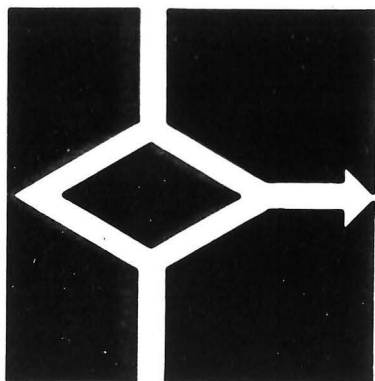


1961



1981

CONGRESSO ANNUALE  
ANNUAL CONFERENCE

A.I.C.A. ASSOCIAZIONE  
ITALIANA  
PER IL CALCOLO  
AUTOMATICO

PAVIA 23-25 Settembre 1981

atti  
volume II



# INFORMATICA MUSICALE IN ITALIA: INQUADRAMENTO E PROSPETTIVE (+)

GIOVANNI DE POLI

C.S.C. - Istituto di Elettrotecnica e di Elettronica - Università di Padova

*Questo lavoro intende essere una sintetica rassegna delle attività pregresse ed attuali nei centri di ricerca italiani operanti nel campo dell'informatica musicale. Sono descritti storicamente i gruppi di Pisa, Padova, Napoli, Milano, Roma, Bologna/Modena, Pavia, Torino. Un primo indirizzo di ricerca è rivolto allo studio e all'analisi della musica per trovare dei modelli che bene ne descrivano le proprietà e caratteristiche, anche in termini non convenzionali. Un secondo è rivolto allo sviluppo di sistemi per produrre musica, sfruttando le nuove sonorità e le capacità elaborative del computer. Entrambi gli indirizzi si articolano sia a livello sonoro che compositivo. L'insieme di queste iniziative qualifica l'Italia come uno dei paesi più avanzati ed attivi in questo settore.*

## 1. PREMESSE STORICHE

L'informatica musicale in Italia comincia le sue prime esperienze alla fine degli anni sessanta. Essa nasce, stimolata dal progresso tecnologico, dall'incontro di due mondi, due discipline: la musica e l'informatica.

Va subito detto che lo sviluppo e la diffusione dei nuovi ritrovati tecnologici in Italia avviene, per una serie di motivi di ordine economico e culturale, con un certo ritardo rispetto ad altri paesi più avanzati in questo piano. Ad esempio a quell'epoca gli elaboratori erano relativamente pochi e inaccessibili ai più.

Inoltre la tradizione umanistica diffusa a livello generale, impedisce alla gente comune di avere una chiara percezione delle reali possibilità degli elaboratori, che dai mezzi di comunicazione di massa venivano chiamati spesso "cervelloni" (e, purtroppo, lo sono chiamati talvolta tuttora). Si sono prodotte così delle false idee sulle possibilità di questi mezzi, e si sono create delle false aspettative e soprattutto dei falsi timori.

Si crede, o si fa credere, che essi possano sostituire l'uomo nelle attività intelligenti; mentre lo possono invece sostituire nello svolgimento di compiti soprattutto esecutivi e ripetitivi, a prezzo, però, di un intenso sforzo intellettuale umano nella programmazione della macchina.

Una volta preparato un programma, si può ottenere il risultato con relativa facilità e questo fa spesso dimenticare il lavoro umano che lo ha preceduto.

Sembra che l'elaboratore possa prendere decisioni, ma ci si dimentica che in realtà esso può operare solo nell'ambito che è stato previsto da chi lo ha programmato. E che quindi le decisioni sono state fatte a priori prima di scrivere il programma.

Da un punto di vista storico si osserva che il calcolatore, come indica il suo nome, è stato sviluppato inizialmente per fare dei calcoli. Solo in un secondo tempo ci si è accorti che esso, in questo modo,

agisce elaborando informazioni, che non sono necessariamente numeriche. Questa constatazione si riflette sul nome di "elaboratore", che meglio indica le reali possibilità della macchina e che, pur essendo quello più usato nell'ambito scientifico, non ha ancora sostituito il termine "calcolatore" nell'uso comune.

In quell'epoca gli elaboratori venivano usati in Italia principalmente nelle banche, e per la gestione delle paghe e dei bilanci. Le informazioni che trattavano erano essenzialmente monetarie. Venivano anche usati nella ricerca scientifica per eseguire calcoli di vario tipo; ma la gente comune li vedeva impiegati principalmente nel campo economico. L'uso dell'elaboratore per ottenere prodotti estetici e tipici della creatività umana, poteva migliorare di molto l'immagine pubblica di tale macchina. Le ditte produttrici aiutarono gli inizi delle ricerche sulla computer music con questo intento. Maggior supporto venne poi dato da Università e CNR, pur nella tradizionale penuria di persone ed attrezzature, che contraddistingue la ricerca in Italia.

