

# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Sezione di Napoli

---

INFN/TC-93/09  
21 Giugno 1993

A. Ordine, G. Spadaccini, M. Vigilante:

**MULTIMAC: UN SISTEMA DI ACQUISIZIONE MULTIPARAMETRICO SU  
MACINTOSH**

PACS: 06.50.MK

Servizio Documentazione  
dei Laboratori Nazionali di Frascati

## MULTIMAC: UN SISTEMA DI ACQUISIZIONE MULTIPARAMETRICO SU MACINTOSH

A. Ordine, G. Spadaccini, M. Vigilante

Dipartimento di Scienze Fisiche - Università di Napoli "Federico II"  
INFN - Sezione di Napoli, Mostra d'Oltremare pad. 20, I 80125 Napoli

### ABSTRACT

A multiparametric system based on a Macintosh desktop computer and two VME-CPU's is presented. The system is able to acquire data from a maximum of 128 lines, to display them on the Mac and to recovery them on a storage media. Working off line, the system can replay selected data, giving the user the opportunity of changing the selection parameters .

### 1 - INTRODUZIONE

MultiMac è un Sistema di Acquisizione Dati multiparametrico basato su computer Macintosh II (o Quadra), CPU VME (2) ed elettronica di acquisizione TAKES<sup>[1]</sup>.

Il sistema é stato realizzato per sopperire alla necessità di effettuare acquisizioni multiparametriche da rivelatori sensibili alla posizione (PSD) a strip, sia a gas che a HgI<sub>2</sub>, utilizzati come elementi sensibili in uno spettrometro alla Bragg appositamente progettato per misure di Fisica Atomica di nostro interesse.

In realtà si tratta di un sistema del tutto generale che consente di effettuare l'analisi in ampiezza dei segnali provenienti dalle linee di rivelazione fino ad un massimo di 128 parametri per evento. (vedi Tab. I)

MultiMac dispone inoltre di una interfaccia utente completamente grafica e *user friendly*

prevenendo possibili errori di manovra con suggerimenti atti a consentire la corretta sequenza delle operazioni.

### Tab. I - Caratteristiche principali :

- Massimo numero di parametri : 128<sup>[2]</sup>.
- Memorie di massa previste : hard disk fisso;  
hard disk rimovibile;  
disco 3"1/4.
- Immagazzinamento su memoria di massa sia di dati elementari che di istogrammi.
- Modo di funzionamento : on line / off line.
- Monitoring in tempo reale a campionamento selezionabile (opzione che permette di decidere il rapporto tra dati da istogrammare e dati acquisiti da 1: 1 a 1: 64).
- Monitoring con costruzione di spettri e baricentri<sup>[3]</sup>.
- Risoluzione degli spettri selezionabile : 1024 , 2048 e 4096 canali.
- Rate di acquisizione (su hard disk rimovibile):  
1500 dati<sup>[4]</sup>/ s, con immagazzinamento su memoria di massa sia di dati elementari che di istogrammi (con campionamento 1: 1);  
4000 dati / s, con immagazzinamento su memoria di massa dei soli istogrammi.
- Interfaccia utente completamente grafica.

## 2 - HARDWARE

Il sistema da noi realizzato utilizza il seguente hardware :

- Apple Macintosh II (o equivalente) con almeno 4 Mbyte di RAM<sup>[5]</sup>;
- dispositivi di memoria di massa previsti : hard disk fisso ;  
hard disk rimovibile ;  
disco 3"1/4 ;
- interfaccia MICRON NuBus Card A410 + EPROM SDX3 - Bergoz<sup>[6]</sup>;
- crate VME;
- interfaccia MacVEE per VMEbus - Bergoz ;
- CPU VME 2032/B2 + RAM Dual Ported 512 kbytes - Tecnint<sup>[7]</sup>;
- CPU VME TSVME 430 - Themis<sup>[8]</sup>;
- TVM DVIO interfaccia multipla - Tecnint ;
- TVM 8820 hard disk + 3"1/4 disk - Tecnint ;
- TVM 8840 5 1/2 disk (opzionale) - Tecnint ;
- interfaccia SDAC (Serial Data Acquisition Card) da noi sviluppata ;
- terminale seriale;

MultiMac può operare in due configurazioni diverse a seconda della elettronica di rivelazione ("Front End"), *a* o *b*, utilizzata :

(a) TAKES mod. 071NA<sup>[9]</sup> oppure

(b) crate NIM con : TAKES mod. 162 +  
TAKES mod. 270 +  
ADC Silena mod. 7423 UHS<sup>[10]</sup>

Nel primo caso ("a") si tratta di un sistema che dispone di un massimo di 128 vie di rivelazione mentre nel secondo ("b"), il sistema dispone di 8 vie di rivelazione. Questa configurazione può essere particolarmente utile per prove di laboratorio.

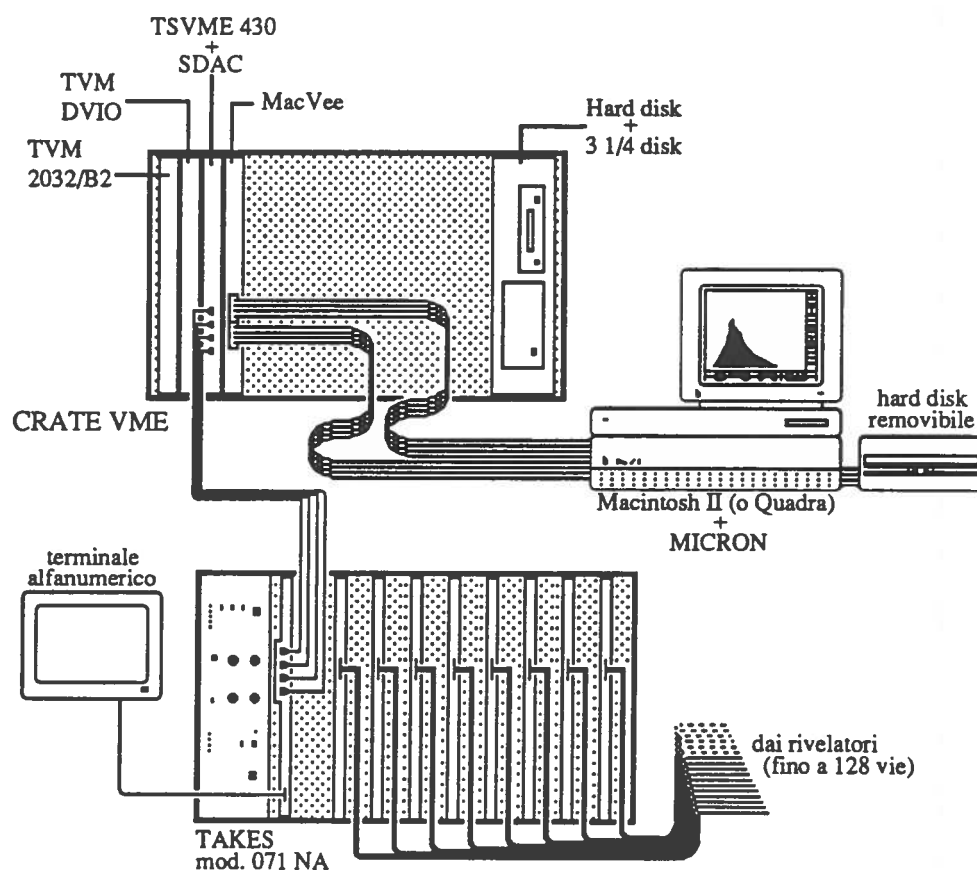


Fig.1 - MultiMac in configurazione *a*) con elettronica TAKES mod.071NA.

### 3 - CONFIGURAZIONE HARDWARE

Le specifiche della configurazione dei singoli componenti sono raccolte nella Tab. II. Di seguito verrà descritto solo il significato dei dettagli più rilevanti.

#### 3.1 Interfaccia MICRON

Le schede MICRON e MacVEE costituiscono l'interfaccia tra il computer Macintosh ed

il sistema VME. Essa va installata, nella slot D<sup>[11]</sup> del bus di espansione NuBus del Macintosh II, con ponticello ER presente, EPROM SDX3 sullo zoccolo n° 3 e microinterruttori s1 ed s2 entrambi in posizione "off" .

