

Consiglio Nazionale delle Ricerche

**Valutazione dell'utilizzo del 370/168**

**Sotto VM del CNUCE**

R. Ferrini

166

**CNUCE**

A cura di: Renato Ferrini

Copyright - Ottobre 1979

by - CNUCE - Pisa

Istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
CNUCE

VALUTAZIONE DELL' UTILIZZO DEL 370/168  
SOTTO VM DEL CNUCE

Renato Ferrini

## INTRODUZIONE

La presente relazione vuole essere uno studio sull'utilizzo delle risorse dell'elaboratore IBM 370/168 su cui e' installato il sistema operativo VM aggiornato al Rel. 5 PLC 7 con il programma prodotto SEPP.

Lo scopo e' quello di valutare l'attuale situazione di sfruttamento del sistema e di stabilire eventuali condizioni di saturazione di qualche componente o prevedere il verificarsi di tali condizioni in un immediato futuro.

L'analisi e' stata svolta utilizzando i dati prodotti da un monitor locale funzionante sotto VM e che gia' in passato e' stato usato per problemi di performance di VM. I dati selezionati, relativi al periodo Marzo-Aprile del corrente anno, permettono di fornire una valutazione del sistema la piu' attuale e recente possibile.

Per una maggiore chiarezza di trattazione e' stato deciso di spostare l'indagine sulle tre componenti fondamentali del sistema e quindi di analizzarle separatamente. Queste sono:

- 1) Unita' di elaborazione (CPU).
- 2) Il sottosistema delle unita' periferiche (I/O).
- 3) La memoria centrale e le unita' di paginazione.

## SIGNIFICATO DI ALCUNI PARAMETRI DI SISTEMA

Prima di iniziare l'analisi delle componenti del sistema e' opportuno chiarire il significato di alcuni parametri di cui ci serviremo in seguito.

### UTENTI ATTIVI

Rappresentano quel sottoinsieme degli utenti collegati al VM che hanno un lavoro in esecuzione (esecuzione di un comando o di un programma, una compilazione, ecc...) e sono potenzialmente in grado di usare l'unita' di elaborazione.

Data la caratteristica di TIME-SHARING del VM, quest'ultimo divide le risorse reali tra tali utenti e per questo motivo essi rappresentano il livello di multiprogrammazione del sistema (MPL). Ancora, poiche' gli utenti attivi costituiscono un effettivo carico per il sistema, e' possibile valutare la reazione delle risorse reali all'aumentare di tale sollecitazione. Quindi l'utilizzo del parametro MPL consente di analizzare l'attuale rendimento di una componente del sistema e di poterne prevedere l'andamento sotto un carico man mano crescente.

### FATTORE DI ESPANSIONE

E' quel coefficiente che moltiplicato per il tempo di esecuzione di un programma a macchina dedicata (cioe' quando in macchina ci sia un solo processo) fornisce il tempo di esecuzione effettivo.

In altre parole se un programma, disponendo da solo di tutta la macchina, dura 1 unita' di tempo, lavorando in concorrenza con altri programmi, durera' 'n' unita' di tempo; il coefficiente 'n' che si ricava rappresenta il fattore di espansione.

Dalla definizione risulta perciò evidente come il fattore di espansione sia un indice medio dell'andamento dei tempi di risposta; medio, in quanto valutato sui dati di tutti gli utenti che in un certo istante di tempo hanno un lavoro in esecuzione nella macchina. Nel seguito della relazione continueremo a considerare il fattore di espansione con tale significato.

### UNITA' DI ELABORAZIONE (CPU)

Dall'analisi svolta e' la componente piu' critica del sistema. Tale considerazione e' rilevabile dalla figura n. 1 in cui si nota che con un livello di multiprogrammazione superiore a 8 la percentuale di utilizzo della CPU si approssima al 100%. Cio' comunque non sarebbe sufficiente a dimostrare che la CPU rappresenta un "collo di bottiglia" nel nostro sistema in quanto e' da ritenersi normale un alto utilizzo di questa risorsa.

All'aumentare pero' del livello di multiprogrammazione, con la CPU saturata, si ha un aumento dei tempi di risposta: il problema e' quindi quello di valutare il limite entro cui e' necessario contenere i tempi di risposta, per non avere una degradazione del servizio inaccettabile. Per tale valutazione ci serviremo del fattore di espansione, la cui rappresentazione grafica e' visualizzata nella figura n. 2.

Qui e' mostrato l'andamento di tale parametro col crescere dei processi attivi cioe' del livello di multiprogrammazione, situazione in cui il VM e' costretto a ripartire sempre piu' frequentemente nel tempo l'accesso alle risorse reali tra gli utenti attivi.

