

olivetti

Divisione Elettronica

elea 6001

manuale di programmazione

MANUALE DI PROGRAMMAZIONE ELEA 6001

Aprile 1963

INTRODUZIONE

Il seguente manuale di programmazione e' una descrizione dettagliata dell'ELEA 6001 e del suo linguaggio base.

Esso si propone di fornire uno strumento di consultazione a coloro che svolgono il lavoro effettivo di programmazione e necessitano quindi di conoscere dettagliatamente come opera ogni singola istruzione.

Nei capitoli 1° e 2° e' riportata la descrizione generale del sistema di elaborazione ELEA 6001; in essi figurano principalmente le caratteristiche tecniche e logiche del sistema .

Nel capitolo 3° sono descritte le operazioni di introduzione e di estrazione di dati dalla macchina.

Il capitolo 4° e' dedicato alle modalita' di indirizzamento, con particolare riferimento alla modifica automatica degli indirizzi.

Nel capitolo 5° sono descritte le modalita' operative delle istruzioni del linguaggio base ELEA 6001 : le istruzioni che svolgono operazioni del medesimo tipo sono raggruppate insieme.

In Appendice 1 sono riportate tutte le istruzioni del linguaggio base ELEA 6001.

La lettura del manuale puo' non essere sequenziale; per comprendere appieno il significato delle istruzioni occorre pero' conoscere bene la logica della macchina, cosi' come descritta al capitolo 2°, oltre alle particolarita' dell'indirizzamento che figurano al capitolo 4°.

Si raccomanda anche di non trascurare le pagine introduttive ad ogni tipo di istruzione nelle quali sono riportate tutte le caratteristiche comuni.

I N D I C E

INTRODUZIONE

1) DESCRIZIONE GENERALE DELL'ELABORATORE ELEA 6001	Pag.	5
1.1. L'Unita' Centrale	"	6
1.1.1. La memoria principale	"	6
1.1.2. La matrice logica di sequenza	"	7
1.1.3. I registri a nuclei magnetici (W)	"	8
1.1.4. I registri a flip-flop (R)	"	9
1.2. Il tavolo di comando	"	9
1.3. Le unita' a nastro magnetico	"	9
1.4. Il lettore di banda	"	10
1.5. La stampante	"	10
1.6. La macchina per scrivere	"	10
1.7. Il perforatore veloce di banda	"	11
1.8. Il lettore di schede	"	11
1.9. Il lettore veloce di schede	"	11
1.10. Il lettore-perforatore di schede	"	11
1.11. Il fotolettore	"	12
2) DESCRIZIONE LOGICA DELLA MACCHINA	"	13
2.1. La struttura delle istruzioni	"	13
2.2. Schema logico del calcolatore	"	16
2.3. La memoria	"	16
2.4. La matrice logica di sequenza	"	20
2.5. I registri ausiliari W	"	21
2.6. I registri di interconnessione R	"	23
Tavola 1 : Struttura delle istruzioni	"	14
Tavola 2 : Schema logico dell'elaboratore		

3) I COLLEGAMENTI CON LE UNITA' PERIFERICHE	Pag.	25
3.1. L'introduzione dei dati da schede perforate	"	27
3.2. L'introduzione dei dati da fotolettore	"	29
3.3. I collegamenti con le unita' a nastro magnetico	"	30
3.4. Collegamento con macchina per scrivere	"	36
3.5. L'uscita su stampante	"	37
3.6. L'uscita su perforatore veloce di banda	"	39
Tavola 3 : Codice Elea 6001		
"	4 :	Corrispondenza codice 6001-9003
"	5 :	Codici schede Bull e IBM
 4) MODALITA' DI INDIRIZZAMENTO	"	41
4.1. Le istruzioni contratte	"	41
4.2. Indirizzamento assoluto e relativo	"	41
4.3. Esempi di indirizzamento	"	44
4.4. Note sull'indirizzamento	"	50
4.5. Modifica normale e con totalizzazione	"	51
4.6. Le istruzioni progressive	"	52
Tavola 6 : Diagramma fase preparatoria		
 5) GENERALITA' SULLE ISTRUZIONI DEL LINGUAGGIO BASE	"	53
5.1. Istruzioni sulle modalita' di indirizzamento	"	53
5.2. Istruzioni per la determinazione dei campi	"	53
5.3. Istruzioni, per la determinazione della fine dei campi	"	55
5.4. Istruzioni operanti sul piano dei bit di fermo	"	56

5.5.	Istruzioni speciali	Pag.	57
5.6.	Istruzioni per l'impostazione delle condizioni interne	"	57
5.7.	Istruzioni di trasferimento	"	57
5.8.	Istruzioni aritmetiche	"	60
5.9.	Istruzioni di moltiplicazione	"	62
5.10.	Istruzioni per le operazioni logiche	"	62
5.11.	Istruzioni di ricerca	"	63
5.12.	Istruzioni di ricerca dell'indirizzo di origine o di fine campo e dell'indirizzo della cifra piu' significativa	"	65
5.13.	Istruzioni di confronto	"	66
5.14.	Istruzioni di salto	"	68
5.15.	Istruzioni riguardanti le unita' periferiche	"	70
5.15.1.	Istruzioni riguardanti le unita' nastro	"	70
5.15.2.	Istruzioni riguardanti le unita' direttamente collegate	"	72
5.15.3.	Istruzioni riguardanti le unita' in linea	"	73
5.16.	Il programma ausiliario e le istruzioni ad esso relative	"	74
APPENDICE 1 : Le istruzioni del linguaggio base			" 77
	Schema adottato per la descrizione delle singole istruzioni	"	78
1.	Le istruzioni sulle modalita' di indirizzamento	"	79
2.	Le istruzioni per la determinazione dei campi	"	85
3.	Le istruzioni per la determinazione della fine dei campi	"	97
4.	Le istruzioni operanti sul piano dei bit di fermo	"	101
5.	Le istruzioni speciali	"	107

6.	Le istruzioni per l'impostazione delle condizioni interne	Pag. 109
7.	Le istruzioni di trasferimento	" 111
8.	Le istruzioni aritmetiche	" 129
9.	Le istruzioni di moltiplicazione	" 149
10.	Le istruzioni per le operazioni logiche	" 153
11.	Le istruzioni di ricerca	" 157
12.	Le istruzioni di ricerca dell'indirizzo di origine o di fine campo e dell'indirizzo della cifra piu' significativa	" 163
13.	Le istruzioni di confronto	" 173
14.	Le istruzioni di salto	" 181
15.	Le istruzioni riguardanti le unita' periferiche	" 215
15.1.	Le istruzioni riguardanti le unita' nastro	" 215
15.2.	Le istruzioni riguardanti le unita' direttamente collegate	" 225
15.3.	Le istruzioni riguardanti le unita' in linea	" 225
16.	Le istruzioni riguardanti il programma ausiliario	" 235
	Elenco delle istruzioni ELEA 6001	" 239
APPENDICE 2 : Trasferimenti di soli bicaratteri fra memoria ed unita' nastro veloci		" 247
APPENDICE 3 : I tempi operativi dell'ELEA 6001		" 249

Il sistema di Elaborazione Elea 6001, nella sua composizione base, e' cosi' costituito :

- . unita' centrale contenente la memoria a nuclei magnetici di 10.000 posizioni e la matrice logica di sequenza con 256 posizioni;
- . tavolo di comando e di controllo;
- . macchina per scrivere con perforatore di banda incorporato.

La composizione base e' ampliabile mediante

- . moduli aggiuntivi di memoria da 10.000-20.000 posizioni fino ad una capacita' totale di 100.000 posizioni;
- . unita' di introduzione ed estrazione direttamente collegate:
 - fotolettore
 - perforatore veloce di banda;
- . unita' a nastro magnetico fino ad 8 unita' in totale;
- . unita' di introduzione ed estrazione in linea fino a 7 unita' in totale, di cui
 - 4 in entrata (lettori di schede, di banda)
 - 3 in uscita (perforatori di schede, stampanti).

Il sistema Elea 6001, a seconda delle unita' collegate, assume una delle due seguenti composizioni :

- 6001/S per applicazioni tecnico-scientifiche;
- 6001/C per applicazioni sia tecnico-scientifiche che aziendali.

1.1. L'Unita' Centrale

L'unita' centrale contiene i seguenti organi elettronici :

- . La memoria principale
- . La matrice logica di sequenza
- . I registri a nuclei magnetici (W)
- . I registri a flip-flop (R)

1.1.1. La memoria principale

La memoria principale e' costituita da sei piani di nuclei di ferrite, a ciclo di isteresi rettangolare. Tali nuclei possono assumere due diverse condizioni di magnetizzazione; alle due condizioni sono convenzionalmente attribuiti i valori 0 ed 1.

Si dira' di essere in presenza di "bit 1", quando il nucleo e' nella condizione di magnetizzazione indicata convenzionalmente con 1; in presenza di "bit 0", quando il nucleo e' nella condizione di magnetizzazione indicata convenzionalmente con 0.

In una unita' funzionale di memoria i nuclei sono montati su 6 piani paralleli. Ogni piano e' costituito da una rete di 100 righe e 100 colonne con un nucleo in ogni nodo.

I sei nuclei allineati, appartenenti a piani diversi, costituiscono una posizione di memoria. I primi 4 vengono utilizzati per la rappresentazione dei caratteri in codice binario.

Il 5° e 6° piano di memoria sono usati rispettivamente come piano per la registrazione dei "bit" di controllo e come piano per la registrazione dei "bit" di fine campo.

I primi quattro piani contengono quattro variabili binarie che combinando i loro valori in tutti i modi possibili, danno origine a $2^4 = 16$ configurazioni diverse. Ad ognuna di queste configurazioni e' stato associato un carattere numerico o un simbolo matematico. Questi 16 caratteri sono chiamati **monocaratteri**. La rappresentazione dei caratteri alfabetici e di altri caratteri che chiameremo "speciali" si effettua mediante "bicaratteri", ottenuti dall'accoppiamento di 2 monocaratteri fondamentali, il primo dei quali e' sempre uno dei seguenti :

\equiv (equivalenza), \cup (disgiunzione) e \supset (implicazione). Lo elenco delle configurazioni possibili e dei caratteri ad esse associati e' riportato nella tavola N. 3.

Si usa il 6° piano per porre un "bit 1" sotto l'ultimo carattere di un campo in memoria e definirne quindi la lunghezza. Questo bit e' chiamato "bit di fine campo" o anche "bit di fermo".

La macchina aggiunge automaticamente nel 5° piano un bit detto di controllo, quando, in una posizione, il numero dei bit 1 che raffigura il carattere, sommato all'eventuale bit di fine campo, e' pari.

Percio' la disparita' del numero dei "bit 1" di ogni carattere registrato in memoria e' condizione necessaria per l'esattezza della registrazione.

Il bit di controllo e' chiamato anche "bit di disparita'".

Se viene a mancare un "bit 1", o se ne viene generato uno in una posizione in cui non avrebbe dovuto esservi, si avra' indicazione di errore, essendo pari il numero dei bit della configurazione.

La memoria principale dell'Elea 6001 puo' essere composta da piu' unita' funzionali fino ad un massimo di 100.000 posizioni di memoria.

Si associa ad ogni posizione un indirizzo. Gli indirizzi possono variare quindi da 00000 fino ad un massimo di 99.999.

1.1.2. La matrice logica di sequenza

La matrice e' costituita da una rete di 256 linee e 90 colonne. Conseguentemente su ogni linea ci sono 90 intersezioni con le colonne.

A differenza di quanto avviene per la memoria, soltanto una ventina di nuclei al massimo e' presente agli incroci di ciascuna linea. I nuclei si trovano nello stato di magnetizzazione convenzionalmente indicato con 1.

Un apposito circuito di selezione consente di esplorare simultaneamente tutti e soli i nuclei presenti in una linea. Un circuito di rigenerazione ripristina automaticamente lo stato magnetico preesistente.

Alcuni dei nuclei della linea selezionata commutano incondizionatamente ogni volta che vengono percorsi dalla corrente di selezione, altri invece richiedono, per commutare, che si verifichino anche opportune condizioni. Combinando in vari modi queste condizioni, e' possibile ottenere su una stessa linea le commutazioni di nuclei diversi.

Quando un nucleo commuta, dal filo verticale, che lo attraversa, esce un impulso di corrente detto comando. Ad ognuno dei 90 fili e' permanentemente associata un'unica operazione elementare che si svolge identicamente ogni volta che esce il comando relativo. Fra questi, otto fili, cui sono stati attribuiti i pesi binari 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, servono a formare l'indirizzo che seleziona la linea che dovra' essere successivamente esplorata.

L'insieme dei comandi forniti da una linea quando viene esplorata costituisce una "microistruzione". Per quanto precedentemente osservato e' possibile, combinando opportunamente condizioni diverse, ottenere da una stessa linea diverse microistruzioni.

Una sequenza di microistruzioni costituisce un microprogramma.

Ogni istruzione del linguaggio macchina e' interpretata da un "microprogramma" impostato permanentemente sulla matrice.

I comandi che costituiscono una microistruzione escono tutti simultaneamente per mettere in azione i circuiti operativi che da essi dipendono; in questa maniera le operazioni elementari che interessano vengono compiute parallelamente.

Si e' cosi' realizzata l'esecuzione contemporanea delle operazioni che non richiedono sequenzialita', con conseguente riduzione dei tempi di esecuzione.

1.1.3. I registri a nuclei magnetici (W)

Ogni registro a nuclei magnetici e' costituito da cinque file di nuclei, utili a comporre l'indirizzo di una posizione di memoria. In ogni fila sono presenti 5 nuclei che permettono la rappresentazione di una cifra dell'indirizzo e del "bit" di disparita'.

Opportuni circuiti provvedono alla selezione del registro W interessato e lo rendono accessibile alle operazioni di lettura e di scrittura.

1.1.4. I registri a flip-flop (R)

Sono costituiti da 4,5 o 6 circuiti elementari a flip-flop. Un circuito a flip-flop e' un circuito che puo' assumere due diverse condizioni elettriche significative a cui si e' attribuito convenzionalmente il valore 0 e 1.

1.2. Il tavolo di comando

E' il mezzo di comunicazione tra l'operatore e l'elaboratore. Esso permette di seguire lo svolgimento delle operazioni che il calcolatore sta compiendo e di intervenire, eventualmente, ad arrestare, a correggere, a modificare, a riavviare il corso dell'elaborazione.

A questo scopo il tavolo di comando si compone di una serie di tasti e di un quadro di controllo, costituito da gruppi di indicatori che forniscono dati interessanti l'elaborazione e permettono di localizzare eventuali anomalie.

Al tavolo di comando e' collegata una macchina per scrivere, Su di essa vengono impostate le istruzioni manuali che sono introdotte in una memoria apposita di 200 posizioni; da macchina per scrivere e' possibile inoltre introdurre caratteri in memoria o esaminare zone della stessa.

1.3. Le unita' a nastro magnetico

Unita' a nastro magnetico normali :

- . capacita' : circa 6.000.000 di caratteri numerici;
- . frequenza di funzionamento : 11.250 car. numerici al secondo;
- . densita' di registrazione : 6 caratteri/mm.

Unità a nastro magnetico veloci :

- . capacità : circa 12.000.000 di caratteri alfanumerici;
- . frequenza di funzionamento : 22.500 caratteri alfanumerici al secondo;
- . densità di registrazione : 12 caratteri/mm.

1.4. Il lettore di banda

- . frequenza di funzionamento : 800 car/sec.;
- . memoria di transito : 104 posizioni.

1.5. La stampante

- . frequenza di funzionamento : 600 righe al minuto;
- . numero di caratteri stampabili per riga : 120;
- . numero di caratteri diversi stampabili : 64;
- . memoria di transito : 128 posizioni.

Il carattere Ø non viene stampato; viene usato per creare interspazi.

1.6. La macchina per scrivere

- . frequenza di funzionamento : 600 caratteri al minuto;
- . numero di caratteri diversi stampabili : 64.

Il carattere Ø non viene stampato; viene usato per creare interspazi.

Nella macchina per scrivere e' incorporato un perforatore di banda.

1.7. Il perforatore veloce di banda

. frequenza di funzionamento': 50 caratteri al secondo.

1.8. Il lettore di schede

. frequenza di funzionamento': 250/500 schede al minuto;

. memoria di transito': 104 posizioni.

Il lettore e' dotato di due piste di alimentazione; le schede possono essere lette su una sola pista o su entrambe contemporaneamente.

1.9. Il lettore veloce di schede

. frequenza di funzionamento': 700 schede al minuto;

. memoria di transito': 104 posizioni.

1.10. Il lettore-perforatore di schede

. frequenza di funzionamento': 150 schede al minuto;

. memoria di transito': 104 posizioni.

1.11. Il fotolettore

. frequenza di funzionamento : 800 caratteri al secondo.

l'Elaboratore Elettronico Elea 6001



2.1. La struttura delle istruzioni

Le istruzioni dell'Elea 6001 sono registrate in memoria, hanno lunghezza variabile e vengono eseguite sequenzialmente. Ciò significa che, eseguita un'istruzione, se questa non ha dato prescrizioni in contrario, viene automaticamente eseguita quella registrata di seguito.

Poiché le istruzioni hanno lunghezza variabile, occorre indicare con un apposito segnale la fine di ogni istruzione. Per fornire questo segnale si deve mettere un "bit" di fermo sull'ultimo carattere di ogni istruzione. Nel seguito si porrà un punto sotto ad ogni carattere dotato di bit di fermo.

Ad ogni istruzione è stato attribuito un nome per poterla ricordare con facilità. L'elenco completo delle istruzioni dell'Elea 6001 è riportato a pag. 239.

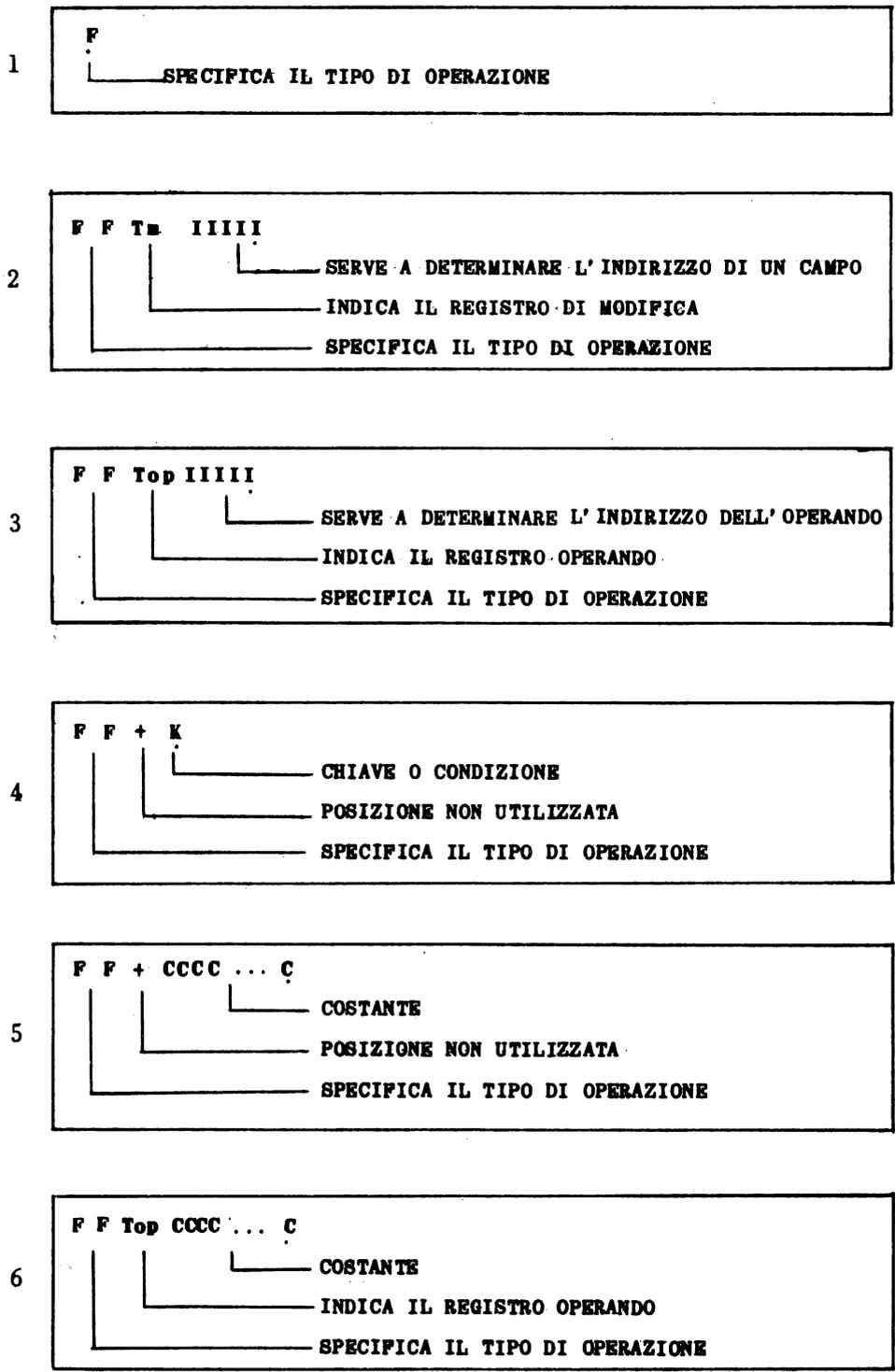
In questo paragrafo si tratta invece dei differenti tipi di istruzioni dell'Elea 6001; essi sono riportati nella tavola n. 1 a pag. 14.

In ogni istruzione una prima parte, indicata con F, che può essere di uno o due caratteri, specifica il tipo di operazione da eseguire; questa parte non può mai mancare e si chiama codice di funzione.

Il codice di funzione è seguito, secondo lo schema adottato a pag. 14, da uno dei seguenti caratteri: Top, Tm, +; al posto dell'indicazione simbolica Top e Tm, viene posto un numero di una cifra che fornisce l'indirizzo di una zona di memoria, chiamata "registro", il cui contenuto può essere usato in due modi diversi.

Nelle istruzioni, in cui la terza posizione è occupata da Top il contenuto del registro corrispondente è utilizzato come operando; nelle istruzioni in cui la terza posizione è occupata da Tm, il contenuto del registro corrispondente contribuisce, sommandosi all'espressione numerica che compare nella rimanente parte dell'istruzione, alla determinazione del contenuto di un registro ausiliario W, WB o WO₅ (vedere Modalità di indirizzamento, cap. IV).

TAVOLA N. 1



Se non necessita l'uso del registro T_m , in terza posizione viene posto il carattere + o il carattere -.

Il carattere +, che compare in terza posizione sulle istruzioni di tipo 4 e 5 indica una posizione non considerata nella esecuzione dell'istruzione e che può quindi essere occupata da un qualsiasi monocarattere.

La parte di istruzione, che segue la terza posizione, fornisce o un termine per il calcolo di un indirizzo di memoria (in indirizzo espresso) o una costante o infine una ulteriore specificazione del tipo di operazione.

Gli indirizzi e le costanti devono essere scritti rovesciati, cioè di un indirizzo si scriverà prima la cifra delle unità, quindi seguiranno le cifre delle decine, delle centinaia, delle migliaia e delle decine di migliaia.

Le costanti dovranno essere espresse in monocaratteri prima di essere scritte rovesciate nell'istruzione; eventuali caratteri alfabetici o speciali dovranno essere scomposti dal programmatore nella coppia di monocaratteri corrispondenti e quindi devono essere scritti rovesciati nell'istruzione.

Alcune istruzioni sono immediate nel senso che il loro effetto si esaurisce al termine dell'operazione; altre istruzioni invece hanno mantenimento nel senso che continuano ad avere effetto fino a che un'altra istruzione non ne annulli l'efficacia e sostituisca una condizione diversa. È chiara la funzione delle istruzioni con mantenimento se si pensa che l'Elea 6001 opera simultaneamente su due o anche tre operandi e che ogni istruzione fornisce un solo indirizzo di memoria; per indicare l'altro o gli altri operandi, è perciò necessario ricorrere alle istruzioni con mantenimento, che consentono alla macchina di riconoscere nel corso di un'operazione altri indirizzi oltre a quello espresso nell'istruzione in via di esecuzione.

Al termine di un'operazione, la macchina conserva l'indirizzo su cui ha operato in un apposito registro ausiliario W; pertanto esso è ancora completamente o parzialmente utilizzabile da quella istruzione successiva che usa dello stesso registro W come indirizzatore.

2.2. Schema logico dell'elaboratore

Nella Tav. 2 e' riportato lo schema logico dell'unita' centrale dell'Elea 6001. Questa e' essenzialmente costituita dalla memoria a nuclei, dai registri W, dai registri R e dalla matrice logica di sequenza.

La memoria e' un deposito di informazioni; essa viene alimentata da alcune unita' periferiche (macchina per scrivere, nastri magnetici, lettore di banda e lettore di schede) ed il suo contenuto puo' uscire su altre unita' (macchina per scrivere, nastri magnetici, perforatore di banda, perforatore di schede, stampante). Questi collegamenti saranno illustrati al capitolo 3.

Nella memoria si possono selezionare alcune zone dette campi. L'inizio di questi campi e' indicato dal contenuto di alcuni registri ausiliari W, situati fuori della memoria. I campi possono estendersi a sinistra, (per indirizzi decrescenti) o a destra dell'inizio, (per indirizzi crescenti); possono avere lunghezza arbitraria nei limiti della dimensione della memoria. La fine dei campi e' segnata nella memoria per mezzo di "bit" di fermo, oppure di parola chiave; mediante apposite istruzioni (vedere paragrafo 5.3.) si stabilisce il segnale di fine campo, che la macchina automaticamente riconosce.

Nei registri R, invece, vengono trasferiti i caratteri contenuti in memoria o forniti da unita' esterne, via via che devono venire operati. Alcuni registri R contengono la chiave di confronto per i segnali di fine campo, oppure segnali che condizionano lo svolgimento del programma. Due registri R, infine, contengono il codice di funzione dell'istruzione in corso.

La matrice logica di sequenza contiene i microprogrammi corrispondenti alle istruzioni del linguaggio macchina.

2.3. La memoria

In memoria si possono definire cinque tipi di campi:

- Il campo A e il campo C, per mezzo di opportune istruzioni di mantenimento che trasferiscono rispettivamente nei registri WA e WC un indirizzo che rimane ad indicare l'inizio dei campi corrispondenti. Il campo A si estende sempre alla sinistra dell'inizio; il campo C si estende generalmente alla sinistra dell'inizio.
- Il campo B, il cui indirizzo iniziale e' contenuto nel registro WB; tale campo puo' estendersi, a seconda della istruzione che lo definisce, alla destra o alla sinistra dell'inizio.
- Il campo T, che e' definito mediante una istruzione di mantenimento che carica il registro WT.

Sono utilizzabili nel campo T 10 sottocampi; ciascuno di essi viene individuato variando, nel modo che verra' indicato qui di seguito, la cifra delle decine contenute in WT.

Si considerino istruzioni del tipo 3 (vedere pag.14): nella posizione occupata da Top nella configurazione simbolica adottata, vi sara' una cifra da 0 a 9.

Tale cifra, allorché l'istruzione e' esaminata dalla macchina, viene posta nella posizione del registro WT corrispondente alle decine; viene così precisato l'indirizzo iniziale di un sottocampo T in memoria.

In modo analogo si comportano, nel caricare il registro WT, le istruzioni del tipo 2 e 6 in cui compaia in terza posizione una cifra.

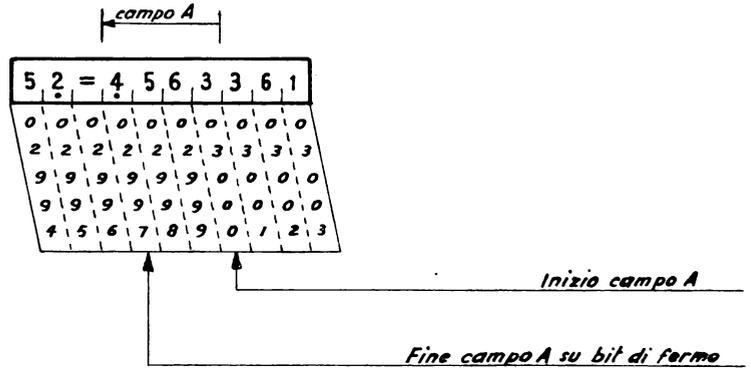
I sottocampi T si estendono sempre alla sinistra del rispettivo inizio.

- Il campo I, l'indirizzo della cui origine, all'inizio della fase di lettura di un'istruzione, e' contenuto nel registro WI₁ (o WI₃ per il programma ausiliario).

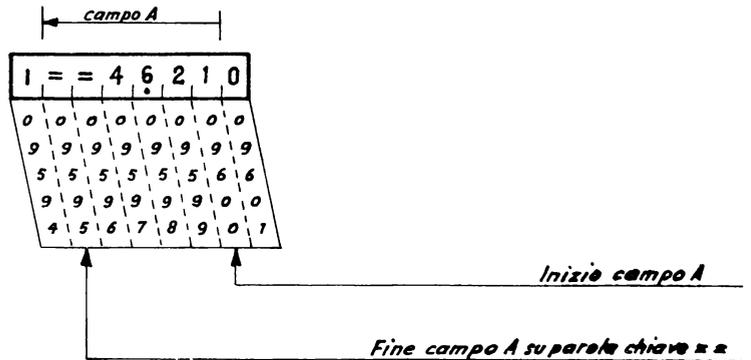
Il registro WI₁, durante la lettura dell'istruzione, progredisce automaticamente carattere per carattere, spostandosi sul valore successivo. In presenza di un bit di fermo, ha termine la progressione degli indirizzi e il registro e' posizionato sul 1° carattere dell'istruzione seguente. In seguito ad un'istruzione di salto verificata il registro WI₁ si carica del contenuto del registro WO₅.

- Il campo A si estende, per indirizzi decrescenti, dall'indirizzo iniziale del campo, fino al segnale di fine.

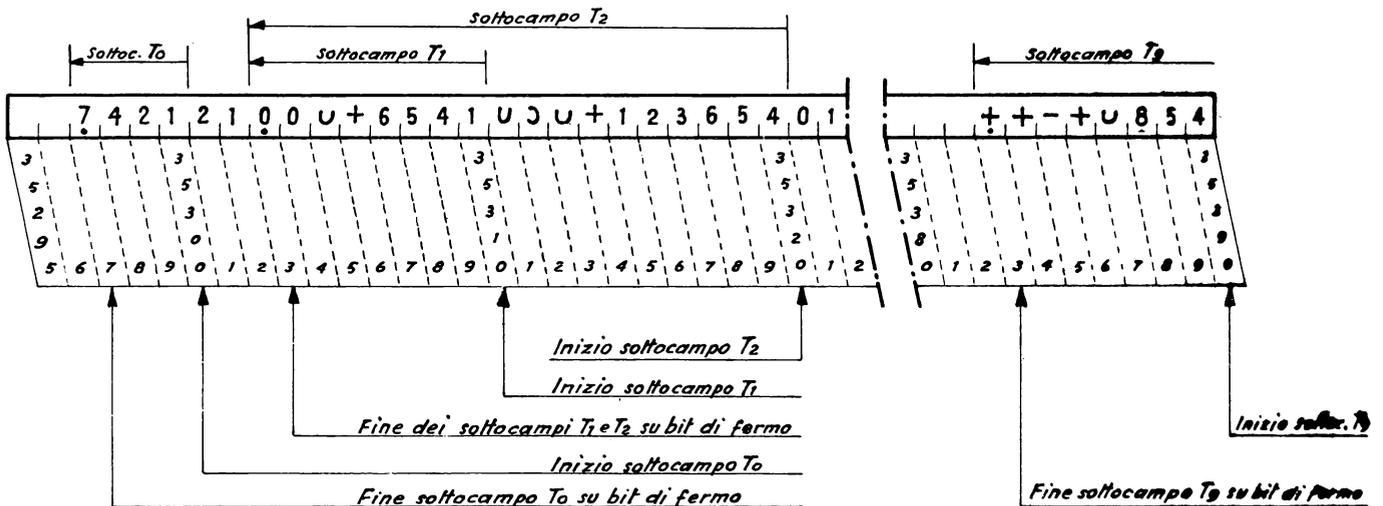
Es.1 - Il campo A si estende per indirizzi decrescenti dall'indirizzo contenuto in WA (03000) fino al primo bit di fermo.



Es.2 - Il campo A si estende per indirizzi decrescenti dall'indirizzo contenuto in WA (09600) fino alla parola chiave ==



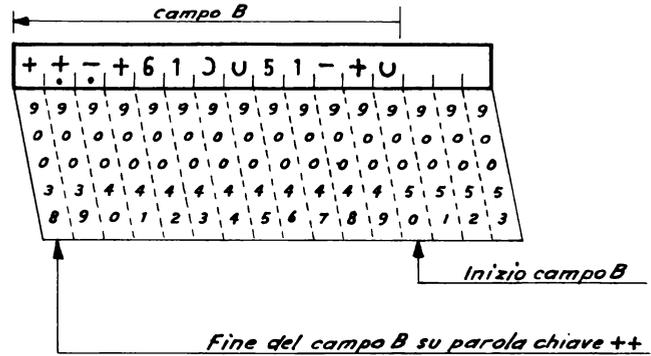
- I sottocampi T si estendono sempre per indirizzi decrescenti, alla sinistra dell'indirizzo iniziale del sottocampo, fino al segnale di fine



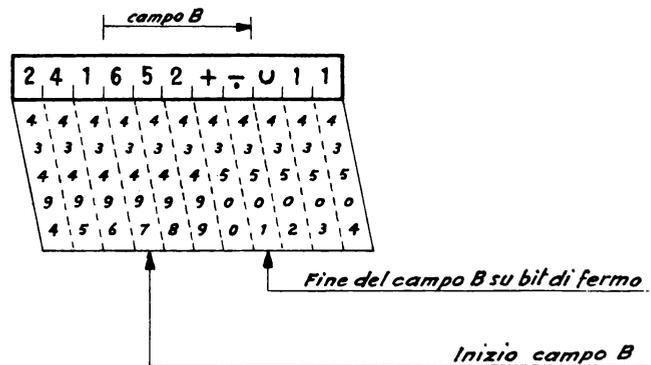
Es.3 - I sottocampi $T_0, T_1, T_2, \dots, T_9$ si estendono per indirizzi decrescenti dagli indirizzi registrabili in WT (35300, 35310, 35320, 35390) sostituendo in esso successivamente nella posizione delle decine la cifra indicativa del registro (0 per T_0 , 1 per T_1 , 2 per T_2 , 9 per T_9) fino al primo bit di fermo.

- Il campo B si estende per indirizzi crescenti o decrescenti, dall'indirizzo iniziale del campo fino al segnale di fine.