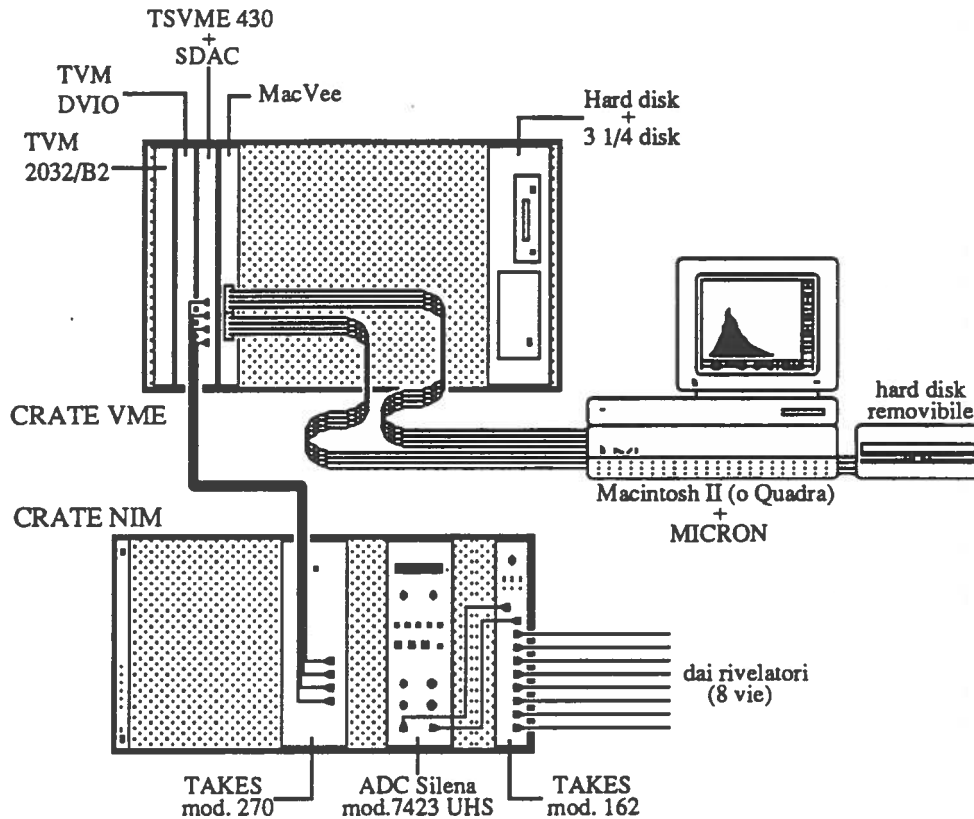


Fig.2 - MultiMac in configurazione ridotta (massimo 8 vie di rivelazione).

### 3.2 Preparazione del crate VME

Prima di installare le quattro schede VME previste (CPU 2032/B2, CPU TSVME 430, MacVEE e TVM DVIO) ci si dovrà assicurare che i segnali IACK, BG3In e BG3O4ut pervengano a tutte le slot occupate. La TSVME 430 non potrà infatti, per ragioni di ingombro, essere installata in una slot contigua a quelle occupate dalle altre tre schede. Per questa operazione si consulti la documentazione relativa al crate VME in uso. In particolare se il backplane VME non è del tipo con daisy-chaining automatico dei segnali, bisognerà inserire gli opportuni ponticelli.

### 3.3 Scheda CPU 2032/B2

La CPU deve essere equipaggiata di EPROM 27C512 OS-9 TPS Boot Tecmint, configurata come arbitro del bus VME<sup>[12]</sup>, con interrupt IRQ2 abilitato, richiesta dal bus VME BG3 abilitata (ponticelli P8 e P9), ed installata nella slot 1 (quella più a sinistra) del

crate VME.

L'indirizzo base della RAM Dual Ported (512 Kbytes) deve essere posto a \$00600000 (microinterruttori DSXW1 e DSXW2).

**Tab. II - Configurazione hardware**

<b>Configurazione scheda MICRON</b>		
Ponticello ER presente		
EPROM SDX3 sullo zoccolo n° 3		
MICRON in slot NuBus D		
switch	S1 - OFF	S2 - OFF

<b>Configurazione ponticelli CPU 2032/B2</b>								
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1-2	1-2	5-6	1-2	2-3	NC	2-13	NC	1-8
<b>Configurazione switch DP RAM CPU 2032/B2</b>								
DSWX1	1-ON	2-ON	3-OFF	3-OFF	5-ON	6-ON	7-ON	8-ON
DSWX2	1-ON	2-ON	3-ON	4-ON	5-ON	6-ON	7-ON	8-ON

<b>Tappo per seriale RS 232 con connettore DB9</b>	<b>Pin 4 - 7 - 8</b>
--	----------------------

<b>Configurazione ponticelli interfaccia DVIO</b>										
P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
1-5	NC	1-4	NC	1-2	2-3	1-2	2-3	1-2	1-2	1-2
2-4		2-5				3-4				
3-6		3-6								
<b>Configurazione switch DSW interfaccia DVIO</b>										
1-ON	2-ON	3-ON	4-OFF	5-ON	6-OFF	7-ON	8-ON			

<b>Configurazione ponticelli interfaccia MacVEE</b>						
14U	11-12	13-14	15-16	4-17	3-18	
14L	9-10	1-20				
<b>Configurazione switch interfaccia MacVEE</b>						
SWITCH 24		I4-ON	I5-ON	I6-ON		
SWITCH 66		I4-ON	I5-ON	I6-ON		
Selettore 39 posizionato su CRATE n° 1						

<b>Configurazione ponticelli CPU TSVME430</b>							
S1	S7	S8	S12	S13	S14	S15	S16
NC	NC	1-10	2-3	2-3	1-2	1-2	1-2
		5-6					

Per il corretto funzionamento del sistema non è necessario connettere la CPU 2032/B2 ad un terminale. Quest'ultima infatti caricherà il suo software da disco allo "startup" in modo

del tutto automatico. In luogo del terminale è perciò sufficiente collegare al connettore **CH1** (seriale standard RS232), presente sul frontalino della CPU, un "tappo seriale" realizzabile con un comune connettore tipo DB9.

### 3.4 Scheda TVM DVIO

La scheda TVM DVIO è utilizzata come controllore per hard disk (connettore J3) e del drive per dischi da 3"1/4 (connettore J5)<sup>[13]</sup> presenti nel modulo TVM 8820.

La TVM DVIO può essere inserita in una qualsiasi slot del bus VME a patto di aver opportunamente propagato le linee IACK, BG3in e BG3out come spiegato nel § 3.3.

### 3.5 Scheda MacVEE

Per ciò che riguarda la scheda MacVEE si può procedere come per la TVM DVIO.

La scheda MacVEE, con la scheda MICRON, costituisce l'interfaccia tra Macintosh II e sistema VME. Tali schede vanno collegate mediante i due appositi cavi "ADDRESS" e "DATA/CONTROL" prestando particolare attenzione alle polarità dei connettori.

### 3.6 Scheda CPU TSVME 430 con interfaccia SDAC

La TSVME 430 non deve essere configurata come arbitro del bus VME.

La TSVME 430 è fornita di una RAM Dual Ported da 512 Kbytes il cui indirizzo base, nello spazio VME, deve essere posto a \$00700000. Tale configurazione è effettuata mediante i ponticelli S8 presenti sulla scheda della CPU.

La CPU TSVME 430 è dedicata al prelievo dei dati dal Front End ed a tal proposito impiega l'interfaccia SDAC (Serial Data Acquisition Card) con la quale forma corpo unico (TSVME 430 + SDAC = FE CPU).

SDAC e TSVME 430 vanno connesse tramite il connettore **P2**. Dopo tale operazione la FE CPU potrà essere inserita in una qualsiasi slot del bus VME, salvo quanto descritto sopra, v. § 3.3, e collegata ad un terminale seriale tramite la porta 1.

L'interfaccia SDAC preleva i dati dal Front End via seriale. Si tratta di una seriale non standard (5 + 10 Mbit/s) a 4 linee (mediante altrettanti cavi LEMO) : Clock, Dati, SH/L (SHift/Load), INH (INHibit).

### 3.7 Installazione del Front End

Sono possibili due tipi di Front End :

- 1) TAKES mod.071 NA;
- 2) TAKES mod. 162 + TAKES mod. 270 + ADC Silena mod. 7423 UHS.

Nel primo caso si tratta di un sistema compatto multiparametrico a 128 vie. Per il

"setup" (soglie, .. etc.) è necessario collegarlo ad un terminale seriale (per mezzo della porta seriale RS232 standard di cui il mod.071 è dotato) ed operare secondo specifiche TAKES. Vanno altresì collegate alla interfaccia SDAC, anche le 4 linee Clock, Dati, SH/L e INH mediante connettori LEMO.