Si tratta ora di fissare il valore del fattore di espansione oltre il quale i tempi di risposta diventano troppo elevati. Questo problema non e' di facile soluzione poiche' non esistono ne' dei criteri generali a cui attenersi, ne' una qualche indicazione a tale riguardo nella letteratura attuale sulle performance di VM; per questo motivo si e' cercato di risolverlo empiricamente.

In base ad esperienze e prove svolte sul sistema e' stato convenuto di fissare tale valore a 10.

Questo dato e' giustificato dalle seguenti considerazioni:

- 1) Gli utenti che svolgono delle operazioni semplici di editing a terminale (utenti interattivi) non risultano sensibilmente danneggiati. Un comando di EDIT infatti richiede mediamente 80 msec e nell'ipotesi di lavorare con un fattore di espansione di 10, il tempo di risposta salirebbe a 800 msec (0.8 sec), un tempo quindi inferiore al secondo che rispetterebbe una condizione che e' in accordo con tutta l'attuale letteratura sul VM, e, piu' in generale, sull'uso dei sistemi interattivi.
- 2) Gli utenti che fanno un uso massiccio della CPU (utenti non interattivi o batch) hanno i tempi di risposta decuplicati, risultato che in base alle nostre esperienze e' al limite dell'accettabilita'.

Fissata quindi la soglia del fattore di espansione cerchiamo ora di risalire al carico di sistema (utenti collegati) oltre il quale si ha tale degradazione. Per questo scopo ricaviamo dal grafico n. 2 il numero degli utenti attivi che corrisponde ad un fattore di espansione di 10 e che risulta essere di 16 unita' circa.

Per cio' che riguarda il passaggio dal numero degli utenti attivi al numero degli utenti collegati, i dati a nostra disposizione non consentivano di ottenere direttamente il valore cercato, per questo motivo e' stato necessario estrapolare dalla curva reale una curva teorica come mostrato nella figura n. 3.

Tale risultato e' stato ricavato approssimando i punti della curva reale ad un polinomio di grado n-esimo con il metodo dei minimi quadrati e scegliendo tra i vari tentativi quel polinomio in cui lo scarto quadratico medio fosse minore; e' cosi' risultato che il "fitting" migliore si ottiene con un polinomio di secondo grado che e' quello appunto rappresentato nella figura.

Dalla curva teorica si ricava che occorrono mediamente 125 utenti collegati per ottenere un livello di multiprogrammazione di 16.

A questo punto e' pero' necessario fare alcune considerazioni critiche.

Innanzitutto il valore di 125 utenti collegati rappresenta il limite medio riferito non solo a situazioni di carico del sistema localizzate in un periodo di tempo ben preciso (Marzo-Aprile), ma che non mette in evidenza i frequenti picchi di utilizzo della CPU che si verificano durante il servizio diurno. E' percio' da prevedere una condizione dei tempi di risposta corrispondente ad un valore del fattore di espansione di 10 con un numero di utenti collegati inferiore a 125.

Cio' e' anche dimostrato dall'apparente dissimmetria dei grafici n. 2 e 3; l'analisi infatti del grafico n. 2 consente di affermare che nei dati elaborati erano presenti misure relative anche a 32 utenti attivi, mentre con il corrispondente carico di utenti collegati non si dovrebbero superare i 13 utenti attivi come risulta dal grafico n. 3.

Il che lascia appunto presupporre che si sono verificate situazioni di picco ben lontane dalla media da noi calcolata. In ogni caso manteniamo il limite degli utenti collegati a 125 per il confronto tra l'attuale carico di utenza e quello previsto in un immediato futuro.

Attualmente, come mostrato dalla distribuzione statistica del grafico n. 4, gli utenti collegati si aggirano intorno alle 90-100 unita' durante l'orario diurno (dalle 9.00 alle 19.00).

In base alle premesse fatte, cio' ci assicura per il momento dal pericolo di una degradazione del sistema a causa della saturazione della CPU, anche se spesso si hanno punte massime superiori ai 130 utenti collegati.

C'e' pero' da tener conto che nella previsione per il 1979-80 nell'area TP sono previsti l'ampliamento del numero dei terminali video IBM 3278 da 16 a 32 e l'installazione di nuovi 30 terminali video CRT. Complessivamente quindi e' ragionevole prevedere un aumento totale di 50 terminali anche considerando la possibile installazione, oltre ai suddetti terminali di proprieta' del CNUCE, di nuovi terminali di proprieta' degli utenti stessi.