Anche i ricercatori, d'altra parte, hanno sentito la esigenza di "umanizzare" il proprio lavoro e la tecnologia moderna. Spesso utenti e programmatori di loro iniziativa avevano cercato, lateralmente al proprio lavoro, mediante un uso non convenzionale di ottenere qualcosa che non fossero solo numeri; cioè ad esempio giochi, disegni e appunto suoni. Quella di produrre suoni, e quindi musica, era, pur con questa premessa, un'esigenza avvertita nell'ambito dell'informatica. Il punto era di passare dal dilettantismo dopolavoristico ad un autentico impegno di ricerca.

Nell'ambito musicale l'esigenza di usare l'elaboratore nasce dalla musica elettronica.

In Italia la musica elettronica ha essenzialmente due stagioni. La prima, negli anni cinquanta, è caratterizzata dal centro di Fonologia musicale della Rai di Milano e dai compositori che vi operavano.

La seconda, negli anni sessanta, ha luogo in piccoli studi privati dove, in accordo con le aspirazioni delle avanguardie artistiche dell'epoca, si porta avanti un paziente lavoro di sperimentazione, più o meno sistematica, delle possibilità sonore degli strumenti elettronici, ripartendo virtualmente da zero rispetto alle esperienze precedenti e cercando di porre le basi di un nuovo linguaggio musicale.

Si proclamava che questa musica, o meglio questi suoni, avrebbe sostituito completamente la musica prece

(+) già pubblicato nella versione originale su "Musica ed elaboratore elettronico. Orientamenti e prospettive", a cura di A. Vidolin, La Biennale/Vallecchi, Firenze, 1980; la presente versione aggiornata è stata rivista da Giovanni De Poli e Goffredo Haus (Istituto di Cibernetica - Università di Milano).

dente. Si proclama la superiorità del mezzo elettronico su quello acustico, come più rispondente alla mutata situazione tecnica e sociale. Nell'epoca in cui la maggior parte della musica ascoltata viene riprodotta elettricamente da dischi, radio, registratori si afferma l'importanza, e la superiorità della musica anche prodotta elettricamente, senza cioè nessuna sorgente acustica. E' questo nuovo modo di ascolto che avrebbe imposto la musica elettronica.

La fiducia riposta nelle realizzazioni tecnologiche e nelle conoscenze per applicarle era eccessiva rispetto alla situazione reale e alle forze dei singoli gruppi. Smorzati gli entusiasmi iniziali, una parte di essi cessa ogni attività in questo settore, altri rinunciano alla ricerca sistematica per privilegiare la sperimentazione nel campo dell'improvvisazione e dell'esecuzione dal vivo con sintetizzatori, ridando al mezzo elettronico il ruolo di strumento tradizionale ed adattando moduli linguistici più consolidati. Chi continua con la musica elettronica, però, vuole superare le limitazioni trovate nella realizzazione delle proprie aspirazioni, ed intravede nell'elaboratore e nell'informatica una soluzione ai propri problemi. Nel frattempo alcuni musicisti ottengono il loro inserimento nei Conservatori, con possibilità quindi di sopravvivenza economica e autonomia didattica, ma restando, spesso separati dal resto dell'attività musicale. I corsi di musica elettronica, così istituiti, erano visti da parte delle autorità come una bandiera da agitare al momento opportuno per avere una patente di modernità, e da riporre poi ed ignorare completamente. Per una serie di ragioni era ed è un'attività più supportata che sostenuta e, salvo rare eccezioni, con scarsa influenza sulla generalità dei musicisti (maestri e allievi). Fine inevitabile viste le premesse e i rapporti di forza che ne sono state la base.

Se anche alcuni Conservatori accettano al loro interno corsi di Musica Elettronica, da parte di altre istituzioni musicali non ci si rende conto dell'importanza innovativa di questo nuovo modo di far musica. Non si è disposti ad investire una parte delle proprie risorse in questo settore. Pesa forse la delusione dei compositori che vi si erano avvicinati negli anni cinquanta, provenendo da altre esperienze. Essi infatti dopo essersi cimentati con entusiasmo, ma forse senza un'adeguata preparazione, ottenuti dei primi risultati rimarchevoli, di fronte all'impegno richiesto per proseguire in quella strada e alla grande quantità di lavoro, anche manuale, preferiscono abbandonare questo settore e rivolgersi ad altre esperienze con sensazioni di frustrazione verso la musica elettronica. Grandi speranze ed entusiasmi non si erano potuti materializzare. Più che rinnovare il loro linguaggio in modo da sfruttare adeguatamente queste possibilità, essi fanno tesoro di queste esperienze sfruttandone alcune peculiarità, forse esteriori, nell'uso di strumenti tradizionali.

Se si unisce questa delusione degli innovatori, alla resistenza ai cambiamenti dei tradizionalisti, si ha un quadro della situazione musicale italiana in cui si era dovuto operare.

