche generali che accompagnano la realizzazione di una musica affidata agli strumenti tradizionali. A tali caratteristiche di aleatorietà il gusto e la sensibilità dell'ascoltatore medio non può ancora rinunciare, nè forse deve rinunciare: il musicista consapevole che impiega i mezzi della musica elettronica è perfettamente conscio di questo e di altri problemi che lo pongono implacabilmente a confronto di un lungo, faticato e meraviglioso passato.

Nella « musica elettronica », il musicista, per preparare ed organizzare i suoni, si serve della registrazione su nastro magnetico: tale mezzo è sufficientemente flessibile per permettere al musicista una grande possibilità di scelta nel totale udibile. Questa è la ragione del continuo riferimento alle condizioni naturali della percezione. Nella pratica normale della musica strumentale è l'esecutore con il suo strumento che garantisce una sicura e collaudata accessibilità umana al fatto sonoro. Invece i mezzi della « musica elettronica », se non controllati, vanno assai oltre le possibilità auditive dell'uomo.

Infine, è assai importante considerare che anche una nuova prospettiva umana si apre al cospetto delle varie attività di ricerca e di produzione che sono lo scopo dello Studio di Fonologia Musicale. La prospettiva cioè del lavoro in gruppo, del lavoro collettivo, sia sul piano della creazione musicale, che, ovviamente, su quello della ricerca. Anche in considerazione di ciò è quindi con entusiasmo che alcuni studiosi e musicisti si assumono il compito di sperimentare e catalogare quell'enorme quantità di dati e di situazioni rese disponibili dalle migliorate possibilità di comunicazione musicale, in genere, dalle necessità espressive del musicista stesso, e, non ultima,

di suonare Bach, Scarlatti e Beethoven, suonar di polso e d'avambraccio ecc.): il tocco è una funzione delle possibili piccole variazioni in rapporto a tali valori medi.

Nel contrasto tra la natura obiettiva dei primi e la natura soggettiva dei secondi risiede la difficoltà di poter valutare il « tocco » coi mezzi normali dell'analisi. Infatti, se, da un lato, i parametri matematici della natura fisica dello stimolo possono esser influenzati dalle condizioni soggettive dell'ascolto, dall'altro, il « campo » musicale è costituito da quei parametri strettamente musicali che, nel loro complesso, stanno alla base della percezione estetica della musica: cioè armonia e densità sonora, valutazione stilistica, velocità d'esecuzione in rapporto ad un modello ideale ecc. Tutto ciò, insomma, che — in quanto si tratta

dalla necessità di migliorare alcuni aspetti della materia prima dell'industria radiofonica.

Il compositore che adopera a scopo di musica i mezzi che la tecnica elettroacustica ed elettronica gli mettono a disposizione, sarà tanto più vicino al « vero » quanto più saprà rispondere, con assoluta modestia, alle obiettive condizioni e necessità del mezzo usato e, quanto più saprà accettare la diretta collaborazione del tecnico, l'aiuto e la critica del collega. Anche su un piano più generale, l'incontro sereno e fecondo, oltre i confini delle specializzazioni artistiche e scientifiche, è una delle grandi strade aperte all'uomo moderno. «...tanto gli uomini dell'arte che quelli della scienza vivono sempre alla soglia del mistero, circondati da esso; gli uni e gli altri, nella misura della loro creazione, devono cercare di armonizzare ciò che è nuovo con ciò che è familiare, cercare di raggiungere l'equilibrio fra la novità e la sintesi, devono combattere per fare un ordine parziale in un caos totale. Essi nel loro lavoro e nella loro vita possono aiutare se stessi, aiutarsi fra loro e aiutare tutti gli uomini.