Facendo riferimento all'attuale proporzione di terminali installati/terminali collegati, poiche' ogni terminale installato comporta un incremento di carico di 0.5 utenti collegati, c'e' da aspettarsi quindi un aumento medio di 25 utenti collegati in un immediato futuro.

In base a tale previsione la media degli utenti collegati passerebbe da 90-100 unita' attuali a 115-125 con punte massime che supererebbero le 150 unita'.

Questo dato e' abbastanza preoccupante poiche' viene superata o quanto meno eguagliata la soglia di sicurezza di 125 unita' che era stata prevista precedentemente, fatto che pone grossi problemi per cio' che riguarda la degradazione del sistema VM.

Tale dato e' ancor piu' preoccupante se si continua a tener conto che tali risultati sono stati ottenuti basandoci su valori mediati che non evidenziano le eventuali maggiorazioni reali che si verificano nelle ore di punta.

Una ulteriore considerazione puo' essere fatta analizzando la previsione di smistare parte dell'utenza su sistemi locali per le funzioni di data-entry e di editing. Questa operazione, oltre a far risparmiare buona parte del tempo di collegamento, potrebbe anche portare dei benefici sulla CPU dovuti alla diminuzione di utenza per certi periodi di tempo.

Cerchiamo percio' di valutare tale vantaggio calcolando la percentuale di CPU consumata dagli utenti che svolgono operazioni di editing in un certo istante di tempo. A tal fine ci serviremo di dati relativi a misure sul comportamento dell'utenza del CNUCE pubblicati in un articolo su "UOMINI E COMPUTER COME" di Luglio/Agosto 78.

In base al grafico n. 4 risulta che la media degli utenti collegati e' di 95 unita' circa; di questi il 44%, pari a 41.80 utenti hanno un dialogo aperto con il sistema, hanno cioe' un comando in esecuzione, mentre il restante 56%, pari a 53.20 utenti, non hanno nessuna interazione con il sistema.

La prima percentuale e' percio' identificabile come il numero dei comandi attivi nel sistema in un certo istante di tempo e tra questi risulta che il 53.1% (22.2 utenti) e' costituito da utenti che hanno un comando di Edit in corso.

Poiche' mediamente il 3.2% del tempo di CPU e' utilizzato per funzioni di editing, si nota come solamente lo 0.14% (ottenuto ripartendo il 3.2% tra i 22.2 utenti con comandi di Edit) del tempo di CPU sia consumato dal singolo utente per funzioni di data-entry e di editing.

La percentuale ottenuta permette di affermare che dal punto di vista di risparmio di CPU si ottengono vantaggi irrisori abilitando gli utenti ad effettuare dell'editing locale, se si tiene conto del fatto che mediamente solo 1 utente ogni 5 utenti collegati svolge un lavoro di editing.

## IL SOTTOSISTEMA DELLE UNITA' PERIFERICHE (I/O)

Lo scopo dell'indagine nel sottosistema di I/O e' quello di stabilire se esistono delle condizioni di saturazione in qualche componente del sottosistema e nell'eventualita' concertare i provvedimenti necessari.

L'indagine dovrebbe quindi avere come oggetto i canali dell'elaboratore 370/168, le relative Control Units ed i singoli devices. Ma poiche' un lavoro in tale direzione e' gia' stato svolto nel passato, permettendo di bilanciare il carico delle operazioni di ingresso/uscita sulle unita' periferiche e sulle associate Control Units, e data la modularita' del sottosistema che permette di risolvere con relativa facilita' problemi di capacita' di spazio-disco con lo spostamento o l'aggiunta di nuovi drives, possiamo escludere dalla nostra indagine le unita' periferiche e rivolgere l'attenzione sui canali del sistema per i quali eventuali condizioni di saturazione son di ben piu' difficile rimedio, anche in considerazione del fatto che esiste a tuttoggi disponibilita' di spazio-disco.

La configurazione del sistema 370/168 comprende 4 canali IBM 2880 di tipo BLOCK-MULTIPLEXOR ed un IBM 2870 di tipo BYTE-MULTIPLEXOR.

Per maggior chiarezza suddividiamo l'analisi dei canali in 3 parti:

- 1) CANALE BYTE-MULTIPLEXOR - E' il canale su cui sono dislocate le unita' UR ed il parco terminali interattivi e batch.  
Sia per la lentezza di tali tipi di unita' che per il modo di funzionamento del canale non esistono in pratica problemi sull'attivita' di I/O e cio' e' anche riscontrabile dall'indicatore dell'occupazione del canale situato sulla console del sistema che e' sempre inferiore al 5%.