Es.4 - Il campo B si estende per indirizzi decrescenti dall'indirizzo contenuto in WB (90050) fino alla parola chiave ++

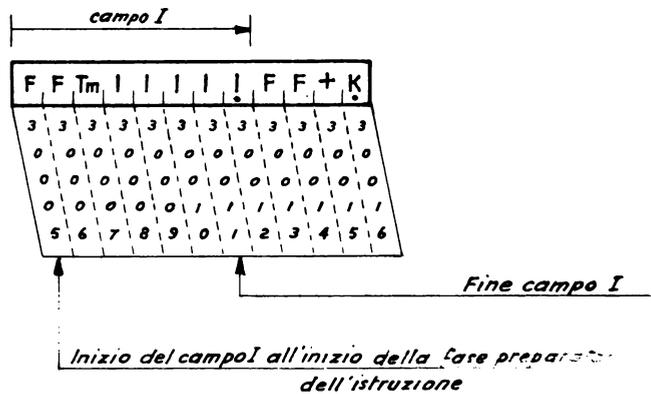


Es.5 - Il campo B si estende per indirizzi crescenti dall'indirizzo contenuto in WB (43497) fino al bit di fermo.



- Il campo I si estende per indirizzi crescenti dall'indirizzo iniziale del campo fino al bit di fermo.

Es.6 - Il campo I si estende per indirizzi crescenti dall'indirizzo contenuto in WI₁ (30005) fino al primo bit di fermo.



Il campo I, che si estende sempre a destra dell'inizio fino al primo bit di fermo, e', all'inizio della fase preparatoria, la zona di memoria in cui e' registrata l'istruzione che sta per essere eseguita.

L'indirizzo iniziale di tutti questi campi, puo' venire fissato piu' volte nel corso del programma, in differenti posizioni della memoria, a seconda delle esigenze del programma stesso.

2.4. La matrice logica di sequenza

Nell'Elea 6001 ciascuna delle istruzioni di macchina e' eseguita attraverso operazioni elementari comandate dalla M L S (Matrice Logica di Sequenza).

Si usa percio' dire che ogni istruzione e' "microprogrammata" in quanto occorre una sequenza di piu' "micro-istruzioni" per portare a compimento lo svolgimento di una istruzione qualsiasi.

Ogni micro-istruzione consiste, come visto in precedenza, in un insieme di comandi, alcuni dei quali operano la selezione della successiva posizione di M L S.

Nell'elaborazione di ogni istruzione si distinguono due fasi: la fase di lettura o fase α , la fase di esecuzione o fase β .

La fase di lettura inizia selezionando la prima posizione della matrice (posizione 0); viene quindi eseguita la micro-istruzione corrispondente. Si passa poi alla micro-istruzione successiva e cosi' di seguito fino ad esaurire la fase esecutiva.

Alla fine di una istruzione si ripristinano le condizioni iniziali e si seleziona la posizione 0 della matrice per iniziare la fase α della istruzione successiva.

Nella fase di lettura tutta l'istruzione viene esaminata e vengono altresì poste le condizioni necessaria alla sua esecuzione; i due caratteri del codice di funzione entrano in RF_1 , e RF_2 ; se il codice e' composto di un solo carattere, esso entra in RF_1 .

Il terzo carattere dell'istruzione, quando presente, entra in vece nella posizione delle decine del registro WT.

I rimanenti caratteri (IIIII), per le istruzioni di tipo 2 e 3, servono a formare secondo le regole riportate nel capitolo IV, l'indirizzo del campo B in WB oppure l'indirizzo di salto in WO₅.

Per le istruzioni di tipo 4, il carattere in 4^a posizione viene posto nel registro RC o dispone particolari condizioni interne.

Nelle istruzioni di tipo 5 e 6 la fase α termina dopo il trasferimento del codice di funzione in RF₁ e in RF₂ e del carattere in 3^a posizione in WT. I rimanenti caratteri del campo I, vengono operati in fase esecutiva β .

In base al codice di funzione, alla fine della fase α , viene selezionato nella matrice l'inizio del microprogramma di fase β che porta a compimento la particolare istruzione. Ciò avviene mediante scambi di contenuto tra memoria e registri e operazioni all'interno dei registri stessi.

2.5. I registri ausiliari W

Hanno funzioni di indirizzatori, cioè, in base al contenuto di questi registri, si accede alle zone di memoria in cui operare.

Presentano caratteristiche diverse a seconda del tipo di indirizzamento per cui sono usati.

Si hanno registri il cui contenuto viene posto con istruzioni di mantenimento.

A questa categoria appartengono i registri WA, WC, WT.

Si hanno registri che servono per l'indirizzamento progressivo alle successive posizioni di memoria interessate dalla lettura e dallo svolgimento delle istruzioni, quali WI₁, WI₃, WI_m, WO₁, WO₂

I registri W, interessanti il programmatore, sono i seguenti:

- a) WI_1 , WI_2 , WI_3 , WI_m
- b) WA , WB , WC , WT
- c) WO_1 , WO_2 , WO_3 , WO_4 , WO_5

Nella logica della programmazione hanno i compiti qui di seguito specificati:

- a) WI_1 : serve per l'indirizzamento carattere per carattere nel campo delle istruzioni del programma principale;
 - WI_2 : contiene l'origine degli indirizzi relativi (vedere cap. IV). Il contenuto di questo registro e' fornito dall'istruzione PIR;
 - WI_3 : serve per l'indirizzamento carattere per carattere nel campo delle istruzioni del programma ausiliario (vedere paragrafo 5.16.);
 - WI_m : serve per l'indirizzamento carattere per carattere alle istruzioni impostate manualmente. Queste non entrano nella memoria principale, ma in un' apposita piccola memoria ausiliaria, avente una capacita' di 200 posizioni. Premendo il tasto MAN, in WI_m entra sempre l'indirizzo della posizione destinata al primo carattere dell'istruzione manuale. WI_m e' anche destinato a contenere nel corso dell'elaborazione l'eventuale indirizzo di cambio di programma come indicato a pag. 74.
- b) WA : contiene l'indirizzo iniziale del campo A. Il contenuto di questo registro e' fornito dalle istruzioni: P1A, P1A, P2A;
 - WB : contiene l'indirizzo iniziale del campo B. L'espressione numerica IIIII, che compare nelle istruzioni, modifica il contenuto di WB con le modalita' esposte al capitolo IV. In WB per mezzo delle istruzioni P1B e P2B puo' essere anche trasferito il contenuto dei registri WO1 e WO2 rispettivamente;
 - WC : contiene l'indirizzo iniziale del campo C. Il contenuto di questo registro e' fornito dalle istruzioni: PIC, P1C, P2C, P4C, O5C;

- WT : contiene l'indirizzo iniziale di un sottocampo T.
La generazione di un indirizzo in WT si ottiene mediante una istruzione preparatoria PIT che ne determina, come descritto a pag. 88, in maniera definitiva le cifre delle unita', centinaia, migliaia e decine di migliaia. La cifra delle decine proviene invece volta per volta dal terzo carattere delle istruzioni che richiedono l'impiego di un registro T.
- c) WO₁ : serve per l'indirizzamento carattere per carattere nel campo di origine;
- WO₂ : serve per l'indirizzamento carattere per carattere nel campo di destinazione, cioe' in quel campo in cui vengono registrati i risultati della elaborazione compiuta con quella istruzione;
- WO₃ : e' interessato nelle istruzioni di moltiplicazione (vedi XCA, XCB, XCI);
- WO₄ : interessato nelle istruzioni di moltiplicazione (vedi XCA, XCB, XCI);
- WO₅ : contiene l'indirizzo specificato volta a volta nelle istruzioni di salto (eseguite e non eseguite). E' interessato pure nelle istruzioni di moltiplicazione e ricerca.

2.6. I registri di interconnessione R

I registri di interconnessione conservano per il tempo occorrente un'informazione proveniente da uno dei vari organi della macchina e provvedono a scambiare informazioni tra gli stessi.

Sono in numero di 6; sono indicati con RF₁, RF₂, RA, RB, RC, RR.

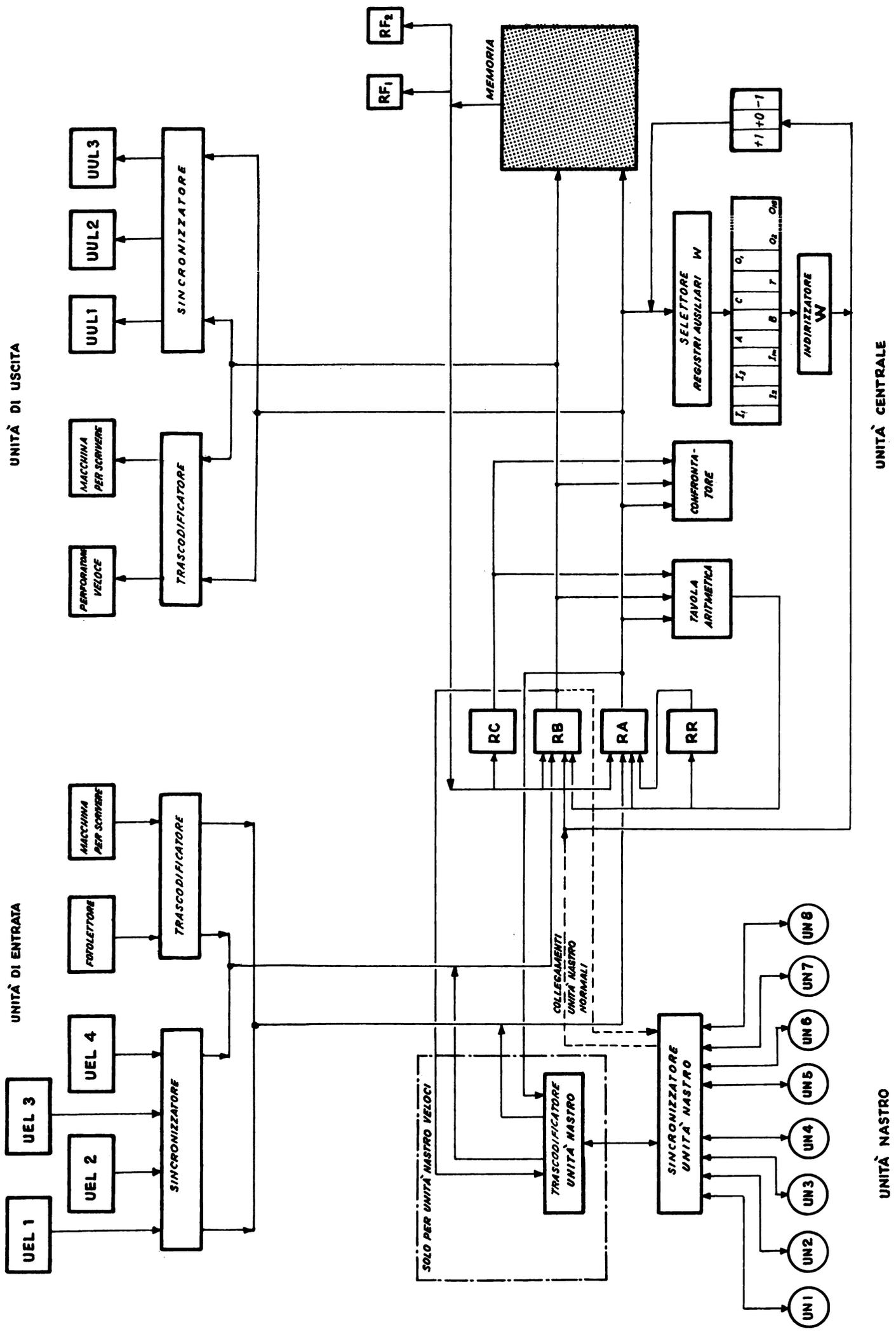
Funzioni particolari da essi svolte nel corso di una elaborazione:

RF₁ contiene di I carattere del codice di funzione dell'istruzione in corso;

- RF₂ contiene il II carattere del codice di funzione dell'istruzione in corso;
- RA nelle operazioni di somma o sottrazione contiene il carattere operato in campo di destinazione o il risultato;
- RB nelle operazioni di somma o sottrazione contiene il carattere operato in campo di origine.
Nelle operazioni di nastro e istruzioni di trasferimento contiene via via il carattere da operare;
- RC contiene la cifra del moltiplicatore operata durante l'esecuzione di una moltiplicazione, oppure il carattere chiave;
- RE serve ad immagazzinare, durante l'esecuzione di una moltiplicazione, il riporto eventuale dei diversi prodotti parziali.

l'Elaboratore Elettronico Elea 6001





Le unita' periferiche permettono l'introduzione e l'estrazione dei dati dalla unita' centrale.

Fra queste unita', il fotolettore, la macchina per scrivere, le unita' a nastro e il perforatore veloce sono direttamente collegate all'unita' centrale; sono invece collegate mediante l'aggiunta di una apparecchiatura denominata "sincronizzatore", le unita' in linea: lettori di schede, lettori di banda perforata, perforatori di schede, stampanti.

a) Il sincronizzatore: l'apparecchiatura "sincronizzatore" trasmette segnali ai vari organi di governo delle unita' in linea, provvedendo alla temporizzazione e alle trasformazioni necessarie, affinche' il calcolatore possa correttamente interpretare i dati interessanti le varie apparecchiature in linea.

b) Il governo delle unita' in linea: il governo di ogni unita' in linea e' dotato di una memoria di transito o "buffer", che funziona da adattatore di velocita' fra l'Elemento l'unita' in linea. La capacita' di tale buffer e' di 104 caratteri alfanumerici per tutte le unita' in linea ad eccezione della stampante il cui buffer e' di 128 posizioni.

Le unita' in linea collegabili sono al massimo in numero di sette, di cui quattro in entrata (lettori di schede e di banda) e tre in uscita (stampanti e perforatori di schede).

c) Le istruzioni: per effettuare una operazione di entrata o di uscita da unita' in linea occorre una coppia di istruzioni, la prima delle quali opera la selezione dell'unita' in linea, la seconda fa eseguire l'operazione.

1. Le istruzioni operanti la selezione hanno come codice simbolico rispettivamente, per le istruzioni di entrata:

PEL (prepara entrata in linea);

per le istruzioni di uscita:

PUL (prepara uscita in linea).

Esse hanno struttura del tipo FF + N + .

La selezione dell'unita' in linea avviene associando ad ogni unita' un numero (N = 1/2/3/4 per l'entrata, N = 5/6/7 per l'uscita) che viene espresso nell'istruzione operante la selezione.

2. Le istruzioni esecutive di entrata hanno come codice simbolico EBP e hanno struttura del tipo FF Tm IIIII.

Ogni istruzione di entrata esegue l'immediato trasferimento in memoria dell'intero contenuto del buffer dell'unita' selezionata; ogni carattere di buffer puo' entrare in memoria come bicarattere e come monocarattere secondo le regole di transcodificazione date nella tavola N. 5.

Ogni carattere entrato nel buffer viene scritto in memoria con un bit di fermo, che viene associato al solo prefisso nel caso di bicarattere.

Se il 104° carattere del buffer e' un bicarattere, viene introdotto in memoria solo il prefisso.

Viene inviato quindi all'unita' in linea il comando di eseguire un ciclo meccanografico nel quale avviene un trasferimento di informazioni da scheda o da banda a buffer.

Le istruzioni esecutive di uscita hanno come codice simbolico UPN o UPA e hanno struttura del tipo FF Tm IIIII.

Con l'istruzione il cui codice simbolico e' UPN, il contenuto della memoria e' trasferito monocarattere per monocarattere nel buffer; con l'istruzione il cui codice simbolico e' UPA, eventuali bicaratteri presenti in memoria sono convertiti nei caratteri alfabetici e speciali corrispondenti e trasferiti nel buffer. L'esecuzione dell'istruzione di uscita, se la macchina e' preparata per fine su bit di fermo, termina regolarmente su bit di fermo, se questo compare nei primi 104 (o 120 per la stampante) caratteri; altrimenti l'istruzione termina col fine buffer.

Se la macchina e' preparata per fine su chiave, l'istruzione termina regolarmente su parola chiave se questa compare nei primi 104 (o 120 per la stampante) caratteri; altrimenti l'istruzione termina col fine buffer. Viene quindi inviato all'unita' in linea il comando di eseguire un ciclo meccanografico nel quale avviene un trasferimento di dati da buffer a scheda o a modulo stampa.

I trasferimenti da buffer ad unita' meccanografica o viceversa non impegnano l'unita' centrale che prosegue quindi, durante l'esecuzione di cicli meccanografici, ad elaborare il programma.

- d) Segnalazione di unita' occupata : se un'istruzione di unita' in linea trova l'unita' meccanografica occupata ad eseguire un ciclo meccanografico, termina immediatamente senza essere eseguita e dispone la condizione di salto LOC (linea occupata) e questa informazione puo' essere rilevata da programma per mezzo dell'istruzione SUO (salta su unita' occupata).

La SUO deve seguire immediatamente l'istruzione in linea cui si riferisce. La condizione LOC viene tolta all'inizio di ogni istruzione in linea e di ogni istruzione di nastro.

- e) Segnalazioni d'errore : l'introduzione e l'estrazione dei dati vengono controllate.

Esiste un controllo sulle operazioni eseguite dalla macchina meccanografica ed un controllo sul funzionamento dei circuiti del Governo dell'Unita' in Linea (GOL).

La segnalazione di "errore in linea" e' fornita dall'indicatore EFL, che e' lo stesso indicatore usato per segnalare "errore di fotolettore".

La segnalazione di "errore in linea" e' utilizzabile dall'istruzione di salto SEF, che deve sempre immediatamente seguire l'istruzione SUO.

3.1. L'introduzione dei dati da schede perforate

I dati possono venire perforati su schede sia in codice Bull che in codice IBM e Remington. Ogni Elea 6001 al momento della costruzione e' dotato solo del transcodificatore relativo al sistema desiderato, quindi un impianto puo' accettare direttamente un solo codice, salvo eventualmente eseguire da programma la conversione nel codice dell'altro tipo.

L'istruzione esecutiva di introduzione provoca l'immediato trasferimento in memoria del contenuto del buffer e da' successivamente avvio ad un ciclo dell'unita' di entrata che inizia la lettura di una scheda ed il trasferimento nel buffer del suo contenuto. Mentre cio' avviene, il programma dell'ELEA prosegue nel suo svolgimento parallelamente al caricamento del buffer.

Infatti gli organi dell'unita' centrale sono impegnati soltanto per il passaggio da buffer a memoria, ma non per quello da unita' di entrata a buffer.

Il tempo necessario al caricamento del buffer e' molto elevato, se paragonato alle velocita' interne dell'unita' centrale. Puo' quindi accadere che il programma torni a richiedere dati dal buffer prima che sia ultimato il suo caricamento. In tal caso funziona un sistema automatico di protezione; se infatti si ordina l'introduzione di dati da un'unita' ancora in fase di caricamento, il comando di entrata non viene eseguito ed il programma prosegue ignorando l'istruzione di introduzione che ha ricevuto. Se si desidera attendere il termine del caricamento occorre mettere subito dopo l'istruzione esecutiva di introduzione una SUO che richiama l'istruzione preparatoria. Il programma ricicla cosi' sulla sequenza PEL-EBP-SUO fino a che non sia stata ultimata la lettura della scheda.

Il lettore di schede esegue una duplice lettura a scopi di controllo. La lettura vera e propria e l'introduzione nel buffer viene fatta quando la scheda passa sotto la prima spazzola; contemporaneamente vengono anche contate le perforazioni contenute nella scheda. Dalla spazzola di controllo invece viene solamente ripetuto il conteggio; il totale di perforazioni cosi' ottenuto e' confrontato con il totale eseguito precedentemente.

Oltre al controllo di lettura, di cui si e' scritto, vi e' un secondo controllo con il duplice scopo di verificare il funzionamento del gruppo "buffer" e dei suoi circuiti. Detto controllo verifica tutti i caratteri e segnala errore in caso di numero dispari di "bit" in uno o piu' caratteri.

Lo smistatore introduce un "bit" di fermo per ogni colonna di scheda letta. Le colonne non lette saranno rappresentate come bicaratteri corrispondenti al carattere spazio o come monocaratteri corrispondenti al carattere zero e saranno anch'esse contrassegnate da un "bit" di fermo.

Il buffer del COL verra' sempre trasferito completamente verso la memoria dell'Elea 6001. Il riconoscimento delle zone di scheda e l'eliminazione dei "bit" di fermo, introdotti dallo smistatore, dovranno essere fatti da programma.

Il fotolettore veloce di nastro perforato, collegato all'Elaboratore Elettronico Elea 6001



3.2. L'introduzione dei dati da fotolettore

Il lettore fotoelettrico di banda perforata funziona alla velocità di 800 caratteri al secondo. La lettura della banda avviene mediante una doppia testina di lettura a fotodiodi. Un sistema di controllo, basato sul confronto delle letture di ciascun carattere perforato, eseguito dalle due testine consecutive, permette di avere, in caso di discordanza, una segnalazione di errore.

a) Lettore di banda perforata in linea

I caratteri sono perforati sulla banda con codice Audit Bull o IBM.

L'istruzione esecutiva di introduzione provoca l'immediato trasferimento in memoria del contenuto del buffer e comanda quindi l'avvio della bobina su cui è avvolta la banda perforata.

I caratteri, letti dalle testine di lettura e di controllo, vengono introdotti sequenzialmente nel buffer dell'unità in linea fino al segnale di fine introduzione. Questo segnale è fornito da opportune perforazioni chiamate "codici riga (CR)", "codici zona (CZ)" e "codici errore (CE)". È possibile, mediante connessioni da pannello, permettere l'introduzione di più blocchi di dati consecutivi, senza che la bobina si arresti ad ogni codice letto. L'insieme di dati introdotti nel buffer con una istruzione di entrata non deve naturalmente superare la capacità del buffer stesso, che è di 104 caratteri.

Le posizioni del buffer, eventualmente non occupate dai caratteri letti da banda, contengono i caratteri \emptyset (spazio) e i caratteri 0 (zero) a seconda delle connessioni eseguite sul pannello dell'unità.

b) Fotolettore direttamente collegato

Per quanto riguarda invece l'introduzione dei dati dal fotolettore direttamente collegato vengono qui di seguito riportate alcune caratteristiche.

I caratteri, perforati sulla banda con codice di perforazione ELEA 6001, vengono convertiti in codice di macchina a 4 bit e introdotti direttamente in memoria uno dopo l'altro senza interessare il buffer. In questo caso non avviene l'apposizione automatica dei bit di fermo a tutti i caratteri, ma l'introduzione di questi bit rispetta le regole seguenti :

Il carattere << dispone un "bit" di fermo sotto al primo carattere che lo segue, sia esso un carattere semplice che un prefisso di bicarattere.

Il carattere >> dispone un "bit" di fermo sotto al carattere che lo precede, sia che si tratti di un carattere semplice che del suffisso di un bicarattere.

La fine dell'operazione di entrata da banda perforata e' segnalata alla macchina da uno qualsiasi dei due segnali di fine blocco

<< = << = oppure = >> = >>

Anche questi caratteri entrano in memoria.

I segnali

<< = = >> e = >> << =

non sono segnali di fine blocco.

3.5. I collegamenti con le unita' a nastri magnetico

Il nastro magnetico e' una memoria ausiliaria di grande capacita'. Essa consente di concentrare un gran numero di informazioni di un peso e volume assai ridotti. Si ha inoltre il vantaggio di poter utilizzare le bobine di nastro per un numero praticamente illimitato di volte.

I trasferimenti nel senso memoria-nastro si chiamano registrazioni; quelli nel senso nastro-memoria letture. Le operazioni di lettura e registrazione avvengono per "blocchi", cio' significa che il nastro contiene insiemi sequenziali di caratteri, limitati all'inizio ed alla fine da appositi segnali distintivi detti di inizio o fine blocco, e che in ogni trasferimento si ha il passaggio da nastro a memoria o viceversa di

un intero blocco dal segnale di inizio fino a quello di fine compreso.

In ogni unita' nastro vi sono le apparecchiature di lettura e registrazione; mentre il governo ed il coordinamento di tutte le unita' viene fatto dal GUN (governo unita' nastro) che si trova nell'unita' centrale.

I trasferimenti unita' nastro sono operazioni a due indirizzi. In una istruzione infatti occorre specificare il numero distintivo dell'unita' nastro che si vuole considerare e l'indirizzo della posizione di memoria a partire dalla quale deve essere registrato o letto il primo carattere del blocco.

Su ogni unita' esiste una tastiera sulla quale viene impostato il numero da 1 a 8, che si vuole attribuire a quelle unita' nel corso di un certo programma; si ha in questo modo la possibilita' di impiegare in una elaborazione le unita' effettivamente disponibili.

Ad una elaborazione ELEA 6001 sono collegabili due differenti complessi di unita' nastro, i complessi di unita' normali e quelli di unita' veloci. Essi differiscono oltre che per la velocita' di lettura e registrazione, anche per il codice di registrazione e per i segnali di inizio e fine blocco.

a) Nastri normali

La velocita' e' di 11.250 caratteri al secondo.

Il codice di registrazione e' il codice di macchina.

a.1) Registrazione su nastri normali

La zona di memoria, il cui contenuto si vuole registrare su nastri normali, deve iniziare con una coppia di caratteri $\bar{0} \bar{0}$ oppure $\cup \cup$, detti **segnali di inizio blocco**.

Deve terminare con una coppia di caratteri $\bar{0} \bar{0}$ oppure $\cup \cup$, detti **segnali di fine blocco**.

Le coppie di caratteri d'inizio e di fine possono essere combinate nei seguenti quattro modi possibili:

1) $\bar{0} \bar{0}$ $\bar{0} \bar{0}$

2) $\cup \cup$ $\cup \cup$

3) $\bar{=}$ $\bar{=}$ \cup \cup

4) \cup \cup $\bar{=}$ $\bar{=}$

La registrazione si realizza con apposita istruzione in cui viene specificato l'indirizzo del primo carattere ($\bar{=}$ oppure \cup) del segnale d'inizio blocco ($\bar{=}$ $\bar{=}$ oppure \cup \cup).

L'operazione termina con la registrazione dell'ultimo carattere ($\bar{=}$ oppure \cup) del segnale di fine blocco ($\bar{=}$ $\bar{=}$ oppure \cup \cup).

La registrazione avviene per indirizzi crescenti e con moto del nastro in senso orario (in avanti).

Nella fase di avviamento e di frenatura della bobina il nastro viene automaticamente cancellato; si creano così fra blocchi successivi degli spazi privi di informazioni detti interblocchi.

Si deve tener presente che, per il particolare posizionamento delle testine di lettura e di registrazione nell'interblocco, dopo una istruzione di lettura indietro non è possibile effettuare una registrazione.

a.2) Lettura da nastri normali

La lettura di un blocco da nastro in memoria si può realizzare in due modi diversi:

- 1) mediante l'istruzione di lettura che specifica l'indirizzo di memoria, in cui viene introdotto il primo carattere $\bar{=}$, oppure \cup , del segnale di inizio blocco registrato su nastro. La lettura avviene per indirizzi crescenti e con moto del nastro in senso orario (in avanti);
- 2) mediante una coppia di istruzioni, la prima delle quali abilita le bobine dell'unità nastro alla rotazione in senso antiorario; essa è seguita dall'istruzione di lettura in cui si specifica l'indirizzo di memoria dove viene introdotto l'ultimo carattere $\bar{=}$ oppure \cup del segnale di fine blocco registrato su nastro. La lettura avviene per indirizzi decrescenti e con moto del nastro in senso antiorario (indietro).

In entrambi i casi l'operazione termina con la lettura dello ultimo carattere della seconda coppia ($\bar{=}$ $\bar{=}$ oppure \cup \cup) letta.

A lettura avvenuta si posiziona un segnale, detto di "fine sequenza", utilizzabile da programma per l'effettuazione di un salto, (salto su segnalazione di fine sequenza), al verificarsi delle seguenti condizioni:

- nella lettura in avanti, se la coppia di caratteri di fine blocco e' $\cup \cup$
- nella lettura indietro, se la coppia di caratteri d'inizio blocco e' $\cup \cup$

Il segnale di "fine sequenza" si mantiene fino a quando non venga eseguita l'istruzione SFS (salta su segnalazione di fine sequenza) o fino all'inizio dell'istruzione di nastro successiva a quella che ha fornito il segnale.

b) Nastri veloci

La velocita' e' di 22.500 caratteri al secondo.

Il codice di registrazione su nastri veloci e' il codice Elea 9003 a 6 bit piu' un bit di check: la tabella 4 indica la corrispondenza fra il codice 9003 e il codice 6001.

La conversione automatica da un codice all'altro e' realizzata mediante un apposito organo di macchina, chiamato trascodificatore.

b.1) Registrazione su nastri veloci

La zona di memoria, il cui contenuto si vuole registrare su nastro, deve iniziare con i bicaratteri $\cup \cup$ oppure $\cup =$, detti segnali di inizio blocco.

Deve terminare con i bicaratteri $\cup \cup$ oppure $\cup =$, detti segnali di fine blocco. La registrazione avviene secondo le modalita' descritte in a.1).

L'indicazione di fermo in memoria viene registrata su nastro prima del carattere (numerico o alfabetico) cui essa si riferisce mediante il carattere ' (apice) corrispondente al carattere di banda 6001 '<< (virgolette di apertura).

Le regole di trascodificazione bicaratteri - caratteri alfanumerici analoghe a quelle di uscita su telescrivente o perforatore veloce o stampante, vengono qui riportate:

- 1) Quando viene estratto da memoria uno dei tre prefissi di bicaratteri (\equiv , \cup , \cup) viene sempre esaminato il carattere seguente.

Se quest'ultimo non e' dotato di bit di fermo, viene registrato su nastro il carattere alfanumerico corrispondente al bicarattere cosi' formato secondo la tavola N.4. Fa eccezione la sola coppia di caratteri $\cup\cup$, che viene registrata in forma di bicarattere ($\ddagger\ddagger$ in codice 9003).

Se il prefisso del bicarattere e' dotato di bit di fermo, la registrazione del carattere alfanumerico e' preceduta dalla registrazione del carattere di servizio \prime , come gia' detto.

- 2) Nel caso che il secondo carattere estratto da memoria sia dotato di bit di fermo, si registra innanzitutto il prefisso (eventualmente preceduto dall'indicazione di fermo), viene poi registrata l'indicazione di fermo e quindi il secondo carattere, se non e' un prefisso di bicarattere. Se e' esso ancora un prefisso di bicarattere, vengono ripetute tutte le operazioni gia' descritte.

A chiarimento di quanto scritto vengono riportati alcuni esempi;

si abbia in memoria : verra' registrato su nastro
(carattere 9003) :

$\equiv 2$	B
$\equiv \underset{\cdot}{1}$	$\prime 1$
$\equiv 2 \cup \equiv 1$	B $\pi 1$
$\equiv 2 \cup \equiv \underset{\cdot}{1}$	B $\ddagger' A$
$\equiv 2 \cup \cup 1$	B $\ddagger\ddagger 1$
$\equiv 2 \cup \underset{\cdot}{\cup} 1$	B $\ddagger' J$

b.2) Lettura da nastri veloci

Le operazioni di lettura avvengono secondo le modalita' descritte in a.2) con le opportune modifiche dovute ai diversi caratteri d'inizio e di fine blocco.

In lettura occorre distinguere il comportamento del governo nastri durante la lettura avanti e la lettura indietro.

- 1) Lettura avanti. Il carattere di servizio ' (apice) viene riferito al carattere che lo segue, il quale viene introdotto in memoria con un bit di fermo. Se si tratta di un bicarattere il bit di fermo viene posto sotto il prefisso. L'introduzione in memoria viene effettuata per indirizzi crescenti; per i bicaratteri, viene introdotto in memoria per primo il prefisso.
- 2) Lettura indietro. Il carattere ' viene riferito al carattere che lo precede; quest'ultimo carattere viene introdotto in memoria con un bit di fermo che compare sotto il prefisso se si tratta di un bicarattere.

Poiche' l'introduzione in memoria avviene per indirizzi decrescenti, nel caso di bicaratteri il prefisso viene introdotto dopo il suffisso.

In tal modo la costituzione in memoria di un blocco proveniente da nastro e' la stessa indipendentemente dal senso di lettura del blocco.

A lettura avvenuta, si ha la segnalazione di fine sequenza - nella lettura in avanti, se la coppia di caratteri di fine blocco e' $\cup = ;$;
- nella lettura indietro, se la coppia di caratteri inizio blocco e' $\cup = .$

L'esattezza della registrazione e della lettura viene controllata. Una eventuale segnalazione di errore nastro (EN) puo' essere dovuta, nel caso in cui si usino nastri veloci:

- a) in registrazione, al fatto che:
 - 1) il blocco in memoria non e' aperto dalla coppia di caratteri di inizio blocco;
 - 2) viene rilevata la perdita, nella fase di registrazione o di lettura di controllo, di un numero dispari di bit per carattere o per pista di nastro o la perdita di bit di sincronismo;
 - 3) viene rilevato un errore di trascodificazione;

b) in lettura, una segnalazione d'errore puo' essere dovuta a quanto riportato sopra in a.2) (non sono pero' effettuati controlli in lettura sulle piste di nastro) e in a.3).

Sui nastri normali esiste il controllo di disparita'.

3.4. Collegamento con macchina per scrivere

La macchina per scrivere viene impiegata per introdurre dati ed istruzioni in numero limitato e come organo di stampa.

Mediante il perforatore di nastro, collegato direttamente alla macchina per scrivere, e' possibile ottenere contemporaneamente alla stampa la perforazione su banda dei dati in uscita.

La macchina per scrivere e' in grado di introdurre in memoria, stampare e perforare 64 caratteri diversi.

Una riga di stampa puo' contenere al massimo 72 caratteri.

Si possono introdurre da macchina per scrivere, con apposita istruzione, che fornisce l'indirizzo di memoria iniziale, monocaratteri e bicaratteri indifferentemente. Essi vengono introdotti per indirizzi crescenti.

Il carattere '<<' dispone di in memoria un "bit" di fermo sul carattere che viene introdotto di seguito ad esso sia che si tratti di un monocarattere che di un prefisso di bicarattere.

Il carattere '>>' dispone un "bit" di fermo sull'ultimo carattere battuto precedentemente, sia che si tratti di un monocarattere che di un bicarattere, nel qual caso il bit di fermo viene introdotto in memoria sotto il suffisso.

L'introduzione o l'estrazione dei caratteri termina subito di fermo o su parola chiave a seconda che la macchina operi in fine su bit di fermo o in fine su carattere chiave.

Si rimanda alle note alle istruzioni ETL, UTN, UTA per ulteriori precisazioni.

Mediante apposite istruzioni, e' possibile stampare il contenuto di zone di memoria in due modi diversi; si puo' cioe' rilevare il contenuto della memoria monocarattere per monocarattere.

La macchina da scrivere dotata di perforatore di nastro di carta collegata all'elaboratore elettronico Elea 6001



tere senza tener conto di eventuali bicaratteri, o stampare sia informazioni numeriche che alfanumeriche, realizzandosi automaticamente la conversione da bicarattere a caratteri alfabetici o speciali. La conversione avviene secondo le modalita' descritte nel capitolo 3.3. riguardanti la registrazione su nastri veloci.