Possono fare, dei sentieri che collegano fra loro i villaggi delle arti e delle scienze e li collegano con il resto del mondo, i legami molteplici, vari, preziosi, di una vera comunità mondiale. Sarà durissimo per noi mantenere aperta la nostra mente e mantenerla profonda; mantenere vivo il nostro senso della bellezza e la nostra eventuale capacità di crearla, la nostra eventuale capacità di scoprirla, questa bellezza, in luoghi lontani, strani e sconosciuti; avremo la vita dura, tutti noi, per mantenere questi giardini dei nostri villaggi, per mantenerne aperti i sentieri, molteplici, intricati, casuali, per mantenerli fioriti in un grande aperto mondo tempestoso, ma questa, secondo me, è la condizione umana; in questa condizione possiamo aiutarci perchè possiamo amarci » (J. R. Oppenheimer, da « Prospettive nelle arti e nelle scienze » - discorso per la celebrazione del secondo centenario della Columbia University, 1954).

Che al banco di lavoro del luitaio si sia seduto anche l'ingegnere del suono, che oltre al pentagramma il musicista cominci ad usare anche la carta millimetrata e lo spettrogramma, che al suono dell'orchestra moderna faccia eco l'« electronic music synthesizer » costruito in America e le musiche degli Studi sperimentali d'Europa, non costituisce una sopraffazione: accerta invece, come cerchiamo di dimostrare col nostro lavoro, una emozionante presenza ed una continuità dell'uomo, constatabile tanto attraverso il capolavoro di ieri, destinato a questo o a quello strumento ora caduto in disuso o completamente trasformato, quanto attraverso il lavoro di oggi.

di grandezze non rappresentabili sistematicamente — noi preferiamo definire come « parametri di sensibilità » e che determinano il « campo » musicale in cui lo stimolo sonoro si manifesta.

Negli strumenti a suono fisso si suole identificare la nozione di attacco col « tocco », almeno nel linguaggio corrente. E ciò ha la sua logica se prendiamo in esame la « sensazione » del tocco almeno nel caso di suoni prodotti da un pianoforte. Il pianista può produrre diverse qualità di suono in funzione della intensità e della durata; infatti la struttura armonica del suono del pianoforte dipende in parte dalla velocità con cui il martello percuote la corda e dal processo di crescita e di caduta del suono stesso. Ciò è particolarmente importante se si pensa che il suono del pianoforte non presenta fenomeni stazionari e che nella percezione di esso suono basta una variazione di tempo di 1/100 di secondo per produrre conseguenze sensibili

## APPENDICE

### A proposito di notazione nella musica elettronica.

Comporre un'opera di musica elettronica vuol anche dire interpretarla, poichè la composizione di questa coincide con la definitiva realizzazione su nastro magnetico. Durante il lavoro di composizione il musicista si serve naturalmente di appunti, schemi, cifre ed anche di segni convenzionali: ma tutto ciò non costituisce notazione vera e propria, il più delle volte vale semplicemente come appunto mnemonico. La complessità dei rapporti e dei parametri, nella musica elettronica, non permette di ridurre tutti gli avvenimenti sonori sul piano bidimensionale delle ascisse e delle ordinate, cosa che avviene invece nel caso delle normali partiture della musica strumentale. La prima ragione dialettica della musica elettronica è costituita dal fatto che il musicista può intervenire sulla struttura interna dei suoni, attraverso l'analisi armonica, dinamica e melodica (in funzione del tempo): una rappresentazione bidimensionale porterebbe ad una rinuncia parziale di tutto ciò.

D'altra parte neppure un modo di scrittura che nulla voglia tralasciare, allo stato attuale delle cose, può esser considerato notazione poichè costituisce notazione quel sistema generale di segni che stabilisce una immediata relazione psico-semantica tra gli eventi sonori e la più semplice rappresentazione di questi. I fatti ci mostrano che sino ad ora sono stati messi in pratica tanti sistemi di notazione quante, all'incirca, sono state le composizioni di musica elettronica stese in partitura.

Non è comunque da escludersi che, col tempo, stabilendosi convenzioni, necessità e abitudini che interessino simultaneamente l'occhio e l'orecchio (stabilendosi cioè un rapporto formale, acquisito, tra i due organi) sarà possibile giungere ad una totale sintesi grafica delle strutture e delle microstrutture della musica elettronica.