- 2) CANALE DELLE UNITA' NASTRO - Su tale canale sono installate 15 unita' nastro di cui pero' solo 8 in media sono allocate al VM e quindi gestite dal canale in questione. Solo in casi di particolari condizioni di necessita' tale numero sale da 8 a 10-11. Un'analisi sull'attivita' del canale e' abbastanza difficile dal momento che dipende da temporanei lavori da parte dell'utenza, che a volte arrivano ad impegnare il canale anche al 100%. L'unico danno che avviene in queste circostanze e' pero' risentito solo da quei 4-5 utenti che stanno usando le unita' a nastro e del tutto trasparente al resto dell'utenza collegata. Un discorso a parte puo' anche essere fatto sul numero delle unita' a nastro. A questo riguardo si puo' constatare che tali unita' costituiscono una risorsa abbastanza contesa dagli utenti come dimostrato dalla percentuale di occupazione di ciascuna unita' che se rapportata alle ore di ufficio (dalle 9.00 alle 19.00) e' circa il 70%. Il Centro riesce comunque a far fronte a tale situazione sia in forza della possibilita' di aumentare nelle ore di punta il numero delle unita' a nastro "commutandole" dal 370/158 al 370/168 e sia grazie anche alla procedura automatica sulla loro gestione che ne regola l'utilizzo e che garantisce l'accesso a tali unita' da parte degli utenti in tempi relativamente brevi. Inoltre c'e' da aggiungere che la prevista installazione di un'unita' di Mass-Storage risolverebbe completamente e definitivamente il problema.
- 3) CANALI DELLE UNITA' AD ACCESSO DIRETTO - Sono tre canali BLOCK-MULTIPLEXOR che gestiscono tutto il parco dischi, composto da 14 unita' di tipo 3350, da 18 unita' di tipo 3330/1 e da 2 tamburi 2305 modello 2. La risorsa disco e' una delle piu' utilizzate da parte degli utenti e per questo motivo puo' essere soggetta a diventare critica nel tempo sia per un problema di capacita' che di attivita' di I/O. Cio' ci ha indotto a svolgere uno studio piu' approfondito sull'occupazione dei 3 canali soprattutto per quantificare le 3 grandezze in questione.

I risultati ottenuti sono mostrati nella figura n. 5 dove sono rappresentate le percentuali di occupazione dei 3 canali rilevate nel periodo Marzo-Aprile del corrente anno. Nella misurazione comunque non e' tenuto conto dell'aumento di carico dovuto alla messa in servizio del CICS/VS1 avvenuta in Aprile e del DOS del Centro di Calcolo Universitario recentemente installato sotto VM.

L' andamento delle percentuali del grafico e' in relazione all'aumento di carico determinato dal livello di multiprogrammazione.

Il canale piu' impegnato e' quello dove sono dislocati i 2 tamburi adibiti alla paginazione del sistema e che nel grafico e' indicato come "canale 1"; si nota inoltre che e' sufficientemente lontano dalla saturazione che sempre dal grafico e' possibile prevedere intorno ai 45 Utenti Attivi, che, in base alla curva del grafico n. 3, corrispondono a circa 200 utenti collegati. Per gli altri 2 canali il problema della saturazione e' ancora piu' remoto per cui ci asteniamo dal prevederne il carico di utenza sopportabile.

La buona situazione del funzionamento del sottosistema di I/O (Canali, Control Unit e devices) e' anche riscontrabile dall'andamento dello stato di "wait per I/O" del sistema.

Questa condizione di wait e' determinata da una forzata attesa del sistema per il completamento delle operazioni di ingresso/uscita senza le quali e' impossibilitato a continuare le funzioni in corso. Un eventuale "crollo di bottiglia" nel sottosistema di I/O dovrebbe quindi avere come conseguenza il verificarsi di tale condizione e per questo motivo la presenza dello stato di "wait per I/O" puo' essere considerato come un indice del funzionamento e del bilanciamento del sottosistema

Come si vede dalla figura n. 6 la curva tende ad approssimarsi allo zero per valori crescenti del livello di multiprogrammazione e cio' a conferma della mancanza di condizioni di saturazione in qualche componente del sottosistema gia' rilevata precedentemente.

Il picco iniziale invece e' dovuto al fatto che lo stato di "wait per I/O" e' abbastanza frequente quando il sistema ha poche richieste da soddisfare e quindi e' piu' alta la probabilita' che tutte le richieste si trovino contemporaneamente in attesa del completamento di operazioni di ingresso/uscita.

Dall'analisi svolta risulta percio' che attualmente la risorsa I/O, dal punto di vista di capacita' che di possibilita' di trasferimento, non e' critica, anzi e' dimensionata per "sopportare" sia un carico di utenza piu' elevato, sia l'eventuale installazione di ulteriori unita' periferiche.