La conversione avviene secondo il codice 6001 (vedere tabella 3).

Si riportano qui di seguito alcuni esempi di conversione che si riferiscono al caso in cui la macchina operi in fine su parola chiave:

si abbia in memoria:	verra' stampato su macchina per scrivere:
$\equiv 1 \dots$	A ...
$\equiv 2 \dots$	$\equiv \ll 2 \dots$
$\equiv 2 \ 1 \dots$	B 1 ...
$\equiv 2 \equiv 1 \dots$	B $\equiv \ll 1 \dots$
$\equiv 2 \equiv 1 \dots$	B A ...

Nel caso di introduzione di dati da macchina per scrivere, esiste un sistema di controllo, basato sul confronto fra il carattere che verrebbe introdotto in memoria e il martelletto aguzzato da tastiera; nel caso in cui si verifici diversita', la macchina si blocca; nessun carattere viene introdotto in memoria ne' viene stampato.

Si ripristinano le condizioni di funzionamento della macchina per scrivere con apposito tasto da tavolo di comando.

3.5. L'uscita su stampante

La stampante serve ad estrarre alla velocita' di 600 righe al minuto le informazioni provenienti dalla memoria principale.

Il contenuto della memoria puo' essere rilevato, mediante apposite istruzioni, monocarattere per monocarattere oppure con

conversione automatica di eventuali bicaratteri nei caratteri alfabetici corrispondenti.

Ad ogni istruzione esecutiva di stampa si effettua il trasferimento del contenuto di una zona di memoria nella memoria di transito (o buffer).

Questo trasferimento segue le modalita' specificate nelle istruzioni UTA o UTN.

Quindi il contenuto del buffer viene inviato alla stampa.

Il contenuto delle posizioni del buffer, non interessate dal precedente trasferimento memoria-buffer, viene stampato come \emptyset (spazio) o come 0 (zero) a seconda delle connessioni eseguite sul pannello dell'unita'.

Il blocco di stampa si compone di 120 ruote capace ciascuna di stampare 64 caratteri alfanumerici. I caratteri stampati sono riportati nella tavola N.4.

La memoria di transito contiene 120 caratteri alfanumerici stampabili.

I salti della carta possono essere comandati sia dall'unita' centrale che dal governo proprio della stampante.

E' possibile distanziare a piacere la stampa di righe successive. Se cio' deve ottenersi per mezzo di comandi dati dall'unita' centrale, si opera nel seguente modo:

si inizia la zona di memoria che si desidera stampare su una riga con uno dei seguenti caratteri \emptyset , 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (si indica con 0 lo zero).

Questi primi caratteri non vengono stampati, ma servono a indicare il salto di carta che si vuole eseguire, dopo la stampa della riga.

Se il primo carattere e' \emptyset la riga successiva verra' stampata distanziata da una interlinea.

Se il primo carattere e' 0 dopo la stampa della riga non si avra' interlinea.

Se il primo carattere e' 7 dopo la stampa si avra' una interlinea doppia.

Se il primo carattere e' uno dei seguenti 1, 2, 3, 4, 5, 6 il tipo di salto di carta dipendera' dalla posizione delle perfo

razioni eseguite su una speciale banda di carta, chiamata "loop", al cui trasporto e' adibito un particolare organo della stampante, il tabulatore verticale.

Sulla banda di carta sono tracciate 8 piste e tante righe ad esse ortogonali quante sono le possibili righe di stampa di un foglio della striscia di carta continua, alimentante la stampante,

Alle cifre da 1 a 6 che possono trovarsi nella prima posizione di memoria sono ordinatamente associate le prime 6 piste del loop.

Su queste piste possono venire praticate delle perforazioni, che, rilevate da una testina fotoelettrica, generano dei segnali che hanno il compito di arrestare il salto comandato dalla cifra corrispondente al numero di pista.

La perforazione di arresto va fatta con l'apposito attrezzo e consiste in una perforazione allungata o asola, che inizia tre righe prima e finisce una riga prima di quella su cui si vuole arrestare.

Per passare da un foglio di carta al successivo e' stato previsto un dispositivo automatico; le asole relative vanno sempre perforate sulle piste 8 (partenza del salto) e 7 (arresto del salto). In particolare l'asola sulla pista 8 deve iniziare dalla ultima riga da stampare e quella sulla pista 7 finire una riga prima della prima riga da stampare.

Se il segnale di fine foglio viene avvertito, mentre e' in corso un salto da programma, l'arresto sul foglio successivo e' comandato dalla perforazione sulla pista corrispondente al salto di programma.

Prima di uscire su stampante le informazioni vengono controllate e un eventuale errore e' segnalato da apposita lampadina sul tavolo di comando.

3.6. L'uscita su perforatore veloce di banda

Il perforatore veloce di banda puo' perforare 50 caratteri al secondo con il codice di perforazione ELEA 6001. Il nastro pro

dotto deve essere quindi letto dal fotolettore direttamente collegato e non da quello in linea. E' possibile estrarre su perforatore il contenuto di una zona di memoria monocarattere per monocarattere e perforare mediante le apposite istruzioni UPA e UPN sia caratteri numerici che alfanumerici. L'estrazione termina con la perforazione del segnale di fine campo (bit di fermo o parola chiave = = a seconda che la macchina operi in fine su bit di fermo o su parola chiave).

CODICE ELEA 6001

CODICE DI PERFORAZIONE	CODICE DI MACCHINA		CARAT-TERE	BICARAT-TERE
6 5 4 3 2 1	D C B A	d c b a		
0 0 0 1 1 1	----	0 0 1 0	-	
0 0 1 0 1 1	----	0 1 1 0	+	
0 1 0 0 0 0	----	0 1 1 1	≡	
0 1 1 1 0 1	----	1 0 1 0	∩	
0 0 1 1 1 0	----	1 1 1 0	∪	
0 0 1 1 1 1	----	1 1 1 1	=	
0 0 0 0 0 1	----	0 0 0 0	0	
0 0 1 0 0 1	----	0 0 0 1	1	
0 0 1 0 0 0	----	0 0 1 1	2	
0 0 0 1 0 0	----	0 1 0 0	3	
0 0 1 1 0 0	----	0 1 0 1	4	
0 0 1 0 1 0	----	1 0 0 0	5	
0 0 0 1 1 0	----	1 0 0 1	6	
0 0 0 1 0 1	----	1 0 1 1	7	
0 0 0 0 1 1	----	1 1 0 0	8	
0 0 0 0 1 0	----	1 1 0 1	9	

CODICE DI PERFORAZIONE	CODICE DI MACCHINA		CARAT-TERE	BICARAT-TERE
6 5 4 3 2 1	D C B A	d c b a		
0 1 0 1 1 1	0 1 1 1	0 0 1 0	(≡ -
0 1 1 0 1 1	0 1 1 1	0 1 1 0)	≡ +
0 0 0 0 0 0	0 1 1 1	0 1 1 1	→	≡ ≡
0 0 1 1 0 1	0 1 1 1	1 0 1 0	»	≡ ∩
0 1 1 1 1 0	0 1 1 1	1 1 1 0	↑	≡ ∪
0 1 1 1 1 1	0 1 1 1	1 1 1 1	φ	≡ =
0 1 0 0 0 1	0 1 1 1	0 0 0 0	:	≡ 0
0 1 1 0 0 1	0 1 1 1	0 0 0 1	A	≡ 1
0 1 1 0 0 0	0 1 1 1	0 0 1 1	B	≡ 2
0 1 0 1 0 0	0 1 1 1	0 1 0 0	C	≡ 3
0 1 1 1 0 0	0 1 1 1	0 1 0 1	D	≡ 4
0 1 1 0 1 0	0 1 1 1	1 0 0 0	E	≡ 5
0 1 0 1 1 0	0 1 1 1	1 0 0 1	F	≡ 6
0 1 0 1 0 1	0 1 1 1	1 0 1 1	G	≡ 7
0 1 0 0 1 1	0 1 1 1	1 1 0 0	H	≡ 8
0 1 0 0 1 0	0 1 1 1	1 1 0 1	I	≡ 9

CODICE DI PERFORAZIONE	CODICE DI MACCHINA		CARAT-TERE	BICARAT-TERE
6 5 4 3 2 1	D C B A	d c b a		
1 1 0 1 1 1	1 0 1 0	0 0 1 0	[∩ -
1 1 1 0 1 1	1 0 1 0	0 1 1 0]	∩ +
1 1 0 0 0 0	1 0 1 0	0 1 1 1	≤	∩ ≡
1 1 1 1 0 1			«	
1 1 1 1 1 0	1 0 1 0	1 1 1 0	^	∩ ∪
1 1 1 1 1 1	1 0 1 0	1 1 1 1	∩	∩ =
1 1 0 0 0 1	1 0 1 0	0 0 0 0	,	∩ 0
1 1 1 0 0 1	1 0 1 0	0 0 0 1	J	∩ 1
1 1 1 0 0 0	1 0 1 0	0 0 1 1	K	∩ 2
1 1 0 1 0 0	1 0 1 0	0 1 0 0	L	∩ 3
1 1 1 1 0 0	1 0 1 0	0 1 0 1	M	∩ 4
1 1 1 0 1 0	1 0 1 0	1 0 0 0	N	∩ 5
1 1 0 1 1 0	1 0 1 0	1 0 0 1	O	∩ 6
1 1 0 1 0 1	1 0 1 0	1 0 1 1	P	∩ 7
1 1 0 0 1 1	1 0 1 0	1 1 0 0	Q	∩ 8
1 1 0 0 1 0	1 0 1 0	1 1 0 1	R	∩ 9

CODICE DI PERFORAZIONE	CODICE DI MACCHINA		CARAT-TERE	BICARAT-TERE
6 5 4 3 2 1	D C B A	d c b a		
1 0 0 1 1 1	1 1 1 0	0 0 1 0	/	∪ -
1 0 1 0 1 1	1 1 1 0	0 1 1 0	*	∪ +
1 0 0 0 0 0	1 1 1 0	0 1 1 1	;	∪ ≡
1 0 1 1 0 1	1 1 1 0	1 0 1 0	≠	∪ ∩
1 0 1 1 1 0			»	
1 0 1 1 1 1	1 1 1 0	1 1 1 1	<	∪ =
1 0 0 0 0 1	1 1 1 0	0 0 0 0	.	∪ 0
1 0 1 0 0 1	1 1 1 0	0 0 0 1	S	∪ 1
1 0 1 0 0 0	1 1 1 0	0 0 1 1	T	∪ 2
1 0 0 1 0 0	1 1 1 0	0 1 0 0	U	∪ 3
1 0 1 1 0 0	1 1 1 0	0 1 0 1	V	∪ 4
1 0 1 0 1 0	1 1 1 0	1 0 0 0	W	∪ 5
1 0 0 1 1 0	1 1 1 0	1 0 0 1	X	∪ 6
1 0 0 1 0 1	1 1 1 0	1 0 1 1	Y	∪ 7
1 0 0 0 1 1	1 1 1 0	1 1 0 0	Z	∪ 8
1 0 0 0 1 0	1 1 1 0	1 1 0 1	>	∪ 9

CORRISPONDENZA FRA CODICE ELEA 9003 ELEA 6001 E DI STAMPA															
CARATTERE 9003	CARATTERE BANDA 6001	CARATTERE STAMPA	BICARATTERE 6001	CARATTERE 9003	CARATTERE BANDA 6001	CARATTERE STAMPA	BICARATTERE 6001	CARATTERE 9003	CARATTERE BANDA 6001	CARATTERE STAMPA	BICARATTERE 6001	CARATTERE 9003	CARATTERE BANDA 6001	CARATTERE STAMPA	BICARATTERE 6001
0	0	0	0	∅	∅		≡≡	•	•	•	U0	ε	>	>	U9
1	1	1	1	A	A	A	≡1	S	S	S	U1	J	J	J	U1
2	2	2	2	B	B	B	≡2	T	T	T	U2	K	K	K	U2
3	3	3	3	C	C	C	≡3	U	U	U	U3	L	L	L	U3
4	4	4	4	D	D	D	≡4	V	V	V	U4	M	M	M	U4
5	5	5	5	E	E	E	≡5	W	W	W	U5	N	N	N	U5
6	6	6	6	F	F	F	≡6	X	X	X	U6	O	O	O	U6
7	7	7	7	G	G	G	≡7	Y	Y	Y	U7	P	P	P	U7
8	8	8	8	H	H	H	≡8	Z	Z	Z	U8	Q	Q	Q	U8
9	9	9	9	I	I	I	≡9	'	«	»		R	R	R	U9
~	↑	↑	≡U	∫	≥	≥	≡J	θ	;	;	U≡	*	*	*	U+
+	+	+	+	=	=	=	=	!	≡	≡	≡	(((≡-
#	U	U	U	α	≠	≠	UJ	)	)	)	≡+	β	∧	∧	U0
/	/	/	U-	%	»	%		?	<	<	U=	\$	→	\$	≡≡
-	-	-	-	,	,	,	U0	&	[	[	U-	?	:	:	≡0
÷	U	U	U	∫	]	]	U+	⊗	U	U	U=	π	≡	≡	U≡

Codice I.B.M.											
SETTORI											
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	
ZONE		9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	Z	Y	X	W	V	U	T	S		<u>0</u>
	11	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	-
	12	I	H	G	F	E	D	C	B	A	*
0 = lettera 0											
<u>0</u> = cifra 0											

Codice BULL											
SETTORI											
			6	5	4	3	2	1	0	11	12
ZONE			6	5	4	3	2	1	0	11	
	7	7	H	G	F	E	D	C	B	A	
	8	8	R	Q	P	N	M	L	K	J	
	9	9	Z	Y	X	W	V	U	T	S	
ϕ = Nulla - ovvero spazio											
11 = Segno -											

4.1. Le istruzioni contratte

Le istruzioni 6001 che comportano l'indicazione di un indirizzo sono del tipo 2 o 3 della tavola 1:

2) FF Tm I IIII oppure 3) FF Top I IIII

E' proprieta' caratteristica di queste istruzioni il poter comparire in un programma sia nella loro forma completa, sia in forme piu' o meno ridotte.

Le istruzioni di tipo 2) possono variare

dalla forma massima FF Tm I IIII
alla forma minima FF

Le istruzioni di tipo 3) possono variare

dalla forma massima FF Top I IIII
alla forma minima FF Top

Queste istruzioni, quando non compaiono nella loro forma massima, sono chiamate **istruzioni contratte**.

Il contenuto di queste istruzioni nelle posizioni alla destra del registro, rovesciato, e' chiamato **indirizzo espresso**.

Durante l'esecuzione di un'istruzione del tipo 2) o 3), contratta o no, viene posto, con le modalita' che saranno espresse nel paragrafo seguente, un indirizzo in un registro ausiliario W (W₀ nel caso di istruzioni di salto; WB nel caso di tutte le altre istruzioni); il contenuto del registro W e' utilizzato dalla macchina per accedere alla zona di memoria in cui operare.

4.2. Indirizzamento assoluto e relativo

La macchina usa del contenuto delle istruzioni di tipo 2) e 3) per determinare un indirizzo di memoria secondo le modalita'

indicatele da programma mediante le apposite istruzioni con mantenimento :

INA (opera in indirizzamento assoluto)

INR (opera in indirizzamento relativo)

a) Se la macchina opera in indirizzamento assoluto (INA) e :

- se l'istruzione e' del tipo 2) nella forma massima, con registro di modifica non espresso (FF + IIIII), oppure e' del tipo 3), pure essa nella forma massima (FF Top IIIII), il nuovo contenuto BBBBB o SSSSS del registro WB o W0₅ e' l'indirizzo espresso;
- se l'istruzione e' del tipo 2) nella forma completamente contratta (FF) oppure del tipo 3) anch'essa completamente contratta (FF Top), l'indirizzo iniziale del campo B o di salto utilizzato dalla macchina, e' quello gia' presente in WB o W0₅ prima della esecuzione dell'istruzione FF o FF Top;
- se l'istruzione e' del tipo 2) con registro di modifica non espresso e in forma parzialmente contratta (ad es.: FF + II) o del tipo 3) in forma parzialmente contratta (ad es.: FF Top II), intervengono a determinare il nuovo indirizzo i seguenti elementi :
 - 1) l'indirizzo espresso nell'istruzione stessa,
 - 2) il precedente contenuto di WB o W0₅.

La macchina infatti opera nel modo seguente :

ogni carattere dell'indirizzo espresso, ad incominciare dalla cifra delle unita' viene posto nella posizione corrispondente del registro W interessato.

Quando si esauriscono le cifre dell'indirizzo espresso, la operazione cessa : il contenuto delle posizioni del registro W, che non vengono interessate dall'operazione descritta, rimane immutato.

E' possibile quindi utilizzare con una istruzione contratta le cifre piu' significative che il precedente indirizzo contenuto nel registro W ha in comune col nuovo indirizzo.

- se l'istruzione e' del tipo 2) con registro di modifica espresso (FF Tm IIIII), eventualmente contratta fino a conservare il solo registro di modifica (FF Tm), intervengono nella determinazione dell'indirizzo i seguenti due termini :

- 1) l'indirizzo espresso (l'indirizzo espresso risulta inesistente nel caso di istruzione contratta fino al registro di modifica);
- 2) il contenuto del registro di modifica Tm nelle sue 5 prime posizioni come massimo o sino al primo bit di fermo; chiameremo questo termine, termine modificatore dell'indirizzo espresso.

La somma dell'indirizzo espresso e del termine modificatore fornisce l'indirizzo ~~BBBBB~~ o SSSSS, che costituisce il nuovo contenuto di WB o di W₅.

Se l'indirizzo espresso e' inesistente (l'istruzione e' del tipo FF Tm) l'indirizzo posto nel registro W interessato coincidera' col termine modificatore.

L'indirizzo ~~BBBBB~~ o SSSSS e' sempre di 5 posizioni. Percio', se la somma dell'indirizzo espresso e del termine modificatore, o il solo termine modificatore, nel caso di istruzioni completamente contratte, e' un numero con meno di 5 cifre, tale numero viene completato con zeri nelle posizioni piu' significative del registro W interessato.

b) Se la macchina opera in indirizzamento relativo e' :

- se l'istruzione e' del tipo 2) con registro di modifica espresso (FF Tm IIIII) eventualmente contratta fino a conservare il solo registro di modifica (FF Tm), intervengono nella determinazione dell'indirizzo i seguenti tre termini :

- 1) l'eventuale indirizzo espresso,
- 2) il termine modificatore,
- 3) il contenuto del registro WI₂ chiamato origine dei relativi.

La somma dell'eventuale indirizzo espresso, del termine modificatore e dell'origine dei relativi fornisce l'indirizzo BBBB o SSSS, che costituisce il nuovo contenuto di WB o di W_5 .

- se l'istruzione e' di tipo 2) con registro di modifica non espresso (FF + IIII) o di tipo 3) (FF Top IIII), e ventualmente contratta fino alla forma

FF + per le istruzioni di tipo 2)

FF Top per le istruzioni di tipo 3)

l'indirizzo BBBB o SSSS, nuovo contenuto di WB o di W_5 , e' fornito dalla somma dell'indirizzo espresso eventualmente presente con l'origine dei relativi;

- se infine l'istruzione e' di tipo 2) completamente contratta (FF) la macchina opera all'indirizzo di memoria gia' in precedenza contenuto nel registro W interessato, senza prendere in considerazione il termine "origine dei relativi".

4.3. Esempi di indirizzamento

La seguente tabella ci permette di rintracciare gli elementi che intervengono nella determinazione degli indirizzi a seconda del tipo di indirizzamento e di istruzione.

Mentre i termini IIII, T_m e W_2 intervengono nella determinazione dell'indirizzo come termini additivi, sommandosi fra di loro, il contenuto precedente del WB o del W_5 interviene solo per completare l'indirizzo.

Dopo la tabella sono riportati alcuni esempi di determinazione del contenuto del registro WB o W_5 a fase preparatoria ultima, a seconda dei vari tipi di istruzione e di indirizzamento.

istruzioni tipo 3	istruzioni tipo 2	indirizzo assoluto				indirizzo relativo			
		WB o W0 ₅ prec.	IIIII	Tm	WI ₂	WB o W0 ₅ prec.	IIIII	Tm	WI ₂
FFTop	FF	SI	-	-	-	SI	-	-	-
	FF +	SI	-	-	-	-	-	-	SI
	FFTm	-	-	SI	-	-	-	SI	SI
FFTopII	FF+II	SI	SI	-	-	-	SI	-	SI
	FFTmII	-	SI	SI	-	-	SI	SI	SI
FFTopIIIII	FF+IIIII	-	SI	-	-	-	SI	-	SI
	FFTmIIIII	-	SI	SI	-	-	SI	SI	SI

a) FF

Istruzione contratta.

Questa istruzione, sia che operi in modo assoluto, che in modo relativo, considera e mantiene l'indirizzo precedentemente immagazzinato in WB o W0₅.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 01000
 Istruzione attuale : FF
 Contenuto attuale di WB o W0₅: 01000

b) FF +
 (FF Top)

Istruzione contratta con registro di modifica inesistente.

- 1) Indirizzamento assoluto : come nel caso a)
- 2) Indirizzamento relativo : opera sui dati di memoria contenuti all'indirizzo o rigine dei relativi.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 08000
Contenuto di WI₂: 01728
Istruzione attuale :FF+
Contenuto attuale di WB o W0₅: 01728

c) FF Tm

Istruzione contratta con registro di modifica espresso.

1) Indirizzamento assoluto: opera sui dati di memoria contenuti all'indirizzo specificato in Tm.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 08000
Contenuto di Tm : 1500
Istruzione attuale :FFTm
Contenuto attuale di WB o W0₅: 01500

2) Indirizzamento relativo: opera sui dati di memoria contenuti all'indirizzo somma del contenuto di Tm, piu'l'origine dei relativi.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 08000
Contenuto di Tm : 1500
Contenuto di WI₂: 01728
Istruzione attuale :FFTm
Contenuto di WB o W0₅: 03228

d) FF + II.
(FF Top II)

Istruzione con registro di modifica inesistente e indirizzo contratto.

1) Indirizzamento assoluto: opera sui dati di memoria contenuti all'indirizzo II completato dal contenuto di WB per i caratteri non espressi nell'istruzione.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 29823
Istruzione attuale : FF+08
Contenuto attuale di WB o W0₅: 29880

2) Indirizzamento relativo: opera sui dati di memoria contenuti all'indirizzo somma del contenuto di WI₂ (origine dei relativi) piu' II.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 38040
Contenuto di WI₂: 03500
Istruzione attuale : FF+08
Contenuto attuale di WB o W0₅: 03580

e) FF Tm II

Istruzione con registro di modifica espresso e indirizzo contratto.

1) Indirizzamento assoluto: opera sui dati di memoria contenuti all'indirizzo somma del contenuto specificato in Tm piu' II.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 48051
Contenuto di Tm: 1150
Istruzione attuale :FFTm01
Contenuto attuale di WB o W0₅: 01160

- 2) Indirizzamento relativo: opera sui dati di memoria contenuti all'indirizzo somma del contenuto specificato in Tm, piu' II, piu' l'origine dei relativi.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 18052
Contenuto di Tm: 1150
Contenuto di WI₂: 00050
Istruzione attuale :FFTm01
Contenuto attuale di WB o W0₅: 01210

- f) FF + IIII
(FF Top IIII)

Istruzione non contratta con registro di modifica inesistente.

- 1) Indirizzamento assoluto: opera sui dati di memoria contenuti all'indirizzo specificato nell'istruzione.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 07853
Istruzione attuale :FF+55310
Contenuto attuale di WB o W0₅: 01355

2) Indirizzamento relativo: opera sui dati di memoria contenuti all'in-dirizzo somma dell' origine dei relativi piu' IIIII.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 78154
Contenuto di WI₂: 01000
Istruzione attuale :FF+87410
Contenuto attuale di WB o W0₅: 02478

g) FF Tm IIIII.

Istruzione non contratta con registro di modifica espresso.

1) Indirizzamento assoluto: opera sui dati di memoria contenuti all'in-dirizzo somma del contenuto di Tm. piu' IIIII.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0₅: 97815
Contenuto di Tm : 1200
Istruzione attuale :FFTm00010
Contenuto attuale di WB o W0₅: 02200

2) Indirizzamento relativo: opera sui dati di memoria contenuti all'in-dirizzo di memoria somma del contenuto di Tm, piu' l'origine dei relativi, piu' IIIII.

Esempio :

Contenuto precedente di WB o W0 ₅ :	17853
Contenuto di	Tm : 1000
Contenuto di	WI ₂ : 500
Istruzione attuale	:FFTm00030
Contenuto attuale di WB o W0 ₅ :	04500

4.4. Note sull'indirizzamento

1. Istruzioni ad indirizzo inesistente

Talvolta il programmatore puo' rilevare l'opportunita' di far eseguire alla macchina una istruzione, richiedente, per sua struttura, la specificazione di un indirizzo, e non volere che l'istruzione stessa operi in una zona qualsiasi di memoria.

In tal caso si puo' esplicitare nell'istruzione un indirizzo chiamato "inesistente" o "proibito", costituito da una configurazione numerica in tutte le posizioni riservate, nell'istruzione, all'indirizzo, tranne che nella I^aposizione dell'indirizzo stesso in cui va posto il segno +.

L'indirizzo inesistente si puo' contrarre fino a ridursi al solo +, se il contenuto di WB, precedente alla lettura dell'istruzione con indirizzo inesistente, e' certamente numerico.

Nel caso di istruzioni che comportano operazioni su due o piu' campi di memoria (ad esempio nel caso di istruzioni di somma, di trasferimento, di moltiplicazione ...), l'indirizzo inesistente puo' riferirsi soltanto a campi di destinazione.

2. La circolarita' dell'indirizzamento di memoria negli elaboratori ELEM 6001

Negli elaboratori ELEM 6001 aventi 10.000 oppure 100.000

posizioni di memoria, l'indirizzamento di memoria ha proprieta' cicliche; con cio' si intende che non vi e' discontinuita' fra le posizioni estreme di memoria (9999 e 0000 per elaboratori a 10.000 posiz. di memoria; 99999 e 00000 per elaboratori a 100.000 posizioni di memoria) e che queste devono essere considerate dal punto di vista funzionale come contigue. Negli elaboratori ELEA 6001 aventi piu' di 10.000, una meno di 100.000 posizioni di memoria, l'indirizzamento di memoria non ha proprieta' cicliche.

3. L'indirizzamento nella memoria manuale.

E' possibile accedere automaticamente a posizioni della memoria manuale di 200 posizioni mediante istruzioni in cui sia espresso un indirizzo costituito da un numero da 000 a 199 preceduto dal segno -, che deve quindi essere posto nella posizione delle migliaia.

4.5. Modifica normale e con totalizzazione

Si dice che si effettua una modifica di indirizzo quando l'indirizzo del campo B o di salto viene ottenuto come somma dell'indirizzo espresso e del contenuto di un registro di modifica e/o eventualmente del contenuto del registro WI_2 :

Il contenuto del registro, usato in una istruzione di tipo 2 per effettuarvi una modifica di indirizzo, puo' rimanere invariato o mutare, in seguito ad essa, a seconda che la macchina stia operando in condizioni di **modifica normale**, fissate con l'istruzione MON, oppure in condizioni di **modifica con totalizzazione**, fissate con l'istruzione MOT.

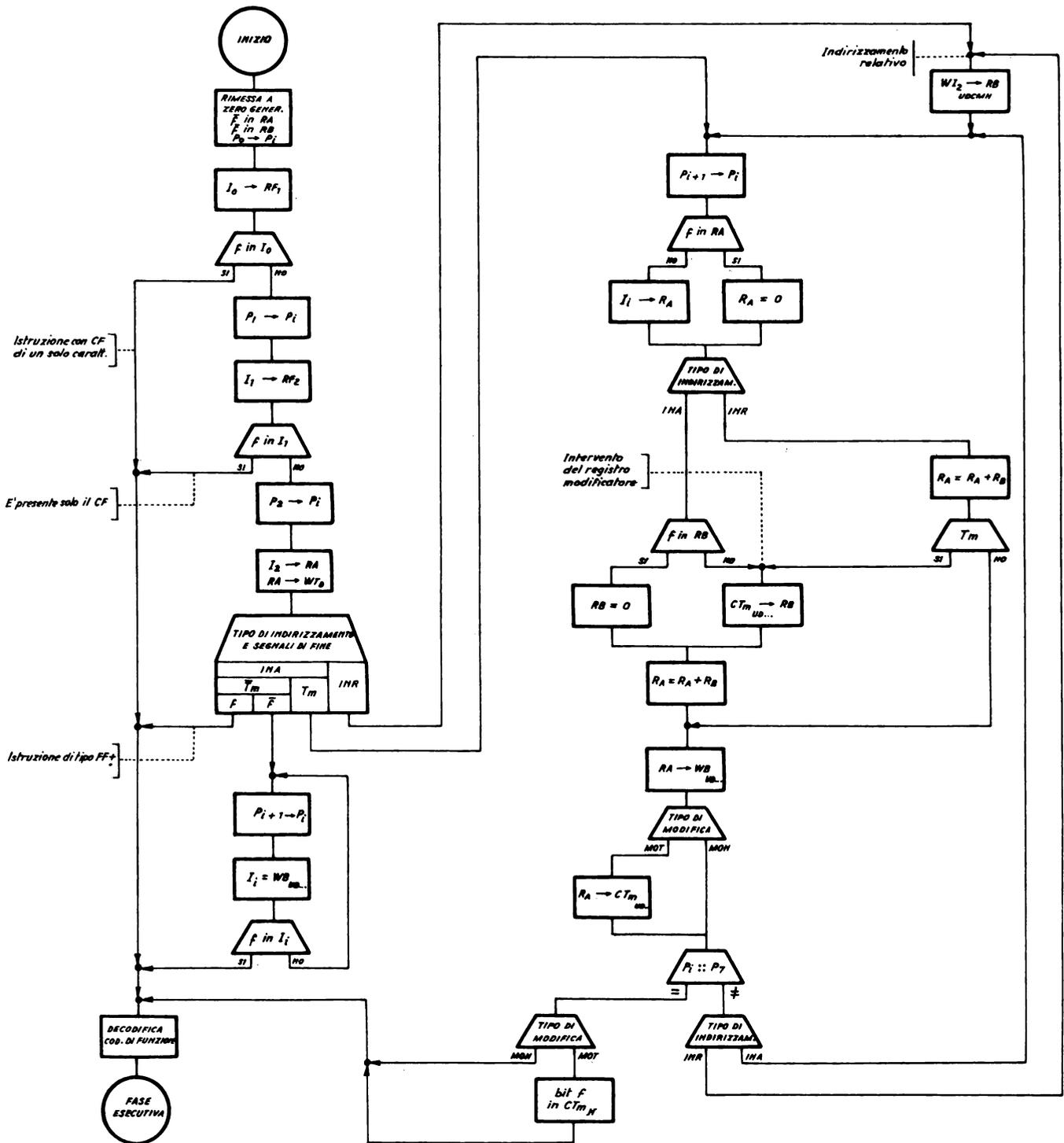
In questo secondo caso, a modifica effettuata, il contenuto del registro modificatore (T_m) e' uguale al contenuto del registro WB o WO_5 ed e' quindi di 5 caratteri con bit di fermo in corrispondenza della cifra piu' significativa.

4.6. Le istruzioni progressive

Le istruzioni P1A, P2A, P1B, P2B, P1C, P2C, P4C sono chiamate istruzioni progressive. Esse servono a definire l'inizio dei campi A, B, C agli indirizzi contenuti nei registri WO_1 , WO_2 o WO_4 trasferendo i contenuti di questi ultimi in WA, WB o WC.

I registri WO_1 , WO_2 , WO_4 seguono le operazioni aritmetiche, di confronto, di trasferimento posizionandosi sul carattere successivo (nel verso in cui avviene l'operazione) a quello operato. Ne risulta che, alla fine dell'operazione, i registri WO_1 , WO_2 e/o WO_4 rimangono posizionati sugli indirizzi iniziali dei campi adiacenti a quelli operati; mediante l'uso delle istruzioni progressive e' possibile definire questi nuovi campi come campi A, B, C automaticamente, non essendo necessario conoscere il loro indirizzo iniziale, ne' la lunghezza dei campi precedentemente operati.

DIAGRAMMA A BLOCCHI DELLA FASE PREPARATORIA DI UN'ISTRUZIONE



- Nel caso di istruzione di salto leggere $W0_5$ in luogo di WB
- La soprascrittura di una condizione indica la negazione della condizione stessa; esempi:
 \bar{F} = assenza di bit di fermo.
 \bar{T}_m = assenza di registro modificatore.
- Quando un carattere dotato di bit di fermo è trasferito in RA o in RB la presenza del bit di fermo viene segnalata mediante il segnale F .
- Il segnale F si mantiene da quando si presenta fino al termine della fase preparatoria.

- P_i = Posizione del contatore dei caratteri di istruzione
- i = 0, 1, 2, ..., 7
- I_i = i -esimo carattere dell'istruzione
- F = bit di fermo
- T_m = Presenza di registro modificatore
- CTM_{UDCMH} = Caratteri successivamente contenuti nel reg. modificatore
- WI_{UDCMH} = " " " " in WI_2
- WB_{UDCMH} = " " " " " WB
- INA/INR = Indirizzamento assoluto / relativo
- MON/MOT = Modifica normale / con totalizzatore
- WT_0 = Posizione delle decine in WT

5.1. Istruzioni sulla modalita' di indirizzamento

Indirizzamento assoluto	INA
Indirizzamento relativo	INR
Pone indirizzo origine di relativi	PIR
Modifica normale	MON
Modifica con totalizzazione	MOT

Le istruzioni INA e INR fissano, per le istruzioni che le seguono, il tipo di indirizzamento, rispettivamente assoluto e relativo, secondo le regole esposte nel paragrafo 4.2. a pagina 41 .

L'istruzione PIR fissa l'indirizzo origine dei relativi.
Le istruzioni MON e MOT determinano il tipo di modifica, normale o con totalizzazione, secondo le regole del paragrafo 4.5.

5.2. Istruzioni per la determinazione dei campi

Pone indirizzo iniziale del campo A	PIA
Pone indirizzo iniziale del campo C	PIC
Pone indirizzo iniziale del campo T	PIT
Progressiva 1A	P1A
Progressiva 2A	P2A
Progressiva 1B	P1B
Progressiva 2B	P2B
Progressiva 1C	P1C
Progressiva 2C	P2C

Progressiva 4C

P4C

Trasferisce da $W0_5$ in WC

05C

Le operazioni (trasferimenti, confronti, operazioni aritmetiche,...) avvengono fra operandi contenuti in zone di memoria denominate campi.

I campi si estendono, per indirizzi crescenti o decrescenti, a seconda del tipo di istruzione, a partire da un indirizzo assegnato che e' l'indirizzo iniziale del campo.