Nel secondo caso si tratta di un sistema compatto a 8 vie che utilizza come convertitore l'ADC Silena mod. 7423 UHS, la memoria di transito dei dati convertiti TAKES mod.270 ed il multiplexer analogico, 8 a 1, TAKES mod.162. I tre elementi di tale sistema vanno alloggiati in un crate NIM e connessi fra loro mediante gli appositi cavi forniti dalla TAKES<sup>[14]</sup>. L'interfaccia SDAC va collegata, tramite le 4 linee Clock, Dati, SH/L e INH, al modulo TAKES mod. 270. In tal caso le tre linee Clock, Dati ed SH/L sono quelle sotto la voce "OUT" del mod. 270. Nella stessa colonna ("OUT"), sul frontalino del TAKES mod.270, è presente inoltre uno switch per la selezione della modalità di invio di dati (*seriale/parallelo*) dal mod.270 al sistema di acquisizione. Tale switch dovrà essere in posizione *seriale*.

#### 4 - SOFTWARE

Il software del sistema MultiMac è costituito da due parti: l'applicazione MultiMac che gira su Macintosh II ed i programmi eseguiti dalle CPU del VME.

##### 4.1 L'applicazione MultiMac su Mac

In ambiente Mac i soli file necessari al funzionamento del sistema MultiMac sono :

- l'applicazione "MultiMac";
- il file di risorse per l'applicazione "MultiMac" denominato "MultiMac.rsrc";
- il programma "DA\_TSVME430" per la CPU TSVME 430.

Sarà quindi opportuno creare una cartella (denominata *MultiMac*), come mostrato nella schermata in Fig.3, con i file suddetti, la cartella "MultiMac Ref", contenente questo manuale ed alcuna altre note per l'utente, e la cartella "MultiMac old SetUp", contenente i file di "SetUp" dell'applicazione MultiMac.

L'utilizzo della cartella "MultiMac old SetUp" sarà spiegato nei § 5.1 e § 5.2 .

MultiMac permette di salvare, sia i dati elementari acquisiti che gli istogrammi costruiti nel "monitoring", su qualsiasi supporto di memoria di massa "visto" dal Macintosh.

Sarà però necessario inizializzare preventivamente tali supporti (prima di lanciare l'applicazione MultiMac) e creare su ciascuno di essi una cartella col nome "Histograms".

Inoltre l'icona relativa a ciascuno dei supporti che si intende utilizzare per l'immagazzinamento dei dati dovrà essere già visibile sullo schermo del Macintosh all'avvio dell'applicazione MultiMac.

Se si vuole utilizzare l'applicazione MultiMac sotto Multifinder (p.es. sotto SISTEMA



7.x) é necessario ricordarsi di definire la memoria necessaria per l'applicazione ad almeno 3 MB.

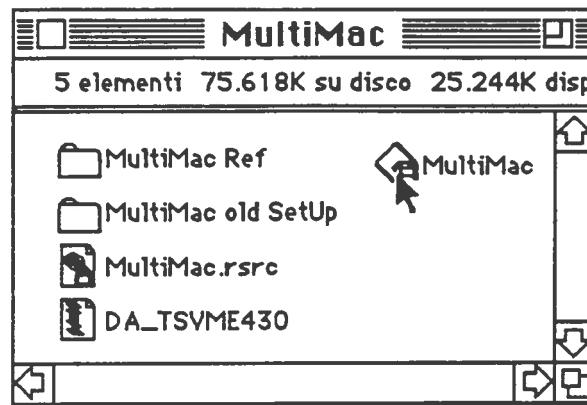


Fig.3 - La cartella MultiMac.

## 4.2 Software per la CPU 2032/B2

La CPU 2032/B2 carica (da hard disk o dal disco da 3"1/4 del TVM 8820) ed esegue automaticamente, all'avvio del sistema su VME, il software a lei destinato.

Come già accennato precedentemente (§ 3.3), la CPU 2032/B2, che lavora in ambiente OS9, deve essere equipaggiata con EPROM 27C512 "OS-9 TPS Boot" affinché possa, all'avvio del sistema, a caricare correttamente da disco il proprio software.

Sul disco dovranno essere presenti :

- il file "OS9boot", con i principali moduli OS-9 ;
- il file "startup" ;
- la directory CMDS con i principali comandi OS-9 ed il programma "lsys\_res" (v. Appendice B) caricato e mandato in esecuzione dalla procedura "startup".

## 4.3 Software per la CPU TSVME 430

Il software per la CPU TSVME 430 (v. Appendice B) é contenuto sul disco del Macintosh. Esso viene caricato nella CPU e lanciato in esecuzione all'esecuzione del comando Reset\_VME (v. cap. 5).

# 5 - MODALITA' D'USO

## 5.1 Le funzioni : sommario

MultiMac è stato pienamente sviluppato secondo la filosofia "Macintosh" e dispone perciò di una interfaccia utente completamente grafica e *user friendly*. Esso guida l'utente in tutte le operazioni e previene tutti i possibili errori di manovra che in qualche modo possano corrompere i dati in acquisizione o quelli già acquisiti.

E' possibile accedere a tutte le operazioni permesse da MultiMac quasi esclusivamente

con l'uso del solo "mouse". Come sul pannello di controllo di uno strumento da laboratorio saranno presenti sul monitor del Macintosh, rappresentati graficamente, display per la visualizzazione di dati numerici, pulsanti da pigiare per l'attivazione di un particolare comando, e switch da commutare per la selezione di modalità di funzionamento.

Saranno altresì presenti dei particolari campi alfanumerici "editabili" per l'introduzione di nomi di spettri, nomi di file etc.

Per l'introduzione di una stringa in uno qualsiasi dei suddetti campi si dovrà agire come segue :

- a) "cliccare" col mouse sul campo che si vuole "editare";
- b) utilizzare normalmente la tastiera del Macintosh per l'introduzione della stringa.

La stringa **non** dovrà essere terminata da un RETURN o ENTER. Sarà inoltre opportuno evitare, quando possibile, che la lunghezza della stringa superi le capacità del campo stesso e ricordando che, in ogni caso, stringhe troppo lunghe saranno troncate dal programma con risultati a volte indesiderati<sup>[15]</sup> ;

- c) "cliccare" su di un qualsiasi pulsante del pannello in cui è presente il campo "editato" (sarà questa operazione a fungere da ENTER per la stringa introdotta nel campo).

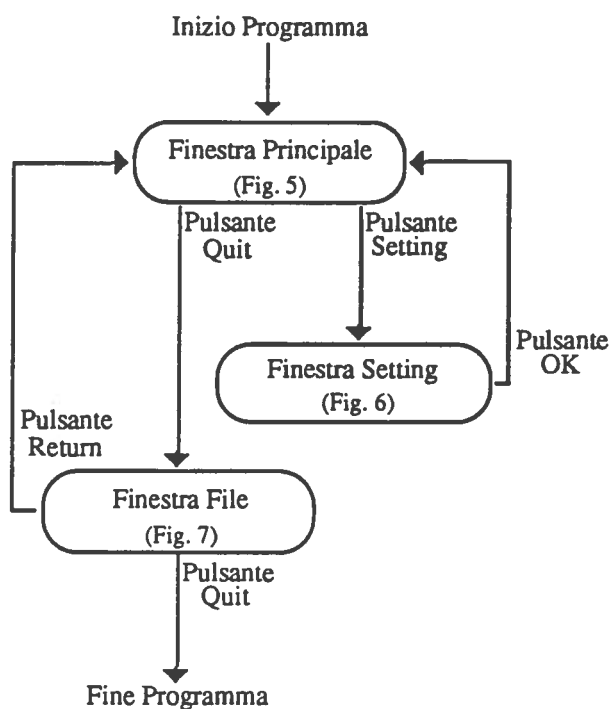


Fig.4 - Sequenze delle finestre di MultiMac.

Riportiamo un sommario delle funzioni di MultiMac. Queste sono state divise schematicamente in gruppi, la presentazione fa riferimento alle diverse finestre che si possono avere sul display del Mac (Figg. 5, 6 e 7). La sequenza di queste finestre é riportata in Fig. 4.

Ogni comando o funzione è indicato con un carattere, identificatore del gruppo a cui

appartiene, e da un numero, identificatore all'interno del gruppo. Nella Fig.5 tali identificatori sono racchiusi in ovali chiari ciascuno dei quali individua il comando a cui si riferisce. Si sottolinea che tale suddivisione è puramente indicativa in quanto, in alcuni casi, essa si rivela affatto arbitraria. Alcuni comandi possono essere considerati infatti come facenti parte di più di un gruppo funzionale.

Gruppi funzionali:

- **c** controllo ;
- **d** display ;
- **f** file ;
- **s** setup.

