



Consiglio Nazionale delle Ricerche

**ISTITUTO DI ELABORAZIONE  
DELLA INFORMAZIONE**

**PISA**

DESCRIZIONE ED USO DEL PROGRAMMA FIMAT  
(Filtraggio spaziale di matrici acquisite da immagini)

G. Bastianini, A. Tonazzini

Nota tecnica C82-10

Dicembre 1982



## Descrizione e uso del programma FIMAT

(Filtraggio spaziale di matrici acquisite da immagini)

G. Bastianini , A. Tonazzini

### 1. INTRODUZIONE

Il programma FIMAT esegue il filtraggio bidimensionale di tipo passa-basso, passa-banda e passa-alto su matrici acquisite da immagini.

Tale filtraggio viene effettuato nel dominio spaziale mediante tecniche di convoluzione con matrici i cui elementi sono calcolati automaticamente da programma, in base alla funzione di trasferimento del filtro.

Allo stadio attuale della ricerca la funzione di trasferimento presa in considerazione è a variabili separabili e di tipo sinc (per maggiori dettagli teorici cfr. Nota Interna: "Approccio alla convoluzione digitale: sintesi di filtri con caratteristiche sinc").

### 2. ORGANIZZAZIONE DEL PROGRAMMA

Il programma FIMAT è stato implementato sul sistema IPSY in uso presso l'Istituto di Elaborazione dell'Informazione del C.N.R. di Pisa.

FIMAT è stato scritto in linguaggio FORTRAN IV, occupa 27K (27x1024 parole) di memoria veloce, e utilizza le seguenti periferiche:

- 1) Terminale video-grafico TEKTRONIX 4014 19" 1024x780
- 2) Stampante/plotter elettrostatica VERSATEC 1200A
- 3) Unità disco 120MB

Il programma FIMAT è di tipo interattivo, cioè la sua esecuzione dipende dai parametri forniti in risposta alle domande di colloquio.

L'input è costituito da una matrice a valori interi memorizzata su file di disco e l'output da una matrice ancora a valori interi, avente dimensioni uguali a quelle della matrice input (max 1024x1024), memorizzata anch'essa su file di disco.

Alcune parti del programma, per la loro caratteristica di svolgere funzioni specifiche e autocontenute, sono state organizzate in sottoprogrammi, per agevolare la lettura del programma stesso.

La manipolazione dei files di disco è gestita dalle routines della libreria di utente %GEFI. Il programma inoltre utilizza anche la routine di utente %GMP e la routine di sistema EXEC.

Per semplificare la descrizione del colloquio di FIMAT si è ritenuto opportuno riportare preliminarmente il colloquio a cui danno luogo le routines di %GEFI.

Per la lettura e scrittura da e su file di disco:

NOME FILE : fino a 6 caratteri di cui il primo alfabetico

CHIAVE,CARTUCCIA: un numero compreso fra -32768 e 732767 di protezione (vedi FMP), la cartuccia su cui è memorizzato il file.

Per la creazione di file di disco:

NOME FILE: come per la lettura

CHIAVE,CARTUCCIA: come per la lettura

FORMATO DATI : il tipo di dati che devono essere gestiti (I=  
interi, F=floating)

NOTE - commento fino a 60 caratteri.

### 3. DESCRIZIONE DEL COLLOQUIO

Di seguito riportiamo una breve descrizione delle operazioni svolte dal programma FIMAT e la sequenza del colloquio. In ciascuna domanda vengono specificati i parametri ammessi come risposta.

Poichè risulti di più facile lettura, tale descrizione è stata sintetizzata nel preliminare diagramma a blocchi di fig.1.