La fine del campo puo' essere segnalata o dal bit di fermo, posto in corrispondenza dell'ultimo carattere del campo, oppure dalla parola chiave, scelta dal programmatore e fissata con l'istruzione **PKK**; pone carattere chiave (pagina 100)

Le operazioni tra campi richiedono l'indicazione alla macchina di uno o piu' indirizzi, origine dei campi stessi. Uno di questi (origine del campo B) puo' venir indicato nella istruzione operativa stessa, secondo le regole del capitolo 4 pag. 41; gli altri (campo A, C, T) devono essere stati fissati precedentemente con una istruzione di determinazione di campi.

Anche il campo B puo' essere prefissato con una istruzione di determinazione dei campi (precisamente con la P1B o la P2B) . In questo caso la prima istruzione, che usa del registro **WB** come indirizzatore, opera sul campo B prefissato soltanto se essa e' totalmente contratta, cioe' costituita dal solo codice di funzione.

La distinzione in campi non presuppone alcuna distinzione fisica in memoria. Una qualsiasi zona di memoria puo' essere definita come campo A, C, T e puo' altresì avere la funzione di campo B.

Salvo le poche eccezioni che vengono specificate nel seguito di volta in volta, i campi possono essere parzialmente o totalmente sovrapposti.

Le istruzioni PIA, PIC o PIT fissano l'indirizzo iniziale dei campi A, C e T caricando i registri WA, WC e WT con gli indirizzi reali determinati secondo le modalita' del capitolo 4 pag. 41

Le istruzioni P1A, P2A, P1B, P2B, P1C, P2C, P4C fissano l'inizio dei campi A, B, C agli indirizzi contenuti nei registri

WO₁, WO₂ o WO₄, trasferendo i contenuti di questi in WA, WB o WC.

I registri WO₁, WO₂, WO₄ seguono le operazioni aritmetiche, di confronto, di trasferimento ... posizionandosi sul carattere successivo (nel verso in cui avviene l'operazione) a quello operato.

Ne risulta che, alla fine dell'operazione, i registri WO₁, WO₂ o WO₄ rimangono posizionati sull'inizio dei campi adiacenti a quelli operati; mediante l'uso delle istruzioni progressive e' possibile definire questi nuovi campi come campi A, B, C automaticamente, non essendo necessario conoscere ne' il loro indirizzo iniziale, ne' la lunghezza dei campi precedentemente operati.

5.3. Istruzioni per la determinazione della fine dei campi

Fine su bit di fermo	FBF
Fine su carattere chiave	FCK
Pone carattere chiave	PKK

Le istruzioni FBF e FCK stabiliscono se la fine dei campi e' determinata dal bit di fermo oppure dalla parola chiave, che risulta dall'accoppiamento di due caratteri uguali al carattere fissato con l'istruzione PKK.

Normalmente in fine su bit di fermo i campi si estendono dall'indirizzo iniziale fino al primo carattere, compreso, dotato di bit di fermo, a destra o a sinistra dell'origine, a seconda del tipo d'istruzione. Fanno eccezione le istruzioni di uscita alfanumerica (UTA e UPA) per le quali i campi terminano sul carattere precedente a quello dotato di bit di fermo.

Se la fine e' su parola chiave i campi si estendono dall'inizio verso destra o sinistra fino alla parola chiave inclusa. In tutte le operazioni la parola chiave viene operata.

Nel caso di istruzioni interne (trasferimenti di caratteri in memoria o confronti), la parola chiave puo' essere o meno dotata di bit di fermo. La macchina opera nel modo seguente; con

fronta ogni carattere operato con il monocarattere posto dall'ultima istruzione PKK nel registro di interconnessione RC ; l'operazione ha termine dopo che sono stati operati due monocaratteri consecutivi eguali a quelli contenuti in RC. Nel caso di istruzioni interessanti unita' periferiche, la macchina riconosce come sola parola chiave la coppia di caratteri = = qualunque sia il carattere contenuto in RC; in questo secondo caso e' inutile precisare il carattere chiave con l'istruzione PKK, in quanto la macchina non usa di tale carattere per riconoscere la parola chiave.

5.4. Istruzioni operanti sul piano dei bit di fermo

Pone bit di fermo	PFI
Cancella bit di fermo	CFI
Controlla se c'e' bit di fermo	CBF
Ricopia struttura fermo	RFK
Cancella struttura fermo	CFK

Con le istruzioni PFI, CFI e' possibile porre o cancellare il bit di fermo in una posizione di memoria.

Con l'istruzione CBF si puo' controllare se una data posizione di memoria e' dotata o meno di bit di fermo. La segnalazione che ne consegue puo' essere sfruttata con l'istruzione SPF, salta se c'e' bit di fermo, (vedi pag.205).

L'istruzione RFK permette di copiare la struttura dei bit di fermo dal campo B, che si estende per indirizzi decrescenti fino alla parola chiave compresa, nel campo A. I bit di fermo precedentemente contenuti in A vengono cancellati.

L'istruzione CFK permette di cancellare la struttura dei bit di fermo del campo B che si estende per indirizzi decrescenti fino alla parola chiave compresa.

5.5. Istruzioni speciali

Non opera NON

5.6. Istruzioni per l'impostazione delle condizioni interne

Pone condizioni interne PLI

5.7. Istruzioni di trasferimento

a) Normali

dal campo A nel campo B	TAB
dal campo B nel campo A	TBA
dal campo C nel campo B	TCB
dal campo B nel campo C	TBC
dal campo T nel campo B	TTB
dal campo B nel campo T	TBT

b) Con azzeramento del campo di origine

dal campo A nel campo B	OAB
dal campo C nel campo B	OCB
dal campo T nel campo B	OTB

c) Con inversione del campo di origine

dal campo A nel campo B	ABT
dal campo T nel campo B	RTB

dal campo B nel campo A	BAT
dal campo B nel campo T	RBT
dal campo I nel campo A	IBA
dal campo I nel campo C	IBC
dal campo I nel campo T	IBT

Con queste istruzioni e' possibile trasferire il contenuto dei campi A, C o T nel campo B e viceversa, oppure la costante, contenuta nel campo I, in A, C o T.

Se la fine e' su bit di fermo, l'operazione termina col trasferimento del primo carattere dotato di bit di fermo. Questo carattere viene trasferito con il suo bit di fermo.

Se la fine e' su carattere chiave, il trasferimento termina con il trasferimento della chiave. In questo caso anche gli eventuali bit di fermo vengono trasferiti.

Se il campo di origine e di destinazione sono sovrapposti totalmente o parzialmente puo' accadere che, a partire da una certa posizione nel campo di origine, si incontrino, in luogo dei primitivi, altri caratteri collocati dal trasferimento dei caratteri precedenti.

Le istruzioni di trasferimento si possono suddividere nei 3 sottogruppi a), b) c).

I trasferimenti del gruppo a) avvengono per indirizzi decrescenti nel campo di origine e di destinazione. Il contenuto del campo di origine non viene alterato.

Nel caso b) il trasferimento avviene come nel caso a); a trasferimento avvenuto pero' il campo di origine risulta azzerato.

Se la fine e' su bit di fermo, l'ultima posizione azzerata viene dotata di bit di fermo.

Se la fine e' su parola chiave, tutte le posizioni, comprese quelle della chiave, vengono azzerate. La zona azzerata risulta priva di bit di fermo.

Nel caso c) il trasferimento avviene per indirizzi decrescenti nei campi A e T e per indirizzi crescenti in campo B per le istruzioni:

ABT, RTB, BAT, RBT;

e per indirizzi crescenti in campo I e decrescenti nei campi A, C, T per le istruzioni :

IBA, IBC, IBT.

Il contenuto del campo di origine non viene alterato.

Nel caso c) il contenuto del campo di destinazione risulta per cio' rovesciato rispetto a quello d'origine.

Se la fine e' su bit di fermo le istruzioni :

IBA, IBC, IBT

prendono in considerazione la costante contenuta nell'istruzione stessa, cioe' la costante che va dalla 4^a posizione fino alla fine dell'istruzione.

Se la fine e' su parola chiave la costante incomincia ancora allo stesso punto e termina con la prima parola chiave nel programma, eventualmente al di la' dell'istruzione stessa.

Nell'esecuzione delle istruzioni di trasferimento la macchina dispone degli indicatori il cui contenuto puo' essere utilizzato dalle istruzioni di "salto su risultato" (vedere pag.188 e seguenti e le istruzioni aritmetiche a pag.129).

Si ha segnalazione di risultato < 0 , quando fra i caratteri trasferiti vi e' il segno - (meno).

Si ha segnalazione di risultato $= 0$, quando il o i caratteri trasferiti sono zeri eventualmente dotati di segno +, posto all'indirizzo iniziale del campo; anche il trasferimento del solo segno + da' indicazione di risultato $= 0$.

Invece il trasferimento di uno o piu' zeri segnati negativamente da' indicazione di risultato minore di zero. Cio' avviene anche per il trasferimento del solo segno -

In tutti gli altri casi si ha segnalazione di risultato > 0 .

5.8. Istruzioni aritmetiche (I parte)
(Addizione - Sottrazione - Complementazione)

a) Addizione

Somma campo A a campo B, risultato in B				+ AB
B	A	A		+ BA
I	A	A		+ IA
C	B	B		+ CB
B	C	C		+ BC
I	C	C		+ IC
T	B	B		+ TB
B	T	T		+ BT
I	T	T		+ IT

b) Sottrazione

Sottrae campo A a campo B, risultato in B				- AB
B	A	A		- BA
I	A	A		- IA
C	B	B		- CB
B	C	C		- BC
I	C	C		- IC
T	B	B		- TB
B	T	T		- BT
I	T	T		- IT

c) Complementazione

Complementa il campo B, risultato in B CBB

Queste operazioni interessano due campi contenenti i termini da operare: uno (A, C o T) definito da una istruzione di determinazione, l'altro (I o B) specificato dall'istruzione stessa.

Si chiamerà in seguito "campo del I operando", il campo che compare nel codice simbolico di funzione per primo, subito dopo il segno; "campo del II operando" quello indicato di seguito al campo del I operando.

Il risultato dell'operazione si ottiene nel campo del II operando, che risulta quindi distrutto ad operazione aritmetica eseguita.

Gli operandi possono essere segnati o non segnati. L'eventuale segno + (piu') o - (meno) deve trovarsi nella posizione iniziale del campo.

Il risultato e' un numero segnato, se era segnato il secondo operando.

La macchina confronta il risultato dell'operazione con zero; l'esito del confronto e' ricordato da organi appositi (gli stessi indicatori di cui si e' parlato nelle istruzioni di trasferimento) e puo' essere utilizzato in seguito da istruzioni di "salto su risultato" (vedere "Le istruzioni di salto su risultato" a pag.188 e "Le istruzioni di trasferimento" a pagina 57).

Se il risultato e' minore di zero, esso viene espresso con un numero negativo se e' segnato e con il suo complemento, se non e' segnato.

In ogni caso si ha segnalazione di risultato negativo rilevabile con le istruzioni $SR <$ e $SR \leq$.

Se il risultato e' uguale a zero ed e' segnato, esso e' sempre segnato + .

Quando si opera con una istruzione aritmetica un campo, il cui contenuto, ad eccezione del segno eventuale; non e' interamente numerico, si ha segnalazione di errore aritmetico.

Si ha una segnalazione di traboccamento (overflow) quando la lunghezza del risultato e' maggiore di quella dell'operando a cui si sovrappone.

Le istruzioni aritmetiche operano sul contenuto dei campi fino al primo bit di fermo.

Le operazioni di addizione e sottrazione avvengono in serie, carattere per carattere. Se il campo del I operando e quello del risultato sono parzialmente sovrapposti puo' accadere che, a partire da una certa posizione nel campo del I operando, si incontrino in luogo delle primitive, le cifre gia' elaborate del risultato.

Se i due campi sono totalmente sovrapposti e il loro contenuto e' numerico, in caso di somma esso viene raddoppiato e in caso di sottrazione si ha l'azzeramento del campo.

5.9. Istruzioni di moltiplicazione

Moltiplica campo B per campo C, risultato in A	XCA
A C B	XCB
C I A	XCI

La moltiplicazione interessa i campi A, B C oppure i campi A, C, I e puo' essere eseguita fra numeri segnati o non segnati. Il risultato e' un numero segnato se almeno uno dei fattori e' segnato.

I campi dei due fattori possono essere coincidenti, non possono pero' coincidere neppure parzialmente con il campo del risultato.

L'operazione di moltiplicazione deve essere eseguita in fine su bit di fermo.

Come gia' per le operazioni di addizione e sottrazione il risultato nullo di una moltiplicazione algebrica e' sempre algebricamente segnato positivamente.

In RC si ha ad operazione completata la cifra piu' significativa del moltiplicatore.

5.10. Istruzioni per le operazioni logiche

Somma logica modulo 2	+ LD
Moltiplicazione logica	x LD

L'elaboratore e' in grado di eseguire operazioni logiche, bit per bit, secondo l'algebra di Boole, per la moltiplicazione, e in modulo 2, per la somma, fra un operando contenuto nel campo B e un altro contenuto in un registro Top. In ogni caso le operazioni avvengono per lunghezza pari a quella del piu' corto dei due operandi.

Le regole secondo le quali si effettuano le operazioni sono riportate in calce alle singole istruzioni.

5.11. Istruzioni di ricerca

Ricerca carattere avanti	RCA
Ricerca carattere indietro	RCI
Ricerca parola avanti	RPA
Ricerca parola indietro	RPI

Queste istruzioni consentono di trovare l'indirizzo di memoria di un carattere determinato oppure di un carattere appartenente a una certa classe, e di registrarlo nel campo B (per indirizzi decrescenti).

La ricerca viene effettuata a partire dall'indirizzo iniziale del campo A, procedendo per indirizzi crescenti (istruzioni RCA, RPA), oppure per indirizzi decrescenti (istruzioni RCI, RPI).

La ricerca di carattere avviene confrontando successivamente i caratteri esistenti in memoria, a partire dal carattere che e' nella posizione iniziale del campo A e procedendo per indirizzi crescenti (nella RCA) o decrescenti (nella RCI), con il carattere che e' nella posizione iniziale del campo C.

La ricerca di parola avviene confrontando successivamente i caratteri esistenti in memoria, a partire dal carattere che e' nella posizione iniziale del campo A e procedendo per indirizzi crescenti (nella RPA) o decrescenti (nella RPI), con i caratteri della parola campione che e' in campo C.

La parola impostata in C si estende dall'indirizzo iniziale del campo C per indirizzi crescenti nell'istruzione RPA e per indirizzi decrescenti nell'istruzione RPI, fino al primo bit di fermo.

Quando si debba ricercare un carattere, possono essere interessati dal confronto tutti o parte dei bit.

Il numero e la posizione dei bit da confrontare vengono determinati dai bit 1 del carattere chiave prefissato mediante una istruzione PKK. Se il carattere chiave e' un = (1111), vengono confrontati tutti i bit del carattere contenuto nel campo C e, ovviamente, si puo' individuare nella zona in cui avviene la ricerca soltanto il carattere che risulti eguale a quello contenuto nel campo C.

Se il carattere chiave e' diverso dal carattere =, sono interessati dal confronto solo alcuni dei bit del carattere contenuto nel campo C, e, a partire dall'indirizzo iniziale del campo A, si ricerca non piu' un carattere ben definito bensì un carattere di una classe di caratteri.

Se il carattere chiave e' uno zero viene ricercato l'indirizzo del primo carattere non numerico che si incontra a partire dall'indirizzo iniziale del campo A, rispettivamente muovendo si per indirizzi crescenti (RCA) o per indirizzi decrescenti (RCI).

Quando si debba ricercare a partire dall'indirizzo iniziale del campo A una parola eguale a quella contenuta nel campo C, il carattere chiave non interviene. Il campo C termina su bit di fermo, mentre nella zona in cui avviene la ricerca i bit di fermo non vengono considerati.

Se in memoria non esiste un carattere o una parola uguale a quello cercato (e impostato in C) la ricerca si effettua su tutte le posizioni di memoria e si esaurisce sul carattere o parola contenuto in C, ed e' l'indirizzo di questo carattere o parola che viene registrato in B. In casi dubbi e' perciò necessario ricorrere ad un confronto tra l'indirizzo di B e l'indirizzo di C per decidere se si tratti effettivamente di due caratteri o parole distinti.

5.12. Istruzioni di ricerca dell'indirizzo di origine o di fine campo e dell'indirizzo della cifra piu' significativa

Ricerca indirizzo inizio campo	A	RIA
	C	RIC
	T	RIT
	I	RII
Ricerca indirizzo fine campo	A	RFA
	C	RFC
Ricerca indirizzo cifra piu' significativa in	A	RSA
	C	RSC

Le istruzioni RIA, RIC e RFA, RFC permettono di ricercare lo indirizzo di inizio o di fine dei campi A e C.

L'istruzione RIT fornisce l'indirizzo del registro To.

L'istruzione RII fornisce l'indirizzo dell'istruzione immediatamente seguente la RII stessa.

Con le istruzioni RSA e RSC si puo' ricercare l'indirizzo della cifra piu' significativa o dell'ultimo carattere diverso da zero, nel campo A e C.

La ricerca avviene a partire dalla fine del campo A o C per indirizzi crescenti e puo' terminare al di la'dell'inizio del campo se nel campo non ci sono caratteri diversi da zero. In casi dubbi e' percio' necessario ricorrere a un confronto tra l'indirizzo ricavato e quello dell'inizio del campo.

Gli indirizzi ricavati con le istruzioni sopra elencate vengono registrati in memoria nel campo B per un blocco di 5 caratteri.

Le istruzioni RFA, RFC, RSA, RSC considerano come segnale di fine campo il bit di fermo.

5.13. Istruzioni di confronto

Confronta campo B con campo A		CBA
B	C	CBC
B	T	CBT
I	A	CIA
I	C	CIC
I	T	CIT

I 16 monocaratteri formano un insieme ordinabile. A ciascuno di essi e' stato infatti attribuito un peso che permette di porre in relazione di ordine il carattere stesso con gli altri caratteri.

Disposti in ordine crescente ad esempio, essi formano la seguente tabella:

- , + , = , < , > , = , 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9

Il confronto tra i caratteri o tra insiemi (parole) di caratteri si esegue con le istruzioni di confronto.

Il confronto puo' aver luogo tra il contenuto del campo B e il contenuto del campo A, C o T oppure tra il contenuto del campo I e il contenuto del campo A, C o T.

Il confronto fra due quantita' numeriche da' i risultati conformi alle regole dell'algebra soltanto se entrambi i termini sono segnati o non segnati.

Il confronto viene eseguito carattere per carattere e per indirizzi decrescenti nei campi A, B, C, T e per indirizzi crescenti nel campo I.

Si definisce risultato del confronto la relazione esistente fra il I termine del confronto, che e' il contenuto del campo che compare nel codice simbolico di funzione subito dopo al carattere C, con cui iniziano tutti i codici simbolici delle istruzioni di confronto, ed il II termine, che e' il contenuto dell'altro campo che compare nel codice simbolico di funzione.

Se la fine e' su bit di fermo e i due termini sono di lunghezza diversa, il confronto si comporta come se il piu' corto dei

due fosse completato con zeri fino a raggiungere la lunghezza dell'altro.

Se la fine e' su parola chiave il confronto finisce quando nel primo termine di confronto, cioe' nel campo B o nel campo I, si incontra la parola chiave. Poiche' la parola chiave viene operata e' chiaro che in questo caso i due termini risulteranno diversi ogniqualevolta saranno di lunghezza diversa.

In corrispondenza del risultato del confronto (= , \neq , > , < , \geq , \leq) vengono disposti dei segnali interni utilizzabili da programma con opportune istruzioni di salto su confronto (vedi pag.).

Il risultato del confronto e' :

- = (uguale) se le cifre significative corrispondenti dei due campi sono uguali;
- \neq (diverso) se almeno due caratteri corrispondenti sono diversi;
- < (minore) se nell'ultima coppia di caratteri diversi confrontati quello del 1° campo e' risultato minore;
- > (maggiore) se nell'ultima coppia di caratteri diversi confrontati quello del 1° campo e' risultato maggiore.

Circostanze eccezionali si presentano quando i caratteri confrontati sono i segni + (piu') o - (meno).

Se i segni confrontati sono :

- l'uno + l'altro -, il risultato del confronto rimane quello ottenuto non appena si sono confrontati i due segni; quindi il campo in cui e' il segno + risulta maggiore dell'altro;
- entrambi +, il confronto viene arrestato se il risultato del confronto della parola gia' operata e' \neq . Se invece tale risultato e' = il confronto procede normalmente;
- entrambi -, il confronto viene arrestato e il risultato del confronto invertito, se le porzioni di parole gia' confrontate sono risultate diverse. Se invece il confronto delle porzioni di parola ha dato risultato =, l'operazione procede e i nuovi risultati del confronto vengono invertiti.

Nei confronti tra operandi aventi significato alfabetico e' bene tenere presente che i caratteri alfabetici non hanno, in memoria, una propria individualita', ma sono costituiti da coppie di monocaratteri che nelle operazioni interne di macchina vengono operati singolarmente.

Inoltre, esaminando la tabella dei monocaratteri si nota che il "peso" dei tre prefissi: $\#$, \cup , \supset e' inferiore al "peso" dello 0. Negli ordinamenti alfabetici sara' percio' necessario, per confrontarle, incolonnare le parole a sinistra, prolungandole sulle destra con caratteri \emptyset . E, per quanto detto in a), b), c) si dovranno escludere dal confronto i bicaratteri che hanno come secondo carattere un segno algebrico, ossia i caratteri: $(,)$, $[,]$, $/, *$.

5.14. Istruzioni di salto

Salta su confronto:		Salta su risultato:
maggiore	SC >	SR >
maggiore o uguale	SC \geq	SR \geq
minore	SC <	SR <
minore o uguale	SC \leq	SR \leq
uguale	SC =	SR =
diverso	SC \neq	SR \neq
Salta se condizione interna:	H	SIH
	K	SIK
	L	SIL
Salta se condizione esterna:	1	SE1
	2	SE2
	3	SE3
Salta se errore:	generale	SER
	memoria	SEM
	aritmetico	SEA
	fotolettore	SEF
	nastro	SEN

Salta se segnalazione da nastro :	fine sequenza	SFS
	fine informazione	SPF
	fine nastro	SFN
	unita' occupata	SUO
Salta se overflow :	con asseramento della segnalazione	SOW
	senza asseramento della condizione	SOV
Salta incondizionatamente :	SAI	
Non salta :	SNO	

Le istruzioni di salto servono per modificare l'ordine di esecuzione delle istruzioni a seconda del verificarsi o meno di certe eventualita' o condizioni.

Tali eventualita' o condizioni possono rappresentare l'esito di un confronto tra due campi (salta su confronto) o del confronto dell'ultimo risultato, proveniente da una addizione, sottrazione, moltiplicazione o trasferimento, con lo zero (salta su risultato), oppure sono il risultato dell'esame della presenza o meno di condizioni interne o esterne impostate dal programmatore stesso, oppure ancora esse provengono da eventuali segnalazioni di errori, di stato del nastro, di overflow.

Eseguito l'esame delle condizioni di salto, il calcolatore passa all'esecuzione dell'istruzione immediatamente seguente la istruzione di salto, se la condizione non si e' verificata. Nel caso contrario, passa ad eseguire l'istruzione il cui indirizzo e' specificato nell'istruzione di salto.

La modifica delle sequenze di programma indipendentemente da qualsiasi condizione si realizza con l'istruzione SAI.

Il registro che contiene gli indirizzi indicati nelle istruzioni di salto e' il W_0 . Esso ha le stesse funzioni del W_B e tutte le norme esposte nel par. 4.2. pag. 41 sull'indirizzamento ossia sulla determinazione dell'indirizzo del campo B, si trasportano tali quali alle istruzioni di salto e alla determinazione del relativo indirizzo di salto.

Relativamente alle istruzioni di salto su risultato si osserva che il trasferimento di uno o piu' zeri segnati positivamente con il segno all'inizio del campo, non da' indicazione

di risultato diverso da zero; lo stesso avviene per il trasferimento del solo segno +.

Viceversa il trasferimento di uno o più zeri segnati negativamente da' indicazione di risultato diverso da zero e risultato minore di zero. Cio' avviene anche per il trasferimento del solo segno -.

5.15. Le istruzioni riguardanti le unita' periferiche

5.15.1. Istruzioni riguardanti le unita' a nastro magnetico

Registra su nastro	UNM
Legge da nastro	ENM
Riavvolge nastro	RVN
Cancella nastro per lunghezza fissa	KNF
Cancella nastro fino a metallo	KNM
Pone DUB	PDB
Toglie DUB	RDB
Predisporre nastro indietro	NAI

Nella seconda posizione del codice di funzione delle istruzioni di registrazione e di cancellazione (UNM, KNF, KNM) viene posto uno degli 8 monocaratteri fondamentali che, nella sua rappresentazione binaria, ha nella posizione a) presenza di bit 1. Ad ogni monocarattere e' associato un numero indicativo di una unita' nastro secondo la seguente tabella:

X	1	2	4	≡	6	7	9	=
U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8

Per quanto riguarda l'organizzazione in memoria dei dati da registrare si rimanda al paragrafo 3.3.

Le istruzioni KNF e KNM permettono di cancellare il nastro rispettivamente per una lunghezza corrispondente ad un blocco di 200 caratteri e fino alla segnalazione di fine bobina, procedendo in avanti.

Nella seconda posizione del codice di funzione delle istruzioni di lettura e di riavvolgimento (ENM, RVN) viene posto uno degli 8 monocaratteri fondamentali che, nella sua rappresentazione binaria, ha nella posizione a) presenza di bit 0.

Ad ogni monocarattere e' associato un numero indicativo di una unita' nastro secondo la seguente tabella :

Y	0	-	3	+	5	)	8	U
U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8

L'istruzione RVN comanda il riavvolgimento alla unita' selezionata.

Il nastro in riavvolgimento si arresta automaticamente alla fine del riavvolgimento. Il governo rimane impegnato per il solo tempo necessario ad impartire l'ordine (6 μ s).

Piu' istruzioni successive di riavvolgimento vengono tra di loro distanziate di 300 ms per evitare sovraccarichi sulla rete di alimentazione.

Una istruzione riguardante una unita' di riavvolgimento non viene eseguita. Il governo dispone pero' un indicatore in linea occupata (LOC); lo stato di questo indicatore puo' essere rivelato per mezzo dell'istruzione SUO, salta su unita' occupata (pag.213).

L'istruzione PDB serve a porre la condizione DUB, la quale permette di eseguire programmi di lettura di blocchi successivi o di cancellazione di lunghezza variabile senza arrestare il nastro. L'istruzione PDB deve precedere immediatamente la prima istruzione della sequenza di operazioni di nastro che si vuole eseguire in DUB.

Tra un'istruzione di entrata (o di cancellazione) su nastri veloci e la successiva istruzione di entrata (o di cancellazione) possono essere inseriti dei programmi di elaborazione la cui durata non deve superare 11 ms, per il caso di lettura successiva avanti, e 16,4 ms, per il caso di lettura successiva indietro. Nel caso in cui il programma di elaborazione inserito abbia durata maggiore, il nastro si arresta in posizione corretta come se non fosse presente la condizione DUB.

Nel caso di istruzioni relative a nastri normali la durata dei programmi di elaborazione inseriti fra due istruzioni di entrata (o di cancellazioni) successive non deve superare 17 ms.

La condizione DUB viene tolta mediante l'istruzione RDB, che deve precedere l'ultima istruzione della sequenza di operazioni di nastro, che si vuole eseguire in DUB.

La DUB puo' essere usata solo in programmi di lettura di blocchi successivi o di cancellazioni su una sola unita' a nastro. Ogni volta che si voglia selezionare una nuova unita' nastro o invertire il moto del nastro occorre porre di nuovo la condizione DUB.

Il programma dovra' essere quindi costituito secondo lo schema riportato nella pagina seguente.

5.15.2. Istruzioni riguardanti le unita' direttamente collegate

Entrata da banda perforata	EBP
Entrata da macchina per scrivere	ETL
Uscita numerica su macchina per scrivere	UTN
Uscita alfanumerica su macchina per scrivere	UTA
Uscita numerica su perforatore veloce	UPN
Uscita alfanumerica su perforatore veloce	UPA
Pone DUB	PDB
Toglie DUB	RDB

Con le istruzioni EBP e ETL e' possibile introdurre in memoria, per indirizzi crescenti, informazioni provenienti rispettivamente da banda perforata e da macchina per scrivere.

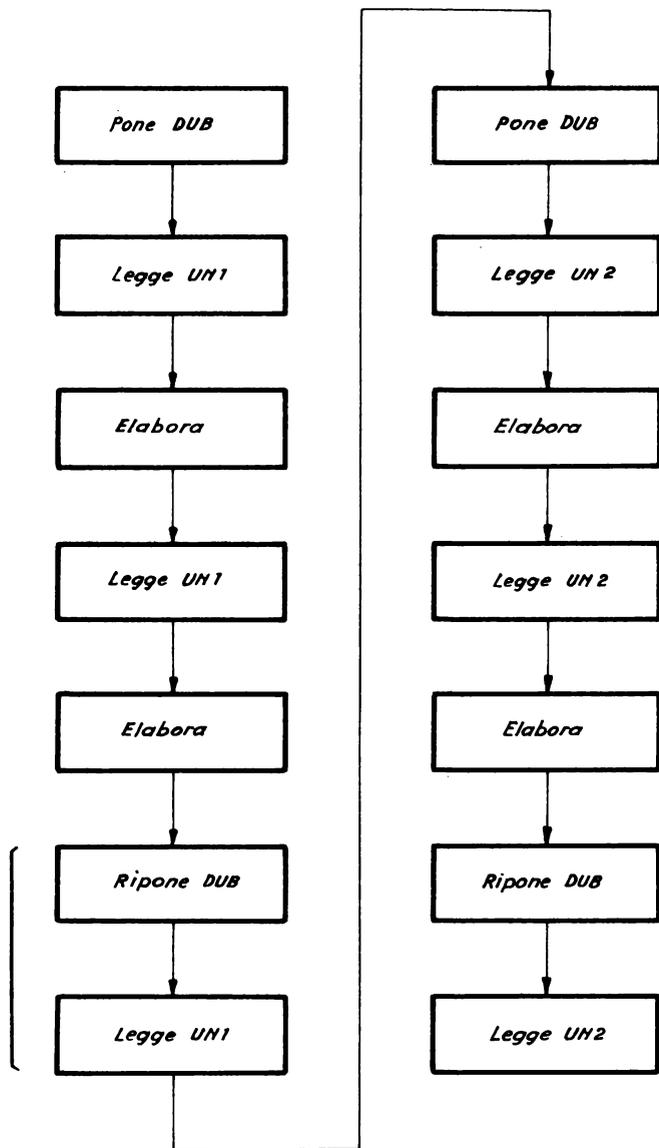
Le informazioni possono essere costituite da caratteri semplici e da caratteri alfabetici. Questi ultimi vengono infatti convertiti, al momento di lettura, in due monocaratteri.

Le istruzioni UTN e UTA comandano la stampa, su macchina per scrivere, di informazioni contenute in memoria, prelevandone i caratteri per indirizzi crescenti.

La UTN stampa soltanto i 16 monocaratteri, la UTA stampa anche caratteri alfabetici, combinando i monocaratteri secondo le regole del paragr. 3.4. (vedi pag.36).

Mediante l'istruzione PDB si pone la condizione DUB che permette di stampare sulla stessa riga con piu' ordini di stampa

*IL GOVERNO
ARRESTA
L'UNITA' 1*



*IL GOVERNO PONE DUB
E AVVIA L'UNITA' 2*

consecutivi. La condizione DUB, infatti, inibisce il ritorno a capo del carrello della telescrivente ad ogni ordine di stampa: il carrello ritorna a capo a fine corsa.

5.15.3. Istruzioni riguardanti le unita' in linea

Preistruzioni:

Prepara entrata da unita' in linea	PEL
Prepara uscita numerica su unita' in linea	PUN
Prepara uscita alfanumerica su unita' in linea	PUA

Istruzioni esecutive:

Esegue entrata da unita' in linea	EBP
Esegue uscita numerica su unita' in linea	UPN
Esegue uscita alfanumerica su unita' in linea	UPA
Pone DUB	PDB
Toglie DUB	RDB

Le preistruzioni permettono di selezionare le unita' in linea desiderate. Le istruzioni esecutive, che devono seguire immediatamente le preistruzioni, realizzano il trasferimento dei dati dalle unita' in entrata (lettore di banda e lettore di schede) in memoria e dalla memoria alle unita' in uscita (stampante e perforatore di schede).

a) Esecuzione dell'istruzione di entrata

Ogni istruzione di entrata da unita' in linea esegue il trasferimento in memoria dell'intero contenuto del buffer (104 posizioni alfanumeriche).

Ogni carattere di buffer entra in memoria come bicarattere o come monocarattere secondo le regole di transcodificazione riportate nella Tav. 4.

Ogni carattere che entra da buffer viene scritto in memoria con bit di fermo. Se si tratta di un bicarattere il bit di fermo viene posto in corrispondenza del prefisso.

Se il 104° carattere del buffer e' un bicarattere viene introdotto in memoria solo il prefisso.

Le posizioni del buffer non utilizzate dalle informazioni provenienti da unita' in linea vengono caricate con 0 (zeri) o con Ø a seconda delle connessioni realizzate sul pannello dell'unita'.

b) Esecuzione dell'istruzione di uscita

In uscita su stampante la fine delle informazioni puo' essere segnalata per mezzo di bit di fermo o di parola chiave; la stampa si arresta secondo le modalita' descritte a pag.228 (vedere istruzioni UTN e UTA). L'uscita puo' essere numerica o alfanumerica.

L'uscita su perforatore di schede puo' essere solo alfanumerica e puo' terminare solo su bit di fermo. In tutti i casi occorre assicurarsi che i caratteri da perforare siano caratteri effettivamente perforabili. I caratteri rappresentabili su scheda nei codici BULL e IBM sono riportati nella Tav. 5.

Mediante l'istruzione PDB si pone la condizione DUB che permette nel caso di uscita in linea di riempire il buffer con piu' ordini di stampa consecutivi. La condizione DUB, infatti, impedisce che venga avviato il ciclo di stampa dopo il trasferimento dei caratteri da memoria nel buffer. Successive istruzioni di stampa trasferiscono i caratteri prelevati dalla memoria nel buffer di seguito ai preesistenti, fino a riempimento del buffer.

La condizione DUB deve essere tolta prima dell'istruzione di stampa con la quale si desidera avviare il ciclo di stampa.

5.16. Il programma ausiliario e le istruzioni ad esso relative

Al programma principale e' stato attribuito il registro WI₁ come registro indirizzatore di memoria nella fase di lettura delle istruzioni.

Dopo l'introduzione in macchina del programma principale si accede all'istruzione del programma stesso, che deve essere eseguito per primo, mediante una istruzione manuale di salto.