— Con riferimento alla fig. 5 abbiamo le funzioni che seguono.

per il gruppo "controllo":

- **c — 1** Comando per l'esecuzione di un reset del sistema su VME e trasferimento nella FE CPU del programma di acquisizione dati dal Front End : DA\_TSVME430.
- **c — 2** Incremento (+) / decremento (-) del rapporto tra il numero di blocchi di dati acquisiti dal Front End e quelli passati alla elaborazione "on line" per la costruzione degli istogrammi.
- **c — 3** Visualizzazione dell'attuale rapporto dati acquisiti / dati elaborati in modo "on line".
- **c — 4** Comando di uscita da questa finestra e di accesso alla finestra per l'immagazzinamento/caricamento di spettri su/da memoria di massa.
- **c — 5** Comando per l'interruzione (temporanea e non) della acquisizione e della elaborazione "on line".
- **c — 6** Visualizzazione dello stato del sistema : "HALT" oppure "RUN".
- **c — 7** Azzeramento degli spettri accumulati.
- **c — 8** Comando per l'avvio della acquisizione e della elaborazione "on line".

per il gruppo "display":

- **d — 1** Finestra di display.
- **d — 2** Selezione, per la visualizzazione degli istogrammi, in modo *logaritmico* o *lineare*.
- **d — 3** Visualizzazione del modo (logaritmico o lineare) attivo.
- **d — 4** Incremento (+) / decremento (-) del fattore di scala per la visualizzazione

degli istogrammi.

- d — 5 Visualizzazione del valore del massimo della scala del display.
- d — 6 Numero di eventi accumulati nello spettro visualizzato.
- d — 7 Comando di attivazione della funzione di *real time display* per l'aggiornamento automatico, a ciascun prelievo di un blocco di dati dal Front End, dell'istogramma visualizzato.

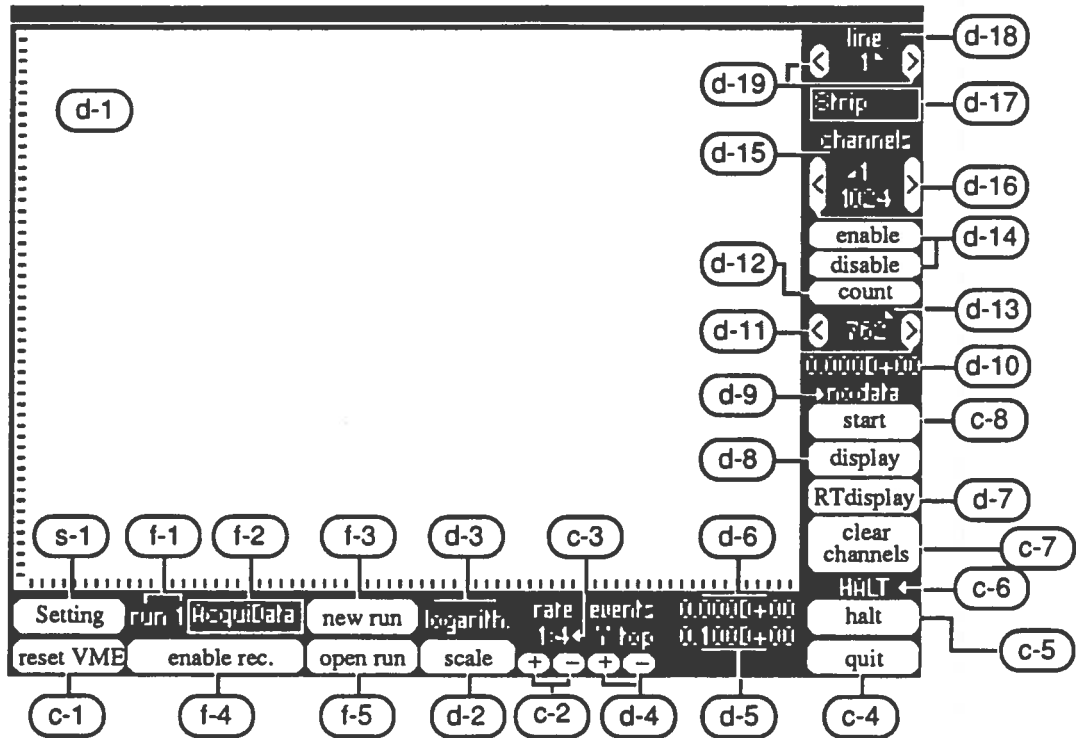


Fig.5 - MultiMac : la finestra principale.

- d — 8 Comando di aggiornamento dell'istogramma visualizzato e di disattivazione del modo *real time display*.
- d — 9 Segnalazione di mancato invio di dati al sistema da parte del Front End.
- d — 10 Numero di conteggi relativi al canale mostrato in d — 13.
- d — 11 Decremento (<) incremento (>) del numero di canale mostrato nell'campo d — 13, e relativo numero di conteggi mostrato in d — 10. Decremento ed incremento sono ciclici sull'intervallo dei canali mostrato in d — 15. Decremento ed incremento sono accompagnati, sul display d — 1, dallo spostamento di una barra che, evidenziata da un diverso colore, rappresenta il numero di conteggi relativi al canale mostrato in d — 13.
- d — 12 Comando di aggiornamento della visualizzazione del numero di conteggi in d — 10.
- d — 13 Numero di canale selezionato per l'indicazione del numero di conteggi in

**d — 10.** (*E' possibile selezionare direttamente il numero di canale agendo col mouse nel display principale d — 1*).

- **d — 14** Comandi di attivazione e disattivazione del modo "zoom" a finestre (i cui canali limite sono mostrati in **d— 15**) di visualizzazione degli istogrammi in **d — 1**. Con opzione abilitata ciascuna finestra è costituita da 512 canali. Quando disabilitata, in **d — 1** sono mostrati tutti i canali.

- **d — 15** Canali limite della finestra visualizzata in **d — 1**.

- **d — 16** Comandi di cambio finestra visualizzata in **d — 1**. Finestra precedente (<) e finestra seguente (>). Sono ciclici sul numero totale di finestre visualizzabili separatamente. Incrementi e decrementi sono di 256 canali (dunque finestre contigue sono sovrapposte per 256 canali).

- **d — 17** Nome dello spettro (associato alla linea il cui numero è mostrato nel campo **d — 18**) attualmente visualizzato. Selezionato col mouse, il nome dello spettro è direttamente "editabile".

- **d — 18** Indicazione del numero della via di acquisizione quindi dello spettro attualmente visualizzato.

- **d — 19** Decremento (<) incremento (>) del numero della via di acquisizione quindi dello spettro da visualizzare. Con tali comandi è anche selezionabile il numero di via associato in modo fittizio all'istogramma dei baricentri.

per il gruppo "file":

- **f — 1** Numero identificatore del run.

- **f — 2** Prefisso del nome (completato dal numero del run) dei file contenenti dati elementari acquisiti. Selezionato col mouse esso è direttamente "editabile". Per fare un esempio, nel caso della fig.5 i dati elementari saranno immagazzinati, una volta abilitata la scrittura su memoria di massa, nel file **Acquidata 1°**.

- **f — 3** Incrementa il numero identificatore del run.

- **f — 4** Abilita / disabilita la scrittura su memoria di massa.

- **f — 5** Apre / chiude il file per l'immagazzinamento dei dati elementari in acquisizione. Se, in apertura, il file già esiste sul supporto in uso per l'immagazzinamento dei dati, ne viene data opportuna indicazione e la possibilità di scegliere tra due alternative : la sovrascrittura del precedente file, con conseguente perdita dei dati in esso contenuti oppure annullamento dell'operazione.

per il gruppo "setup":

- **s — 1** Apre l'accesso alla finestra del setup.

— Con riferimento alla fig.6 (setting) abbiamo le funzioni che seguono.

- s — 2 Selezione degli istogrammi che MultiMac dovrà costruire. Definite le vie del Front End dedicate ai segnali provenienti dalle strip (mediante s — 4) è possibile attivare/disattivare la costruzione degli istogrammi relativi alle strip e/o ai baricentri. Gli istogrammi relativi a vie di acquisizione diverse da quelle dedicate alle strip saranno costruiti in ogni caso.