## LA MEMORIA CENTRALE E LA PAGINAZIONE

La memoria centrale e l'attivita' di paginazione costituiscono una risorsa importante in un sistema come il VM che gestisce le Memorie Virtuali multiple.

Infatti per ogni utente collegato il VM deve controllare la sua occupazione di memoria centrale ed il trasferimento di parte della memoria virtuale da e verso le unita' periferiche di paginazione. Data l'alta interattivita' degli utenti e la definizione per ogni utente di una taglia di memoria virtuale abbastanza cospicua (mediamente di 600 Kbytes), il lavoro per la gestione della paginazione e' uno dei compiti piu' pesanti del sistema, anche se dispone di un algoritmo di paginazione abbastanza elastico ed efficiente.

Per tale motivo in tutte le installazioni di VM di medie o grosse dimensioni si pone un'attenzione particolare al problema, cercando di destinare alla paginazione le unita' ad accesso diretto piu' veloci e di collocarle in una configurazione che ne favorisca la massima velocita' di trasferimento.

Il VM del CNUCE dispone per la gestione delle memorie virtuali di:

- 1) MEMORIA CENTRALE - La memoria centrale e' costituita da 4 Mbytes dei quali pero' 512K sono permanentemente dedicati come V=R alla macchina virtuale su cui e' caricato il CICS/VS1 ed un'altrettanta quantita' di memoria e' occupata dal VM per l'allocazione del nucleo e dei blocchi di controllo del sistema. Rimangono percio' a disposizione delle memorie virtuali degli utenti i restanti 3 Mbytes.

- 2) UNITA' PERIFERICHE ADIBITE ALLA PAGINAZIONE - Comprendono 2 tamburi IBM 2305 modello 2 e 81 cilindri di un disco 3330/1. I due tamburi dispongono di una capacita' totale di 18 Mbytes e consentono una velocita' massima di trasferimento (PAGING RATE) di 250 blocchi di 4 Kbytes (che rappresentano l'entita' standard di paginazione) al secondo, come risulta dalle nostre misure. Sul disco sono disponibili altri 18 Mbytes con una velocita' massima di trasferimento di 45 blocchi di 4 Kbytes al secondo.

Con questa configurazione lo stato della risorsa paginazione sembra essere mediamente abbastanza buono come e' rilevabile dall'analisi svolte in tale campo. La figura n. 7 mostra infatti la percentuale di occupazione della memoria centrale destinata a contenere le pagine delle memorie virtuali degli utenti.

La percentuale riportata nel grafico e' relativa all'occupazione di memoria da parte degli utenti attivi; e' chiaro che pero' la restante parte di memoria contiene pagine di utenti collegati che in quel momento non hanno operazioni in corso. Dato l'alternarsi degli utenti collegati dallo stato di wait allo stato di utenti attivi, appare chiaro come il VM sia costretto a continue operazioni da e verso le unita' periferiche di paginazione anche se in un certo istante la percentuale di occupazione della memoria centrale e' inferiore al 100%.

Dal grafico comunque risulta che tale occupazione mediamente non supera il 50% con un valore di 10-12 utenti attivi, che rappresenta il carico di lavoro del sistema in condizioni normali.

Per esperienza e' stato notato che un' entita' di utilizzo della memoria centrale superiore all'80% provoca un aumento di paginazione abbastanza consistente; le condizioni diventano ancora piu' "tragiche" quando tale valore si approssima al 100%.

Tale valutazione e' anche verificabile dal grafico del PAGING RATE (figura n. 8) che rimane su valori accettabili (circa due volte e mezzo inferiore alla potenzialita' di trasferimento delle unita' periferiche di paginazione) fino ad un livello di multiprogrammazione di 25 unita', che tra l'altro corrisponde al limite del 100% di occupazione della memoria centrale.

Dai grafici del PAGING-RATE e dell' UTILIZZO DELLA MEMORIA e' inoltre possibile ricavare una ulteriore valutazione: la tendenza delle curve a rimanere costanti, al crescere del livello di multiprogrammazione, e' da ritenersi una riprova della saturazione della CPU.

Infatti, poiche' l'unita' di elaborazione riesce a "smaltire" solo un certo numero di utenti attivi, che rimane costante nel tempo, il sistema operativo svolge un'attivita' di paginazione stazionaria fino a quando la percentuale di occupazione della memoria centrale non giunge al 100%.

Per le considerazioni fatte e' quindi necessario fissare ad un livello di multiprogrammazione di 25 la soglia dell'attivita' di paginazione senza che questa diventi un "collo di bottiglia" del sistema, facendo salire i tempi di risposta a valori eccessivi. Con questa condizione dal grafico n. 3 si ricavano i corrispondenti utenti collegati, ottenendo un valore di 150 unita' circa.