L'indirizzo espresso nell'istruzione manuale di salto viene trasferito in WI_1 , se la lampadina $e\omega$ sul tavolo di comando e' spenta.

Se la lampadina $e\omega$ e' accesa, occorre provocarne lo spegnimento impostando, prima dell'istruzione di salto, una istruzione CRI manuale.

A salto effettuato, si devono ripristinare da tavolo di comando le condizioni per l'impostazione di una nuova istruzione manuale di salto alla prima istruzione del programma ausiliario.

L'impostazione di questa istruzione deve essere preceduta dall'abbassamento del tasto IDP, che provoca l'accensione della lampadina $e\omega$.

L'indirizzo dell'istruzione viene trasferito nel registro WI_3 , che e' il registro indirizzatore del programma ausiliario.

A questo punto si puo', ad esempio, incominciare l'esecuzione del programma ausiliario.

Il ritorno dal programma ausiliario al programma principale avviene non appena viene eseguita una istruzione CRI, la quale trasferisce il controllo dell'indirizzamento al registro WI_1 .

Per comandare un eventuale ritorno dal programma principale a quello ausiliario bisogna far eseguire una istruzione PIS, nella quale si indichera' l'indirizzo di uscita dal programma principale; tale indirizzo viene trasferito in WI_m .

Se il tasto DP e' abbassato, l'elaboratore esegue, nella fase di lettura di ogni istruzione del programma principale, il confronto fra il contenuto di WI_1 e WI_m ; in caso di eguaglianza, blocca l'esecuzione del programma principale e riprende il programma ausiliario dall'istruzione successiva all'ultima CRI eseguita.

L'istruzione PIS puo' comparire sia in programma principale che in programma ausiliario.

APPENDICE 1 :

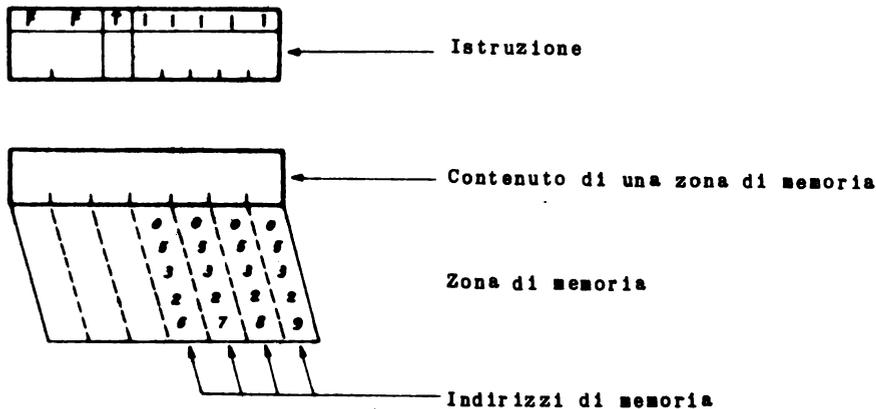
Le istruzioni del linguaggio base

SCHEMA ADOTTATO PER LA DESCRIZIONE DELLE SINGOLE ISTRUZIONI

1	2				3
4			5		
6	7	8	9	10	
11					
12					
13					
14					

- 1 - Codice simbolico di funzione o nome dell'istruzione.
- 2 - Descrizione sintetica dell'operazione eseguita dall'istruzione.
- 3 - Indicazione dello stato di fine campo richiesto dalla istruzione perche' sia eseguita correttamente dalla macchina: f significa fine su bit di fermo
k significa fine su parola chiave
- 4 - Forma minima in cui puo' comparire l'istruzione in un programma.
- 5 - Forma massima in cui puo' comparire l'istruzione in un programma.
- 6,7,8,9,10 - Contenuto dei registri W di macchina, interessanti il programmatore, ad istruzione eseguita:
fcA indica fine campo A
IcC indica fine campo C
- 11 - Codice di funzione.
- 12 - Contenuto della 3^a posizione dell'istruzione nella sua forma piu' generale.
- 13 - Contenuto delle posizioni seguenti dell'istruzione nella sua forma piu' generale.
- 14 - Note eventuali ed esempi sul tipo di funzione realizzata mediante l'istruzione.
Negli esempi riportati, relativi ad istruzioni che contemplino l'indicazione di un indirizzo, si e' sempre supposto che la macchina stia operando in indirizzamento assoluto (INA).

SCHEMI ADOTTATI NEGLI ESEMPI



1. Le istruzioni sulle modalita' di indirizzamento

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
INA	Indirizzamento assoluto				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
8			8		
→ WE	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. UNZ. ONE	8				
	Gli indirizzi delle istruzioni, che seguono la presente, sono determinati secondo le modalita' dell'indirizzamento assoluto.				
POSIZIONE REGISTRO					
ISTRUZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) L'istruzione e' annullata dall'istruzione INR (pag. 81)</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
INR	Indirizzamento relativo				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
9			9		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	9				
	Gli indirizzi delle istruzioni che seguono la presente, sono determinati secondo le modalita' dell'indirizzamento relativo.				
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) L'istruzione e' annullata dall'istruzione INA (pag. 80)</p> <p>b) L'indirizzo origine dei relativi e' contenuto nel registro WI₂ (vedi istruzione PIR, pag. 82)</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PIR	Pone indirizzo origine dei relativi				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
I =			I = T _m IIII		
BBBBB				BBBBB	
→ WE	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WI ₁	→	
COD. FUNZIONE					
I =	Trasferisce nel registro WI ₂ l'indirizzo BBBBB che diventa quindi l'origine dei relativi.				
POSIZIONE REGISTRO					
T _m	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'origine dei relativi				
N O T E					
<p>a) E' possibile, mediante questa istruzione, associata alla INR, disporre simultaneamente di 2 registri modificatori (WI₂ e T_m).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
MON	Modifica normale				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
-			-		
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂	
COD. FUNZIONE	In tutte le istruzioni che seguono la presente il contenuto degli eventuali registri modificatori non viene alterato.				
-					
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) L'istruzione e' annullata dall'istruzione MOT.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
MOT	Pone modifica con totalizzazione				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
2			2		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	In tutte le istruzioni che seguono la presente il contenuto degli eventuali registri modificatori viene alterato.				
2					
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) Il risultato della modifica viene posto nel registro modificatore per 5 posizioni col bit di fermo sotto la 5^a posizione : nel caso che il risultato sia di lunghezza minore di 5 esso viene completato con zeri.</p> <p>b) L'istruzione e' annullata dall'istruzione MON.</p>					

2. Le istruzioni per la determinazione dei campi

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PIA	Pone indirizzo iniziale campo A				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
01			01 Tm I IIII		
BBBBB			BBBBB		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WA	→	
COD. FUNZIONE					
01	Immagazzina nel registro WA l'indirizzo BBBBB				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo A				
N O T E					
<p>a) Mediante la presente istruzione resta determinato l'indirizzo iniziale del campo A.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PIC	Pone indirizzo iniziale campo C				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
0 -			0 - T _m I I I I I		
BBBBB			BBBBB		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WC	→	
COD. FUNZIONE					
0 -	Immagazzina nel registro WC l'indirizzo BBBBB				
POSIZIONE REGISTRO					
T _m	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
I I I I I	Indirizzo espresso dell'inizio del campo C				
N O T E					
<p>a) Mediante la presente istruzione resta determinata l'origine del campo C.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PIT	Pone indirizzo iniziale campo T				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
02			02 Tm I IIII		
BBBBB				BBBBB	
→ WB		→ WO ₁		→ WT	
COD. FUNZIONE	02				
	Immagazzina nel registro WT l'indirizzo BBBBB				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo T				
N O T E					
<p>a) Il registro To si estende a partire dall'indirizzo iniziale BBBBB, per indirizzi decrescenti fino al primo bit di fermo o parola chiave (secondo lo stato di fine campo).</p> <p>b) Gli indirizzi iniziali degli altri 9 registri si ottengono sostituendo il loro numero alla cifra delle decine nell'indirizzo del registro zero.</p> <p>c) La fine degli altri 9 registri e' determinata, come per il To, dal primo bit di fermo o carattere chiave (secondo lo stato di fine campo) incontrati procedendo per indirizzi decrescenti.</p> <p>d) Due o piu' registri possono terminare con lo stesso bit di fermo (o parola chiave) : in questo caso il registro di indirizzo piu' elevato comprende evidentemente gli altri.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
P1A	Progressiva 1A				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
1			1		
			W0 ₁		
→ WB	→ W0 ₁	→ W0 ₂	→ WA		→
COD. FUNZIONE					
1	Trasferisce nel registro WA il contenuto del registro W0 ₁				
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) Il registro W0₁ contiene normalmente l'indirizzo successivo a quello dell'ultimo carattere dell'ultimo campo di origine operato nel verso di percorrenza determinato dal tipo di istruzione.</p> <p>b) Fanno eccezione alla nota a) le istruzioni di ricerca di carattere e di parola, di inizio e fine campo e di cifra piu' significativa, per le quali si rimanda <u>al</u> le istruzioni stesse (paragrafi 5.11. e 5.12.).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
P2A	Progressivo 2A				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
0			0		
			W0 ₂		
→ WB	→ W0 ₁	→ W0 ₂	→ WA	→	
COD. FUNZIONE					
0	Trasferisce nel registro WA il contenuto del registro W0 ₂				
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) Il registro W0₂ contiene normalmente l'indirizzo successivo a quello dell'ultimo carattere dell'ultimo campo di destinazione operato nel verso di percorrenza determinato dal tipo di istruzione.</p> <p>b) Fanno eccezione alla nota a) le istruzioni di ricerca di carattere, di parola, di inizio e fine campo e di cifra piu' significativa, per le quali si rimanda alle istruzioni stesse (paragrafi 5.11. e 5.12.).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
P1B	Progressiva 1B				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
6			6		
W0 ₁					
→ WB	→ W0 ₁	→ W0 ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
6	Trasferisce nel registro WB il contenuto del registro W0 ₁				
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) Il registro W0₁ contiene normalmente l'indirizzo successivo a quello dell'ultimo carattere dell'ultimo campo di origine operato nel verso di percorrenza determinato dal tipo di istruzione.</p> <p>b) Fanno eccezione alla nota a) le istruzioni di ricerca di carattere, di parola, di inizio e fine campo e di cifra piu' significativa, per le quali si rimanda alle istruzioni stesse (paragrafi 5.11. e 5.12.).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
P2B	Progressiva 2B				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
5			5		
W0 ₂					
←→ WB	←→ W0 ₁	←→ W0 ₂	←→	←→	
COD. FUNZIONE					
5	Trasferisce nel registro WB il contenuto del registro W0 ₂				
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) Il registro W0₂ contiene normalmente l'indirizzo successivo a quello dell'ultimo carattere dell'ultimo campo di destinazione operato nel verso di percorrenza determinato dal tipo di istruzione.</p> <p>b) Fanno eccezione alla nota a) le istruzioni di ricerca di carattere, di parola, di inizio e fine campo e di cifra piu' significativa, per le quali si rimanda alle istruzioni stesse (paragrafi 5.11. e 5.12.).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PIC	Progressiva 1C				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
.			.		
			WO ₁		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WC		→
COD. FUNZIONE	.				
.	Trasferisce nel registro WC il contenuto del registro WO ₁				
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) Il registro WO₁ contiene normalmente l'indirizzo successivo a quello dell'ultimo carattere dell'ultimo campo di origine operato nel verso di percorrenza determinato dal tipo di istruzione.</p> <p>b) Fanno eccezione alla nota a) le istruzioni di ricerca di carattere, di parola, di inizio e fine campo e di cifra piu' significativa, per le quali si rimanda alle istruzioni stesse (paragrafi 5.11. e 5.12.).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
P2C	Progressiva 2C				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
D			D		
			W0 ₂		
→ WB	→ W0 ₁	→ W0 ₂	→ WC	→	
COD. FUNZIONE					
D	Trasferisce nel registro WC il contenuto del registro W0 ₂				
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) Il registro W0₂ contiene normalmente l'indirizzo successivo a quello dell'ultimo carattere dell'ultimo campo di destinazione operato nel verso di percorrenza determinato dal tipo di istruzione.</p> <p>b) Fanno eccezione alla nota a) le istruzioni di ricerca di carattere, di parola, di inizio e fine campo e di cifra piu' significativa, per le quali si rimanda alle istruzioni stesse (paragrafi 5.11. e 5.12.).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
P4C	Progressiva 4C				
FORMA MINIMA ?			FORMA MASSIMA ?		
				W ₄	
→ WB		→ W ₁		→ W ₂ → WC →	
COD. FUNZIONE	Trasferisce nel registro WC il contenuto del registro W ₄				
7					
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) Il registro W₄ contiene l'indirizzo successivo a quello dell'ultimo carattere del campo C operato in moltiplicazione o la fine del campo C + 1 nelle ricerche RPA e RPI.</p>					

I N S T R U Z I O N E		FINE		
070	Trasferisce da $W0_5$ a WC			
FORMA MINIMA		FORMA MASSIMA		
=		=		
			$W0_5$	
→ WB	→ $W0_1$	→ $W0_2$	→ WC	→
COD. FUNZIONE	Trasferisce il contenuto del registro $W0_5$ nel registro WC			
=				
POSIZIONE REGISTRO				
OPERAZIONI SEGUENTI				
N O T E				
<p>a) Il registro $W0_5$ contiene l'ultimo indirizzo di salto effettuato o l'indirizzo della cifra meno significativa del moltiplicando dell'ultimo prodotto effettuato o l'origine del campo C nell'ultima ricerca eseguita.</p>				

3. Le istruzioni per la determinazione della fine dei campi

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
FBF	Fine campo su bit di fermo				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
3			3		
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂	
COD. FUNZIONE	<p>In tutte le istruzioni che seguono la presente la fine dei campi e' determinata dal bit di fermo.</p>				
3					
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) La presente istruzione non ha alcun effetto su quelle istruzioni in cui i campi possono terminare solo su parola chiave.</p> <p>b) L'istruzione e' annullata dall'istruzione FCK (pag. 99).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
FCK	Fine campo su parola chiave				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
4			4		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	In tutte le istruzioni che seguono la presente la fine dei campi e' determinata dalla parola chiave.				
4					
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) La presente istruzione non ha alcun effetto su quelle istruzioni in cui i campi possono terminare solo su bit di fermo.</p> <p>b) Si puo' evitare di premettere l'istruzione FCK alle istruzioni terminanti solo su parola chiave.</p> <p>c) Il carattere chiave viene fissato mediante l'istruzione PKK (pag.100)..</p> <p>d) Nelle operazioni terminanti su parola chiave anche quest'ultima viene operata.</p> <p>e) La presente istruzione viene annullata dall'istruzione FBF.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PKK	Pone carattere chiave				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- + + K			- + + K		
			K		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ RC	→	
COD. FUNZIONE					
- +	Trasferisce nel registro RC il monocarattere indicato nella posizione occupata da K				
POSIZIONE REGISTRO					
+	Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa				
POSIZIONI SEGUENTI					
K	Carattere chiave				
N O T E					
<p>a) La parola chiave si deve esprimere in memoria nel caso di istruzioni interne (trasferimenti, confronti) con l'accoppiamento di 2 monocaratteri uguali al monocarattere indicato nella posizione occupata da K, dotati o meno di bit di fermo.</p> <p>b) Uno qualsiasi dei 16 caratteri del 6001 e' utilizzabile come carattere chiave ma, in pratica, quelli che conviene utilizzare sono i caratteri =, +, -; infatti, non conviene utilizzare ne' i numeri, per ragioni ovvie, ne' i caratteri ≡, ∩ e ∪ perche' usati per la rappresentazione dei bicaratteri.</p> <p>c) Per tutte le istruzioni di entrata o di uscita la macchina riconosce automaticamente come sola parola chiave = = (i bit di fermo sono obbligatori), qualunque sia il carattere chiave contenuto in RC. E' quindi inutile precisare il carattere chiave con l'istruzione PKK prima di queste istruzioni, in quanto la macchina non usa del carattere contenuto in RC per riconoscere la parola chiave.</p> <p>d) Le istruzioni di moltiplicazione distruggono il contenuto di RC.</p>					

4. Le istruzioni operanti sul piano dei bit di fermo

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PFI	Pone bit di fermo				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
08			08 Tm IIIII		
BBBBB					
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	08				
08	Pone un bit di fermo sotto il carattere registrato in memoria all'indirizzo BBBBB				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
IIIII	Indirizzo espresso del carattere a cui viene posto il bit di fermo				
N O T E					
<p>a) Nessun inconveniente si verifica nel caso che, all'indirizzo a cui si vuol porre il bit di fermo, questo sia già presente.</p>					

COD. SIMB.		I S T R U Z I O N E				FINE	
CFI		Cancella bit di fermo					
FORMA MINIMA				FORMA MASSIMA			
09				09 Tm I IIII			
BBBBB							
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂		→	
COD. FUNZIONE		Cancella il bit di fermo sotto il carattere registrato in memoria all'indirizzo BBBBB					
09							
POSIZIONE REGISTRO		Registro modificatore dell'indirizzo I IIII					
Tm							
POSIZIONI SEGUENTI		Indirizzo espresso del carattere al quale si cancella il bit di fermo					
I IIII							
N O T E							
<p>a) Nessun inconveniente si verifica nel caso che, all'indirizzo al quale si voglia cancellare il bit di fermo, questo non sia presente.</p>							

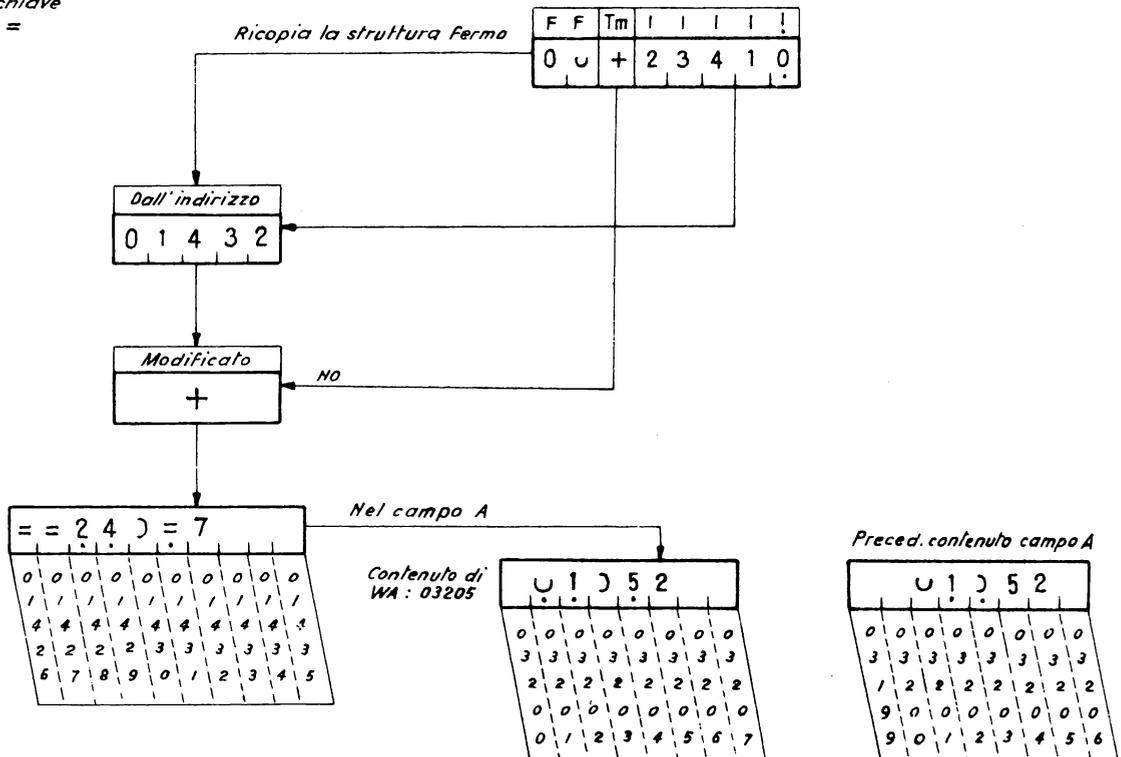
COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
CBF	Controlla se c'e' bit di fermo				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
31			31 Tm I IIII		
BBBBB	WB-1				
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	31				
	Dispone un indicatore in caso di presenza di bit di fermo all'indirizzo BBBBB				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	I IIII				
	Indirizzo espresso del carattere esaminato				
N O T E					
<p>a) La segnalazione di presenza di fermo puo' essere rilevata mediante l'istruzione SPF (pag. 205).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
RFK	Ricopia struttura fermo fino a chiave				K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
0 U			0 U Tm IIIII		
BBBBB	fcB-1	fcA-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE	0 U Ricopia in campo A tutti i bit di fermo esistenti in campo B. I bit di fermo precedentemente contenuti in A vengono cancellati.				
POSIZIONE REGISTRO	Tm Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				

N O T E

a) I caratteri in campo A non vengono alterati.

Carattere chiave
posto : =

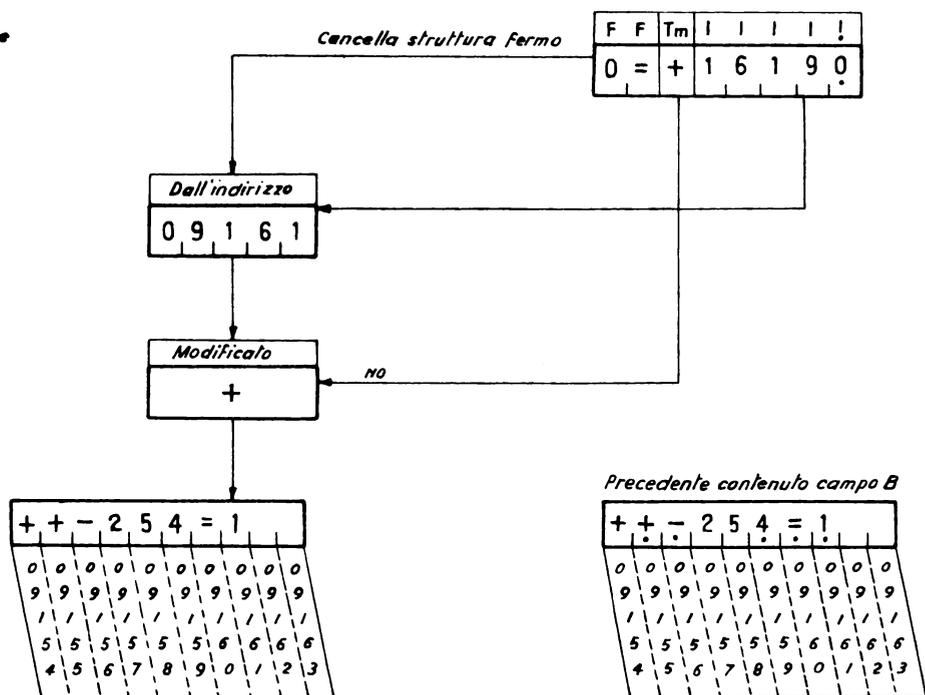


COD. SIMB.		I S T R U Z I O N E				FINE	
CFK		Cancella struttura fermo fino a chiave				K	
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA				
0 =			0 = Tm IIIII.				
BBBBB		fcB-1					
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂		→	
COD. FUNZIONE		Cancella in-campo B tutti i bit di fermo esistenti					
0 =							
POSIZIONE REGISTRO		Registro modificatore					
Tm							
POSIZIONI SEGUENTI		Indirizzo espresso dell'inizio del campo B					
IIIII							

N O T E

a) I caratteri in campo B non vengono alterati.

*Carattere chiave
posto : +*



5. Le istruzioni speciali

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
NON	Non opera				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+			+		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Non esegue alcuna operazione				
+					
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) L'istruzione NON puo' essere utilizzata per lasciare posizioni libere, in programmi in fase di messa a punto, per successivi inserimenti, modifiche ecc.</p>					

6. Le istruzioni per l'impostazione delle condizioni interne

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE																																
PLI	Pone condizioni interne																																				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA																																		
- + C			- + C																																		
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂																																	
COD. FUNZIONE																																					
-	Genera la condizione interna 1 nel 0 nei registri specificati dal carattere posto ove e' C																																				
POSIZIONE REGISTRO																																					
+	Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa																																				
POSIZIONI SEGUENTI																																					
C	Carattere usato per specificare il registro o i registri (RH, RK, RL) in cui viene generata la condizione interna 1																																				
N O T E																																					
<p>a) Le condizioni interne generate dalla presente istruzione sono rilevate dalle istruzioni di salto SIH, SIK e SIL (pag. 199 200, 201).</p> <p>b) Ognuno dei salti specificati nella nota a), quando si verifica, annulla la condizione in oggetto : questo e' l'unico modo per ottenere l'azzeramento delle condizioni interne.</p> <p>c) In presenza della condizione interna 1 nel registro RL, i trasferimenti fra memoria ed unita' nastro veloci avvengono per soli bicaratteri (vedere nota in appendice a pag. 247).</p> <p>d) Nella seguente tabella sono indicati, in corrispondenza del carattere C adoperato, le condizioni interne generate.</p>																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>RH</th> <th>RK</th> <th>RL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>≡</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>						C	RH	RK	RL	1	1			-		1		3			1	2	1	1		4	1		1	+		1	1	≡	1	1	1
C	RH	RK	RL																																		
1	1																																				
-		1																																			
3			1																																		
2	1	1																																			
4	1		1																																		
+		1	1																																		
≡	1	1	1																																		

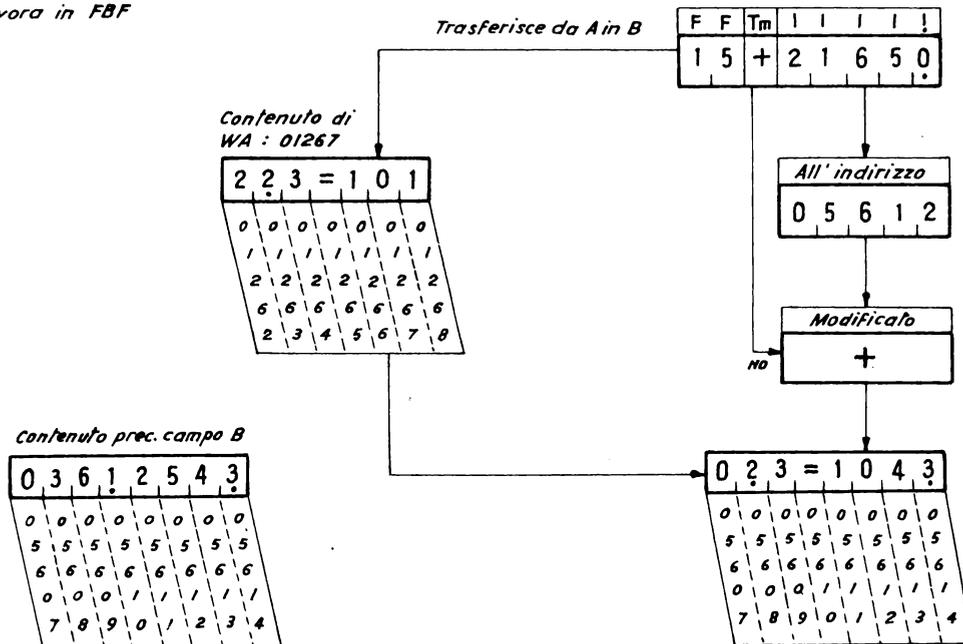
7. Le istruzioni di trasferimento

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E			FINE
TAB	Trasferisce da A in B			f/K
FORMA MINIMA		FORMA MASSIMA		
15		15 Tm IIIII		
BBBBB	fcA-1	fcB-1		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→
COD. FUNZIONE	Trasferisce il contenuto del campo A in campo B			
15				
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore			
Tm				
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B			
IIIII				

N O T E

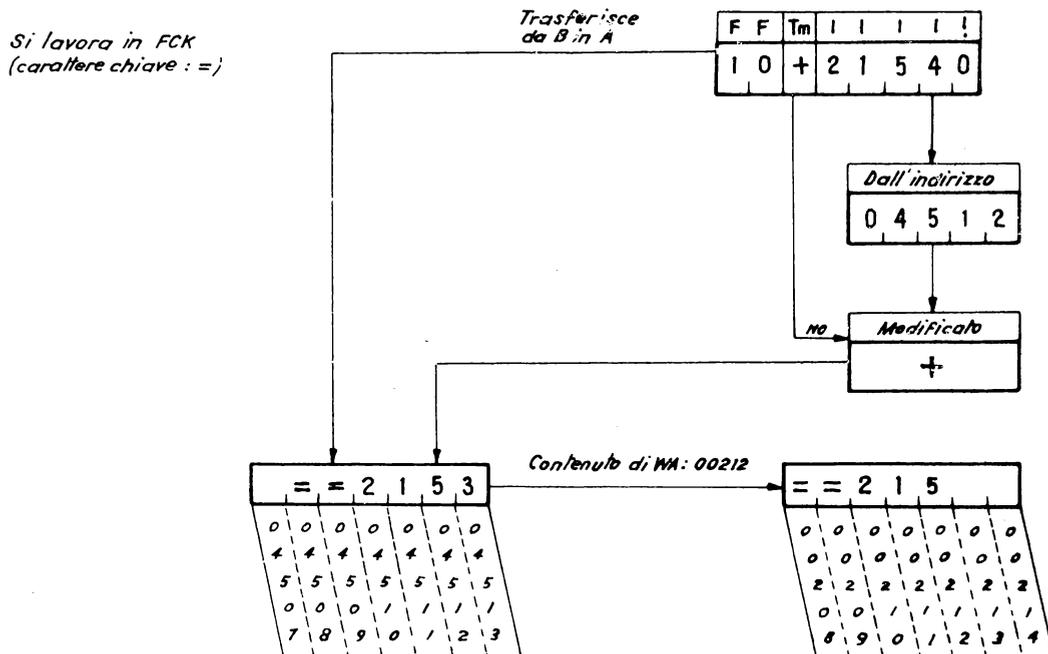
- a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri in campo A e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo B. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.

Si lavora in FBF



COD. SIMB.		I S T R U Z I O N E			FINE	
TBA		Trasferisce da B in A			f/K	
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA			
10			10 Tm IIIII			
BBBBB		fcB-1	fcA-1			
→ WB		→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE		Trasferisce il contenuto del campo B in campo A				
10						
POSIZIONE REGISTRO		Registro modificatore				
Tm						
POSIZIONI SEGUENTI		Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII						
N O T E						

- a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri in campo B e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo A. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.

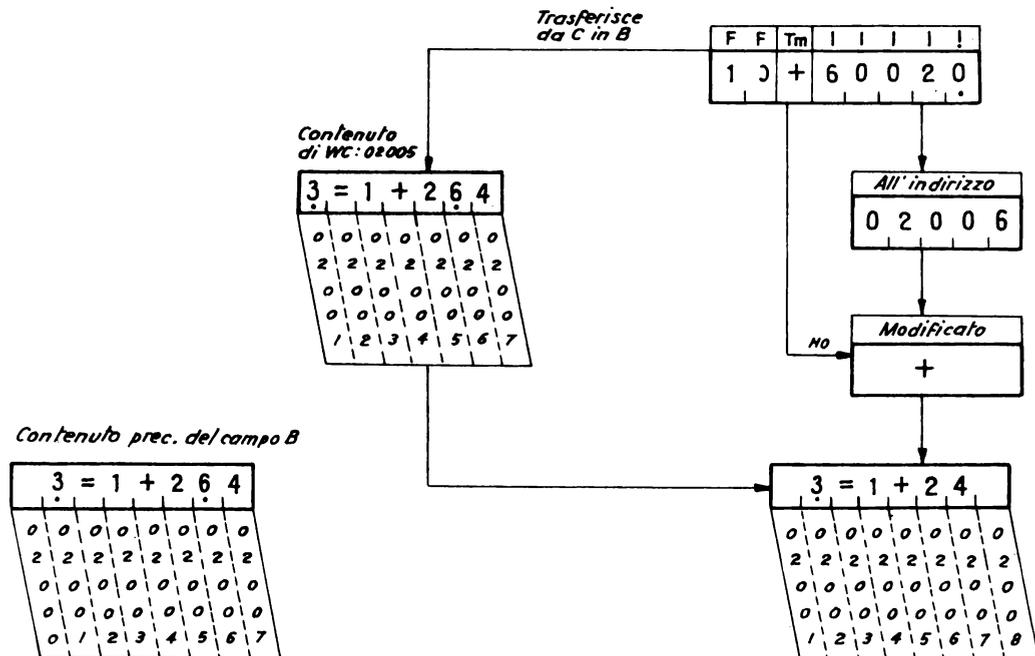


COD. SIMB.		I S T R U Z I O N E			FINE	
TCB		Trasferisce da C in B			f/K	
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA			
1 0			1 0 Tm IIIII			
BBBBB		fcC-1	fcB-1			
→ WB		→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE		Trasferisce il contenuto del campo C in campo B				
1 0						
POSIZIONE REGISTRO		Registro modificatore				
Tm						
POSIZIONI SEGUENTI		Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII						

N O T E

- a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri in campo C, e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo B. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.

Si opera in FBF



Nota all'esempio : i campi sono parzialmente sovrapposti.

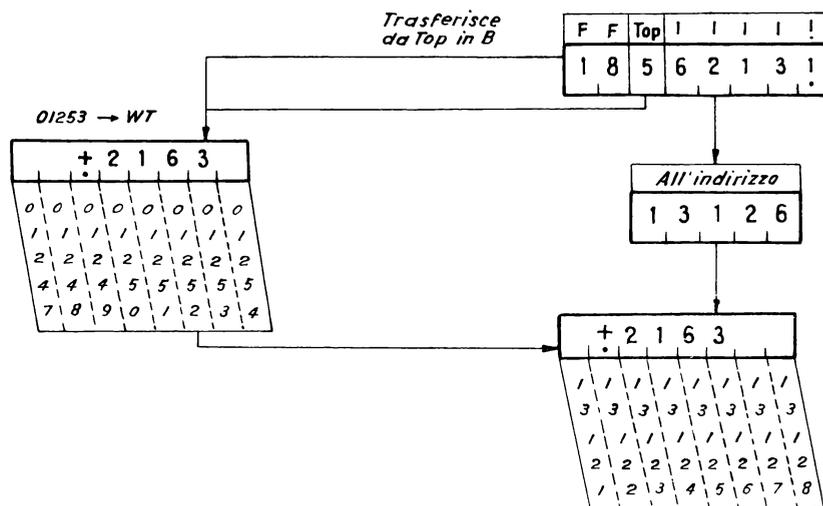
COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
TBC	Trasferisce da B in C				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
1 -			1 - Tm I IIII		
BBBBB	fcB-1	fcC-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Trasferisce il contenuto del campo B in campo C				
1 -					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri in campo B, e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo C. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
TTB	Trasferisce da Top in B				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
18 Top			18 Top IIIII		
BBBBB	fcTop-1	fcB-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE	Trasferisce il contenuto del registro Top in campo B				
18					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando				
Top					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					

N O T E

- a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri nel registro Top, e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo B. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.