## 2. UNIVERSITA' E CENTRI DI RICERCA

### 2.1 Pisa

La sezione musicologica del CNUCE-CNR nasce essenzialmente per opera di Pietro Grossi nel 1969. Egli, insegnante di violoncello e di Musica Elettronica al Conservatorio di Firenze, dopo alcune prime esperienze presso il Centro di Studi e Ricerche dell'allora Olivetti-General Electric di Pregnana Milanese, ottiene esperti, strumentazione e tempo macchina dal

CNUCE e dal Centro Scientifico IBM per avviare un'attività in questo settore. I principi ispiratori fin dall'inizio sono il lavoro interattivo e l'automazione integrale dei processi.

A Pisa sono stati sviluppati tre sistemi (DCMP, PLAY 1800, TAUMUS-TAU2), tutti rispondenti alle stesse esigenze, pur con differenti possibilità operative e sonore. La caratteristica principale è l'interazione, cioè il brevissimo tempo d'attesa tra introduzione di un comando e ascolto del risultato. A questo obiettivo viene, al limite, sacrificata la qualità sonora, in attesa che la tecnologia consenta di superare questo problema. I sistemi differiscono soprattutto per il modo con cui viene prodotto il suono. In particolare il sistema TAUMUS si avvale di un terminale audio, chiamato TAU2, costruito da un'equipe dell'Istituto di Elaborazione dell'Informazione del CNR, diretta dal prof. F. Denoth, che può eseguire 12 voci contemporanee.

Esiste un linguaggio per introdurre partiture ed è stato creato un notevole archivio di trascrizioni di brani musicali classici. Queste partiture possono essere eseguite automaticamente oppure rielaborate scomponendo e ricomponendo nelle forme più svariate un brano. Per questa rielaborazione viene usata efficacemente l'interattività, che consente di dire subito l'effetto delle operazioni effettuate.

Accanto a queste possibilità, che chiamiamo deterministiche, esistono altre che sfruttano a fondo l'elemento causalità. Le note vengono generate una per una in base ad un processo aleatorio inserito nel programma o mediante rielaborazioni aleatorie di un testo preesistente. Possono essere distinti due tipi di programmi: quelli in cui l'utente può intervenire allo scopo di orientare il processo compositivo, mediante una serie di opzioni (ad es. ALGOR-DCMP), e quelli in cui il procedimento compositivo è completamente automatico (ad es. CREATE-DCMP).

E' probabilmente quest'ultima la parte più significativa del lavoro di Grossi. Egli ha realizzato con il comando CREATE-DCMP un'opera musicale, descritta dal suo programma, che può durare un tempo virtualmente infinito senza ripetersi e con possibili infinite variazioni a seconda del genere del processo aleatorio. All'ascoltatore è consentito di decidere quale parte ascoltare e di intervenire con scelte libere, ma senza prevederne il risultato.

Oltre allo sviluppo di questi sistemi l'attività di ricerca si rivolge principalmente allo studio di possibili formulazioni di algoritmi compositivi probabilistici. Sono stati realizzati dai fratelli Tarabella programmi di rielaborazione di testi con le catene di Markov e da C. Baruzzi programmi per l'applicazione del calcolo combinatorio.

Bolognesi ha studiato le possibili applicazioni compositive di alcuni processi e principalmente il "rumore 1/f" e il "volo di Lévy". Questi procedimenti presentano la proprietà, che si è rivelata musicalmente significativa, della autosimilarità. Una figura geometrica è detta autosimile quando è scomponibile in parti, simili all'intera figura. L'autosimilarità vale anche in senso statistico ed è un caso particolare di struttura gerarchica. E' per questa ragione che essa sembra poter offrire molti spunti alle applicazioni di composizione stocastica. Va inoltre segnalato il progetto SINFORM portato avanti da Farese per la gestione automatica dei documenti delle biblioteche musicali e il progetto PRIMULA di L. Tarabella per un linguaggio interattivo di programmazione musicale per microelaboratori.

Dopo alcuni anni di funzionamento del sistema TAU2-

-TAUMUS, viene ora avvertita l'esigenza dello sviluppo di un nuovo sistema che tenga conto dei processi dell'elettronica digitale. Esso è in corso di realizzazione all'IRCE (Istituto Ricerche Onde Elettromagnetiche) CNR di Firenze e si basa su un sintetizzatore di suoni programmabile interamente digitale pilotato da un minielaboratore.

## 2.2 Padova

L'attività a Padova, che attualmente si svolge presso il C.S.C. (Centro di Sonologia Computazionale) dell'Università, ha inizio nel 1972 presso la Facoltà di Ingegneria come espansione degli interessi di un gruppo di ricerca sulla sintesi della voce diretto da G.B. Debiassi.

Il sistema sviluppato a Padova è costituito in modo da consentire al compositore di operare sia a livello acustico, che simbolico e strutturale avendo a disposizione degli opportuni linguaggi per poter specificare correttamente ed in modo agevole le sue volontà. Questi linguaggi sono organizzati in modo che sia possibile far coesistere ed integrare in un'unità funzionale informazioni a livelli differenti. In questo modo si sfruttano i vantaggi della rappresentazione a livelli superiori senza sacrificare la possibilità di determinare con precisione i dettagli operativi.