Il lento processo di affinamento e di sintesi che, attraverso i secoli, ha fatto progredire i primitivi sistemi di notazione, sempre sollecitati dai mezzi strumentali e dagli stadi linguistici della musica, può esser oggi ripercorso in breve tempo, nell'esperienza elettronica, grazie all'esperienza pratica e ben sperimentata delle rappresentazioni in campo acustico ed elettronico.

Infine, non va dimenticato che i problemi di notazione che sorgono con la musica elettronica hanno ben poco a che vedere con le necessità di scrittura della musica strumentale. Mentre in quest'ultima la notazione ha lo scopo di rendere possibile l'esecuzione, nella musica elettronica la notazione può anche limitarsi al solo e semplice scopo di ricordare quale

(Seashore, Iowa Univ.). La produzione del suono nel pianoforte avviene in un tempo assai piccolo: il colpo del martello sulla corda ha una durata paragonabile a quella di un periodo della frequenza data, mentre il nostro orecchio, per riconoscere un suono, ha bisogno di un tempo paragonabile a due periodi della frequenza data. È perciò legittimo, almeno sulla base della sensazione e della pratica esecuzione, identificare il « tocco » con l'attacco del suono.

Comunque, non è possibile trarre conclusioni sul « tocco » confrontando lo spettrogramma dei suoni di un pianoforte suonato da un grande pianista e « suonato » invece da un peso lasciato cadere sui tasti dello strumento, come è stato fatto.

Solo nel caso che i suoni partecipino di una struttura musicale espressiva, ben definita e possibilmente storicamente familiare a chi ascolta è possibile cominciare a studiare tale aspetto del suono negli strumenti a suono fisso.

