

Fig. 1 - Il sistema fisico delle risorse.

cesso di sintesi additiva armonica, cioè il segnale sintetizzato è ottenuto sommando un certo numero di segnali sinusoidali con frequenze in rapporto armonico e con ampiezze regolabili dinamicamente e individualmente: il segnale a frequenza più bassa è detto « fondamentale » o prima armonica e caratterizza la nota musicale (o voce) da emettere, mentre l'evoluzione temporale delle ampiezze dei segnali armonici contribuisce a caratterizzare il timbro associato alla nota musicale.

Il numero dei possibili valori dei parametri musicali dei suoni è il risultato di un compromesso tra le caratteristiche della percezione auditiva e alcuni requisiti di semplicità nella realizzazione del terminale.

Il TAU2 dispone di una gamma di 255 frequenze in fondamentale comprese tra 32,7 e 4330,53 Hertz il cui rapporto intervallare di base è  $1/6$  di tono temperato: la gamma pertanto comprende 7 ottave complete più tre suoni; inoltre, esistono altre due ottave superiori utilizzate come armoniche.

Una volta specificata la frequenza fondamentale (voce) l'hardware dell'unità audio provvede automaticamente a selezionare le relative prime 7 armoniche. In totale sono disponibili 12 voci contemporaneamente e sono suddivise in tre canali (4 voci per canale).

La forma d'onda (che determina il timbro) può essere cambiata a livello di canale controllando via software o manualmente le ampiezze delle armoniche entro 7 livelli di intensità; analogamente si può variare il volume generale di ogni canale con ulteriori 15 livelli di ampiezza. La fase dei segnali è libera, cioè non programmabile.

L'evento sonoro più complesso può comprendere quindi: 12 voci, 3 timbri e 3 valori d'intensità di-

stinti; in tali condizioni sono presenti nel suono  $4 \times 7 \times 3 = 84$  segnali contemporanei con ampiezze indipendenti.

La durata dei suoni viene stabilita via software (parametro durata) e fa riferimento ad una unità di tempo base (metronomo)  $T$ , prefissabile a mano sul pannello di comando del TAU2.

La stabilità dei valori di frequenza e di durata è assicurata da oscillatori al quarzo.

L'esecuzione dei brani musicali anche con modulazioni complesse dei suoni, avviene in modo ininterrotto, per qualsiasi lunghezza del brano o successione di brani, salvo particolari momenti di congestione del sistema IBM 370, grazie al metodo di sintesi adottato e all'organizzazione dell'unità digitale.

### 3.2. Unità audio del TAU2

L'unità audio dispone di un banco di 324 segnali sinusoidali ad ampiezza fissa, ottenuti da 36 oscillatori a quarzo collegati ad un complesso di divisori e filtri. Il rapporto intervallare è  $\sqrt[36]{2}$  pari a  $1/3$  di semitono; ciò consente di effettuare una scala con un risultato molto vicino a quello provocato da una variazione continua di frequenza.

I segnali sinusoidali sono applicati in ingresso ai tre canali identici in cui è suddivisa l'unità audio stessa; le parti essenziali di un canale audio sono visibili in fig. 2. Per mezzo di selettori analogici a comando digitale, si ottiene la selezione delle voci desiderate con le relative armoniche distribuite sulle uscite della rete di selezione delle frequenze. Precisiamo che detta rete funziona anche da miscelatore perché sulla prima uscita fornisce la somma dei segnali corrispondenti alle quattro fondamentali, sulla seconda uscita c'è la somma delle seconde armoniche e così

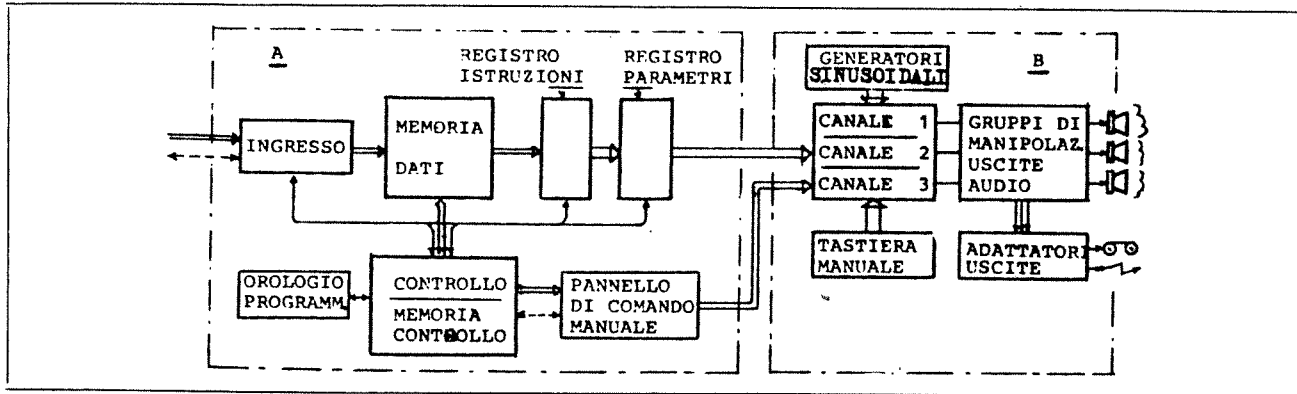


Fig. 3 - Schema a blocchi completo del TAU2. A: unità digitale; B: unità audio.