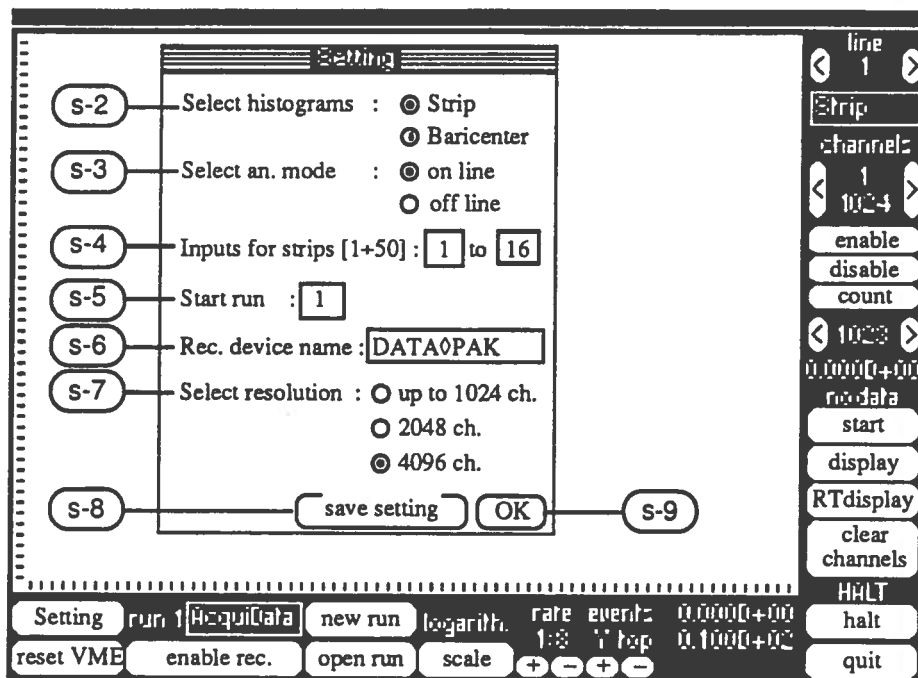


Fig.6 - La finestra setup "Setting".

- s — 3 Selezione del modo di analisi : on line / off line. Il sistema può acquisire dati dal Front End soltanto nel caso in cui sia selezionato il modo "on line". Nel modo "off line" MultiMac provvede alla costruzione degli spettri elaborando dati elementari contenuti in un file (quindi precedentemente acquisiti). Il nome di tale file è ottenuto concatenando il nome che appare in f — 2 ed il numero di run f — 1 seguito dal carattere "°". Il sistema cercherà il suddetto file sul dispositivo individuato dal nome in s — 6. Per es. nel caso in fig.6 il nome del file sarà **Acquidata 1°** presente sul dispositivo **DATA\PAK**.

- s — 4 Definizione delle vie del Front End dedicate ai segnali provenienti dalle strip. Il "default", che rappresenta il range permesso<sup>[16]</sup>, è da 1 a 50 (ovvero : la prima strip sulla via n° 1, l'ultima sulla via n° 50). Il sistema rifiuta definizioni per le quali i segnali provenienti dalla prima strip sono su un input individuato da un numero linea superiore a quello relativo all'ultima strip. Nel caso in cui il numero che individua la linea della prima strip è definito uguale a quello relativo all'ultima il sistema non costruirà l'istogramma dei baricentri (anche se questo è selezionato in s — 2).

- s — 5 Definizione del numero del run (mostrato in f — 1) da cui partire. Con i

comandi disponibili nella console principale è possibile soltanto incrementare tale numero (comando *new run* in **f — 3**). Ciò previene la possibilità, nel caso di accumulo su file dei dati in acquisizione ed in modo "on line", di sovrascrivere accidentalmente in un file contenente dati precedentemente acquisiti con conseguente perdita di questi ultimi. In tutti i casi l'operazione di sovrascrittura è comunque preceduta da una opportuna richiesta di conferma.

- **s — 6** Definizione del nome del dispositivo di memoria di massa per l'immagazzinamento dei dati e degli istogrammi. Il nome di "default" è quello mostrato in fig.6, cioè **DATA $\diamond$ PAK**. E' possibile salvare dati o istogrammi su qualsiasi dispositivo "visto" dal Macintosh (quindi anche hard disk fisso o disco da 3"1/4).

- **s — 7** Selezione della risoluzione degli spettri tra 1024, 2048 e 4096 canali. Nel modo *disable* (**d — 14**) è visualizzato l'intero spettro mentre nel modo *enable* esso è mostrato a pagine di 512 canali selezionabili a passi di 256 canali per volta mediante il comando **d — 16**.

- **s — 8** Con tale comando si esegue il salvataggio del setup ovvero di tutti i dati relativi alla finestra "Setting" di setup. Sono salvati inoltre : il nome mostrato in **f — 2**; il numero del run attuale mostrato in **f — 1**; il modo di visualizzazione al selezionato al momento (**d — 3**, logaritmico o lineare); il valore attuale del rapporto *rate* come mostrato in **c — 3**; tutti i nomi degli spettri come definiti tramite **d — 17**; il numero identificatore dello spettro attualmente visualizzato come mostrato in **d — 18**. Il nome del file di setup creato con questo comando sarà "MultiMacSet". Tale file sarà creato nella stessa cartella contenente l'applicazione MultiMac e letto da quest'ultimo in una futura esecuzione.

- **s — 9** Comando di conferma del setup e di uscita dalla finestra "Setting".

— Con riferimento alla fig.7 abbiamo le funzioni che seguono (ricordiamo che a questa finestra si accede mediante il comando **c — 4**).

per il gruppo "controllo":

- **c — 9** Comando di ritorno alla finestra principale.

- **c — 10** Comando di uscita dalla applicazione MultiMac. Con l'attivazione di tale comando viene automaticamente chiuso anche il file (ovviamente se aperto al momento dell'esecuzione del comando) di immagazzinamento dei dati elementari acquisiti.

per il gruppo "file" (dedicati all'immagazzinamento dei singoli istogrammi già costruiti nella elaborazione "on line"):

- **f — 6** Numero dello spettro che si vuole salvare o caricare. Di default esso individua lo spettro visualizzato nel display principale al momento dell'accesso a questa

finestra.

- **f — 7** E' possibile salvare anche solo parte dello spettro. Qui si definisce il canale iniziale della parte di spettro da salvare. Il default è 1.
- **f — 8** Canale finale della parte di spettro da salvare.

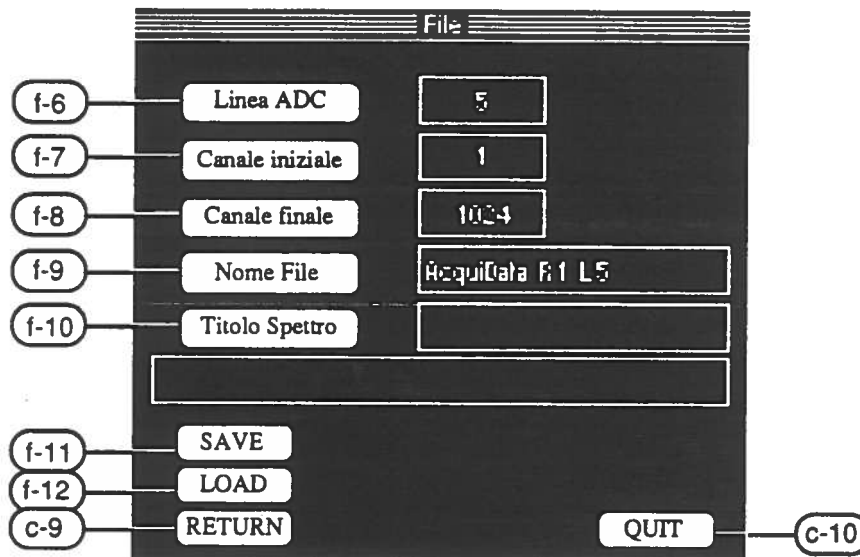


Fig.7 - Finestra per l'immagazzinamento degli istogrammi.

- **f — 9** Nome del file in cui sarà immagazzinato lo spettro oppure dello spettro da caricare. Per default esso è ottenuto concatenando rispettivamente : il nome che compare in **f— 2**, il carattere "R" seguito dal numero che individua il run attuale mostrato in **f — 1**, il carattere "L" seguito dal numero che individua lo spettro (quello mostrato in **f — 6**).
- **f — 10** E' possibile introdurre anche un breve commento o titolo che sarà salvato insieme allo spettro.
- **f — 11** Comando per l'esecuzione dell'immagazzinamento dello spettro.
- **f — 12** Comando per l'esecuzione del caricamento dello spettro.

## 5.2 Avvio del sistema in modo "on line"

Per il corretto avvio del sistema sarà necessario seguire scrupolosamente le istruzioni date in questo paragrafo.

Innanzitutto è necessario procedere alle installazioni hardware e software come spiegato nei § 3. e § 4. ed assicurarsi che tutti i collegamenti siano stati realizzati correttamente.