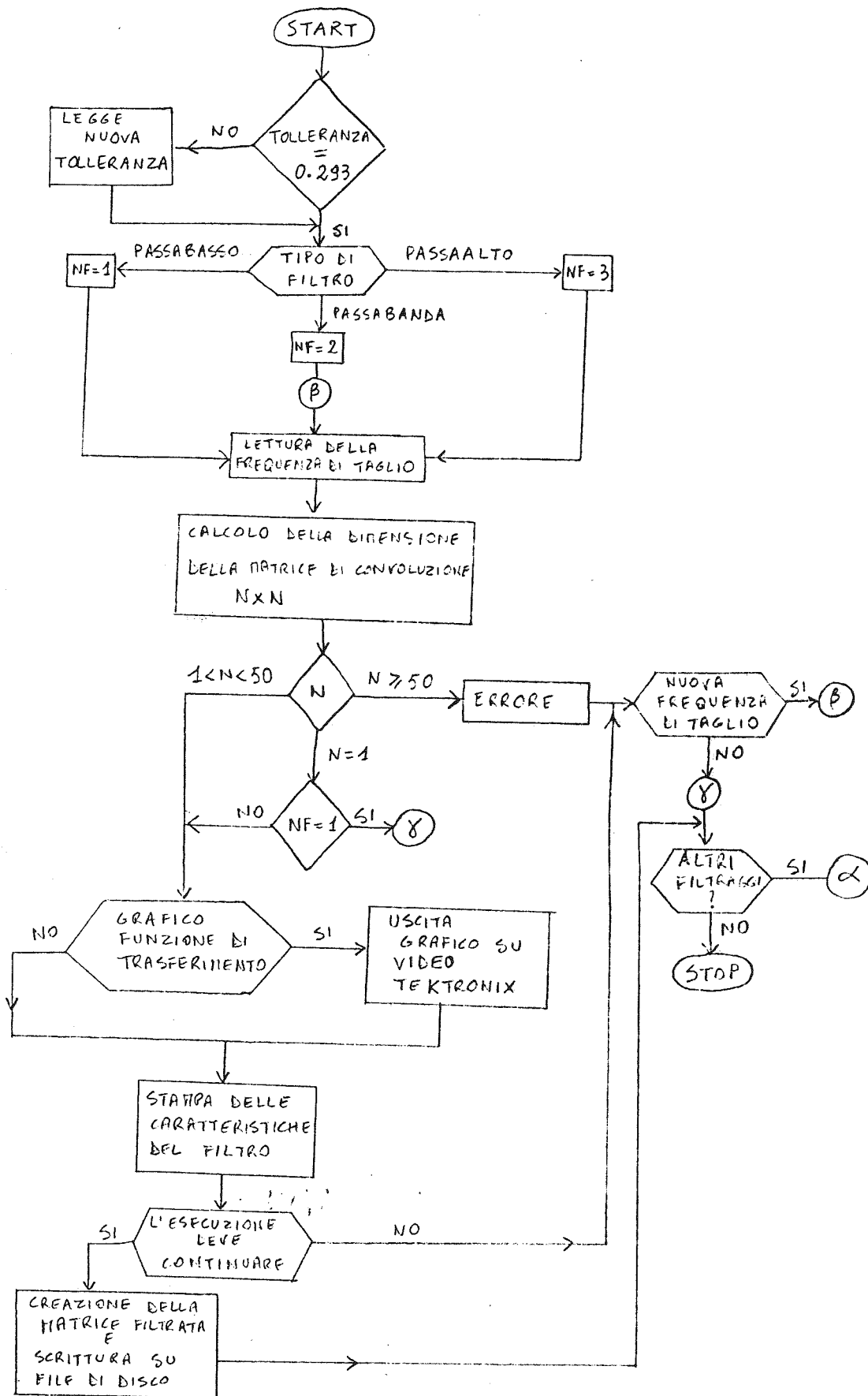


Fig. 1 - diagramma a blocchi del colloquio di FIMAT

RUN, FIMAT      attivazione

MESSAGGIO 1 : Programma per il filtraggio bidimensionale di tipo passa-basso, passa-banda e passa-alto su matrici acquisite da immagini. La funzione di trasferimento di tali filtri è a variabili separabili e di tipo SINC.

RICHIESTA 1 : LA TOLLERANZA DEL FILTRO E' 0.293

VUOI MODIFICARLA?

Si comunica che la funzione di trasferimento del filtro assumerà sulla banda passante valori compresi fra  $1-0.293$  e  $1$ .

RISPOSTA 1 :  $\left\{ \begin{array}{l} \text{SI} \rightarrow \text{RICHIESTA 2} \\ \text{NO} \rightarrow \text{RICHIESTA 3} \end{array} \right.$

RICHIESTA 2 : DAMMI LA NUOVA TOLLERANZA  $0 < T < 1$

RISPOSTA 2 :  $T$  (numero compreso fra  $0$  e  $1$ )  $\rightarrow$  RICHIESTA 3

RICHIESTA 3 : DETERMINAZIONE DEL TIPO DI FILTRO

PASSA BASSO = 1

PASSA BANDA = 2

PASSA ALTO = 3

RISPOSTA 3 :  $\left\{ \begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{RICHIESTA 4} \\ 2 \rightarrow \text{RICHIESTA 5} \\ 3 \rightarrow \text{RICHIESTA 6} \end{array} \right.$

RICHIESTA 4 : FILTRO PASSA BASSO:

ESTREMO SUPERIORE (IN PERCENTUALE RISPETTO ALLA FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO) DELLA BANDA DI FREQUENZE PASSANTI,  $0 < F < 50$ .