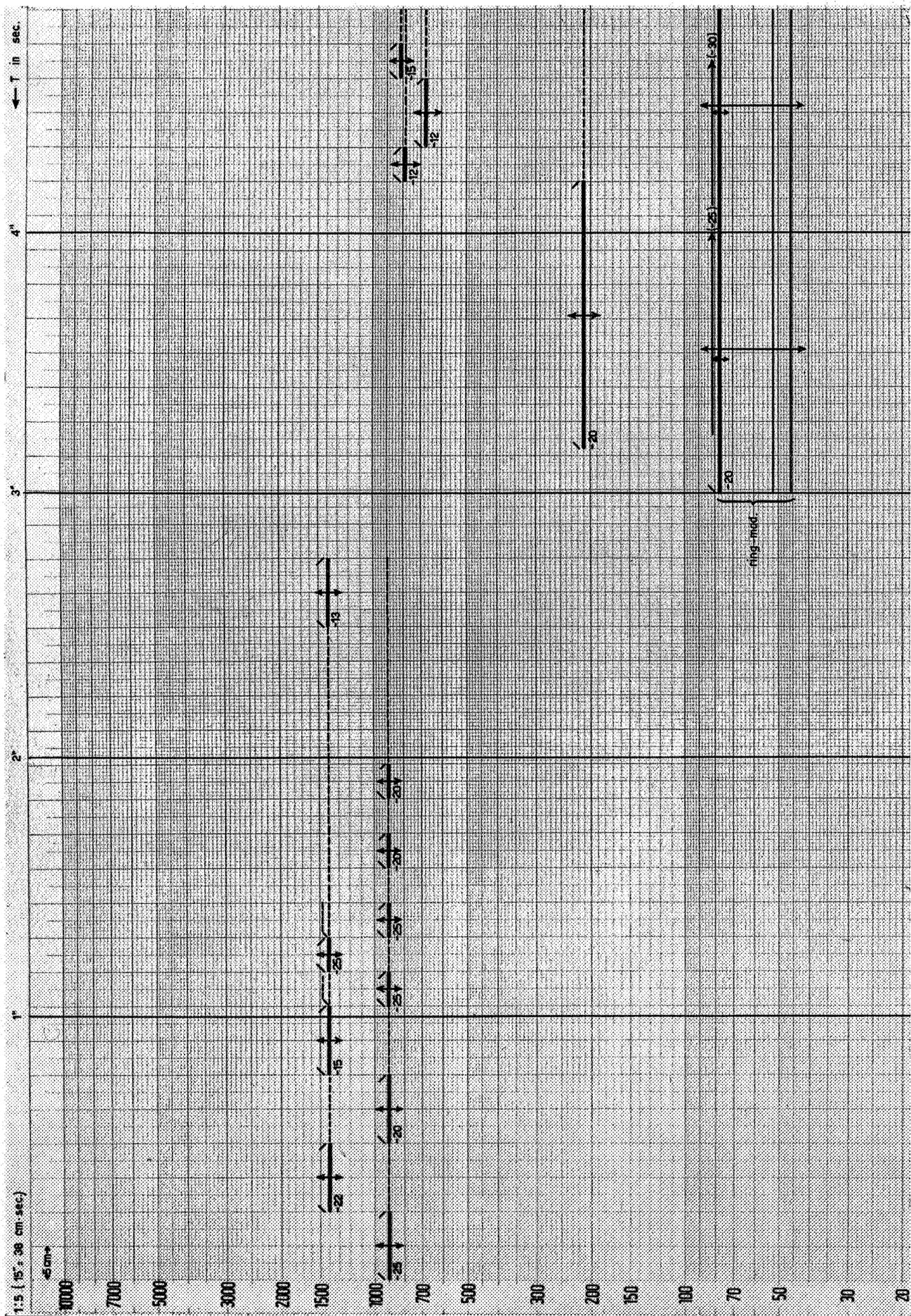


Fig. 1. — Prima pagina di partitura del "Nocturno" di Bruno Maderna.

sia stato, in linea generale, il metodo operativo usato dal compositore. Tale criterio, infatti, ha informato la stesura in partitura di « Mutazioni » di L. Berio e di « Notturmo » di B. Maderna.

« MUTAZIONI » DI LUCIANO BERIO (Figura in copertina, esempio n. 9 del disco allegato).

Sulle ordinate, a sinistra, è segnata in scala logaritmica la gamma di frequenze nel cui ambito vengono a trovarsi i suoni impiegati in questa pagina di partitura. Altrove, a seconda delle esigenze di estensione, la gamma delle frequenze può essere distribuita diversamente. Sulle ascisse, in alto, è segnato il tempo in secondi (...110...111...112...113...) e la corrispondente lunghezza del nastro, tenendo presente che la velocità di scorrimento del nastro magnetico scelta è di 38 cm/sec. Le corte linee orizzontali distribuite sul foglio rappresentano suoni sinusoidali; accanto ad ognuno di questi è posta l'indicazione dinamica espressa in decibel (assumendo come 0 dB il livello massimo) e, per mezzo dei segni  $\square$ ,  $\triangleright$ ,  $\nearrow$ ,  $\searrow$ , l'indicazione schematica delle operazioni di taglio e connessione dei diversi pezzettini di nastro su cui sono registrati i singoli suoni; naturalmente, quando vengono effettuati dei tagli inclinati, ne risulta una corrispondente variazione dell'intensità del suono.

Le linee tratteggiate indicano la durata dell'eco relativo al suono da cui la linea tratteggiata si diparte. Poco prima del 113" appare un suono complesso l'altezza del quale è data dalla frequenza più grave e di maggiore intensità (290 Hz). Di tale suono complesso viene indicata l'intensità relativa e l'intensità totale.

Al di sotto della notazione per musica elettronica, è riportata per confronto la corrispondente notazione dello stesso brano musicale, secondo la forma tradi-

zionale. È evidente come, nel caso particolare, essa risulti assai più imprecisa dell'altra data l'impossibilità di definire con precisione i rapporti stabiliti fra i vari suoni primari e le varie specifiche operazioni di attacco, stacco, e modulazione, più esattamente indicate con la notazione elettronica.