I vari elementi del sistema vanno avviati nel seguente ordine :

- 1) accensione del o dei terminali dedicati rispettivamente alla FE CPU (la TSVME 430) e del mod. 071NA TAKES, nel caso si utilizzi quest'ultimo come Front End;
- 2) accensione del Front End (nel caso in cui si utilizzi il mod.071 NA è preferibile che



questo venga posto immediatamente in "stop" con il comando \$ tramite l'apposito terminale);

- 3) avvio del sistema VME;
- 4) accensione del drive per hard disk rimovibile del Macintosh se si intende utilizzare quest'ultimo per l'immagazzinamento dei dati da acquisire (ed in ogni caso se questo è già collegato al Macintosh);
- 5) ed in ultimo, avvio del Macintosh.

Prima di lanciare l'applicazione MultiMac sarà necessario assicurarsi che l'icona del supporto per l'immagazzinamento su memoria di massa che si intende utilizzare per l'acquisizione dei dati sia già visibile sullo schermo del Macintosh.

Se nella cartella contenente MultiMac è presente il file di setup, "MultiMacSet", questo sarà letto al lancio dell'esecuzione dell'applicazione.

Se il setup letto dal file "MultiMacSet" prevede il modo di analisi "on line" l'applicazione, appena lanciata l'esecuzione, ne chiederà conferma (v.fig.8) fornendo la possibilità di cambiare il solo modo di funzionamento e mantenendo quindi inalterate tutte le altre inizializzazioni del setup.

Last setting was : on line mode.  
 In this mode VME must be ON LINE.  
 PRESS <y> to confirm on line mode or  
 PRESS <n> to switch in off line mode or  
 PRESS <q> to quit.

Fig.8 - Richiesta di conferma del modo "on line".

Se si intende confermare il modo "on line" è necessario assicurarsi che il VME sia già avviato prima<sup>[17]</sup> di digitare "y" per la conferma.

Se nella cartella contenente l'applicazione MultiMac non è presente il file di setup "MultiMacSet" il sistema si porrà in modo "off line", in tal caso sarà comunque possibile commutare il sistema nel modo "on line" tramite la finestra di setup "Setting" accessibile mediante l'omonimo comando s — 1.

Giunti nella finestra principale sarà opportuno controllare, ispezionando la finestra "Setting", che il setup sia quello corretto, ovvero quello del caso<sup>[18]</sup>.

Si procederà poi ad eseguire un *reset VME* tramite l'apposito comando presente sul pannello (c — 1). L'esecuzione del comando prenderà qualche decina di secondi durante i quali il pulsante *reset VME* mostrerà, in "reverse", la scritta *WAIT*.

Portata a termine l'esecuzione del *reset VME* il sistema sarà pronto ad accettare ulteriori comandi.

Prima di dare lo *start* (c — 8) all'acquisizione sarà poi necessario avviare il

programma di acquisizione che gira sulla FE CPU (TSVME 430) del VME digitando, tramite il terminale ad essa collegato, <g 20000> seguito da un "Return".

Se si intende immagazzinare anche tutti i dati elementari, provenienti dal Front End, su memoria di massa si dovrà procedere come segue :

- a) accertarsi che la stringa mostrata in **f — 2** sia quella che si vuole impiegare come stringa base per il nome del file in cui immagazzinare i dati. Per cambiare tale stringa sarà sufficiente agire col mouse "cliccando" nel campo **f — 2** e digitare quella scelta;
- b) accertarsi che il numero del run mostrata in **f — 1** sia quello che si vuole impiegare per il nome del file in cui immagazzinare i dati. Da questa finestra è possibile soltanto incrementare tale numero agendo col comando **f — 3**;
- c) sarà poi necessario aprire il file agendo con **f — 5**. Il file sarà creato sul dispositivo individuato da **s — 6**. E' opportuno che tale dispositivo sia già presente al tempo in cui si lancia l'esecuzione dell'applicazione MultiMac. Nel caso in cui sia già presente, sul suddetto dispositivo, un file con lo stesso nome di quello che si va ad aprire col comando **f — 5**, il sistema segnala tale evenienza e chiede la conferma dell'apertura fornendo comunque la possibilità di annullare l'operazione. La conferma di apertura provocherà la cancellazione del preesistente file con conseguente perdita di tutti i dati in esso contenuti. Se si intende conservare il file preesistente ed al contempo crearne uno nuovo mantenendone il nome base mostrato in **f — 2**, è sufficiente incrementare il numero identificatore del run agendo su **f — 3**. All'apertura il comando **f — 5** cambierà la sua funzione (e titolo) in *close file*.
- d) aperto il file si rende attivo il comando *enable rec.* (**f — 4**) che abilita il sistema a scrivere effettivamente nel file. Tale comando ha la duplice funzione di abilitare alla scrittura nel file quando questa non lo è (*enable rec.*) e di disabilitarla altrimenti (*disable rec.*). Ciò dà la possibilità di far partire ed interrompere l'immagazzinamento dei dati senza dover peraltro riaprire ogni volta un nuovo file. Si consiglia comunque di immagazzinare i dati di una sessione di acquisizione in diversi file (magari con nomi diversi soltanto per il numero del run);
- e) a questo punto si potrà far partire l'acquisizione agendo sul comando *start* (**c — 8**), acquisizione che potrà essere interrotta col comando *halt* (**c — 5**). In tutti i casi è costantemente segnalata la condizione di "run" o "halt" dall'indicatore **c — 6**.

Quando si intende operare in modo "off line" risulta utile recuperare i file di setup, "MultiMacSet", creati al tempo dell'acquisizione "on line" dei dati. In tal modo saranno ripristinati tutti i parametri allora impostati (fra cui, per es., i nomi degli spettri e quello dell'ultimo file di dati creato). Per tale motivo si consiglia di conservare i file di setup, dopo averli rinominati, nell'apposita cartella "MultiMac old SetUp", presente nella stessa cartella contenente l'applicazione MultiMac.

Per la descrizione completa ed il modo d'uso di tutti gli altri comandi disponibili si rimanda al § 5.1.

### 5.3 Avvio del sistema in modo "off line".

Nel modo "off line" MultiMac costruisce istogrammi elaborando dati già acquisiti.

Per il funzionamento in modo "off line" è sufficiente disporre del solo Macintosh e dell'eventuale dispositivo di memoria di massa su cui sono immagazzinati i file contenenti i dati che si desiderano elaborare.

In questo caso non sono ovviamente mai attivate le funzioni *reset VME* (f — 4) e *enable rec./disable rec.* (f — 4), e non è possibile scrivere nei file di dati in elaborazione ma soltanto leggere da questi.

I campi f — 1 e f — 2 individueranno il file che si intende passare alla elaborazione mentre il campo s — 6 individuerà il dispositivo nel quale è immagazzinato il suddetto file.

Tranne che per le operazioni di reset del VME e dell'avvio del programma della FE CPU, operazioni che in "off line" non hanno ragione di esistere (anche perché in tal caso MultiMac lavora in modo del tutto autonomo, quindi anche su Macintosh non collegati al VME e privi di interfaccia MICRON), il sistema si comporta in modo del tutto analogo a quello del modo "on line".

Si ricorda che in modo "off line" è generalmente opportuno impostare, con l'opzione *rate* (c — 3), un rapporto 1: 1, affinché tutti i dati contenuti nel o nei file siano elaborati.

Affinché MultiMac possa leggere il file di setup del caso è necessario che tale file, recuperato dalla cartella "MultiMac old SetUp", sia rinominato e posto nella stessa cartella contenente l'applicazione MultiMac.



## APPENDICE B - SOFTWARE DELLE CPU VME

### B.1 Il software per la CPU 2032/B2

La CPU 2032/B2, che lavora in ambiente OS9, carica (da hard disk o dal disco da 3"1/4 del TVM 8820) ed esegue automaticamente, all'avvio del sistema su VME, il software a lei destinato.

Abbiamo già affrontato in § 4.1 il discorso sulla installazione del software necessario per il funzionamento di questa CPU. Qui riportiamo il listato del file di procedura *startup* e del programma assembler 68000 *lsys\_res*, implementato come modulo OS9.

```
* ----- MASTER TEST RESET -----
-nt -np
*
* OS-9/68000 V2.1 (68020 V2.2 ROM bootstrap)
* 13/07/1992 Antonio Ordine
*
setime 91/06/13 19:30:00
link shell cio
xmode bsp=7F /term
setenv TERM vt100
tmode bsp=7f pag=50 -w=1
lsys_res &
```

Fig. B.1 Il file di procedura *startup*.

```
nam loop_sys_reset
ttl to execute a software reset from Mac
*****
* Edition History *
* # Date Comments by *
* -- ----- *
* 01 13-07-92 software RESET A.O. *
*****
use /h0/NEWNET/OS9DRV/defsfile
use /h0/DEFS/sysconfig.d
Edition equ 1
Typ_Lang set (Prgrm<<8)+Objct
Attr_Rev set (ReEnt<<8)+0
psect sys_reset,Typ_Lang,Attr_Rev,Edition,0,Entry
Entry clr.l MacVMERes
wloop cmpi.l #$A1B2C3D4,MacVMERes
bne.s wloop
clr.l SOFTRES
ends
```

Fig.B.2 Il programma *lsys\_res.a*.