Il sistema, inizialmente *batch*, poi funzionante in *time-sharing*, è composto da un insieme coordinato di programmi e linguaggi per la sintesi, la trascrizione di testi musicali e l'aiuto alla composizione.

Per la sintesi in tempo differito sono usati i noti programmi MUSIC V, MUSIC 360 e MUSIC 4BF, che consentono di descrivere qualsiasi strumento (tecnica di sintesi) mediante moduli interagenti.

Per rendere più agevole l'approccio alla *computer music* è stato sviluppato da G. Tisato il sistema interattivo ICMS. Esso consente la definizione e il controllo dei parametri operativi in modo interattivo, con l'ascolto immediato del suono; consente il mis-saggio digitale del materiale sonoro prodotto ed una visualizzazione delle caratteristiche acustiche e spettrali dei suoni nel tempo.

Pur avendo meno possibilità operative dei programmi di sintesi in tempo differito, esso si è rivelato molto utile sia dal punto di vista didattico che per la produzione di opere musicali.

Il linguaggio MUSICA, di Debiassi e G. De Poli, agisce a livello di partitura simbolica, consentendo l'ingresso all'elaboratore di qualsiasi partitura musicale scritta in notazione su pentagramma. Il programma NOTE, di E. Doardi, interpreta in modo guidato dall'utente i simboli di una partitura così codificata producendo i dati per i programmi di sintesi.

Il linguaggio EMUS è stato sviluppato da De Poli e A. Vidolin in collaborazione con W. Dalla Vecchia, come programma di aiuto alla composizione nell'elaborazione di strutture musicali. In esso la partitura è descritta da una struttura di dati gerarchica che viene creata, riempita e modificata dal compositore secondo i suoi desideri, utilizzando le possibilità operative del linguaggio. Il musicista non dipende più dall'insieme di regole inizialmente previste e può intervenire nel processo di composizione in tutte le sue fasi e ai vari livelli.

Accanto alle ricerche per lo sviluppo dei sistemi, si svolgono intense sperimentazioni delle tecniche di sintesi, per porre in evidenza le peculiarità acustiche e le possibili applicazioni musicali. Vanno a questo proposito segnalate le analisi di suoni multifo-

nici svolte da Tisato e il lavoro di J. Dashow che tende ad una sistemazione teorica e pratica per l'uso di questi suoni in composizioni musicali come accordi. Quest'ultimo considera gli spettri complessi generati con tecniche non lineari come armonizzazioni di alcune altezze scelte dal compositore, fra quelle presenti nel suono, e pone in evidenza le possibili relazioni armoniche fra suoni diversi contenenti le stesse altezze generatrici. E' questo forse l'unico esempio in Italia di ricerca di teoria musicale rivolto ai nuovi tipi di suoni ottenibili con l'elaboratore.

## 2.3 Napoli

A Napoli l'attività parte per opera di G. Di Giugno, un fisico, che verso il 1974 inizia a costruire un sistema ibrido per la produzione di musica all'Istituto di Fisica Sperimentale dell'Università.

Suo assunto principale nell'impostazione di questo e dei futuri sistemi è la necessità del tempo reale. Un sistema si dice funzionante in tempo reale quando svolge l'azione richiesta in tempo utile; cioè, in un certo senso non fa aspettare chi ha fatto la richiesta. Come si vede la definizione non è assoluta ma dipende essenzialmente dall'esigenza del singolo utente. Diverso è l'atteggiamento di chi concentra l'interesse sui singoli suoni, da chi ascolta una sequenza di suoni e da chi ascolta una composizione. Ciò che Di Giugno vuole è che il musicista possa intervenire e modificare il suono mentre questo viene prodotto. Deve così esserci una corrispondenza istantanea tra gesto e risultato acustico.

Viene in effetti così riprodotto lo stesso tipo di rapporto che il musicista ha con gli strumenti di tipo tradizionale e con i sintetizzatori elettronici.

Si osservi che la caratteristica non consiste tanto nel tempo che si deve aspettare tra l'invio del comando e l'ascolto del risultato, ma piuttosto nel fatto che l'introduzione dei comandi e l'ascolto del suono possa avvenire contemporaneamente e non ci sia percettibile ritardo tra quando si pensa di dare il comando e quando se ne ascolta l'effetto.

Di Giugno sviluppa a Napoli un primo sistema consistente in una serie di oscillatori, filtri ed altri apparecchi analogici controllati da un calcolatore PDP15, il quale poteva ricevere dati e comandi dall'esterno. Dopo questo sistema, Di Giugno costruì a Napoli un prototipo di banco di oscillatori digitali, finché nel 1976 si trasferisce a Parigi all'IRCAM dove può realizzare, finalmente con mezzi adeguati, le sue idee.

All'IRCAM Di Giugno ha via via costruito sintetizzatori digitali sempre più sofisticati, integrati in un unico sistema chiamato 4X. Il sistema si presenta come un insieme di diverse centinaia di oscillatori, generatori di inviluppo, filtri, modulatori ed altre unità, configurabili dinamicamente da programma e con possibilità di controllo manuale di un certo numero di parametri in esecuzioni dal vivo.