Si opera in FBF



COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
TBT	Trasferisce da B in Top				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
13 Top			13 Top IIIII		
BBBBB	fcB-1	fcTop-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Trasferisce il contenuto del campo B nel registro Top				
13					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando				
Top					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri in campo B e trasferendoli per indirizzi decrescenti nel registro Top. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E	F I N E
OAB	Trasferisce da A in B e azzerà A	f/K

FORMA MINIMA	FORMA MASSIMA
16	16 Tm IIIII

BBBBB	fcA-1	fcB-1		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→

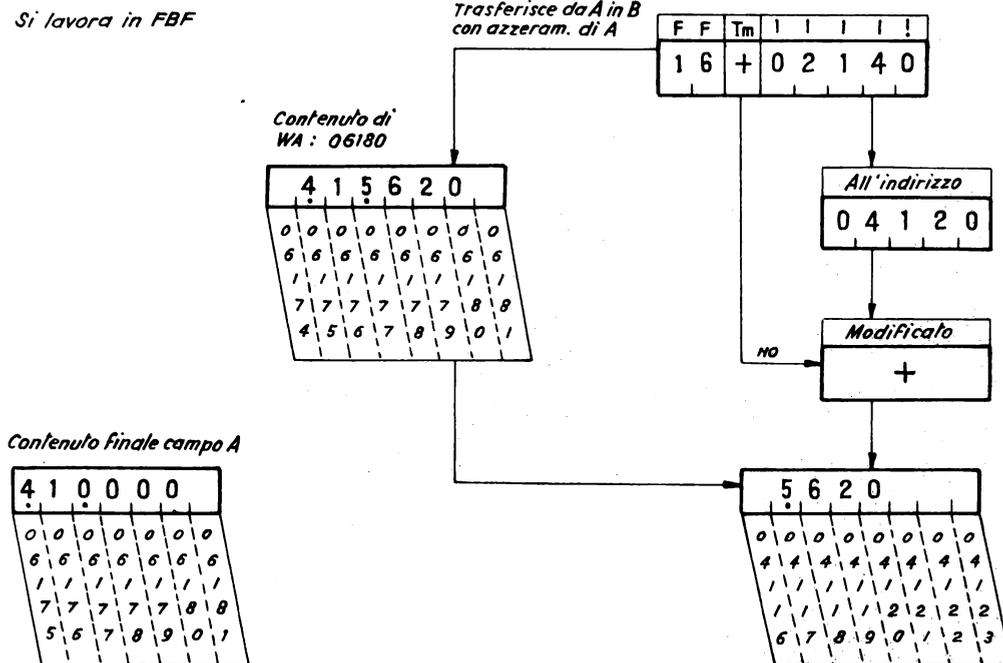
COD. FUNZIONE	16	Trasferisce nel campo B il contenuto del campo A, azzerandolo
POSIZIONE REGISTRO		
	Tm	Registro modificatore
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B

N O T E

- Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri in campo A e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo B. Il campo A viene azzerato. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.
- Se si lavora in stato FBF, dopo l'azzeramento viene ripristinato, in campo A il bit di fermo; se si lavora in stato FCK anche la parola chiave viene azzerata e nessun bit di fermo eventualmente preesistente viene ripristinato.

Si lavora in FBF

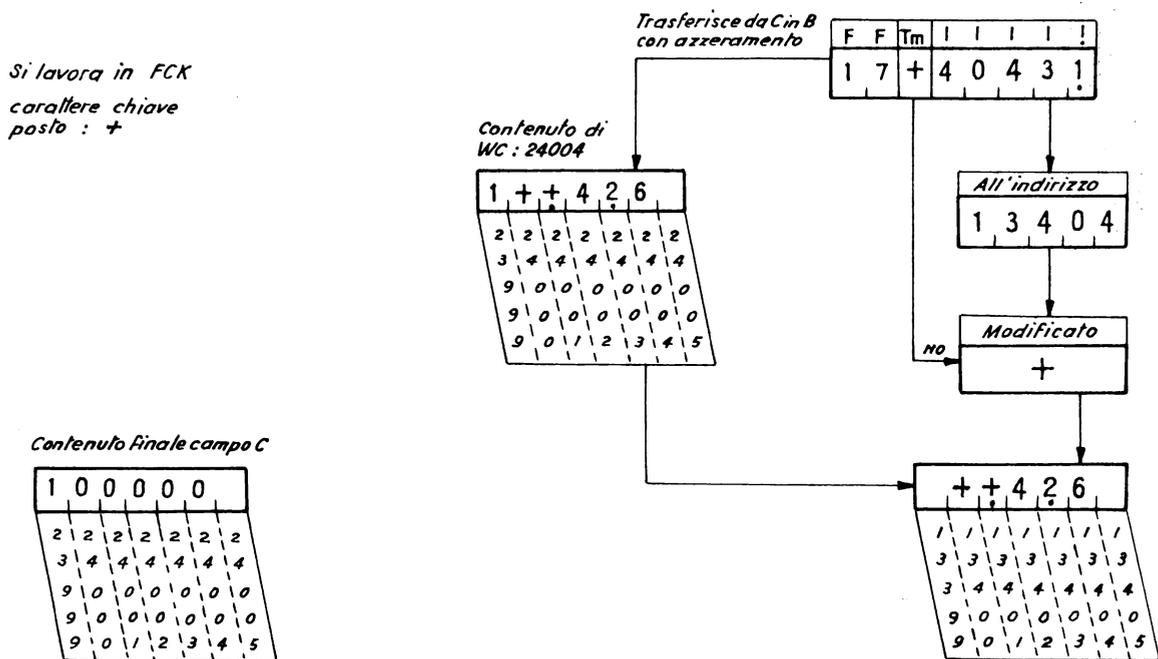
Trasferisce da A in B con azzeram. di A



COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
OCB	Trasferisce da C in B e azzerà C				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
17			17 Tm IIIII		
BBBBB	fcC-1	fcB-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE	17				
17	Trasferisce nel campo B il contenuto del campo C, azzerandolo				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				

N O T E

- a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri in campo C e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo B. Il campo C viene azzerato. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.
- b) Se si lavora in stato FBF, dopo l'azzeramento viene ripristinato, in campo C il bit di fermo; se si lavora in stato FCK anche la parola chiave viene azzerata e nessun bit di fermo eventualmente preesistente viene ripristinato.



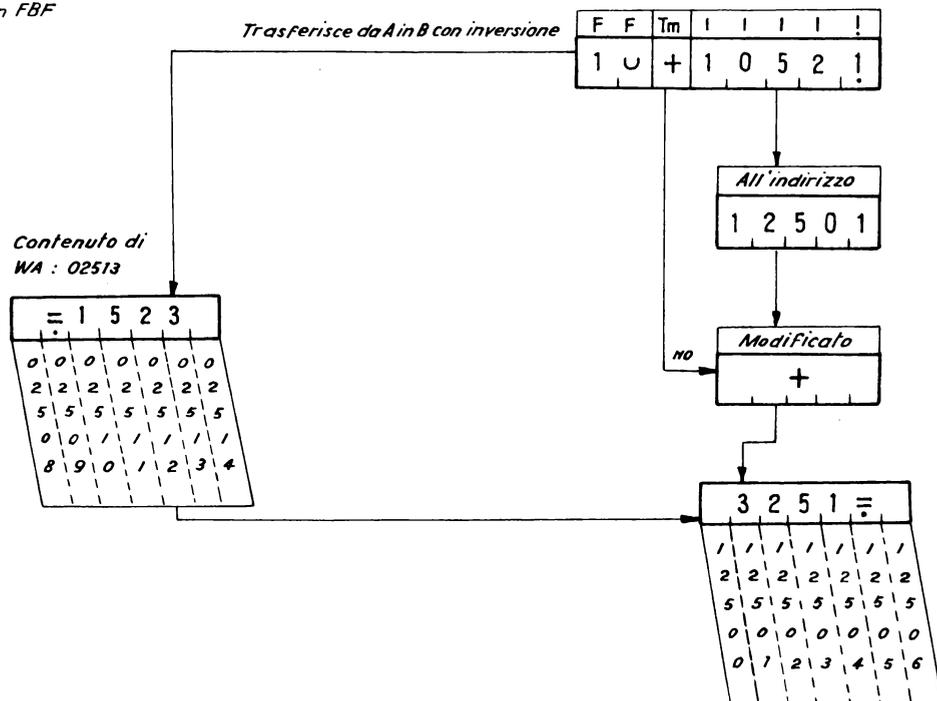
COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
OTB	Trasferisce da Top in B e azzerà Top				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
19 Top			19 Top I IIII		
BBBBB	fcTop-1	fcB-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
19	Trasferisce nel campo B il contenuto del registro Top, azzerandolo				
POSIZIONE REGISTRO					
Top	Registro operando				
POSIZIONI SEGUENTI					
I IIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri nel registro Top e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo B. Il registro Top viene azzerato. L'operazione ha termine col segnale di fine campo.</p> <p>b) Se si lavora in stato FBF, dopo l'azzeramento viene ripristinato, nel registro Top, il bit di fermo, se si lavora in stato FCK anche la parola chiave viene azzerata e nessun bit di fermo eventualmente preesistente viene ripristinato.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
ABT	Trasferisce da A in B con inversione				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
1 U			1 U Tm IIIII		
BBBBB	fcA-1	fcB+1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE	Trasferisce il contenuto del campo A in campo B con inversione				
1 U					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					

N O T E

- a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri del campo A e collocandoli per indirizzi crescenti in campo B. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.

Si opera in FBF



COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
BAT	Trasferisce da B in A con inversione				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
11			11 Tm IIIII		
BIBBB	fcB+1	fcA-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Trasferisce il contenuto del campo B in campo A con inversione				
11					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi crescenti i caratteri del campo B e collocandoli, per indirizzi decrescenti, in campo A. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.</p>					

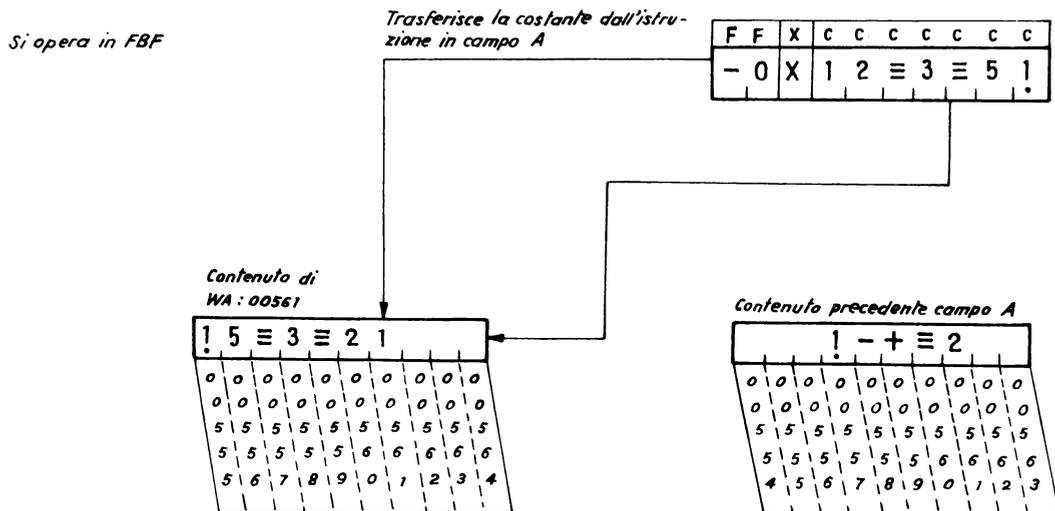
COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
RTB	Trasferisce da Top in B con inversione				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
1 = Top			1 = Top I I I I		
BBBBB	fcTop-1	f _q B+1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Trasferisce il contenuto del registro Top in campo B con inversione				
1 =					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando				
Top					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
I I I I					
N O T E					
<p>a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi decrescenti i caratteri del registro Top, e collocandoli in campo B per indirizzi crescenti. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				F I N E
RBT	Trasferisce da B in Top con inversione				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
14 Top			14 Top I III I		
BBBBB	fcB+1	fcTop-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Trasferisce il contenuto del campo B nel registro Top con inversione				
14					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando				
Top					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
I III I					
N O T E					
<p>a) Il trasferimento avviene prelevando ordinatamente per indirizzi crescenti i caratteri del campo B e collocandoli, per indirizzi decrescenti, nel registro Top. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.</p>					

COD. SIMB.		I S T R U Z I O N E				FINE	
IBA		Trasferisce costante in A				f/K	
FORMA MINIMA				FORMA MASSIMA			
- 0 + C				- 0 + CC...C			
		fcA-1					
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂		→	
COD. FUNZIONE		Trasferisce la costante CCC...C in campo A					
- 0							
POSIZIONE REGISTRO		Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa					
+							
POSIZIONI SEGUENTI		Costante da trasferire					
CC...C							

N O T E

- a) Il trasferimento avviene prelevando i caratteri della costante ordinatamente per indirizzi crescenti e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo A. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.



COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
IBC	Trasferisce costante in C				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- - + C			- - + CC...C		
		fcC-1			
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂	
COD. FUNZIONE	-				
	Trasferisce la costante CCC...C in campo C				
POSIZIONE REGISTRO	+				
	Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa				
POSIZIONI SEGUENTI	CC...C				
	Costante da trasferire				

N O T E

- a) Il trasferimento avviene prelevando i caratteri della costante ordinatamente per indirizzi crescenti e trasferendoli per indirizzi decrescenti in campo C. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.

Si opera in F/K
Carattere chiave
posto : =

Trasferisce la costante
dall'istruzione in campo C

F	F	X	C	C	C	C	C	C
-	-	X	2	1	5	6	=	=

Contenuto di
WC : 02111

=	=	6	5	1	2			
0	0	0	0	0	0	0	0	
2	2	2	2	2	2	2	2	
/	/	/	/	/	/	/	/	
0	0	0	0	/	/	/	/	
5	6	7	8	9	0	1	2	3

Contenuto preced. campo C

=	5	0	8	8	5			
0	0	0	0	0	0	0	0	
2	2	2	2	2	2	2	2	
/	/	/	/	/	/	/	/	
0	0	0	0	0	/	/	/	
4	5	6	7	8	9	0	1	2

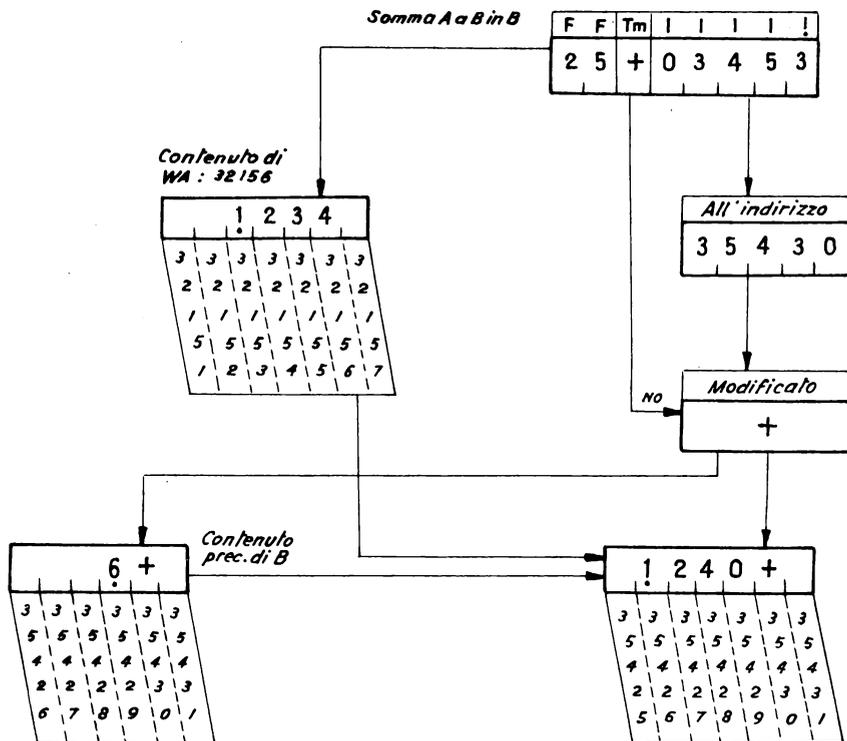
COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
I&I	Trasferisce costante in Top				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- 3 Top C			- 3 Top CC...C		
		f:Top-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Trasferisce la costante CC...C nel registro Top				
- 3					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando				
Top					
POSIZIONI SEGUENTI	Costante da trasferire				
CC...C					
N O T E					
<p>a) Il trasferimento avviene prelevando i caratteri della costante ordinatamente per indirizzi crescenti e trasferendoli per indirizzi decrescenti nel registro Top. L'operazione ha termine col trasferimento del segnale di fine campo.</p>					

8. Le istruzioni aritmetiche

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E			
+AB	Somma A a B in B			
FORMA MINIMA		FORMA MASSIMA		
25		25 Tm IIIII		
BBBBB	fcA-1	fcB-1		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→
COD. FUNZIONE	25			
25	Somma il contenuto del campo A al contenuto del campo B : risultato in campo B			
POSIZIONE REGISTRO	Tm			
Tm	Registro modificatore			
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII			
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B			

N O T E

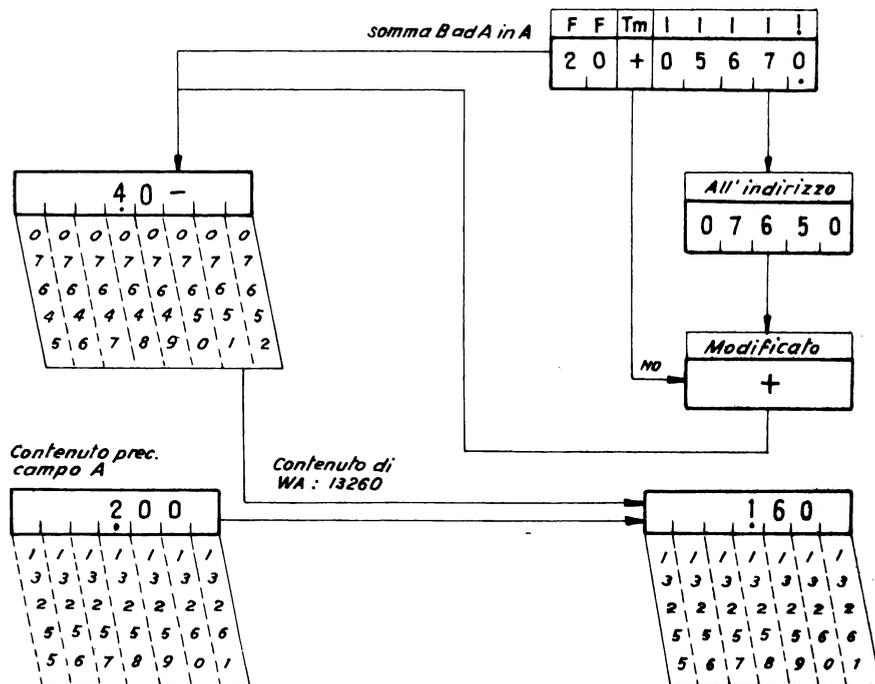
a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.



COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
+BA	Somma B ad A in A				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
20			20 Tm IIIII		
BBBBB	fcB-1	fcA-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Somma il contenuto del campo B al contenuto del campo A : risultato in campo A				
20					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					

N O T E

a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.



COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
+CB	Somma C a B in B				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
2 3			2 3 Tm IIIII		
BBBBB	fcC-1	fcB-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Somma il contenuto del campo C al contenuto del campo B : risultato in campo B				
2 3					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
+BC	Somma B a C in C				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
2 -			2 - T _m I III I		
BBBBB	fcB-1	fcC-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Somma il contenuto del campo B al contenuto del campo C : risultato in campo C				
2 -					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
T _m					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
I III I					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

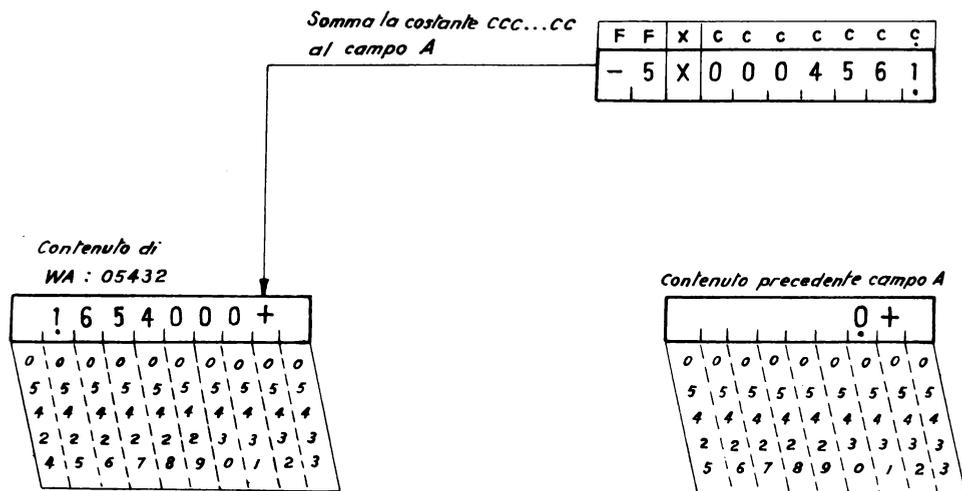
COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
+TB	Somma Top a B in B				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
28 Top			28 Top I III I		
BBBBB	fcTop-1	fcB-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE					
28	Somma il contenuto del registro Top al contenuto del campo B : risultato in campo B				
POSIZIONE REGISTRO					
Top	Registro operando				
POSIZIONI SEGUENTI					
I III I	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
+BT	Somma B a Top in Top				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
23 Top			23 Top IIIII		
BBBBB	fcB-1	fcTop-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Somma il contenuto del campo B al contenuto del registro Top : risultato nel registro Top				
23					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando				
Top					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
+IA	Somma costante ad A in A				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- 5 + C			- 5 + CC...C		
		fcA-1			
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂	
COD. FUNZIONE	-				
- 5	Somma la costante CC...C al contenuto del campo A : risultato in campo A				
POSIZIONE REGISTRO	-				
+	Posizione non utilizzata che deve essere pero' espressa				
POSIZIONI SEGUENTI	-				
CC...C	Costante da sommare				

N O T E

- a) L'operazione avviene per indirizzi crescenti nel campo della costante e decrescenti nel campo A.



COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
+IC	Somma costante a C in C				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- > + C			- > + CC...C		
		fcC-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
- >	Somma la costante CC...C al contenuto del campo C: risultato in campo C				
POSIZIONE REGISTRO					
+	Posizione non utilizzata che deve essere pero' espressa				
POSIZIONI SEGUENTI					
CC...C	Costante da sommare				
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi crescenti nel campo della costante e decrescenti nel campo C.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
+IT	Somma costante a Top in Top				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- 8 Top C			- 8 Top CC...C		
		fcTop-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	-				
- 8	Somma la costante CC...C al contenuto del registro Top : risultato nel registro Top				
POSIZIONE REGISTRO	-				
Top	Registro operando				
POSIZIONI SEGUENTI	-				
CC...C	Costante da sommare				
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi crescenti nel campo della costante e decrescenti nel registro Top.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
-AB	Sottrae A a B in B				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
26			26 Tm IIIII		
BBBBB	fcA-1	fcB-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Sottrae al contenuto del campo B il contenuto del campo A : risultato in campo B				
26					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
-BA	Sottrae B ad A in A				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
21			21 Tm IIIII		
BBBBB	fcB-1	fcA-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Sottrae al contenuto del campo A il contenuto del campo B : risultato in campo A				
21					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
-CB	Sottrae C a B in B				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
27			27 Tm I IIII		
BBBBB	fcC-1	fcB-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Sottrae al contenuto del campo B il contenuto del campo C : risultato in campo B				
27					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
-BC	Sottrae B a C in C				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
22			22 Tm I IIII		
BBBBB	fcB-1	fcC-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Sottrae al contenuto del campo C il contenuto del campo B : risultato in campo C				
22					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
-TB	Sottrae Top a B in B				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
29 Top			29 Top IIIII		
BBBBB	fcTop-1	fcB-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Sottrae al contenuto del campo B il contenuto del registro Top : risultato in campo B				
29					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando				
Top					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
-BT	Sottrae B a Top in Top				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
24 Top			24 Top I III I		
BBBBB	fcB-1	fcTop-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE	Sottrae al contenuto del registro Top il contenuto del campo B : risultato nel registro Top				
24					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando				
Top					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
I III I					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
- IA	Sottrae costante in campo I ad A in A				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- 6 + C.			- 6 + CC...C.		
		fcA-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Sottrae al contenuto del campo A la costante CC...C : risultato in campo A				
- 6	Sottrae al contenuto del campo A la costante CC...C : risultato in campo A				
POSIZIONE REGISTRO	Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa				
+	Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa				
POSIZIONI SEGUENTI	Costante da sottrarre				
CC...C	Costante da sottrarre				
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi crescenti nel campo della costante e decrescenti in campo A.</p>					

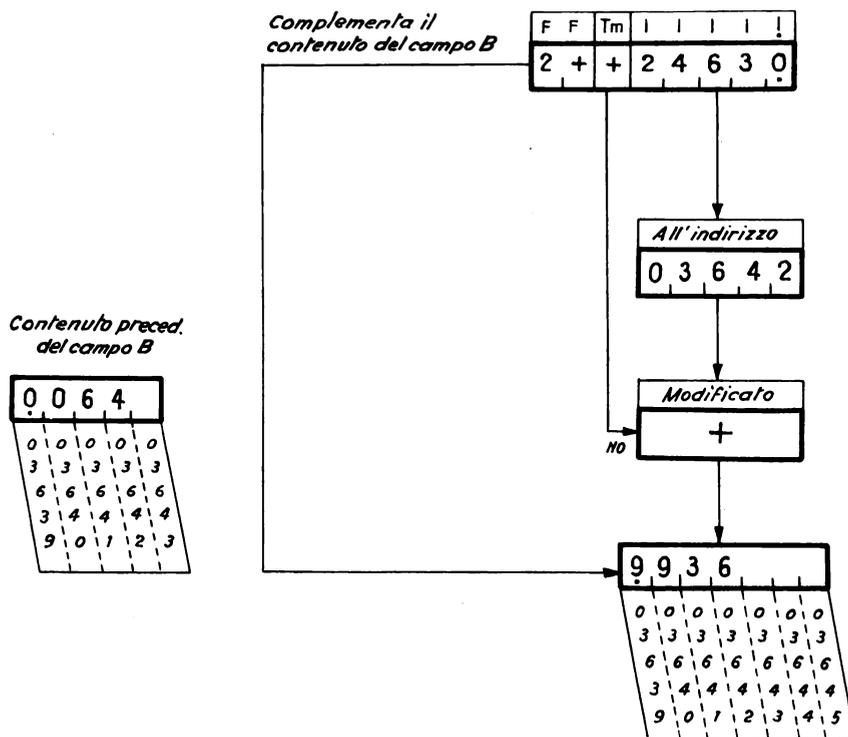
COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
- IC	Sottrae costante in campo I a C in C				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- 7 + C			- 7 + CC...C		
		fcC-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Sottrae al contenuto del campo C la costante CC...C : risultato in campo C				
- 7					
POSIZIONE REGISTRO	Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa				
+					
POSIZIONI SEGUENTI	Costante da sottrarre				
CC...C					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi crescenti nel campo della costante e decrescenti in campo C.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				F I N E
-IT	Sottrae costante in campo I a Top in Top				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- 9 Top C			- 9 Top CC...C		
		fcTop-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Sottrae al contenuto del registro Top la costante CC...C : risultato nel registro Top				
- 9					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando				
Top					
POSIZIONI SEGUENTI	Costante da sottrarre				
CC...C					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi crescenti nel campo della costante e decrescenti nel registro Top.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
CBB	Complementa B				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
2 +			2 + T _m IIIII		
BBBBB	fcB-1				
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	2 +				
POSIZIONE REGISTRO	T _m				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Complementa il contenuto del campo B; se e' segnato ne cambia anche il segno.				
	Registro modificatore				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				

N O T E

- Se il numero X, che viene complementato, occupa in campo B n posizioni di memoria, il complemento di X risulta uguale a $10^{n+1} - X$ ed occupa n posizioni di memoria.
- Se il campo B e' costituito unicamente da un segno si ha solamente l'inversione del segno.
- Se il campo B non e' completamente numerico si ha segnalazione di errore.
- L'operazione avviene per indirizzi decrescenti.



9. Le istruzioni di moltiplicazione.

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
XCA	Moltiplica B per C in A				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
2 =			2 = T _m I I I I		
BBBBB	fcB-1	fcA-1	fcC-1	BBBBB	
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₄	→ WO ₅	
COD. FUNZIONE	Moltiplica il contenuto del campo B per il contenuto del campo C : risultato in campo A				
2 =					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
T _m					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
I I I I					
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti nei campi B e C. Il risultato viene registrato in campo A per indirizzi decrescenti.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
XCB	Moltiplica A per C in B				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
2 U			2 U Tm IIIII		
BBBBB	fcA-1	fcB-1	fcC-1	WA	
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₄	→ WO ₅	
COD. FUNZIONE	2 U				
	Moltiplica il contenuto del campo A per il contenuto del campo C : risultato in campo B				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti nei campi A e C. Il risultato viene registrato in campo B per indirizzi decrescenti.</p>					

10. Le istruzioni per le operazioni logiche

OPD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
LD	Somma logica modulo 2				f
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
34 Top			34 Top IIIII		
BBBBB	BBBBB-n *	WT - n *			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
OPD. FUNZIONE	34				
	Effettua la somma logica modulo 2, bit per bit, tra i bit dei caratteri contenuti in campo B e in campo Top				
POSIZIONE REGISTRO	Top				
	Registro operando				
OPERAZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				

N O T E

- a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi e termina quando si incontra il bit di fermo che delimita il piu' corto dei due operandi.
- b) Il risultato si forma in Top; l'espressione contenuta in Top, ad istruzione eseguita, ha sempre la stessa lunghezza dell'operando precedentemente contenuto in Top.
- c) Le regole secondo cui si effettua la somma logica sono riportate nella seguente tabella :

	Top	0	1
B		0	1
	0	0	1
	1	1	0

* n indica il numero di caratteri che, in ogni campo, viene operato dall'istruzione.

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE																
XLD	Moltiplicazione logica				f																
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA																		
32 Top			32 Top I III I																		
BBBBB	BBBBB-n *	WT - n *																			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→																	
COD. FUNZIONE	Effettua la moltiplicazione logica, bit per bit, tra i bit dei caratteri contenuti in campo B e in campo Top																				
32																					
POSIZIONE REGISTRO	Registro operando																				
Top																					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B																				
I III I																					
N O T E																					
<p>a) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i casi e termina quando si incontra il bit di fermo che delimita il piu' corto dei due operandi.</p> <p>b) Il risultato si forma in Top; l'espressione contenuta in Top, ad istruzione eseguita, ha sempre la stessa lunghezza dell'operando precedentemente contenuto in Top.</p> <p>c) Le regole secondo cui si effettua il prodotto logico sono riportate nella seguente tabella :</p>																					
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Top</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table>							Top			B	0	1		0	0	0		1	0	1	
	Top																				
B	0	1																			
0	0	0																			
1	0	1																			
<p>* n indica il numero di caratteri che, in ogni campo, viene operato dall'istruzione.</p>																					

	-	+	≡	∩	∪	=	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	0	3	4	5	8	9	-	2	1	+	≡	∩	7	6	∪	=
+	3	0	1	8	5	6	+	≡	4	-	2	∪	=	9	∩	7
≡	4	1	0	9	6	5	≡	+	3	2	-	=	∪	8	7	∩
∩	5	8	9	0	3	4	∩	7	6	∪	=	-	2	1	+	≡
∪	8	5	6	3	0	1	∪	=	9	∩	7	+	≡	4	0	2
=	9	6	5	4	1	0	=	∪	8	7	∩	≡	+	3	2	-
0	-	+	≡	∩	∪	=	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	≡	+	7	=	∪	1	0	-	4	3	6	5	∩	9	8
2	1	4	3	6	9	8	2	-	0	≡	+	7	∩	5	=	∪
3	+	-	2	∪	∩	7	3	4	≡	0	1	8	9	=	5	6
4	≡	2	-	=	7	∩	4	3	+	1	0	9	8	∪	6	5
5	∩	∪	=	-	+	≡	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
6	7	=	∪	2	≡	+	6	5	∩	9	8	1	0	-	4	3
7	6	9	8	1	4	3	7	∩	5	=	∪	2	-	0	≡	+
8	∪	∩	7	+	-	2	8	9	=	5	6	3	4	≡	0	1
9	=	7	∩	≡	2	-	9	8	∪	6	5	4	3	+	1	0

Tavola di somma logica.

	-	+	≡	∩	∪	=	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0
+	-	+	+	-	+	+	0	0	-	3	3	0	0	-	3	3
≡	-	+	≡	-	+	≡	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
∩	-	-	-	∩	∩	∩	0	0	-	0	0	5	5	∩	5	5
∪	-	+	+	∩	∪	∪	0	0	-	3	3	5	5	∩	8	8
=	-	+	≡	∩	∪	=	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
2	-	-	2	-	-	2	0	1	2	0	1	0	1	2	0	1
3	0	3	3	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3
4	0	3	4	0	3	4	0	1	1	3	4	0	1	1	3	4
5	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
6	0	0	1	5	5	6	0	1	1	0	1	5	6	6	5	6
7	-	-	2	∩	∩	7	0	1	2	0	1	5	6	7	5	6
8	0	3	3	5	8	8	0	0	0	3	3	5	5	5	8	8
9	0	3	4	5	8	9	0	1	1	3	4	5	6	6	8	9

Tavola di moltiplicazione logica.