## B.2 Il software per la FE CPU TSVME 430.

Programma	DA_TSVME430	13-06-92	by A.O
020000	207C00F20000	MOVEA.L	#15859712,A0
020006	13FC000000021003	MOVE.B	#0,\$00021003
02000E	263C00001FFE	MOVE.L	#8190,D3
020014	5443	ADDQ.W	#2,D3
020016	E543	ASL.W	#2,D3
020018	227C00040000	MOVEA.L	#262144,A1
02001E	223C00000007	MOVE.L	#7,D1
020024	22BCACEDACED	MOVE.L	#-1393709843,(A1)
02002A	D3C3	ADDA.L	D3,A1
02002C	51C9FFF6	DBRA.L	D1,\$020024
020030	2E10	MOVE.L	(A0),D7
020032	0839000000021003	BTST	#0,\$00021003
02003A	67F6	BEQ.S	\$020032
02003C	227C00040000	MOVEA.L	#262144,A1
020042	223C00000007	MOVE.L	#7,D1
020048	243C00001FFE	MOVE.L	#8190,D2
02004E	2449	MOVEA.L	A1,A2
020050	22FC00000000	MOVE.L	#0,(A1)+
020056	22FCBADEBADE	MOVE.L	#-1159808290,(A1)+
02005C	13FC000100021004	MOVE.B	#1,\$00021004
020064	4E71	NOP	
020066	5382	SUBQ.L	#1,D2
020068	6022	BRA.S	\$02008C
02006A	227C00040000	MOVEA.L	#262144,A1
020070	223C00000007	MOVE.L	#7,D1
020076	0C91ACEDACED	CMPI.L	#-1393709843,(A1)
02007C	66F8	BNE.S	\$020076
02007E	243C00001FFE	MOVE.L	#8190,D2
020084	2449	MOVEA.L	A1,A2
020086	22FC00000000	MOVE.L	#0,(A1)+
02008C	283C0000FFFF	MOVE.L	#65535,D4
020092	0839000000F20005	BTST	#0,\$00F20005
02009A	672A	BEQ.S	\$0200C6
02009C	51CCFFF4	DBRA.L	D4,\$020092
0200A0	0839000000021003	BTST	#0,\$00021003
0200A8	67F6	BEQ.S	\$0200A0
0200AA	0839000000021004	BTST	#0,\$00021004
0200B2	66D8	BNE.S	\$02008C
0200B4	22FCBADEBADE	MOVE.L	#-1159808290,(A1)+
0200BA	13FC000100021004	MOVE.B	#1,\$00021004
0200C2	4E71	NOP	
0200C4	6028	BRA.S	\$0200EE
0200C6	7802	MOVEQ.L	#2,D4
0200C8	0839000100F20005	BTST	#1,\$00F20005
0200D0	6610	BNE.S	\$0200E2
0200D2	51CCFFF4	DBRA.L	D4,\$0200C8
0200D6	2E10	MOVE.L	(A0),D7
0200D8	0839000000021004	BTST	#0,\$00021004
0200E0	66AA	BNE.S	\$02008C
0200E2	22D0	MOVE.L	(A0),(A1)+
0200E4	13FC000000021004	MOVE.B	#0,\$00021004
0200EC	4E71	NOP	
0200EE	51CAFF9C	DBRA.L	D2,\$02008C
0200F2	24BCBCCAADD	MOVE.L	#-1144214819,(A2)
0200F8	51C9FF7C	DBRA.L	D1,\$020076
0200FC	6000FF6C	BRA.L	\$02006A

Fig.B.3 - Il disassemblato del programma DA\_TSVME430

Il programma DA\_TSVME430 provvede al controllo dell'interfaccia SDAC con il Front End e alla creazione del buffer di acquisizione colloquiando con l'applicazione MultiMac, che gira sul Macintosh, mediante un sistema di semafori costituiti da opportune locazioni di memoria della RAM Dual Ported della CPU TSVME430.

In Fig.B.3 riportiamo il disassemblato del programma DA\_TSVME430, caricato dall'applicazione MultiMac nella RAM della FE CPU TSVME 430.

## APPENDICE C - I SORGENTI DI MULTIMAC

Il programma MultiMac è in Fortran 77 (nella implementazione della ABSOFT, MacFortran v.2.3) per Macintosh. Il sorgente del programma MultiMac è costituito da 7 file di cui 6 di definizione :

- MultiMac1. inc ;                    - MultiMac4. inc ;                    - MultiMac. for ;
- MultiMac2. inc ;                    - MultiMac5. inc ;
- MultiMac3. inc ;                    - MultiMac6. inc ;

A tali file vanno aggiunti quelli di libreria VME.lib della Bergoz, f77.rl e toolbox.sub del MacFortran.

Risulta comodo inoltre creare un file di direttive per il "linker" del MacFortran denominato, per es. MultiMac.link., di cui riportiamo semplice listato :

```
z 3072
o MultiMac
f MultiMac
f toolbox
l VME.lib
l f77.rl
g
```

IL numero di parametri gestibili dal sistema è definito dalla costante NumInput nel file MultiMac3.inc. Dal valore assegnato a quest'ultima dipende la quantità di memoria RAM necessaria al sistema.

Per ottenere l'applicazione modificata, dopo eventuali interventi su qualsiasi file sorgente, sarà necessario lanciare il compilatore MacFortran ed in ogni caso selezionare per la compilazione unicamente il file sorgente principale MultiMac.for. Il compilatore produrrà il file MultiMac.apl. Lanciato poi il "linker", sarà sufficiente digitare *s MultiMac.link* che provvederà a soddisfare tutte le chiamate a subroutine presenti nei file di libreria ed a produrre l'applicazione MultiMac.

## APPENDICE D - L'INTERFACCIA SDAC

La *SDAC*, Serial Data Acquisition Card, è l'interfaccia tra il Front End ed il sistema VME adibito all'acquisizione dei dati. Essa rappresenta perciò il punto centrale del Sistema di Acquisizione da noi sviluppato.

Il Front End, convertiti i dati relativi ad un evento, forma con ciascuno di essi una parola di 32 bit aggiungendo altre informazioni quali l'indirizzo dell'input interessato, flag di overflow, eventuale marca di fine evento etc.. Esso pone queste parole in un buffer costituito da una memoria RAM di 32 Kbyte organizzata a FIFO (il TAKES mod.270) che viene poi svuotata del suo contenuto con un trasferimento seriale. La porta seriale di cui è dotato il Front End ha una frequenza di clock che può essere scelta tra i 5 ed i 10 MHz e non è di tipo standard per cui è stato necessario progettare e realizzare una apposita interfaccia, la *SDAC* appunto, col sistema su VME.

La *SDAC* è stata realizzata su una scheda "millefori" dotata esclusivamente di un connettore per il collegamento con lo *user bus* della TSVME430 e di un connettore al bus di espansione del VME. Sullo "user bus" sono disponibili i segnali del MC68010, il microprocessore della CPU, che può così accedere ai registri della *SDAC* così come a quelli di qualsiasi altro suo dispositivo periferico.

Le scelte fatte nella progettazione di questa interfaccia sono state dettate soprattutto dalle caratteristiche non standard dell'uscita seriale dal Front End quali l'elevata velocità di trasmissione, il tipo di segnali di "handshake" da questa forniti e non ultimo, la lunghezza della parola, motivi che hanno portato a scartare la possibilità di utilizzo di dispositivi programmabili "general purpose" come le UART disponibili sul mercato.

Per esigenze di completezza ed inoltre per permettere una maggiore comprensione delle scelte implementative adottate forniamo adesso qualche dettaglio sul principio di funzionamento della interfaccia realizzata.

La *SDAC* è stata realizzata intorno a 4 shift register (shift in-parallel out) a 8 bit, i 74HC595 della National Semiconductors, organizzati in due parole di 16 bit. I contenuti delle due parole da 16 bit sono accessibili dal MC68010 della CPU, tramite lo *user bus* di quest'ultima, rispettivamente agli indirizzi \$F20000 e \$F20002 e rappresentano rispettivamente la parola più significativa e quella meno significativa del dato a 32 bit proveniente in modo seriale dal Front End.

La comunicazione seriale tra Front End e *SDAC* avviene su 4 linee:

- una linea per il segnale di clock seriale (5+10 MHz);
- una per i dati;
- una linea, denominata SH/L, di involuppo dei dati, alta durante il trasferimento e bassa altrimenti;
- la linea di handshake, INHIBIT, di inibizione alla trasmissione dal Front End quando



a livello basso.