RISPOSTA 4 : F (numero compreso fra 0 e 50)

In base al valore di F viene calcolata la dimensione N della matrice (quadrata) di convoluzione.

SE  $N \geq 50 \rightarrow$  MESSAGGIO 2

SE  $N = 1 \rightarrow$  MESSAGGIO 3

SE  $1 < N < 50 \rightarrow$  MESSAGGIO 4

RICHIESTA 5 : FILTRO PASSA BANDA:

ESTREMI (IN PERCENTUALE RISPETTO ALLA FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO) DELLA BANDA DI FREQUENZE PASSANTI,  
 $0 < F1 < 50, 0 < F2 < 50.$

RISPOSTA 5 : F1, F2 (numeri compresi fra 0 e 50)

In base al valore di F1 e F2 viene calcolata la di mensione N della matrice (quadrata) di convoluzione

SE  $N \geq 50 \rightarrow$  MESSAGGIO 2

SE  $N < 50 \rightarrow$  MESSAGGIO 4

RICHIESTA 6 : FILTRO PASSA ALTO

ESTREMO INFERIORE (IN PERCENTUALE RISPETTO ALLA FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO) DELLA BANDA DI FREQUENZE PASSANTI,  $0 < F < 50.$

RISPOSTA 6 : F (numero compreso fra 0 e 50)

In base al valore di F viene calcolata la dimensio ne N della matrice (quadrata) di convoluzione

SE  $N \geq 50 \rightarrow$  MESSAGGIO 2

SE  $N < 50 \rightarrow$  MESSAGGIO 4

MESSAGGIO 2 : LA MATRICE DI CONVOLUZIONE HA DIMENSIONE  $N = N.$

TROPPO GRANDE: ERRORE!

$\rightarrow$  RICHIESTA 7.

RICHIESTA 7 : VUOI CAMBIARE LA BANDA PASSANTE?

RISPOSTA 7 : { SI → RICHIESTA 4/5/6  
                  { NO → RICHIESTA 15

MESSAGGIO 4 : INGRESSO DATI

Viene chiesto di specificare il file sul quale si  
trova la matrice da elaborare (cfr. %GEFI)

→ RICHIESTA 8

RICHIESTA 8 : VUOI IL GRAFICO SU TEKTRONIX DELLA FUNZIONE DI  
TRASFERIMENTO DEL FILTRO?

RISPOSTA 8 : { SI → RICHIESTA 9  
                  { NO → MESSAGGIO 4

RICHIESTA 9 : VUOI FARE DELLE SCRITTE SUL GRAFICO?

RISPOSTA 9 : { SI → RICHIESTA 10  
                  { NO → MESSAGGIO 5

RICHIESTA 10: DIMENSIONI DEL CARATTERE: ICAR=1,2,3,4

RISPOSTA 10: ICAR

Definisce le dimensioni della matrice del caratter  
e in pixel.

→ RICHIESTA 11

RICHIESTA 11: COORDINATE IX, IY(0 < IX < 1024, 0 < IY < 780)

Vengono richieste le coordinate del punto d'inizio  
della stringa di caratteri

RISPOSTA 11: IX,IY

→ RICHIESTA 12

RICHIESTA 12: STRINGA DI CARATTERI (<200) : -

RISPOSTA 12: Si specifica la scritta desiderata costituita al  
più di 200 caratteri  
→ RICHIESTA 13

RICHIESTA 13: ANCORA?  
Viene richiesto se si vuole continuare la scrit-  
tura su Tektronix

RISPOSTA 13: { SI → RICHIESTA 10  
              { NO → MESSAGGIO 5

MESSAGGIO 5 : LA REALE BANDA PASSANTE E': (F1,F2)  
Comunica gli estremi (in percentuale rispetto alla  
frequenza di campionamento) della banda di frequen-  
ze che viene lasciata passare dal filtro  
→ RICHIESTA 14

MESSAGGIO 3 : IL FILTRO LASCIA INALTERATA L'IMMAGINE  
→ RICHIESTA 15

RICHIESTA 14: LA MATRICE DI CONVOLUZIONE E' NxN. L'ESECUZIONE  
DEVE CONTINUARE?

RISPOSTA 14: { SI → MESSAGGIO 6  
              { NO → RICHIESTA 7

MESSAGGIO 6 : USCITA RISULTATI  
Viene chiesto di specificare il file sul quale vo-  
gliamo memorizzare la matrice filtrata (cfr.%GEFI)  
→ RICHIESTA 15

RICHIESTA 15: VUOI FARE ALTRI FILTRAGGI?

RISPOSTA 15: { SI → RICHIESTA 1  
              { NO → STOP