« NOTTURNO » DI BRUNO MADERNA (fig. 1; esempio n. 10 del disco).

L'impostazione generale della stesura in partitura di « Notturmo » è identica a quella usata per « Mutazioni », il materiale sonoro è però diverso. All'1", 2", 3" viene impiegata una banda strettissima di « Suono bianco », filtrato, i cui valori in frequenza oscillano aleatoriamente ( $\dagger$ ) di circa due periodi inferiori e superiori. Al 3", un suono di 77 Hz ( $\ddagger$ ) viene modulato con due frequenze di 52 e 46 Hz. Data la complessità dei rapporti risultati si è preferito indicare solo gli estremi del procedimento usato, non il risultato.

(230)

**ELENCO DEGLI ESEMPI E DELLE COMPOSIZIONI  
INCLUSE NEL DISCO ALLEGATO AL PRESENTE  
FASCICOLO**

**PARTE PRIMA**

- I Voce di negro e tamburo africano
- II a) Campana  
b) Bach: canone IV a 2 dall'Offerta musicale
- III Goccia d'acqua
- IV Rumore di ferraglie
- V Piano-Tape Music
- VI Sequenza simmetrica di impulsi
- VII Sequenza asimmetrica di impulsi
- VIII Strutture di timbri armonici e disarmonici

**PARTE SECONDA**

- IX Luciano Berio: « Mutazioni »
- X Bruno Maderna: « Notturmo »



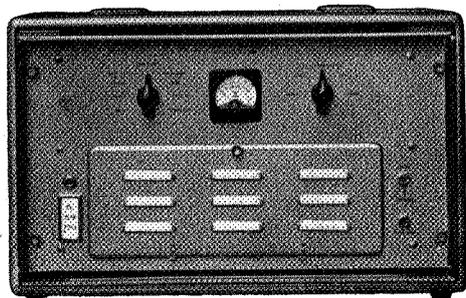
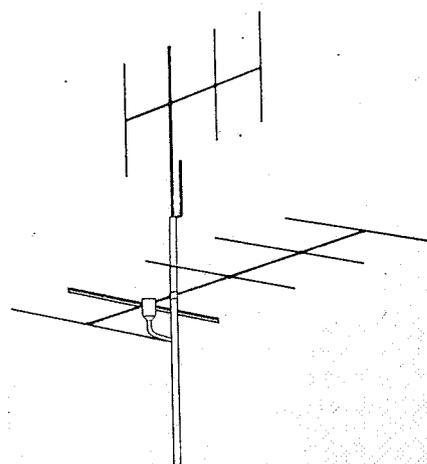
**ELETTRONICA ITALIANA S.p.A.**

MILANO

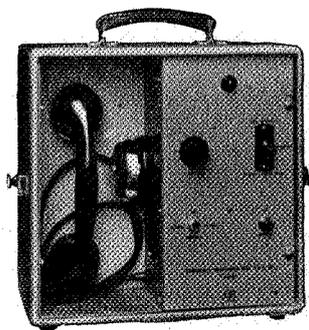
VIA SALVIONI, 14 - TELEFONO 91.888

**PONTI RADIO MONOCANALI  
AD ONDE ULTRACORTE E MODULAZIONE DI FREQUENZA  
PER COLLEGAMENTI FISSI E MOBILI DI ALTA QUALITÀ**

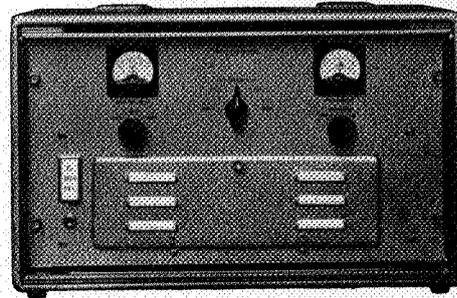
ALIMENTAZIONE C.A. e C.C.



TRASMETTITORE Mod. T. M. F. 41/B



TERMINALE TELEFONICO Mod. P. M. F. 341



RICEVITORE Mod. R. M. F. 31/B