Questo risultato ci lascia sufficientemente tranquilli con le attuali previsioni di sviluppo, ma potrebbe divenire preoccupante in un futuro non molto lontano. In definitiva quindi la paginazione e' in sequenza la risorsa piu' critica dopo la CPU e percio' da tenere costantemente sotto controllo per evitare una continua degradazione delle condizioni di lavoro del sistema dovuta al crescere del numero degli utenti collegati.

Il problema e' ulteriormente aggravato dalla mancanza di back-up in caso di malfunzionamento di uno od entrambi i tamburi, dove la velocita' di trasferimento si riduce dell'85% circa. Eventi di questo genere sono stati relativamente frequenti durante i primi mesi di quest'anno ed hanno causato danni cospicui all'utenza sia per quanto

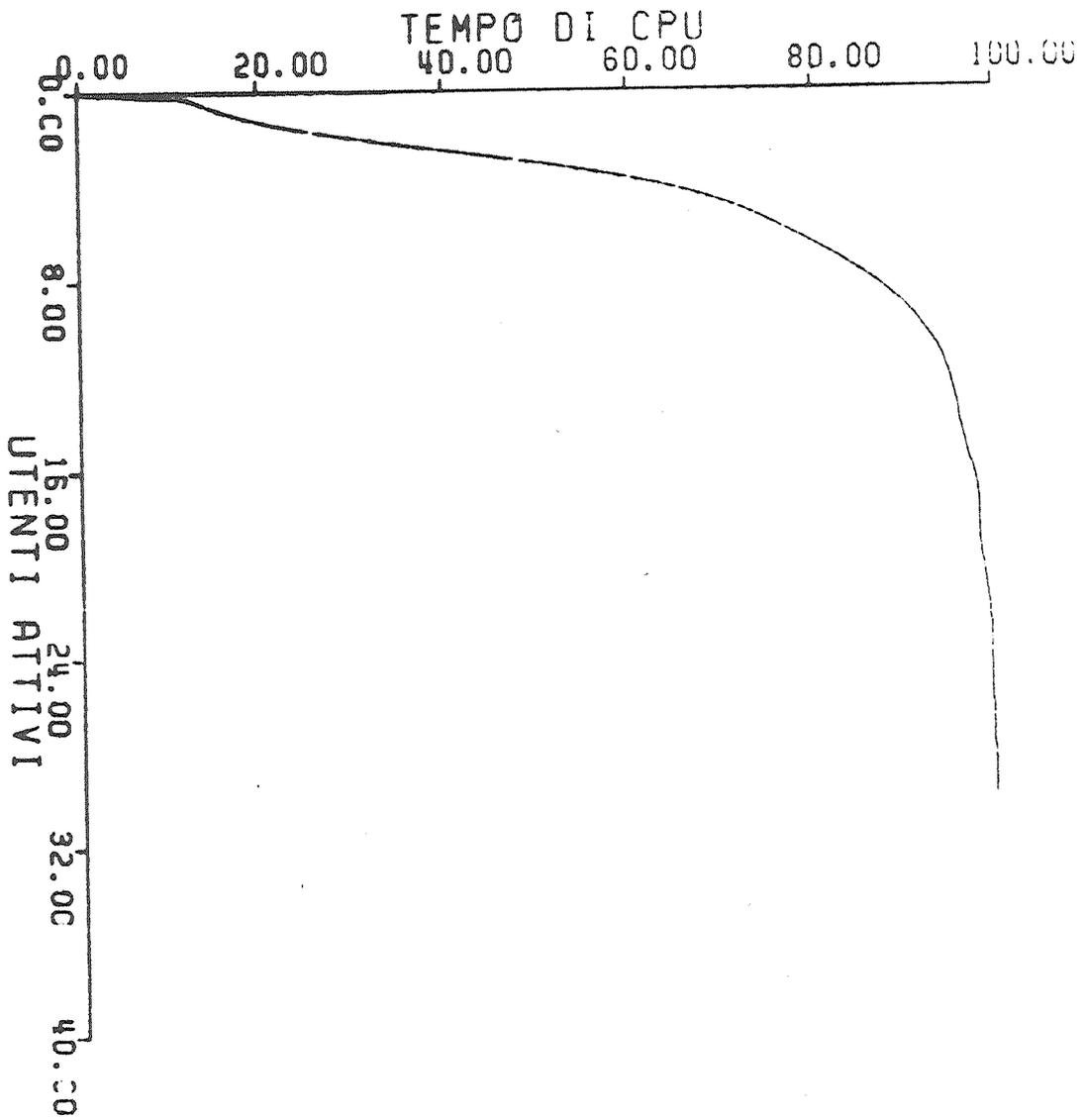
riguarda l'impossibilita' di collegarsi al sistema, che per i tempi di risposta con cui era costretta a lavorare.