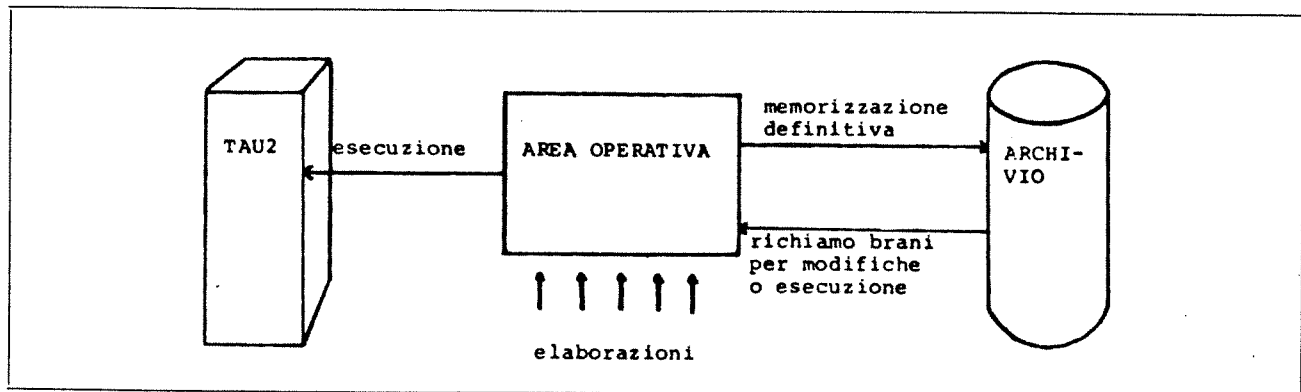


Fig. 4 - Il sistema logico delle risorse.

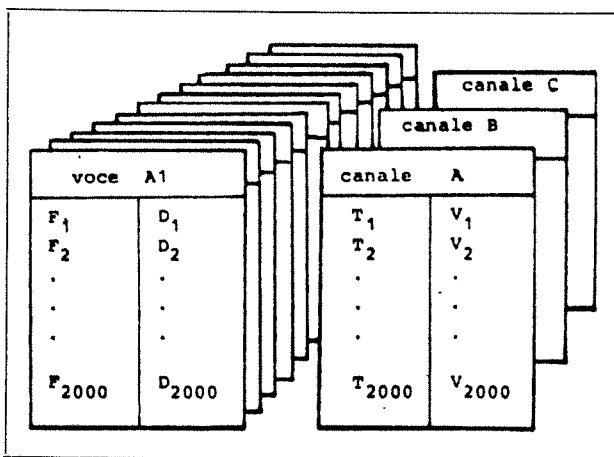


Fig. 5 - L'area operativa del TAUMUS.

l'unità digitale tramite i microprogrammi residenti nella propria memoria di controllo.

Dopo quanto fin qui detto risulta facilmente comprensibile lo schema a blocchi semplificato e completo del TAU2 riportato in fig. 3 dove con la lettera *A* si è indicata l'unità digitale e con la lettera *B* l'unità audio.

Aggiungiamo infine che, oltre alle possibilità offerte dal software, di cui si parlerà nei prossimi paragrafi, l'utente può agire manualmente attraverso il pannello di comando del TAU2, tra l'altro, per:

- inizializzare i vari comandi per l'esecuzione dei brani;
- modificare i timbri o i volumi attribuiti ai canali dal software;
- stabilire in qualsiasi momento la velocità di esecuzione agendo sul metronomo (orologio programmabile);
- comandare l'esecuzione ripetitiva della sezione di brano contenuta nel buffer;
- inserire direttamente dal pannello nel buffer informazioni sia a scopo musicale sia di manutenzione, non impegnando il collegamento con l'elaboratore.

Inoltre, è disponibile una tastiera musicale a 255 tasti suddivisa in tre tastiere, che consente all'utente di suonare manualmente un numero qualsiasi di note del canale 1 mentre, allo stesso tempo, i canali 2 e 3 sono comandabili dal TAUMUS.