Per la SDAC le prime tre sono di input e l'ultima di output.

L'adozione di comparatori (LM710) per le linee di input assicura una buona immunità al rumore, anche per distanze relativamente grandi (alcune decine di metri) ed è necessaria per fornire segnali adeguati all'elettronica della SDAC.

All'uscita dei comparatori inoltre i dispositivi HCT (74HCT00 National Semiconductors) operano un adattamento di livello per gli shift register 74HC595.

La transizione positiva della linea SH/L, che indica l'inizio dell'invio dei 32 bit di un dato da parte del Front End, forza, tramite un monostabile 74LS123, il contenuto del Flip-Flop (74HCT74) denominato FE INH (Front-End INHibit) a livello logico basso. L'output di FE INH è ritrasmesso indietro al Front End sulla linea INHIBIT bloccando l'invio di un ulteriore dato. Lo stato di FE INH, ovvero il contenuto del Flip-Flop così denominato, è anche disponibile alla lettura, da parte del  $\mu$ P, al bit meno significativo del byte dei Flag (74HCT244) all'indirizzo \$F20005.

La transizione negativa di SH/L, che chiude l'involuppo dei 32 bit di dati inviati, carica questi ultimi nei latch ottupli dei 74HC595, e mette al livello logico alto lo stato del Flip-Flop denominato DATA READY (DRF), il cui contenuto è accessibile al  $\mu$ P al bit 1 del byte dei Flags, segnalando in tal modo al microprocessore che un dato è arrivato ed è pronto alla lettura.

Successivamente i due Flip-Flop ovvero i due flag FE INH e DRF saranno ripristinati, il primo a 1 ed il secondo a 0, dalla lettura del  $\mu$ P della parola dati meno significativa, ovvero dall'accesso del microprocessore all'indirizzo \$F20002. In particolare il ripristino del flag INH segnerà al Front End che la SDAC è pronta alla ricezione di un nuovo dato.

Indirizzo	Registro
\$F20000	parola dati più significativa
\$F20002	parola dati meno significativa
\$F20004	flag : DRF = bit 1, INH = bit 0

Tab.D.1 Mappa dei registri della SDAC.

Nella tabella D.1 è riportata la mappa dei registri della SDAC. Questi sono tutti registri (ciascuno a 16 bit) a sola lettura benché sia possibile cambiare da programma lo stato dei flag INH e RDF con un accesso in lettura alla parola \$F20002. Questi due flag vanno reinizializzati dopo ciascuna operazione di prelievo di un dato a 32 bit, giunto dal Front End, per permettere il proseguimento dell'acquisizione. Aggiungiamo inoltre che quello dei flag è in realtà un registro a 8 bit, di cui solo 2 utilizzati, posto all'indirizzo \$F20005.

In Fig.D.1 riportiamo il diagramma delle temporizzazioni dei segnali della SDAC dove

abbiamo indicato con :

w1 la lettura della prima parola di 16 bit del dato dal latch della SDAC (ind: \$F20000);

w2 come sopra ma per la seconda parola (ind: \$F20002);

INH l'accesso al registro dei flag (ind: \$F20004) per il test su INH;

DRF come sopra ma per il test su DRF.

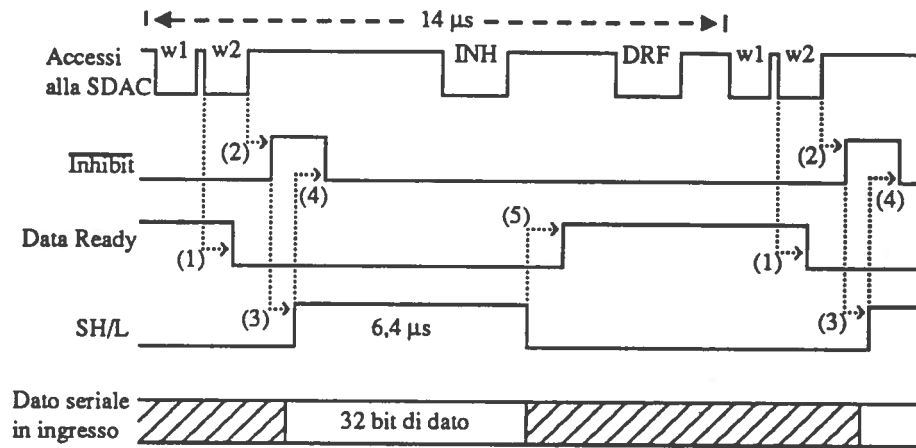


Fig.D.1. Diagramma di temporizzazione per l'interfaccia SDAC.

Aggiungiamo inoltre i seguenti commenti per meglio chiarire le temporizzazioni mostrate in figura.

(1) = l'accesso alla w2 induce un azzeramento del flag DRF, (DRF = 0, Dato non pronto);

(2) = il termine dell'accesso w2 (fronte di salita) inizializza il flag INH a 1 (Front End non inibito);

(3) = il flag INH posto a 1 abilita il Front End ad inviare dati. La linea SH/L passa allora al livello alto ed al contempo si comincia l'invio dei 32 bit di dati;

(4) = la transizione positiva di SH/L forza un azzeramento del flag INH che, rimandato indietro al Front End, blocca l'invio da parte di quest'ultimo di altri 32 bit di dati;

(5) = la transizione negativa di SH/L, ovvero il termine dell'involucro dei dati inviati, forza il flag DRF a livello alto ad indicare che è stata completata la trasmissione di un dato e questo è pronto per la lettura da parte del programma di gestione del buffer.

## NOTE

- 
- 1 TAKES, via Fustina 70, 24010 Ponteranica BG.
  - 2 Con 8 Mbyte RAM su Mac.
  - 3 Calcolando il baricentro dei segnali provenienti da più strip contigue interessate dallo stesso evento si riesce a migliorare notevolmente la risoluzione spaziale del rivelatore
  - 4 1 dato = 1 parametro convertito. Questo valore molto basso del rate è in realtà dovuto alle limitazioni imposte dal dispositivo di memoria di massa utilizzato (disco rimovibile). Si tenga presente che il throughput garantito dall'interfaccia con l'elettronica di acquisizione (v. Appendice D) è superiore a 50 KHz.
  - 5 La quantità di RAM disponibile incide sul numero di parametri gestibili dal sistema.
  - 6 BERGOZ, Crozet, 01170 Gex, France.
  - 7 TECNINT, via Germania 13 37136 Verona.
  - 8 THEMIS, 1, rue des Essarts 38610 Gières, France.
  - 9 In questa configurazione sono disponibili fino a 128 vie di rivelazione.
  - 10 Configurazione ridotta con 8 vie di rivelazione.
  - 11 Nel caso di installazione su slot diversa dalla "D" sarà necessario cambiare il valore della variabile "NSLOT" nella subroutine "PaReset" del sorgente di MultiMac, "MultiMac.for", e ricompilare.
  - 12 v. manuale TECNINT TVM-2032/B2.
  - 13 Opzionalmente, mediante questo stesso connettore, si può installare anche un drive per floppy disk da 5 1/2 (mod. TVM 8840 - TECNINT).
  - 14 Il mod. 162 deve essere collegato al J3 o J3' del convertitore SILENA mod.7423 e agli ingressi IN1 e IN2 del mod.270.
  - 15 Indesiderati (il troncamento potrebbe produrre un nome già presente, quindi si potrebbero avere, per esempio, due o più spettri con lo stesso nome, oppure definizione di nomi di file, per l'immagazzinamento di nuovi dati da acquisire, già presenti, etc.) ma non catastrofici. Ribadiamo che il sistema previene sempre errori gravi che potrebbero, per esempio, causare perdita di dati. Comunque, nei casi di azioni distruttive, come la riscrittura su di un file dati precedentemente creato, MultiMac chiederà sempre conferma prima di procedere nelle operazioni.
  - 16 Per ragioni di quantità di memoria RAM disponibile sul Macintosh su cui MultiMac è stato sviluppato, attualmente il sistema gestisce in tutto 70 vie di rivelazione di cui 50, di "default" riservate eventualmente alle vie associate alle strip. Tuttavia il sistema può essere immediatamente riconfigurato (si tratta di una configurazione software), nel caso si disponga di un Macintosh con 8 Mbyte di memoria RAM, per permettere fino a 128 vie di rivelazione, eventualmente tutte dedicate alle strip. Per eventuali operazioni di riconfigurazione consultare l'Appendice C.
  - 17 Si verificherà altrimenti un errore di sistema.
  - 18 Si ricorda che il Front End mod.071NA TAKES converte solo a 10 bit (quindi risoluzione a 1024 canali).