### CONSIDERAZIONI FINALI

Dalle analisi svolte in precedenza risulta quindi che la risorsa CPU e' destinata a diventare un "collo di bottiglia" del sistema 370/168 con le attuali previsioni di sviluppo di utenza collegata per il periodo 1979-80. Cio' implichera' quindi un inevitabile aumento dei tempi di risposta a valori che sono stati giudicati inaccettabili per un sistema interattivo come il VM.

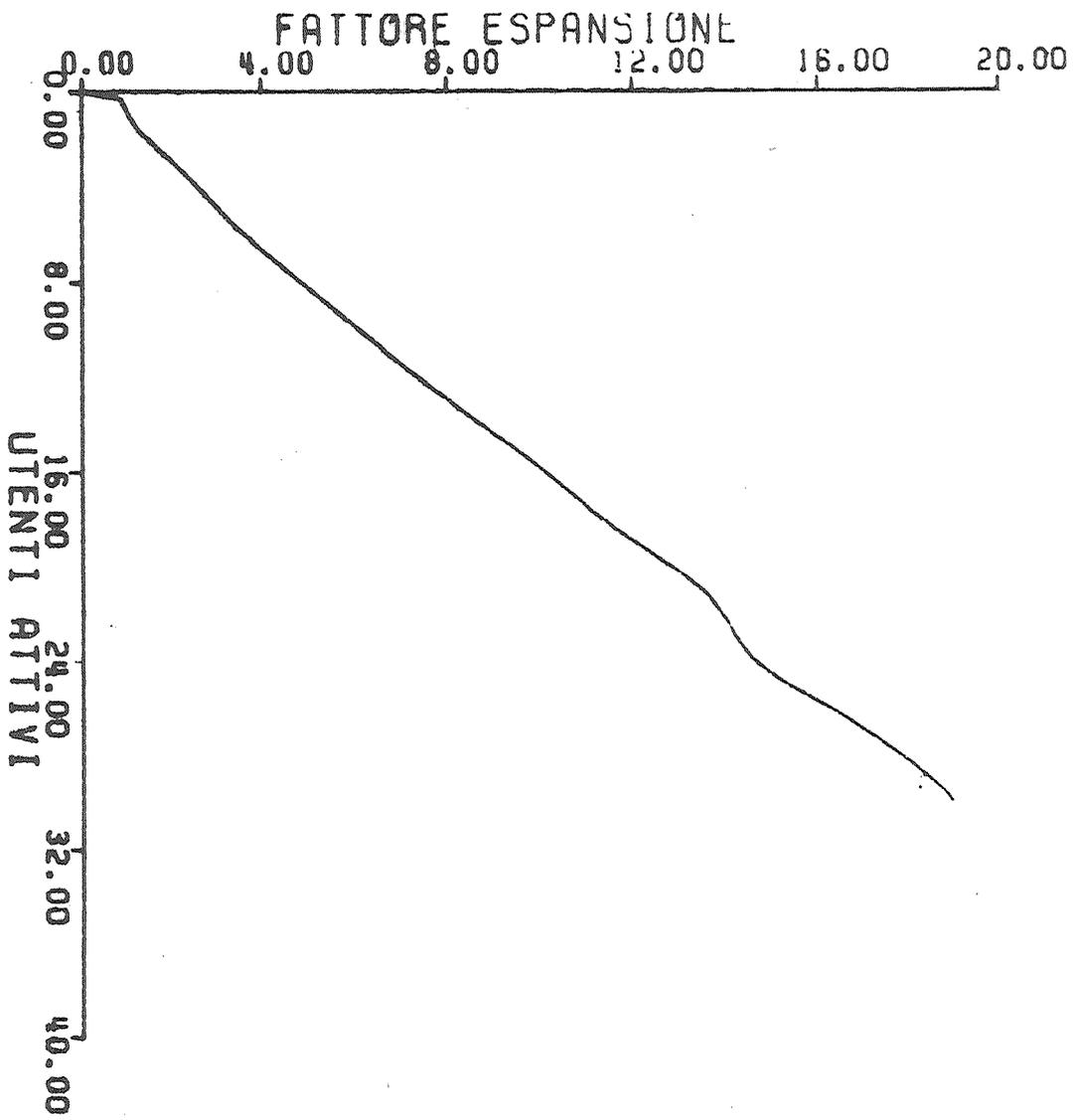
Se il Centro intende percio' continuare a fornire un servizio della stessa qualita' di quello attuale, permettendo all'utenza di svolgere lo stesso tipo di lavoro interattivo, e' necessario evitare tale degradazione, cominciando subito a prendere in esame i provvedimenti atti a rimuovere questa situazione critica.