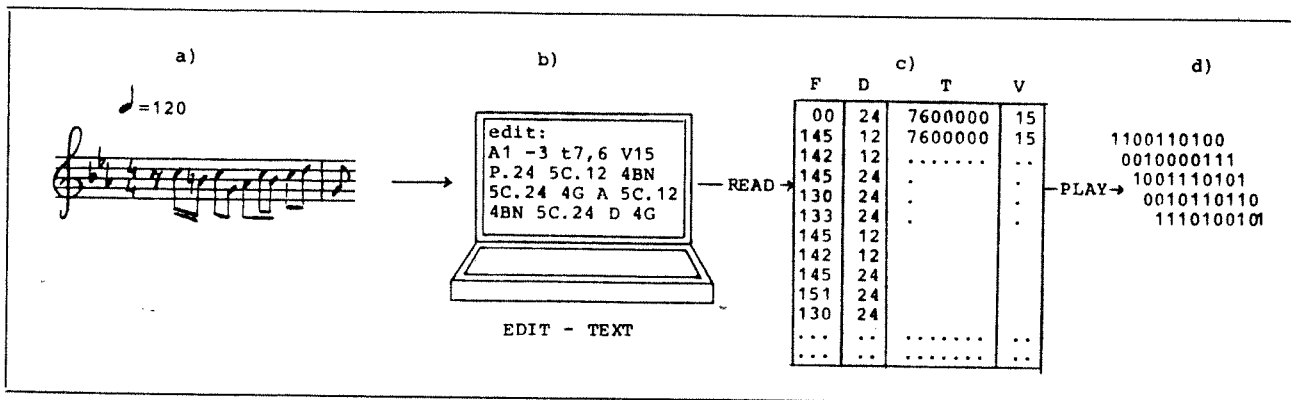


Fig. 6 - I tre livelli di codifica del testo musicale.

TAUMUS in condizione di manipolare i dati d'archivio e di inviarli all'area operativa in differenti maniere. È possibile, ad esempio, cancellare brani, cambiarne i nomi, caricarne nell'area operativa più di uno in sequenza (per eventuali operazioni di mixaggio), o caricare in sovrapposizione singole voci da brani differenti, e così via.

Come si vede in tabella, alcuni comandi esplicano contemporaneamente più funzioni. In particolare i comandi VARY e WORK consentono all'utente di delegare completamente al programma operazioni quali la scelta dei brani, le modifiche da effettuare su di essi e le modalità di esecuzione. In questo caso il programma lavora (e suona) in completa autonomia decisionale, fornendo variazioni sui brani dell'archivio e/o improvvisazioni, in tempo reale e senza limiti temporali; il processo può venir interrotto solo con l'intervento dell'utente.

#### 4.3. I tre livelli di codifica del testo musicale

Il TAUMUS utilizza tre diverse rappresentazioni del testo musicale, schematizzate in fig. 6.

La prima codifica (b) viene redatta dall'utente a partire dalla partitura tradizionale (a) tramite i comandi TEXT ed EDIT.

La seconda codifica (c) viene realizzata automaticamente a partire dalla prima (b) tramite il comando READ ed è destinata all'area operativa, dove può venir modificata tramite i comandi di rielaborazione del TAUMUS, ed all'archivio, dove può venir conservata (in forma leggermente più compattata).

La terza codifica (d) viene realizzata automaticamente a partire dalla seconda (c) tramite il comando PLAY, ed è destinata al TAU2, cioè all'esecuzione.

Come si vede l'unica codifica che l'utente deve apprendere per poter memorizzare e far eseguire un brano è quella di tipo b.

#### 4.4. La conversazione al terminale video

Sedutosi al terminale video, completate le poche operazioni preliminari che predispongono l'intero sistema all'utilizzo delle sue risorse, e assegnato il comando TAUMUS, l'operatore si trova in « ambiente TAUMUS ». Il messaggio « TYPE », che appare a questo punto sullo schermo indica che il sistema è in attesa di un comando: ricevutolo, il programma ne

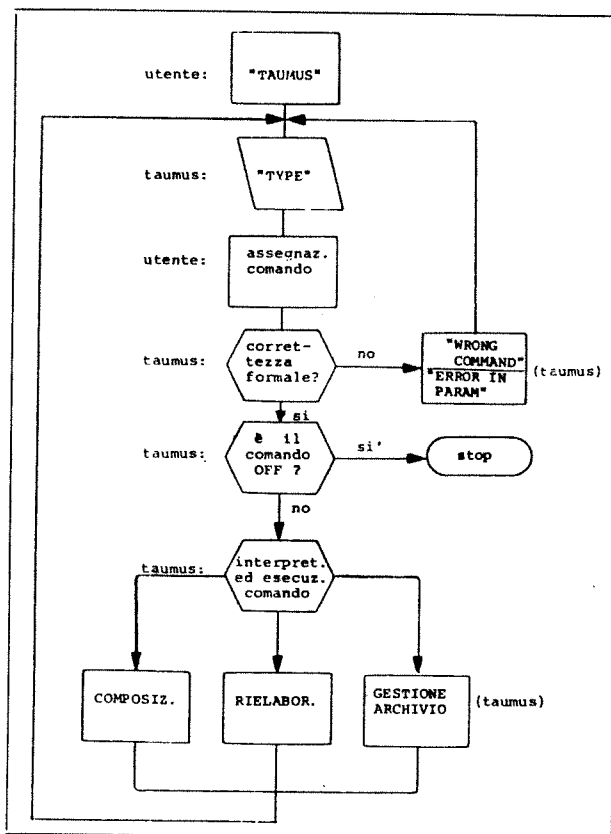


Fig. 7 - Il dialogo uomo-macchina e il diagramma di flusso generale del programma.