A Napoli intanto l'attività è continuata, pur con notevoli difficoltà operative, per opera soprattutto di S. Cavaliere e A. Piccialli, dell'Istituto di Fisica e di De Santis del Conservatorio seguendo le linee indicate da Di Giugno, orientandosi attualmente verso i piccoli sistemi a basso costo pilotati da microprocessori.

## 2.4 Milano

A Milano presso l'Istituto di Cibernetica dell'Università degli Studi l'attività nel campo dell'infor-

matica musicale inizia nel 1975 essenzialmente ad opera di G. Haus.

Due sono le esigenze ispiratrici: l'individuazione e l'uso di strumenti formali più rigorosi di quelli normalmente impiegati nel descrivere la musica ed offrire al maggior numero di persone la possibilità di far musica con l'elaboratore.

Uno studio teorico degli strumenti formali necessari per la descrizione di processi musicali ha portato alla individuazione di una notazione, detta ad "operatori". Essa consente la descrizione di processi musicali in forma gerarchica (a più livelli di astrazione) e compatta (con minima occupazione di memoria). Per operatore viene inteso uno strumento formale che permette di produrre strutture musicali a partire da altre strutture musicali date. Questo metodo è stato sia impiegato per l'analisi di testi musicali, che per la trasformazione di testi preesistenti e per la composizione di nuovi testi. In particolare è stato anche sperimentato l'uso di operatori di tipo geometrico derivati dalla nozione di omologia per la descrizione formale di musica tradizionale ed elettronica.

Accanto a questa attività a carattere teorico, ne viene portata avanti una a carattere applicativo, volta alla individuazione delle tecniche più opportune per la progettazione e lo sviluppo di dispositivi a basso costo e con prestazioni soddisfacenti per la sintesi numerica del suono: sono state sviluppate due piastre nell'ambito di questa attività che permettono la sintesi mediante tecnica sottrattiva e mediante somma di onde quadre (trasformata di Walsh) pilotabili mediante un qualunque microprocessore a 8 bit.

Affiancato allo sviluppo di dispositivi orientati alle applicazioni "personali" è stato costituito un laboratorio di informatica musicale basato sull'uso del DMX-1000 Digital Signal Processor; sarà così possibile sperimentare anche acusticamente le metodologie di elaborazione del testo musicale sopra accennate. Uno degli obiettivi primari dell'attività del laboratorio è sviluppare software musicale e per l'elaborazione digitale dei segnali audio in modo standardizzato e, per quanto possibile, portabile. Lo sviluppo di questo software avviene in una prima fase su un elaboratore Honeywell Livello 62/40 in Cobol e Pascal, e in una seconda fase avverrà su un elaboratore Onyx C 8002 sotto sistema operativo UNIX in Pascal e in C.

### 2.5 Roma

A Roma l'attività comincia nel 1978 dall'incontro di G. Nottoli, musicista elettronico, con P. Borruso, P. Santoboni dell'Istituto di Acustica "Corbino" del CNR. L'attività è essenzialmente rivolta allo sviluppo di un sistema hardware e software che consenta all'operatore di creare strutture sonore complesse modificando i parametri di controllo in maniera interattiva.

Il sistema fa uso della sintesi additiva, controllata da una struttura a più livelli in relazione fra loro. Sia il numero di livelli che il tipo di relazioni che intercorrono tra loro sono definibili dal compositore, consentendo così un controllo cosciente del risultato e superando le difficoltà nell'uso pratico della sintesi additiva.

### 2.6 Bologna e Modena

Il gruppo composto da M. Baroni e R. Brunetti musicologi dell'Università di Bologna, e C. Jacoboni, fisico dell'Università di Modena, ha un ruolo tutto speciale nel campo dell'informatica musicale in Italia.

Essi infatti non tendono alla creazione di sistemi per produrre musica con l'elaboratore, né ad offrire un contributo alla produzione musicale di oggi. Il loro è un lavoro di analisi, iniziato verso il 1973, che tende a definire in modo esauriente regole di strutturazione di un corpus musicale dato e stilisticamente omogeneo. L'elaboratore viene usato soprattutto come strumento di verifica e non contraddittorietà delle regole ipotizzate.

Sono state individuate le regole di una grammatica generativa che sia in grado di produrre melodie nello stile dei corali luterani di S.J. Bach e l'armonizzazione tramite un albero generativo che fissa prima le funzioni armoniche di maggiore importanza strutturale e successivamente quelle di passaggio via via meno importanti. Completata questa fase si genera, adattando i procedimenti della grammatica della melodia, la linea del basso e successivamente quella delle altre parti. Man mano che le altre voci vengono generate si identificano più precisamente le armonie da utilizzare all'interno delle funzioni armoniche prefissate.