11. Le istruzioni di ricerca

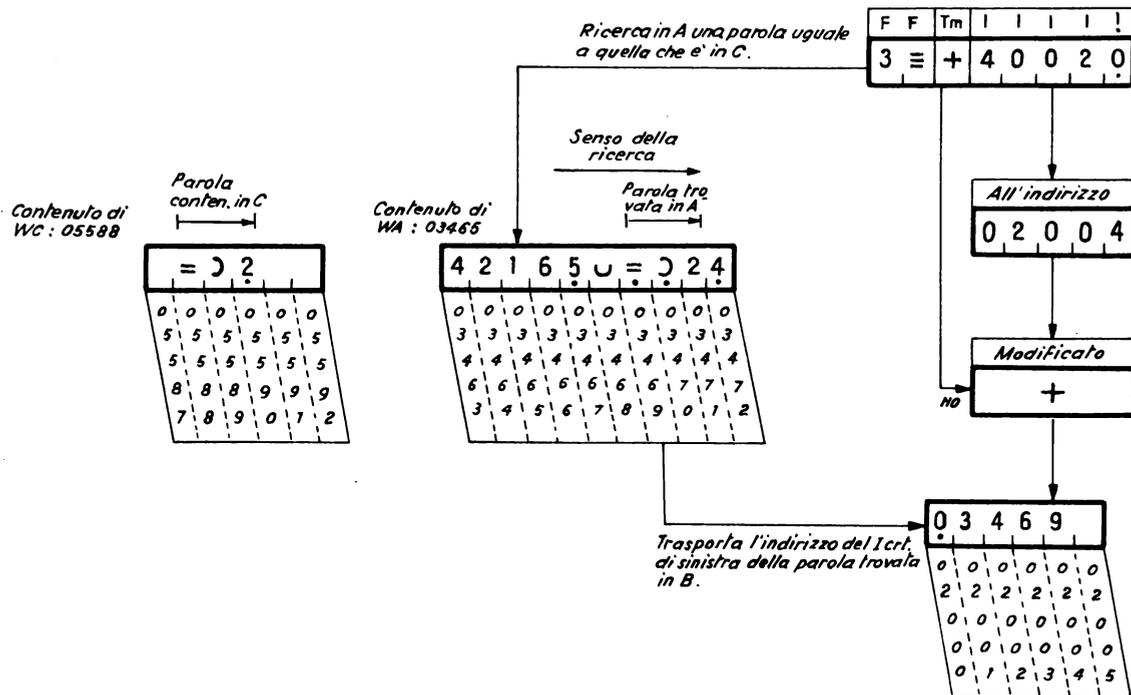
COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
RCA	Ricerca carattere per indirizzi crescenti				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
3 =			3 = Tm IIIII		
BBBBB	BBBBB-5	ind.car.trovato			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Ricerca un carattere partendo dall'indirizzo iniziale del campo A e procedendo per indirizzi crescenti.				
3 =					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					
N O T E					
<p>a) L'indirizzo del carattere trovato viene immagazzinato in campo B.</p> <p>b) La RCA richiede che sia stato prefissato un carattere chiave : se questo e' il carattere "=", essa ricerca, partendo dall'indirizzo iniziale del campo A e procedendo per indirizzi crescenti, un carattere uguale al primo carattere contenuto in campo C.</p> <p>c) Se il carattere chiave e' diverso da =, la ricerca si conclude al primo carattere incontrato che, nella sua rappresentazione in codice binario, ha alcune delle posizioni (a, b, c, d) nella stessa situazione (presenza o assenza di bit 1) di quelle del primo carattere contenuto in C. Le posizioni da considerare sono quelle in cui il carattere chiave ha presenza di bit 1.</p> <p>d) Se il carattere chiave e' "zero" viene ricercato il primo carattere non numerico.</p> <p>e) Il piano dei bit di fermo non viene esaminato nel corso della ricerca.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E			FINE
RCI	Ricerca carattere per indirizzi decrescenti			
FORMA MINIMA		FORMA MASSIMA		
3 U		3 U Tm IIIII		
BBBBB	BBBBB-5	ind.car.trovato		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→
COD. FUNZIONE	Ricerca un carattere partendo dall'indirizzo iniziale del campo A e procedendo per indirizzi decrescenti.			
3 U				
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore			
Tm				
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B			
IIIII				
N O T E				
<p>a) L'indirizzo del carattere trovato viene immagazzinato in campo B.</p> <p>b) La RCI richiede che sia stato prefissato un carattere chiave : se questo e' il carattere "=", essa ricerca, partendo dall'indirizzo iniziale del campo A e procedendo per indirizzi decrescenti, il primo carattere uguale a quello contenuto in campo C.</p> <p>c) Se il carattere chiave e' diverso da =, la ricerca si conclude al primo carattere incontrato che, nella sua rappresentazione in codice binario, ha alcune delle posizioni (a, b, c, d) nella stessa situazione (presenza o assenza di bit 1) di quelle del primo carattere contenuto in C. Le posizioni da considerare sono quelle in cui il carattere chiave ha presenza di bit 1.</p> <p>d) Se il carattere chiave e' "zero" viene ricercato il primo carattere non numerico.</p> <p>e) Il piano dei bit di fermo non viene esaminato nel corso della ricerca.</p>				

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
RPA	Ricerca parola per indirizzi crescenti				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
3 ≡			3 ≡ Tm IIIII		
BBBBB	BBBBB-5	indirizzo trovato	fcC+1	WC	
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₄	→ WO ₅	
COD. FUNZIONE	3 ≡ Ricerca per indirizzi crescenti, dell'indirizzo iniziale del campo A la parola contenuta in campo C				
POSIZIONE REGISTRO	Tm Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				

N O T E

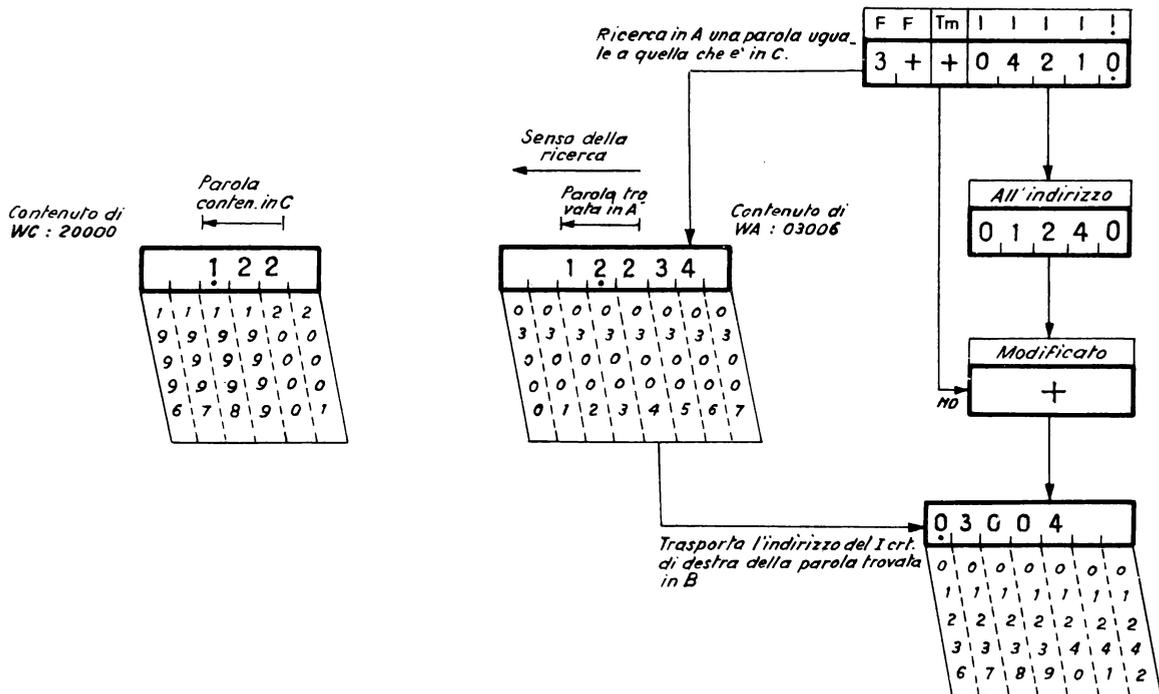
- a) Il campo C si estende per indirizzi crescenti fino al primo bit di fermo.
- b) L'indirizzo del 1° carattere di sinistra della parola trovata viene portato in campo B.
- c) Il piano dei bit di fermo non viene esaminato nel corso della ricerca.



COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
RPI	Ricerca parola per indirizzi decrescenti				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
3+			3+ Tm IIIII		
BBBBB	BBBBB-5	indirizzo trovato	fcC-1	WC	
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₄	→ WO ₅	
COD. FUNZIONE	Ricerca per indirizzi decrescenti, dall'indirizzo iniziale del campo A la parola contenuta in campo C				
3+					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					

N O T E

- a) Il campo C si estende per indirizzi decrescenti fino al primo bit di fermo.
- b) L'indirizzo del 1° carattere di destra della parola trovata viene portato in campo B.
- c) Il piano dei bit di fermo non viene esaminato nel corso della ricerca.



**12. Le istruzioni di ricerca dell'indirizzo di origine o di
fine campo e dell'indirizzo della cifra piu' significativa**

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
RI	Ricerca indirizzo iniziale di A				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
04			04 Tm IIII		
BBBBB	BBBBB-5	WA			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE					
04	Trasferisce il contenuto di WA in campo B				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B.				
N O T E					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FIN F
RFA	Ricerca indirizzo finale di A				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
05			05 T _m I I I I I		
BBBBB	BBBBB-5	fcA			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE					
05	Trasferisce in campo B l'indirizzo finale del campo A				
POSIZIONE REGISTRO					
T _m	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
I I I I I	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) La ricerca avviene procedendo dall'inizio del campo A per indirizzi decrescenti fino ad incontrare un bit di fermo. Trovatolo, si registra in memoria, a partire dall'indirizzo BBBBB, per indirizzi decrescenti, l'indirizzo della posizione dotata di bit di fermo.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
R C	Ricerca indirizzo iniziale di C				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
0 +			0 + Tm IIIII		
BBBBB	BBBBB-5	WC			
→ WE	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
0 +	Trasferisce il contenuto di WC in campo B				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEQUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					

COD. SIMB.	I N S T R U Z I O N E				FINE
RFC	Ricerca indirizzo finale di C				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
06			06 Tm IIIII		
BBBBB	BBBBE-5	fcC			
→ WB	→ W0 ₁	→ W0 ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE	06				
	Trasferisce in campo B l'indirizzo finale del campo C				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) La ricerca avviene procedendo dall'inizio del campo C per indirizzi decrescenti fino ad incontrare un bit di fermo. Trovatolo, si registra in memoria, a partire dall'indirizzo BBBBB, per indirizzi decrescenti, l'indirizzo della posizione dotata di bit di fermo.</p>					

COD. SMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
RIT	Ricerca indirizzo iniziale di T				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
0 ≡			0 ≡ T _m I I I I I		
BBBBB	BBBBB-5	WT			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE					
0 ≡	Trasferisce il contenuto di WT in campo B				
POSIZIONE REGISTRO					
T _m	Indirizzo modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
I I I I I	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) Il contenuto di WT viene fornito con uno zero nella cifra delle decine : viene perciò fornito l'indirizzo iniziale del registro zero.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
RII	Ricerca indirizzo istruzione seguente				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
03			03 Tm I IIII		
BBBBB	fcB-1	WI ₁ o WI ₃			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Trasferisce in campo B l'indirizzo dell'istruzione seguente				
03					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
I IIII					
N O T E					
<p>a) In WO₂ viene trasferito il contenuto di :</p> <p>WI₁ se e' in corso l'esecuzione del programma principale;</p> <p>WI₃ se e' in corso l'esecuzione del programma ausiliario (vedi pag. 74).</p>					

COD. SIMB.		I S T R U Z I O N E			FINE	
RSA		Ricerca indirizzo cifra piu' significativa di A				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA			
0 >			0 > Tm I I I I I			
BBBBB		BBBBB-5	ind. cifra piu' signific. di A			
→ WR		→ WO ₁	→ WO ₂		→	
COD. FUNZIONE						
0 >		Trasferisce in campo B l'indirizzo della cifra piu' significativa del campo A				
POSIZIONE REGISTRO						
Tm		Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI						
I I I I I		Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E						
<p>a) Si intende per cifra piu' significativa il primo monocarattere diverso da zero che si incontra, a partire dal primo bit di fermo alla sinistra dell'inizio del campo A, e procedendo per indirizzi crescenti.</p> <p>b) La ricerca prosegue, se non soddisfatta, alla destra dell'inizio del campo A.</p> <p>c) Qualora il bit di fermo sia nella prima posizione del campo, l'indirizzo corrispondente viene registrato in memoria anche se tale posizione e' occupata dalla cifra 0.</p>						

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
RSC	Ricerca indirizzo cifra piu' significativa di C				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
07			07 Tm IIIII		
BBBBB	BBBBB-5	ind. cifra piu' signific. di C			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE					
07	Trasferisce in campo B l'indirizzo della cifra piu' significativa del campo C				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) Si intende per cifra piu' significativa il primo monocarattere diverso da zero che si incontra, a partire dal primo bit di fermo alla sinistra dell'inizio del campo C, e procedendo per indirizzi crescenti.</p> <p>b) La ricerca prosegue, se non soddisfatta, alla destra dell'inizio del campo C.</p> <p>c) Qualora il bit di fermo sia nella prima posizione del campo, l'indirizzo corrispondente viene registrato in memoria anche se tale posizione e' occupata dalla cifra 0.</p>					

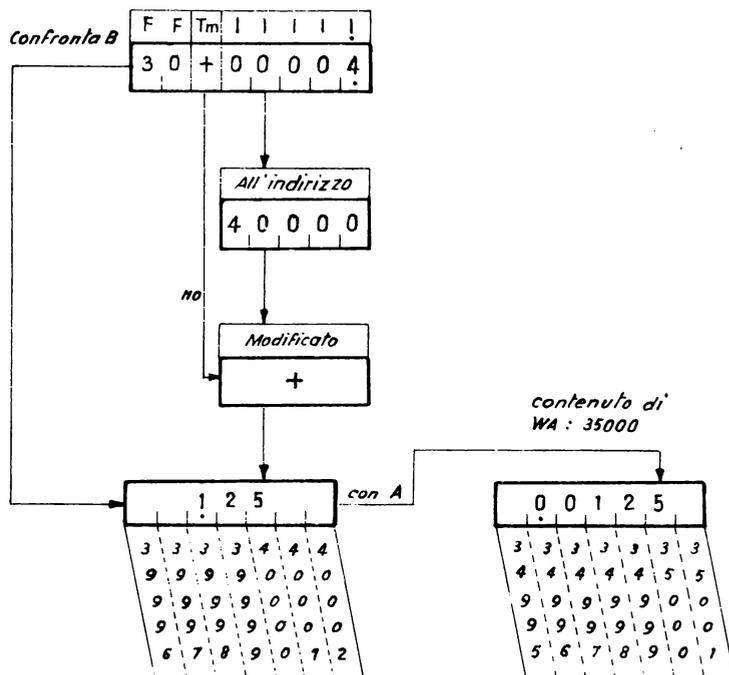
13. Le istruzioni di confronto

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
CBA	Confronta B con A				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
30			30 Tm IIIII		
BBBBB	fcB-1	fcA-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Confronta il contenuto del campo B con il contenuto del campo A				
30					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
IIIII					

N O T E

- a) Il primo termine di confronto e' il campo B.
- b) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.

SI LAVORA IN FBF



RISULTATO DEL CONFRONTO:

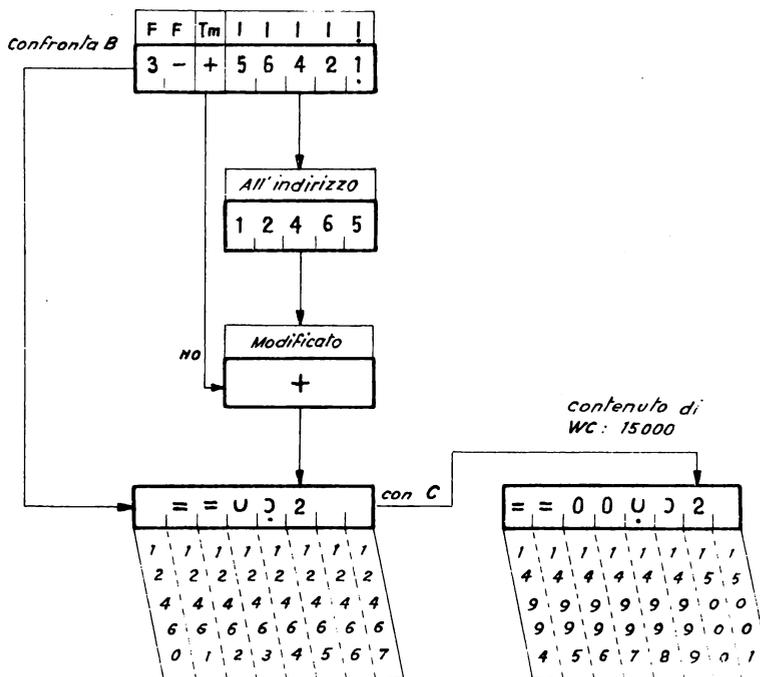
$$= \begin{cases} B = A \\ 125 = 00125 \end{cases}$$

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
CBC	Confronta B con C				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
3 -			3 - Tm IIIII		
BBBBB	fcB-1	fcC-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE	3 - Confronta il contenuto del campo B con il contenuto del campo C				
POSIZIONE REGISTRO	Tm Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				

N O T E

- a) Il primo termine di confronto e' il campo B.
- b) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.

SI LAVORA IN FCK
(carattere chiave : =)



RISULTATO DEL CONFRONTO:

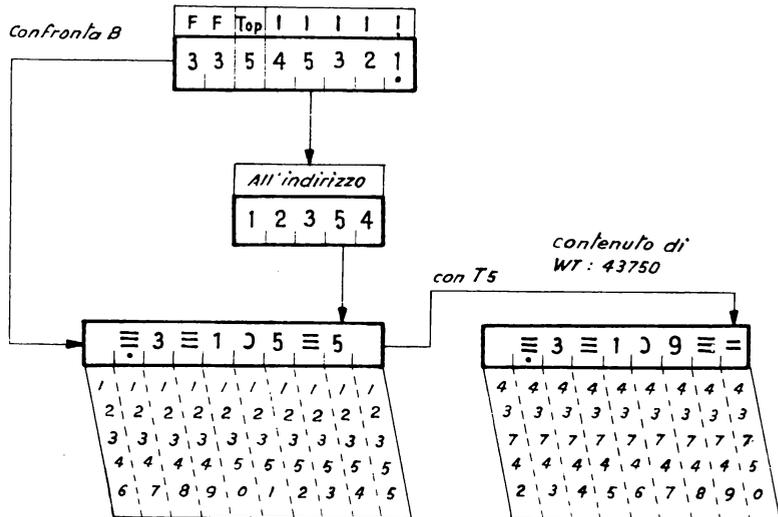
$\left\{ \begin{array}{l} B < C \\ UJ2 < 00UJ2 \end{array} \right.$

CCD SIMB.	S T R U Z I O N E				F I N E
CEI	Confronto B con Top				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
33 Top			33 Top IIIII		
BBBBB	fcB-1	fcTop-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	→
COD. FUNZIONE	33 Confronta il contenuto del campo B con il contenuto del registro Top				
POSIZIONE REGISTRO	Top Registro operando				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				

N O T E

- a) Il primo termine di confronto e' il campo B.
- b) L'operazione avviene per indirizzi decrescenti in entrambi i campi.

LAVORA IN FBF



RISULTATO DEL CONFRONTO:

$\left\{ \begin{array}{l} B < T \\ \text{CANE} < \text{CAR}\phi \end{array} \right.$

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E	F I N E
CIA	Confronta costante in campo I con A	f/K

FORMA MINIMA	FORMA MASSIMA
- 1 + C	- 1 + CC...C

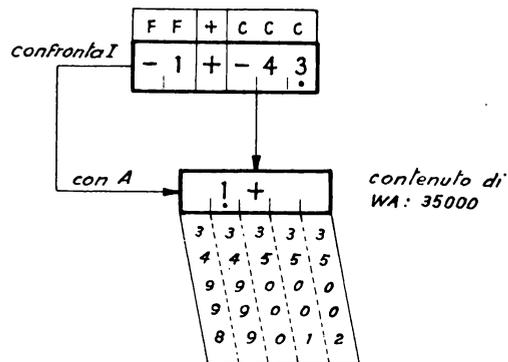
		fcA-1		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→

COD. FUNZIONE	
- 1	Confronta la costante CC...C in campo I con il contenuto del campo A
POSIZIONE REGISTRO	
+	Posizione non utilizzata che deve pero' essere espressa
POSIZIONI SEGUENTI	
CC...C	Costante da confrontare

N O T E

- a) Il primo termine di confronto e' la costante CC...C in campo I.
- b) L'operazione avviene per indirizzi crescenti nel campo della costante e decrescenti in campo A.

SI LAVORA IN FBF



RISULTATO DEL CONFRONTO:

$$\left\{ \begin{array}{l} I < A \\ 34- < 1+ \end{array} \right.$$

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
CIC	Confronta costante in campo I con C				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- 2 + C			- 2 + CC...C		
		fcC-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
- 2	Confronta la costante CC...C in campo I con il contenuto del campo C				
POSIZIONE REGISTRO					
+	Posizione non utilizzata che deve essere, pero', espressa				
POSIZIONI SEGUENTI					
CC...C	Costante da confrontare				
N O T E					
<p>a) Il primo termine di confronto e' la costante CC...C in campo I.</p> <p>b) L'operazione avviene per indirizzi crescenti nel campo della costante e decrescenti in campo C.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
CIT	Confronta I con Top				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- 4 Top C			- 4 Top CC...C		
		fcTop-1			
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
- 4	Confronta la costante CC...C in campo I con il contenuto del registro Top				
POSIZIONE REGISTRO					
Top	Registro interessato nel confronto				
POSIZIONI SEGUENTI					
CC...C	Costante da confrontare				
N O T E					
<p>a) Il primo termine di confronto e' la costante CC...C in campo I.</p> <p>b) L'operazione avviene per indirizzi crescenti nel campo della costante e decrescenti nel registro Top.</p>					

14. Le istruzioni di salto

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SC ≥	Salta se maggiore o uguale				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
49			49 Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	49				
	Salta se nell'ultimo confronto eseguito il primo termine e' risultato maggiore dell'altro o uguale.				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) Viene influenzato dalle istruzioni : CBA, CIA, CBC, CIC, CBT, CIT.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SC <	Salta se minore				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
47			47 Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE					
47 !	Salta se nell'ultimo confronto eseguito il primo termine e' risultato minore dell'altro.				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) Viene influenzato dalle istruzioni : CBA, CIA, CBC, CIC, CBT, CIT.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SC ≤	Salta se minore o uguale				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
4 C			4 C Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	Salta se nell'ultimo confronto eseguito il primo termine e' risultato minore dell'altro o uguale.				
4 C					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Viene influenzato dalle istruzioni : CBA, CIA, CBC, CIC, CBT, CIT.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SC=	Salta se uguale				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
46			46 Tm IIIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₃	→	
COD. FUNZIONE	Salta nell'ultimo confronto eseguito il primo termine e' risultato uguale all'altro				
46					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Viene influenzato dalle istruzioni : CBA, CIA, CBC, CIC, CBT, CIT.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SC≠	Salta se diverso				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
48			48 Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	48				
	Salta se nell'ultimo confronto eseguito il primo termine e' risultato diverso dall'altro.				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) Viene influenzato dalle istruzioni : CBA, CIA, CBC, CIC, CBT, CIT.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SR >	Salta se risultato maggiore				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
44			44 Tm I IIII		
			SSSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	44				
	Salta se dopo l'ultimo trasferimento o dopo l'ultima operazione aritmetica il campo di destinazione risulta maggiore di zero.				
POSIZIONE REGISTRO	T _m				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) Viene influenzato dalle istruzioni :</p> <p>TAB, TBA, IBA, TCB, TBC, IBC, TTB, TBT, IBT ABT, BAT, RTB, RBT, OAB, OCB, OTB +AB, +BA +IA, +CB, +BC, +IC, +TB, +BT, +IT -AB, -BA, -IA, -CB, -BC, -IC, -TB, -BT, -IT CBB, XCA, XCB, XCI.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SR ≥	Salta se risultato maggiore o uguale				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
4 ≡			4 ≡ Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	Salta se dopo l'ultimo trasferimento o dopo l'ultima operazione aritmetica il campo di destinazione risulta maggiore di zero o uguale.				
4 ≡					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Viene influenzato dalle istruzioni :</p> <p>TAB, TBA, IBA, TCB, TBC, IBC, TTB, TBT, IBT ABT, BAT, RTB, RBT, OAB, OCB, OTB +AB, +BA, +IA, +CB, +BC, +IC, +TB, +BT, +IT -AB, -BA, -IA, -CB, -BC, -IC, -TB, -BT, -IT CBB, XCA, XCB, XCI.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SR <	Salta se risulta minore				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
4 +			4 + Tm I IIII		
			SSSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	Salta se dopo l'ultimo trasferimento o dopo l'ultima operazione aritmetica il campo di destinazione risulta minore di zero.				
4 +					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Viene influenzata dalle istruzioni :</p> <p>TAB, TBA, IBA, TCB, TBC, IBC, TTB, TBT, IBT BAT, BAT, RTB, RBT, OAB, OCB, OTB +AB, +BA, +IA, +CB, +BC, +IC, +TB, +BT, +IT -AB, -BA, -IA, -CB, -BC, -IC, -TB, -BT, -IT CBB, XCA, XCB, XCI.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SR ≤	Salta se risulta minore o uguale				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
45			45 Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	45				
	Salta se dopo l'ultimo trasferimento o dopo l'ultima operazione aritmetica il campo di destinazione risulta minore di zero o uguale.				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	I IIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) Viene influenzato dalle istruzioni :</p> <p style="text-align: center;"> TAB, TBA, IBA, TCB, TBC, IBC, TTB, TBT, IBT ABT, BAT, RTB, RBT, OAB, OCB, OTB +AB, +BA, +IA, +CB, +BC, +IC, +TB, +BT, +IT -AB, -BA, -IA, -CB, -BC, -IC, -TB, -BT, -IT CBB, XCA, XCB, XCI. </p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SR=	Salta se risultato uguale				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
42			42 Tm IIIII		
			SSSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	Salta se dopo l'ultimo trasferimento o dopo l'ultima operazione aritmetica il campo di destinazione risulta uguale a zero.				
42					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Viene influenzato dalle istruzioni :</p> <p>TAB, TBA, IBA, TCB, TBC, IBC, TTB, TBT, IBT ABT, BAT, RTB, RBT, OAB, OCB, OTB +AB, +BA, +IA, +CB, +BC, +IC, +TB, +BT, +IT -AB, -BA, -IA, -CB, -BC, -IC, -TB, -BT, -IT CBB, XCA, XCB, XCI.</p>					

COD. S MB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SR ₇	Salta se risultato diverso				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
43			43 Tm I IIII		
				SSSSS	
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₅	
COD. FUNZIONE	43				
	Salta se dopo l'ultimo trasferimento o dopo l'ultima operazione aritmetica il campo di destinazione risulta diverso da zero.				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				

N O T E

a) ~~Non~~ influenzato dalle istruzioni :

TAB, TBA, IBA, TCB, TBC, IBC, TTB, TBT, IBT
 ABT, BAT, RTB, RBT, OAB, OCB, OTB
 +AB, +BA, +IA, +CB, +BC, +IC, +TB, +BT, +IT
 -AB, -BA, -IA, -CB, -BC, -IC, -TB, -BT, -IT
 CBB, XCA, XCB, XCI.

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SAI	Salta incondizionatamente				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
40			40 Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE					
40	Salta in qualsiasi caso				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				F I G G
SNO	Non salta				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
41			41 Tm I IIII		
				SSSSS	
→ WB		→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→
COD. FUNZIONE	Non salta in nessun caso				
41					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Viene normalmente utilizzato per lasciare spazio utile nei programmi in fase di messa a punto o per modificare il contenuto di WO_E.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SE1	Salta su condizione esterna 1				
FORMA MINIMA + 7			FORMA MASSIMA + 7 Tm IIIII		
				SSSSS	
→ WB		→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→
COD. FUNZIONE					
+ 7	Salta se e' stata posta la "condizione esterna 1"				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) La "condizione esterna 1" si pone da tavolo di comando abbassando il tasto corrispondente El.</p>					

COD. SIMB.		I S P U R I O N E			FINE	
SE2		Salta su condizione esterna 2				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA			
+ 8			+ 8 Tm IIIII			
				SSSSS		
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂		→ WO ₅
COD. FUNZIONE						
+ 8		Salta se e' stata posta la "condizione esterna 2"				
POSIZIONE REGISTRO						
Tm		Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI						
IIIII		Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E						
<p>a) La "condizione esterna 2" si pone da tavolo di comando abbassando il tasto corrispondente E2.</p>						

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SE3	Salta su condizione esterna 3				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ 9			+ 9 Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE					
+ 9	Salta se e' stata posta la "condizione esterna 3"				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) La "condizione esterna 3" si pone da tavolo di comando abbassando il tasto corrispondente E3.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SIE	Salta su condizione interna H				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ 0			+ 0 Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₃	→	
COD. FUNZIONE	Salta se la condizione interna l e' stata generata nel registro RH				
+ 0					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					

N O T E

- a) La condizione viene generata dalla istruzione PLI (pag. 110).
- b) A salto avvenuto la condizione viene azzerata.

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SIK	Salta su condizione interna K				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ 1			+ 1 Tm I IIII		
				SSSSS	
→ WB		→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→
COD. FUNZIONE	Salta se la condizione interna l e' stata generata nel registro RK				
+ 1					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) La condizione viene generata dalla istruzione PLI (pag. 110).</p> <p>b) A salto avvenuto la condizione viene azzerata.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SIL	Salta su condizione interna L				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ :			+ - T _m I I I I		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	Salta se la condizione interna l e' stata generata nel registro RL				
+ -					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
T _m					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
I I I I I					
N O T E					
<p>a) La condizione viene generata dalla istruzione PLI (pag. 110).</p> <p>b) A salto avvenuto la condizione viene azzerata.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SOV	Salta su overflow senza azzeramento				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
4 =			4 = T _m I I I I		
				SSSS	
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE					
4 =	Salta se l'ultima somma o sottrazione eseguita ha dato luogo ad "overflow"				
POSIZIONE REGISTRO					
T _m	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
I I I I	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) A salto avvenuto la condizione di overflow persiste; viene azzerata soltanto al l'inizio della fase esecutiva della successiva istruzione aritmetica.</p> <p>b) Viene influenzata dalle istruzioni :</p> <p style="padding-left: 40px;">+AB, +BA, +IA, +CB, +BC, +IC, +TB, +BT, +IT -AB, -BA, -IA, -CB, -BC, -IC, -TB, -BT, -IT</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SOW	Salta su overflow con azzeramento				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ =			+ = Tm I IIII		
			SSSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₃	→	
COD. FUNZIONE	Salta se l'ultima somma o sottrazione eseguita ha dato luogo ad "overflow"				
+ =					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) A salto avvenuto la condizione di overflow viene azzerata.</p> <p>b) Viene influenzata dalle istruzioni :</p> <p style="padding-left: 40px;">+AB, +BA, +IA, +CB, +BC, +IC, +TB, +BT, +IT -AB, -BA, -IA, -CB, -BC, -IC, -TB, -BT, -IT</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
ALT	Arresta il programma				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
00			00 + 00000		
00000					
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
00	Pone termine allo svolgimento del programma				
POSIZIONE REGISTRO					
+	Posizione non utilizzata				
POSIZIONI SEGUENTI					
00000	Caratteri che modificano il contenuto di WB				
N O T E					
<p>a) Premendo il tasto VIA dopo l'arresto per una istruzione ALT, il programma riprende dall'istruzione seguente.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SPF	Salta su presenza di fermo o di fine informazione				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ 2			+ 2 Tm I IIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	Salta se il carattere esaminato dall'ultima CBF aveva il bit di fermo o se l'ultima istruzione di nastro ha segnalato fine informazione				
+ 2					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Si ha segnalazione di fine informazione quando l'ultimo blocco letto conteneva una coppia di caratteri eguali fra di loro ed eguali al carattere posto nel registro RC.</p> <p>b) A salto avvenuto vengono azzerate le condizioni di "presenza di fermo" e "fine informazione".</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SER	Salta se errore qualsiasi				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ 3			+ 3 T _m I I I I		
				SSSS	
→ W ₅		→ W ₀₁	→ W ₀₂	→ W ₀₅	→
COD. FUNZIONE					
+ 3	Salta se si e' verificato un qualsiasi errore di macchina				
POSIZIONE REGISTRO					
T _m	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
I I I I	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) A salto avvenuto vengono azzerati gli indicatori di errore.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SEM	Salta se errore memoria				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ 4			+ 4 Tm IIIII		
				SSSS	
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₅	
COD. FUNZIONE	Salta se si e' verificato errore in memoria				
+ 4					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) A salto avvenuto viene azzerato l'indicatore di errore memoria.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SEA	Salta se errore aritmetico				
FORMA MINIMA + +			FORMA MASSIMA + + Tm IIIII		
				SSSSS	
→ WB		→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→
COD. FUNZIONE					
+ +	Salta se si e' verificato errore nell'esecuzione di una istruzione aritmetica.				
POSIZIONE REGISTRD					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) A salto avvenuto viene azzerato l'indicatore di errore aritmetico.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SEF	Salta se errore fotolettore				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ ≡			+ ≡ Tm IIIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	Salta se si e' verificato errore durante una lettura da fotolettore o durante operazioni su unita' in linea.				
+ ≡					
POSIZIONE REGISTRO					
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) A salto avvenuto viene azzerato l'indicatore di errore fotolettore.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SEN	Salta se errore nastro				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ 5			+ 5 Tm IIIII		
			SSSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE	Salta se si e' verificato errore durante una operazione di nastro				
+ 5					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) A salto avvenuto viene azzerato l'indicatore di errore nastro.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SFS	Salta su fine sequenza				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ 6			+ 6 Tm I III I		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₃	→	
COD. FUNZIONE	Salta se l'ultima istruzione di nastro eseguita ha segnalato "fine sequenza"				
+ 6					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
II III					
N O T E					
<p>a) A salto avvenuto viene azzerata la condizione di "fine sequenza".</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SFN	Salta su fine nastro				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
+ U			+ U Tm IIIII		
			SSSS		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→	
COD. FUNZIONE					
+ U	Salta se nelle operazioni di nastro si e' avuta segnalazione di fine nastro.				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
N O T E					
<p>a) La segnalazione di fine nastro viene data quando la banda metallizzata di inizio o di fine nastro viene rilevata da apposito organo.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
SUO	Salta se unita' occupata				
FORMA MINIMA 4 -			FORMA MASSIMA 4 - Tm I IIII		
				SSSS	
→ WB		→ WO ₁	→ WO ₂	→ WO ₅	→
COD. FUNZIONE	4 - Salta se l'unita' nastro o l'unita' in linea richiamata dall'istruzione immediatamente precedente la SUO ha dato segnalazioni di linea occupata (LOC).				
4 -					
POSIZIONE REGISTRO	Tm Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII Indirizzo espresso dell'inizio del campo I				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Se, durante il riavvolgimento di una unita' nastro, viene comandata una istruzione riguardante quella unita', l'istruzione non viene eseguita, viene posta la condizione di salto e il programma procede. Ponendo quindi, subito di seguito, una SUO che risalta sulla istruzione di nastro, le 2 istruzioni vengono riciclate fino al termine del riavvolgimento.</p> <p>b) Se un'istruzione di unita' in linea trova l'unita' meccanografica occupata in un ciclo di alimentazione, termina immediatamente senza essere eseguita e dispone la condizione di salto, il programma quindi procede. Se si pone, subito di seguito, una istruzione SUO che risalta sull'istruzione di unita' in linea, le 2 istruzioni vengono riciclate fino a che l'unita' meccanografica diventa disponibile.</p>					