### 2.7 Pavia

All'Istituto di Matematica dell'Università di Pavia il prof. E. Cagliardo si interessa di composizione automatica. Egli, preso come riferimento il sistema tonale, si è rivolto alla composizione di musiche che imitino lo stile classico. A questo scopo ha sviluppato il programma ABIOMELCS che produce partiture destinate ad essere eseguite da strumenti tradizionali. Per rimediare alle eventuali imperfezioni, egli ammette, anzi auspica, alcuni ritocchi umani alle musiche composte automaticamente.

E' inoltre in corso di studio e sperimentazione un nuovo sistema di accordatura che preveda un temperamento a 19 toni equispaziati per ottava.

### 2.8 Torino

All'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris alcuni ricercatori facenti capo a G. Sacerdote e a R. Pisani sono attivi nel campo dell'analisi dei suoni prodotti da vari strumenti musicali. Il loro obiettivo è quello di individuare il modello fisico che descrive il meccanismo di produzione e le caratteristiche acustiche dei vari strumenti. E' in progetto la stesura di un "atlante" che fornisca, per ogni strumento musicale, i parametri distintivi, utilizzabili per la sintesi dei suoni musicali.

## 3. ISTITUZIONI MUSICALI

Come si è detto prima, scarso è stato il contributo delle istituzioni musicali allo sviluppo dell'informatica musicale in Italia. Va rilevato che il genere le disinteressa, non riguarda solo la ricerca di informatica musicale, ma anche l'informazione e la diffusione di opere.

Solo alcuni Conservatori, Padova, Venezia e Firenze, stanziavano una piccola parte delle loro scarse risorse, per consentire ad alcuni corsi di giovare dei mezzi di centri di ricerca. L'utilizzazione avviene soprattutto a fini didattici, consentendo agli allievi di apprendere i concetti e le metodologie che stanno alla base dell'informatica musicale.

Solo da pochissimo tempo altre istituzioni musicali o culturali cominciano ad interessarsi alla *computer music*.

La Biennale di Venezia ha istituito un Laboratorio permanente per l'Informatica Musicale affidato a A. Vidolin con l'obiettivo di creare un ponte fra il mondo artistico-musicale e quello tecnologico-scien-

tifico. Scopo principale che si prefigge questo Laboratorio, che opera in collaborazione con il C.S.C. dell'Università di Padova, è la produzione di opere musicali realizzate mediante elaboratore. Ciò si concretizza attraverso il supporto didattico, economico e di attrezzatura fornito ai compositori che intendono approfondire in prima persona il problema della composizione nella *computer music*.

Con finalità analoghe vari enti culturali e musicali fiorentini stanno per creare un laboratorio chiamato Tempo Reale, dotato di cospicui finanziamenti. Esso si svilupperà in collaborazione con l'IRCAM di Parigi e sarà diretto da Berio e Di Giugno. Il sistema sarà realizzato con le unità di Di Giugno e si propone di essere un autentico centro di produzione e ricerca musicale.

Si spera che queste iniziative non vengano ostacolate e che altre possano aggiungersi.

#### 4. LINEE DI TENDENZA

Dall'esame delle attività dei vari centri emergono essenzialmente due indirizzi di ricerca. Il primo consiste nello studio e nell'analisi della musica esistente. Il secondo nello sviluppo di sistemi per la produzione di musica, in genere nuova. Ciascuno dei due indirizzi si articola su due livelli: quello sonoro e quello compositivo.

L'obiettivo del primo indirizzo (analitico) è quello di trovare dei modelli matematici che possano descrivere la musica. In Italia le ricerche di analisi dei suoni, pur se fatte con l'aiuto dell'elaboratore, in genere non sono considerate appartenenti all'informatica musicale, ma piuttosto all'acustica musicale. Ed in genere non vi sono molti contatti diretti né rapporti di collaborazione fra le due comunità in questo campo. E' auspicabile che questa separazione venga superata in un prossimo futuro, visto che potenzialmente esistono interessi comuni.

L'analisi di opere musicali è principalmente rivolta ad opere del periodo classico in quanto, per esse già esiste una tradizione di tecnica di analisi nonché una forma di notazione che ne rende gli aspetti essenziali. E' quindi questo il punto da cui partire. Non altrettanto si può dire per la musica contemporanea, per cui sembra difficile per ora poter pensare a studi in questo campo che non siano implicitamente dei mezzi per comporre musica e quindi necessariamente orientati alle esigenze particolari degli autori.

Maggiori sforzi vengono rivolti allo sviluppo di sistemi per far musica. E' questo il campo che più risente del rapido sviluppo della tecnologia elettronica. Infatti la continua introduzione nel mercato di nuovi componenti di sempre maggiori prestazioni a costi sempre inferiori, rende realizzabili cose che fino a poco prima erano a stento immaginabili. Ciò fornisce un notevole stimolo a progettare nuovi sistemi che siano quanto più versatili e potenti.

Va rilevato che questo sviluppo crea il problema della rapida obsolescenza di tutte le realizzazioni *hardware*, per cui spesso queste risultano invecchiate, dal punto di vista tecnologico, ancora prima di essere completamente funzionanti. Ciò pone chi lavora in questo campo nella condizione di una continua rincorsa delle novità tecnologiche, a spese di una concreta sperimentazione delle realizzazioni.

L'esigenza di un coordinamento delle ricerche in questo campo ha portato alla istituzione di incontri periodici che sono stati chiamati Colloqui di Informatica

Musicale e che hanno luogo ogni 18-24 mesi; è inoltre appena nata l'Associazione per l'Informatica Musicale Italiana (A.I.M.I.) che ha come suo primario obiettivo proprio quello di promuovere e diffondere l'attività e gli studi inerenti la nuova disciplina.

E' inoltre in corso un progetto, per ora a livello nazionale ma in prospettiva di respiro internazionale, volto alla identificazione e definizione di standard per la produzione di *software* musicale al fine di facilitare lo sviluppo dei sistemi (in particolare di nuovi centri) e di assicurare, per quanto possibile, la compatibilità fra i vari centri.

#### 5. CONCLUSIONI

Sono stati illustrati i presupposti storici e le principali realizzazioni dei gruppi di ricerca di informatica musicale italiani. Nel corso di questi dieci anni sono state compiute alcune realizzazioni significative e sono stati sviluppati dei sistemi abbastanza potenti per far musica con l'elaboratore. Le iniziative in questo campo si vanno moltiplicando e lasciano bene sperare per il futuro. Oltre all'attività di ricerca è stata portata avanti da vari centri un'attività informativa e formativa, pur tra molte difficoltà. Molto scarso è stato infatti il contributo degli enti rivolti alla diffusione della musica e dei mezzi di comunicazione di massa.

Va rilevato che le persone che si occupano del settore, pur provenendo da discipline diverse, operano con i metodi e i fini della ricerca scientifica. Salvo rare eccezioni in Italia non viene portata avanti in parallelo un'autentica ricerca musicale.

L'elaboratore si presenta al musicista come un nuovo strumento, che non solo produce suoni, ma consente di elaborare informazioni compositive. Il musicista deve quindi sperimentare a lungo per poter ricavare quella padronanza e quella sensibilità nella scelta dei parametri e nei procedimenti che gli consentano di giungere a dei risultati rilevanti dal punto di vista musicale, non solo da quello acustico.

Allo stato attuale delle ricerche e delle esperienze di Informatica musicale sembra molto probabile uno sviluppo ed una diffusione a livello di massa di strumenti musicali digitali con una graduale diversificazione delle prestazioni e dei costi di questi apparecchi.

Le linee di tendenza nel settore sono orientate a:

- a) distribuire la 'intelligenza', cioè dedicare una unità di elaborazione ad ogni processo attivo in un sistema;
- b) aumentare il grado di portatilità degli apparecchi;
- c) garantire la possibilità di operare in tempo reale;
- d) portare la qualità dei segnali audio a livello professionale anche nei piccoli sistemi.