15. Le istruzioni riguardanti le unita' periferiche

15.1. Le istruzioni riguardanti le unita' nastro

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE																		
UNM	Registra su nastro magnetico				K																		
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA																				
≡ X			≡ X T _m I I I I I																				
BBBBB	fcB+i																						
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→																			
COD. FUNZIONE	Registra sul nastro magnetico, montato sull'unita' specificata del carattere X, il contenuto del campo B																						
≡ X																							
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore																						
T _m																							
POSIZIONI SEGUENTI	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B																						
I I I I I																							
N O T E																							
<p>a) I caratteri da registrare su nastro vengono letti in memoria a partire dall'indirizzo BBBBB e per indirizzi crescenti.</p> <p>b) L'unita' nastro selezionata e' quella che corrisponde, secondo la tabella seguente, al carattere X :</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>≡</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>=</td> </tr> <tr> <td>U.N.</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> </table> <p>c) Per il particolare posizionamento delle testine di lettura e di registrazione nell'interblocco, non e' permesso effettuare una istruzione di registrazione dopo una istruzione di lettura indietro.</p>						X	1	2	4	≡	6	7	9	=	U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8
X	1	2	4	≡	6	7	9	=															
U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8															

COD. SIMB.		I S T R U Z I O N E				FINE																			
ENN		Legge da nastro magnetico				K																			
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA																						
≡ Y			≡ Y T _m I I I I																						
BBBBB		fcB _± l																							
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂		→																			
COD. FUNZIONE		Legge dal nastro magnetico, montato sull'unita' specificata dal carattere Y, in campo B																							
≡ Y																									
POSIZIONE REGISTRO		Registro modificatore																							
T _m																									
POSIZIONI SEGUENTI		Indirizzo espresso dell'inizio del campo B																							
I I I I																									
N O T E																									
<p>a) I caratteri letti da nastro vengono trasferiti in memoria a partire dall'indirizzo BBBBB e per indirizzi crescenti o decrescenti secondo che la ENM sia stata o no preceduta dall'istruzione NAI. Nel primo caso si parla di lettura nastro "avanti", nel secondo di lettura nastro "indietro".</p> <p>b) L'unita' nastro selezionata e' quella che corrisponde, secondo la tabella seguente, al carattere Y :</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Y</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>3</td> <td>+</td> <td>5</td> <td>∩</td> <td>8</td> <td>∪</td> </tr> <tr> <td>U.N.</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> </table>								Y	0	-	3	+	5	∩	8	∪	U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8
Y	0	-	3	+	5	∩	8	∪																	
U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8																	

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
NAI	Predispone bobina rotazione antioraria				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
≡			≡		
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂ →	
COD. FUNZIONE	≡ Predispone alla lettura di nastro "indietro"				
POSIZIONE REGISTRO					
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					
<p>a) Deve essere sempre immediatamente seguita dalla istruzione ENM.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE																		
KNF	Cancella nastro per lunghezza fissa																						
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA																				
≡ X + 000-			≡ X + 000-0																				
000-0																							
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→																			
COD. FUNZIONE																							
≡ X	Seleziona una unita' nastro																						
POSIZIONE REGISTRO																							
+	Posizione non utilizzata, ma che deve essere espressa																						
POSIZIONI SEGUENTI																							
000 - 0	Cancella per una lunghezza corrispondente allo spazio occupato da un blocco di 200 caratteri circa, il nastro magnetico sull'unita' selezionata.																						
N O T E																							
<p>a) L'unita' nastro selezionata e' quella che corrisponde, secondo la tabella seguente, al carattere X :</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>≡</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>=</td> </tr> <tr> <td>U.N.</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> </table>						X	1	2	4	≡	6	7	9	=	U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8
X	1	2	4	≡	6	7	9	=															
U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8															

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE																		
KNM	Cancella nastro fino a metallo																						
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA																				
≡ X + +00-			≡ X + +00-0																				
+ 00-0																							
→ WB	→ WO ₁	→ WC ₂	→	→																			
COD. FUNZIONE																							
≡ X	Seleziona una unita' nastro																						
POSIZIONE REGISTRO																							
+																							
POSIZIONI SEGUENTI																							
+ 00-0	Cancella fino a metallo il nastro magnetico sull'unita' selezionata																						
N O T E																							
<p>a) La cancellazione termina quando la banda metallizzata indicante la fine bobina viene rilevata da apposito organo.</p> <p>b) L'unita' nastro selezionata e' quella che corrisponde, secondo la tabella seguente, al carattere X :</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>≡</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>=</td> </tr> <tr> <td>U.N.</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> </table>						X	1	2	4	≡	6	7	9	=	U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8
X	1	2	4	≡	6	7	9	=															
U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8															

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE																		
RVN	Riavvolge nastro magnetico																						
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA																				
≡ Y + 0+			≡ Y + 0+000																				
0 + 000																							
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→																			
COD. FUNZIONE	Seleziona una unita' nastro																						
≡ Y																							
POSIZIONE REGISTRO																							
+																							
POSIZIONI SEGUENTI	Riavvolge il nastro magnetico sull'unita' selezionata																						
0 + 000																							
N O T E																							
<p>a) L'unita' nastro selezionata e' quella che corrisponde, secondo la tabella seguente, al carattere Y :</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Y</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>3</td> <td>+</td> <td>5</td> <td>)</td> <td>8</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>U.N.</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> </table> <p>b) Il nastro in riavvolgimento si arresta automaticamente quando la banda metallizzata indicante l'inizio bobina viene rilevata da apposito organo.</p>						Y	0	-	3	+	5)	8	U	U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8
Y	0	-	3	+	5)	8	U															
U.N.	1	2	3	4	5	6	7	8															

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PDB	Pone condizione DUB				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- ≡ + 5			- ≡ + 5		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Pone una condizione interna				
- ≡					
POSIZIONE REGISTRO	Posizione non utilizzata, ma che deve essere espressa				
+					
POSIZIONI SEGUENTI	Carattere specificante la condizione interna posta				
5					
N O T E					
<p>a) L'istruzione PDB puo' essere utilizzata per operazioni di nastro e di uscita su stampante e telescrivente.</p> <p>b) La condizione posta permette di eseguire su stampante o telescrivente la stampa di una riga con piu' ordini di stampa successivi, (vedere il paragrafo "Istruzioni riguardanti le unita' periferiche").</p> <p>c) La condizione posta inibisce l'arresto del nastro alla fine di una istruzione di lettura o di una KNF, (vedere il paragrafo "Istruzioni riguardanti le unita' periferiche").</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				F I N E
RDB	Toglie la condizione DUB				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- ≡ + 0			- ≡ + 0		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
- ≡	Toglie una condizione interna				
POSIZIONE REGISTRO					
+	Posizione non utilizzata, ma che deve essere espressa				
POSIZIONI SEGUENTI					
0	Carattere specificante la condizione interna da togliere				
N O T E					
<p>a) L'istruzione RDB annulla l'effetto della istruzione PDB.</p>					

15.2. Le istruzioni riguardanti le unita' direttamente collegate

15.3. Le istruzioni riguardanti le unita' in linea

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
EBP	Entrata banda perforata				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
38			38 Tm IIIII		
BBBBB	fcB+1				
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
38	Legge dalla banda perforata montata sul fotolettore direttamente col legato in campo B				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) I caratteri letti da banda perforata vengono registrati in memoria a partire dall'indirizzo BBBBB e per indirizzi crescenti fino alla lettura del segnale di fine blocco.</p> <p>b) Se l'istruzione EBP e' preceduta immediatamente dalla istruzione PEL, l'entrata dei dati avviene dalla unita' in linea selezionata dalla istruzione preparatoria PEL (lettore di schede o lettore di banda in linea).</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
ETL	Entrata da macchina per scrivere				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
39			39 Tm IIIII		
BBBBB	fcB+l				
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
39	Introduce in memoria i caratteri battuti su macchina per scrivere				
POSIZIONE REGISTRO					
Tm	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI					
IIIII	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) I caratteri battuti su macchina per scrivere vengono registrati in memoria a partire dall'indirizzo BBBBB e per indirizzi crescenti fino all'introduzione di un bit di fermo o della parola chiave (secondo che si lavori in stato FBF o FCK).</p> <p>b) Se si opera in FBF e' possibile introdurre caratteri dotati di bit di fermo senza provocare l'arresto automatico dell'introduzione. Occorre, in tal caso, far precedere il carattere, sotto cui si vuole porre il bit di fermo, dal carattere <<(virgolette di apertura).</p> <p>c) Se si opera in FCK e' possibile introdurre la parola chiave (= =), nel modo seguente << = = >> o = >> << = , senza provocare l'arresto automatico dell'introduzione.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
UTN	Uscita numerica su macchina per scrivere				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
35			35 Tm I IIII		
BBBBB	fcB+1				
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	35				
	Estrae su macchina per scrivere il contenuto del campo B in monocaratteri.				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	I IIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) Il campo B si estende per indirizzi crescenti.</p> <p>b) Nel caso che la macchina operi in FBF :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'operazione si arresta con la stampa del carattere dotato di bit di fermo. Il bit di fermo viene stampato come >> e tale stampa segue quella del carattere sotto cui il bit di fermo e' posto. <p>c) Nel caso che la macchina operi in FCK :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'operazione si arresta con la stampa dei caratteri chiave finali (= =) che devono essere dotati di bit di fermo. I bit di fermo in campo B vengono stampati come >> e seguono i caratteri a cui si riferiscono. <p>d) L'istruzione UTN, eseguita ad indirizzo inesistente in FBF oppure in FCK, stampa il carattere → che, nel caso di uscita su telescrivente con annessa perforazione permette di ottenere lo spostamento della banda perforata, senza la perforazione di questa, di una quantita' corrispondente alla perforazione di un carattere.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
UTA	Uscita alfanumerica su macchina per scrivere				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
36			36 Tm IIIII		
BBBBB	fcB+1				
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	36				
	Estrae su macchina per scrivere il contenuto del campo B tenendo conto delle regole di combinazione dei monocaratteri.				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) Il campo B si estende per indirizzi crescenti.</p> <p>b) Nel caso in cui la macchina operi in FBF :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) L'operazione si arresta con la stampa del carattere precedente quello dotato di bit di fermo. 2) Un eventuale bit di fermo sul primo carattere da stampare viene estratto come " e tale stampa precede quella del carattere sotto cui il bit di fermo e' posto. Un bit di fermo sotto il primo carattere non arresta la stampa. <p>c) Nel caso in cui la macchina operi in FCK :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) L'operazione si arresta con la stampa dei caratteri chiave finali (≡ ≡) che devono essere dotati di bit di fermo. 2) I bit di fermo in campo B vengono stampati come " e precedono i caratteri a cui si riferiscono. <p>d) Per quanto riguarda l'istruzione UTA, eseguita ad indirizzo inesistente, vedere pag. , nota d.</p> <p>e) I bicaratteri ≡ ≡ ;)) ; U U vengono stampati monocarattere per monocarattere, senza tener conto delle regole di combinazione dei monocaratteri.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PEL	Prepara entrata da unita' in linea				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
38 + N +			38 + N + 000		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	Prepara la macchina a ricevere dati da una unita' in linea				
38					
POSIZIONE REGISTRO	Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa				
+					
POSIZIONI SEGUENTI	Specifica il numero dell'unita' in linea				
N + 000					
N O T E					
<p>a) L'istruzione PEL deve essere sempre immediatamente seguita dall'istruzione esecutiva EBP, in cui viene specificato l'indirizzo di memoria da cui verranno introdotti i dati per indirizzi crescenti.</p> <p>b) N e' il numero distintivo della unita' in linea da cui si vuole introdurre i dati. N puo' assumere i valori 1, 2, 3, 4.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PUN	Prepara uscita numerica su unita' in linea				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
3 D + N +			3 D + N + 000		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
3 D	Prepara la macchina ad estrarre dati numerici da unita' in linea				
POSIZIONE REGISTRO					
+	Posizione non utilizzata, ma che deve essere espressa				
POSIZIONI SEGUENTI					
N + 000	Specifica il numero dell'unita' in linea				
N O T E					
<p>a) L'istruzione PUN deve essere sempre immediatamente seguita dall'istruzione esecutiva UPN, in cui viene specificato l'indirizzo di memoria da cui verranno estratti i dati per indirizzi crescenti.</p> <p>b) N e' il numero distintivo delle unita' in linea da cui si vuole estrarre i dati. N puo' assumere i valori 5, 6, 7.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
UPN	Uscita numerica				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
3 J			3 J Tm IIIII		
BBBBB	fcB+1				
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	3 J				
	Estrae il contenuto della memoria in monocaratteri su perforatore veloce di banda				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro di modifica				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B				
N O T E					
<p>a) L'estrazione di dati su perforatore veloce di banda termina nel modo descritto nelle note b) e c) dell'istruzione UTN.</p> <p>b) Se l'istruzione UPN e' preceduta immediatamente dalla istruzione PUN, l'uscita dei dati avviene sulla unita' in linea selezionata dalla istruzione preparatoria PUN (stampante o perforatore di schede).</p> <p>c) I dati vengono estratti dall'indirizzo iniziale del campo B per indirizzi crescenti fino al primo segnale di fine campo (bit di fermo o parola chiave) o al segnale di fine buffer.</p> <p>d) Non e' possibile eseguire un'uscita numerica su perforatore di schede.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PUA	Prepara uscita alfanumerica su unita' in linea				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
37 + N +			37 + N + 000		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
37	Prepara la macchina ad estrarre dati alfanumerici da una unita' in linea				
POSIZIONE REGISTRO					
+	Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa				
POSIZIONI SEGUENTI					
N + 000	Specifica il numero dell'unita' in linea				
N O T E					
<p>a) L'istruzione PUA deve essere sempre immediatamente seguita dall'istruzione esecutiva UPA, in cui viene specificato l'indirizzo di memoria da cui verranno estratti i dati per indirizzi crescenti.</p> <p>b) N e' il numero distintivo della unita' in linea da cui si vuole estrarre i dati. N puo' assumere i valori 5, 6, 7.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
UPA	Uscita alfanumerica				f/K
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
37			37 Tm IIIII		
BBBBB	fcB+1				
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE	37				
	Estrae il contenuto della memoria in bicaratteri su perforatore veloce di banda.				
POSIZIONE REGISTRO	Tm				
	Registro modificatore				
POSIZIONI SEGUENTI	IIIII				
	Indirizzo espresso dell'inizio del campo B.				
N O T E					
<p>a) L'estrazione di dati su perforatore veloce di banda termina nel modo descritto nelle note b) e c) dell'istruzione UTA.</p> <p>b) Se l'istruzione UPA e' preceduta immediatamente dalla istruzione PUA, l'uscita dei dati avviene sulla unita' in linea selezionata dalla istruzione preparatoria PUA.</p> <p>c) I dati vengono estratti dall'indirizzo iniziale del campo B per indirizzi crescenti fino al primo segnale di fine campo (bit di fermo o parola chiave) o al segnale di fine buffer.</p> <p>d) Non e' possibile eseguire un'uscita alfanumerica con fine su parola chiave su perforatore di schede.</p>					

16. Le istruzioni riguardanti il programma ausiliario

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
PIS	Pone indirizzo di cambio programma				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
1 +			1 + Tm IIIII		
BBBBB				BBBBB	
→ WB		→ WO ₁		→ WO ₂	
→ WI _B		→			
COD. FUNZIONE	Pone indirizzo di cambio programma				
1 +					
POSIZIONE REGISTRO	Registro modificatore				
Tm					
POSIZIONI SEGUENTI	Termine base per la determinazione dell'indirizzo di cambio programma				
IIIII					
N O T E					
<p>a) Mediante la presente istruzione si memorizza l'indirizzo BBBBB a cui avverrà il passaggio dal programma principale a quello ausiliario.</p>					

COD. SIMB.	I S T R U Z I O N E				FINE
CRI	Cambia registro indirizzatore da WI ₃ a WI ₁				
FORMA MINIMA			FORMA MASSIMA		
- U †			- U †		
→ WB	→ WO ₁	→ WO ₂	→	→	
COD. FUNZIONE					
- U	Considera, dopo la sua esecuzione, il registro WI ₁ come indirizzatore nel campo I				
POSIZIONE REGISTRO					
+	Posizione non utilizzata ma che deve essere espressa				
POSIZIONI SEGUENTI					
N O T E					

Elenco delle istruzioni ELEA 6001

Nome istruzione	Codice di funzione	Lunghezza	Configurazione massima	Descrizione	Pag.
INA	8	1+1	8	Indirizzamento assoluto	80
INE	9	1+1	9	Indirizzamento relativo	81
PIR	1 ≡	2+8	1 ≡ Tm IIIII	Pone indirizzo origine dei relativi	82
MON	-	1+1	-	Modifica normale	83
MOT	2	1+1	2	Modifica con totalizzatore	84
P1A	01	2+8	01 Tm IIIII	Pone inizio campo A	86
P1C	0-	2+8	0- Tm IIIII	Pone inizio campo C	87
P1T	02	2+8	02 Tm IIIII	Pone inizio campo T	88
P1A	1	1+1	1	Progressiva 1A	89
P2A	0	1+0	0	Progressiva 2A	90
P1B	6	1+1	6	Progressiva 1B	91
P2B	5	1+1	5	Progressiva 2B	92
P1C	∪	1+1	∪	Progressiva 1C	93
P2C	∩	1+1	∩	Progressiva 2C	94
P4C	7	1+1	7	Progressiva 4C	95
O5C	=	1+1	=	Trasferisce da W ₅ WC	96
FBF	3	1+1	3	Fine campo su bit di fermo	98
FCK	4	1+1	4	Fine campo su carattere chiave	99
PKK	- +	4+4	- + X K	Pone chiave	100
PFI	08	2+8	08 Tm IIIII	Pone bit di fermo	102
CFI	09	2+8	09 Tm IIIII	Cancella bit di fermo	103
CBF	31	2+8	31 Tm IIIII	Esamina se in B c'è un bit di fermo	104
RFK	0∪	2+8	.0∪ Tm IIIII	Ricopia struttura fermo	105
CFK	0=	2+8	0= Tm IIIII	Cancella struttura fermo	106
NON	+	1+1	+	Non opera	108

Nome istruzione	Codice di funzione	Lunghezza	Configurazione massima	Descrizione	Pag.
FLI	- E	4+4	- \equiv x C	Pone condizioni interne	110
TAB	18	2+8	18 Tm IIIII	Trasferisce da A in B	112
TBA	10	2+8	10 Tm IIIII	Trasferisce da B in A	113
TCB	1D	2+8	1D Tm IIIII	Trasferisce da C in B	114
TBC	1-	2+8	1- Tm IIIII	Trasferisce da B in C	115
TTB	18	3+8	18 Top IIIII	Trasferisce da Top in B	116
TBT	18	3+8	18 Top IIIII	Trasferisce da B in Top	117
OAB	18	2+8	16 Tm IIIII	Trasferisce da A in B con azzeramento di A	118
OCB	17	2+8	17 Tm IIIII	Trasferisce da C in B con azzeramento di C	119
OTB	19	2+8	19 Tm IIIII	Trasferisce da Top in B con azzeramento in Top	120
ABT	1U	2+8	1U Tm IIIII	Trasferisce da A a B con inversione	121
BAT	11	2+8	11 Tm IIIII	Trasferisce da B a A con inversione	122
RTB	1=	3+8	1= Top IIIII	Trasferisce da Top a B con inversione	123
RBT	14	3+8	14 Top IIIII	Trasferisce da B a Top con inversione	124
IBA	-0	min.4	-0 x C...C	Trasferisce costante in A	125
IBC	--	min.4	-- x C...C	Trasferisce costante in C	126
IBT	-3	min.4	-3 Top C...C	Trasferisce costante in Top	127
+AB	28	2+8	25 Tm IIIII	Somma A a B in B	130
+BA	20	2+8	20 Tm IIIII	Somma B a A in A	131
+CB	2D	2+8	2D Tm IIIII	Somma C a B in B	132
+BC	2-	2+8	2- Tm IIIII	Somma B a C in C	133
+TB	28	3+8	28 Top IIIII	Somma Top a B in B	134
+BT	28	3+8	28 Top IIIII	Somma B a Top in Top	135
+IA	-5	min.4	-5 x C...C	Somma costante ad A in A	136

Nome istruzione	Codice di funzione	Lunghezza	Configurazione massima	Descrizione	Pag.
+IC	-J	min.4	-J x C...C	Somma costante a C in C	137
+IT	-8	min.4	-8 Top C...C	Somma costante a Top in Top	138
-AB	26	2+8	26 Tm I IIII	Sottrae A a B in B	139
-BA	21	2+8	21 Tm I IIII	Sottrae B a A in A	140
-CB	27	2+8	27 Tm I IIII	Sottrae C a B in B	141
-BC	22	2+8	22 Tm I IIII	Sottrae B a C in C	142
-TB	29	3+8	29 Top I IIII	Sottrae Top a B in B	143
-BT	24	3+8	24 Top I IIII	Sottrae B a Top in Top	144
-IA	-6	min.4	-6 x C...C	Sottrae costante ad A in A	145
-IC	-7	min.4	-7 x C...C	Sottrae costante a C in C	146
-IT	-9	min.4	-9 Top C...C	Sottrae costante a Top in Top	147
CBB	2+	2+8	2+ Tm I IIII	Complementa B	148
XCA	2=	2+8	2= Tm I IIII	Moltiplica B per C in A	150
XCB	2U	2+8	2U Tm I IIII	Moltiplica A per C in B	151
XCI	-=	min.4	-= x C...C	Moltiplica C per I in A	152
+LD	34	3+8	34 Top I IIII	Esegue la somma logica modulo 2	154
XLD	32	3+8	32 Top I IIII	Esegue la multipl. logica diretta	155
RCA	3=	2+8	3= Tm I IIII	Ricerca avanti di carattere	158
BCI	3U	2+8	3U Tm I IIII	Ricerca indietro di carattere	159
RPA	3≡	2+8	3≡ Tm I IIII	Ricerca avanti di parola	160
RPI	3+	2+8	3+ Tm I IIII	Ricerca indietro di parola	161
RIA	04	2+8	04 Tm I IIII	Ricerca indirizzo iniziale di A	164
RFA	05	2+8	05 Tm I IIII	Ricerca indirizzo finale di A	165
RIC	0+	2+8	0+ Tm I IIII	Ricerca indirizzo iniziale di C	166

Nome istruzione	Codice di funzione	Lunghezza	Configurazione massima	Descrizione	Pag.
RFC	06	2+8	06 Tm IIIII	Ricerca indirizzo finale di C	167
RIT	0 ≡	2+8	0 ≡ Tm IIIII	Ricerca indirizzo iniziale di T	168
RII	03	2+8	03 Tm IIIII	Ricerca indirizzo istr. seguente	169
RSA	0J	2+8	0J Tm IIIII	Ricerca ind. cifra piu' sign. di A	170
RSC	07	2+8	07 Tm IIIII	Ricerca ind. cifra piu' sign. di C	171
CBA	30	2+8	30 Tm IIIII	Confronta B con A	174
CBC	3-	2+8	3- Tm IIIII	Confronta B con C	175
CBT	33	3+8	33 Top IIIII	Confronta B con Top	176
CIA	-1	min.4	-1 x C....C	Confronta I con A	177
CIC	-2	min.4	-2 x C....C	Confronta costante con C	178
CIT	-4	min.4	-4 Top C...C	Confronta costante con Top	179
SC>	4J	2+8	4J Tm IIIII	Salta se maggiore da confronto	182
SC _≥	49	2+8	49 Tm IIIII	Salta se maggiore o uguale da confronto	183
SC<	47	2+8	47 Tm IIIII	Salta se minore da confronto	184
SC _≤	4U	2+8	4U Tm IIIII	Salta se minore o uguale da confronto	185
SC=	46	2+8	46 Tm IIIII	Salta se uguale da confronto	186
SC≠	48	2+8	48 Tm IIIII	Salta se diverso da confronto	187
SR>	44	2+8	44 Tm IIIII	Salta se il risultato e' maggiore di zero	188
SR _≥	4 ≡	2+8	4 ≡ Tm IIIII	Salta se il risultato e' maggiore o uguale a zero	189
SR<	4+	2+8	4+ Tm IIIII	Salta se il risultato e' minore di zero	190
SR _≤	45	2+8	45 Tm IIIII	Salta se il risultato e' uguale o minore di zero	191
SR=	42	2+8	42 Tm IIIII	Salta se il risultato e' uguale a zero	192
SR≠	43	2+8	43 Tm IIIII	Salta se il risultato e' diverso da zero	193

Nome istruzione	Codice di funzione	Lunghezza	Configurazione massima	Descrizione	Pag.
SAI	40	2+8	40 Tm IIIII	Salta incondizionatamente	194
SNO	41	2+8	41 Tm IIIII	Non salta	195
SE1	+7	2+8	+7 Tm IIIII	Salta su condizione esterna 1	196
SE2	+8	2+8	+8 Tm IIIII	Salta su condizione esterna 2	197
SE3	+9	2+8	+9 Tm IIIII	Salta su condizione esterna 3	198
SIH	+0	2+8	+0 Tm IIIII	Salta su condizione interna H	199
SIK	+1	2+8	+1 Tm IIIII	Salta su condizione interna K	200
SIL	+-	2+8	+ - Tm IIIII	Salta su condizione interna L	201
SOV	4=	2+8	4 = Tm IIIII	Salta se c'e' stato overflow	202
SOV	+ =	2+8	+ = Tm IIIII	Salta se c'e' stato overflow	203
ALT	00	2+8	00XXXXXX	Arresta l'elaborazione	204
SPF	+2	2+8	+2 Tm IIIII	Salta se c'e' bit di fermo	205
SER	+3	2+8	+3 Tm IIIII	Salta se c'e' stato un errore qualsiasi	206
SEM	+4	2+8	+4 Tm IIIII	Salta se c'e' stato un errore in memoria	207
SEA	++	2+8	++ Tm IIIII	Salta se c'e' stato errore aritmetico	208
SEF	+≡	2+8	+≡ Tm IIIII	Salta se c'e' stato errore da fotolettore	209
SEN	+5	2+8	+5 Tm IIIII	Salta se c'e' stato errore da nastro magnetico	210
SFS	+6	2+8	+6 Tm IIIII	Salta su segnalazione di fine sequenza	211
SPN	+U	2+8	+U Tm IIIII	Salta su segnalazione di fine nastro	212
SUO	4-	2+8	4 - Tm IIIII	Salta se l'unita' chiamata e' occupata	213
UNM	≡ x	2+8	≡ x Tm IIIII	Uscita su nastro magnetico	216
ENM	≡ y	2+8	≡ y Tm IIIII	Entrata da nastro magnetico	217
NAI	≡	1+1	≡	Prepara lettura indietro	218

Nome istruzione	Codice di funzione	Lunghezza	Configurazione massima	Descrizione	Pag.
KNF	≡ x	7+8	≡ x + 000-0	Cancella nastro per lunghezza fissa	219
KNM	≡ x	7+8	≡ x ++ 00-0	Cancella nastro fino al metallo	220
BVN	≡ y	5+8	≡ y + 0+000	Riavvolge nastro	221
PDB	- ≡	4+4	- ≡ + 5	Pone DUB	222
RDB	- ≡	4+4	- ≡ + 0	Ripone DUB	223
EBP	38	2+8	38 Tm IIIII	Entrata da banda perforata	226
ETL	39	2+8	39 Tm IIIII	Entrata da macchina per scrivere	227
UTN	35	2+8	35 Tm IIIII	Uscita numerica su macchina per scrivere	228
UTA	36	2+8	36 Tm IIIII	Uscita alfanumerica su macchina per scrivere	229
PEL	38	5+8	38 + N+000	Prepara entrata unita' in linea	230
PUN	30	5+8	30 + N+000	Prepara uscita unita' in linea	231
UPN	30	2+8	30 Tm IIIII	Uscita numerica	232
PUA	37	5+8	37 + N+000	Prepara uscita alfanumerica su unita' in linea	233
UPA	37	2+8	37 Tm IIIII	Uscita alfanumerica	234
PIS	1+	2+8	1+ Tm IIIII	Pone indirizzo di cambio programma	236
CRI	-U+	3+3	-U+	Cambia registro indirizzatore istruzioni	237

A P P E N D I C E 2

Trasferimenti di soli bicaratteri fra memoria ed unita' nastro veloci.

E' stata introdotta nel GUN 6001/C la possibilita' di uscita ed entrata a soli bicaratteri. Il passaggio dal sistema di trascodificazione normale, descritto a pag. 33, al sistema di trascodificazione a soli bicaratteri verra' imposto al GUN dal la presenza della condizione interna L.

In presenza della condizione L il GUN si comportera' percio' nel seguente modo :

Entrata - Il blocco $\alpha AB'24\alpha$ verra' letto in memoria come
 $\cup \supset \equiv 1 \equiv 20204 \cup \supset$

Uscita - Il blocco in memoria $\cup = 0403 \equiv 1 \equiv 4 \cup =$
Sara' registrato su nastro come ? 13A'D ?

E' opportuno porre in evidenza che, con il nastro predisposto per la trascodificazione a soli bicaratteri, durante le istruzioni di uscita, i caratteri in memoria vengono sempre accoppiati a due a due.

I soli bicaratteri correttamente trascodificati sono i bicaratteri con prefisso 0, \equiv , \supset , \cup ; tutti gli altri danno luogo a segnalazione di errore di trascodificazione.

Occorre ancora aggiungere che la presenza di bit di fermo sotto il suffisso di un bicarattere viene ignorata e l'indicazione di bit di fermo non viene registrata su nastro. Quindi il blocco in memoria $\cup \supset \equiv 1 \equiv 20104 \cup \supset$ verra' registrato su nastro come $\alpha AB14\alpha$.

APPENDICE 3

Nelle tabelle A e B si riportano i tempi operativi rispettivamente della fase preparatoria e della fase esecutiva dei vari tipi di istruzioni.

A. FASE PREPARATORIA

Istruzione	MODO ASSOLUTO		MODO RELATIVO	
	Modificatore Norm.	Modificatore con Totaliz.	Modificatore Norm.	Modificatore con Totaliz.
	durata (us)	durata (us)	durata (us)	durata (us)
F	13	13	13	13
FF	26	26	26	26
FF+	45	35	150	150
FF+I...I	$39+i(13)^{(1)}$	$39+i(13)$	$115+i(13)$	$115+i(13)$
FFXC...C	42	42	42	42
FPT	$140+t(9)^{(2)}$	165	$220+t(9)$	$200+t(3,7)$
FPTI...I	$155+9(t+i)$	$170+i(9)$	$200+i(13)+t(9)$	$200+i(13)+t(7,5)$

(1) i = numero di cifre indirizzo

(2) t = numero cifre registro modificatore

B. FASE ESECUTIVA

Istruzioni	Operazioni Elementari	Durata
Trasferimenti	Trasferimento di un carattere	26
Aritmetiche	Somma di due cifre	33
Moltiplicazioni	Prodotti elementari, con moltiplicatore di m cifre	$47p+25m$ ⁽¹⁾
Complementazione	Complementazione di una cifra	20
Determinazione di indirizzo	. di inizio campo (RIA, RIT, RIC)	95
	. di fine campo (RFA, RFC)	$95+13c$ ⁽²⁾
	. di cifra significativa (RSA, RSC)	$95+13c+13\bar{s}$ ⁽³⁾
Tutte le altre istruzioni	per carattere operato	13

(1) p = prodotto del numero di cifre del moltiplicatore per il numero di cifre del moltiplicando

m = numero di cifre del moltiplicatore

(2) c = numero di caratteri del campo

(3) \bar{s} = numero di caratteri non significativi a partire dalla fine del campo

NOTA

Occorre aggiungere 13 usec per tutte le istruzioni, tranne le moltiplicazioni cui occorre aggiungere 58 usec.

Questo incremento deve essere effettuato anche quando in fase esecutiva non viene operato nessun carattere (salti INA, MON, PBF ecc.).

APPENDICE 3

Nelle tabelle A e B si riportano i tempi operativi rispettivamente della fase preparatoria e della fase esecutiva dei vari tipi di istruzioni.

A. FASE PREPARATORIA

Istruzione	MODO ASSOLUTO		MODO RELATIVO	
	Modificatore Norm.	Modificatore con Totaliz.	Modificatore Norm.	Modificatore con Totaliz.
	durata (us)	durata (us)	durata (us)	durata (us)
F	13	13	13	13
FF	26	26	26	26
FF+	45	35	150	150
FF+I...I	$39+i(13)^{(1)}$	$39+i(13)$	$115+i(13)$	$115+i(13)$
FFXC...C	42	42	42	42
FPT	$140+t(9)^{(2)}$	155	$220+t(9)$	$200+t(3,7)$
FPTI...I	$155+9(t+i)$	$170+i(9)$	$200+i(13)+t(9)$	$200+i(13)+t(7,5)$

(1) i = numero di cifre indirizzo

(2) t = numero cifre registro modificatore

B. FASE ESECUTIVA

Istruzioni	Operazioni Elementari	Durata
Trasferimenti	Trasferimento di un carattere	26
Aritmetiche	Somma di due cifre	33
Moltiplicazioni	Prodotti elementari, con moltiplicatore di m cifre	$47p+25m$ ⁽¹⁾
Complementazione	Complementazione di una cifra	20
Determinazione di indirizzo	. di inizio campo (RIA, RIT, RIC)	95
	. di fine campo (RFA, RFC)	$95+13c$ ⁽²⁾
	. di cifra significativa (RSA, RSC)	$95+13c+13\bar{s}$ ⁽³⁾
Tutte le altre istruzioni	per carattere operato	13

(1) p = prodotto del numero di cifre del moltiplicatore per il numero di cifre del moltiplicando

m = numero di cifre del moltiplicatore

(2) c = numero di caratteri del campo

(3) \bar{s} = numero di caratteri non significativi a partire dalla fine del campo

NOTA

Occorre aggiungere 13 usec per tutte le istruzioni, tranne le moltiplicazioni cui occorre aggiungere 58 usec.

Questo incremento deve essere effettuato anche quando in fase esecutiva non viene operato nessun carattere (salti INA, MON, FBF ecc.).

ESEMPIO - Si riporta una breve sequenza di istruzioni accanto alle quali si e' calcolato il tempo in cui esse sono operate dalla macchina.

Codice di funzione simbolico	Istruzione	Fase preparatoria (us)	Fase esecutiva (us)	Tempo complessivo (us)	Descrizione
INA	8	13	13	26	
PIA	01+00010	$39+5 \times 13 = 104$	13	117	
IBA	-0+005	42	$13+3 \times 13 = 52$	94	500 → A
PIC	0-+5	$39+1 \times 13 = 52$	13	65	
IBC	--+6661	42	$13+4 \times 13 = 65$	107	1666 → C
XCB	2 +21	$39+2 \times 13 = 65$	$58+47 \times 12+25.4=722$	787	500x1666 → B