Gli effetti della diffusione di strumenti musicali digitali saranno molteplici, ma possono essere sintetizzati in una massiccia distribuzione degli strumenti formali e operativi per comporre, insegnare, analizzare, sintetizzare, trasformare ed eseguire musica sia a livello di testi complessi sia a livello di singoli suoni; il tutto sotto il completo controllo del singolo musicista.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Atti del 2° colloquio di Informatica Musicale, Istituto di Cibernetica, Università di Milano, 1977.
- Atti del 3° colloquio di Informatica Musicale, Università di Padova, 1979.
- Automazione e Strumentazione, vol. XXVIII, febbraio 1980.
- Atti del convegno Musica ed Elaboratore Elettronico, Fast, Milano 1980.
- Atti del 4° colloquio di Informatica Musicale, CNUCE-CNR, Pisa 1981.
- 6.1 Pisa**
- P. Grossi, *Musical Studies - Instruction Manual of the DCMP*, 1970.
- P. Grossi, *Computer and music*, International review of the aesthetics and sociology of music, vol. 4, n. 2, 1973.
- P. Grossi, G. Sommi, *DCMP, versione per il sistema 360/67*, Pubbl. CNUCE, n. 53, giugno 1974.
- G. Bertini, M. Chimenti, *Descrizione strutturale e operativa del TAU1*, IRI del CNR, Pisa, nota interna c74-7, maggio 1974.
- LeL Tarabella, *Studi Musicali - Applicazioni Musicali delle Categorie di Markov*, Pubbl. CNUCE, n. 55, 1975.
- G. Baruzzi, P. Grossi, M. Milani, *Studi Musicali - Compendio dell'Attività svolta nel periodo 1963/1975*, Pubbl. CNUCE, n. D6, novembre 1975.
- M. Milani, *N-tone Systems and Symmetrical Series*, Pubbl. CNUCE, n. 101, febbraio 1976.
- M. Milani, *DCMP - Versione per il display 2250 IBM*, Pubbl. CNUCE, n. 103, febbraio 1976.
- M. Milani, *DCMP - Versione per il display 2250 IBM*, Pubbl. CNUCE, n. 103, febbraio 1976.
- M. Milani, M. Busico, *Forme d'onda e timbri: distinguibilità e criteri di scelta*, Pubbl. CNUCE, n. 119, ottobre 1976.
- G. Bertini, M. Chimenti, F. Denoth, *TAU 2: un terminale audio per esperimenti di computer music*, Alta Frequenza, vol. 12, pag. 600-609, dicembre 1977.
- T. Bolognesi, M. Milani, L. Tarabella, *Tre esperienze di psico-acustica musicale*, Pubbl. CNUCE, n. 132, novembre 1977.
- S. Farese, *Sinform - Un sistema per la gestione automatica dei dati*, Pubbl. CNUCE, n. 141, febbraio 1978.
- T. Bolognesi, P. Grossi, *Modalità operative del TAU-MUS, software di gestione del terminale audio TAU2, (seconda versione)*, Pubbl. CNUCE, n. 158, febbraio 1979.
- T. Bolognesi, *Composizione automatica: dalla musica 1/f alla musica autocsimile*, Pubbl. CNUCE, n. 163, marzo 1979.
- 6.2 Padova**
- G.B. Debiasi, G. De Poli, *Linguaggio di trascrizione di testi musicali per elaboratori elettronici*, Supplemento n. 1 degli Atti del IV Seminario di studi e ricerche sul linguaggio musicale, Vicenza, Agosto 1974.
- G.B. Debiasi, G. De Poli, *Musica, a Musical Texts Coding Language for Computers*, Proc. of First International Conference on Computer Music, MIT Cambridge Mass. (USA), October 1976.
- G.C. Tisato, *An Interactive Software System for Real-time Sound Synthesis*, Proc. of First International Conference on Computer Music, MIT Cambridge Mass. (USA), October 1976.
- G. De Poli, A. Vidolin, *Emus: un programma per l'elaborazione di strutture musicali*, 1° colloquio su: Aspetti teorici di informatica musicale, Milano, Dicembre 1977.
- G. Tisato, *Un sistema interattivo per la sintesi di suoni e la loro analisi mediante un elaboratore*, 1° colloquio su: Aspetti teorici di informatica musicale, Milano, Dicembre 1977.
- J. Dashow, *Three Methods for a Digital Synthesis of Harmonic Structures Using non Harmonic partials*, Interface, vol. 7, n. 23, pp. 69-94, 1978.
- G. De Poli, *MUSICA: un programme de codage de la musique*, IRCAM, Paris, rapport scientifique 7/78.
- G. Tisato, *ICMS (Interactive Computer Music System): manuale d'impiego*, rapporto interno Centro di Calcolo, Università di Padova, 1978.
- J. Dashow, G. De Poli, G. Tisato, A. Vidolin, *Computer Music at Padua University*, Proc. 3rd International Computer Music Conference, Evanston Ill., USA, November 1978.
- G. Tisato, A. Vidolin, G. De Poli, *SISTEMA MUSICA: manuale operativo*, rapporto interno Centro Calcolo, Università di Padova, 1978.
- G. De Poli, E. Doardi, *A Language for automatic execution of musical scores by computer*, 62nd AES Convention, Preprint n. 1435, 1979.
- E. De Poli, G. De Poli, *Determinazione dei parametri VOSIM di un suono quasi-periodico*, Atti convegno AIA 79, pp. 41-43, ed. ESA-Roma, 1979.
- J. Dashow, G. De Poli, G. Tisato, A. Vidolin, *Computer Music all'Università di Padova*, in 'Autobiografia della musica contemporanea' a cura di M. Molia, ed. Lerici, 1979.
- J. Dashow, *Spectra as Chords*, Computer Music Journal, vol. 4, n. 1, pp. 43-52, 1980.
- 6.3 Napoli**
- G. Di Giugno, V. Asta, *Il sistema di sintesi digitale in tempo reale 4X*, comunicazione presentata al 7 convegno dell'Ass. Italiana di Acustica (AIA), Siena, ottobre 1979.
- G. Di Giugno, *A 256 digital oscillator bank*, comunicazione presentata a The 1976 International Computer Music Conference, MIT, Cambridge, Mass. (USA) 1976.
- 6.4 Milano**
- A. Bertoni, G. Haus, G. Mauri, M. Torelli, *Compattazione di strutture informative nella descrizione di processi musicali*, Atti del convegno annuale AICA, Milano, pp. 497-508, 1976.
- A. Bertoni, G. Haus, G. Mauri, M. Torelli, *Analysis and Compacting of Musical Texts*, Journal of Cybernetics, vol. 8, pp. 257-272, Hemisphere Publishing, 1978.
- A. Bertoni, G. Haus, G. Mauri, M. Torelli, *A mathematical Model for Analysing and Structuring Musical Texts*, Interface, vol. 7, pp. 31-44, Swets & Zeitlinger Publishing, 1978.