Anche il sottosistema di paginazione e' destinato a divenire dopo la CPU una componente critica del sistema in un immediato futuro e quindi da tenere costantemente sotto controllo; mentre il sottosistema di I/O non sembra comportare dei problemi ne' con la situazione di carico attuale, ne' con il previsto aumento degli utenti collegati.



MAZZO APRILE 79

FIG. 1



MARZO - APRILE 79

FIG. 2

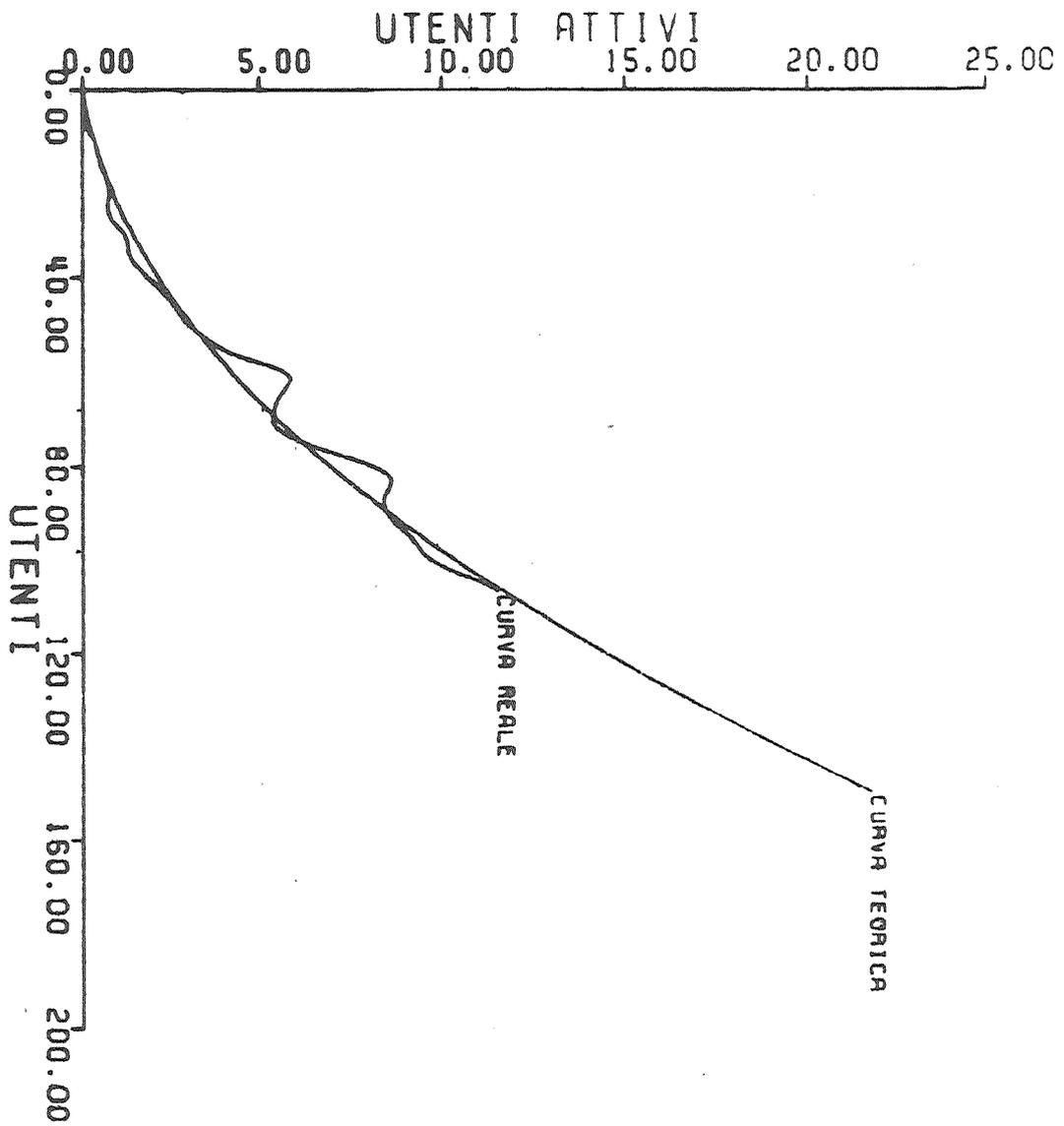


FIG. 3

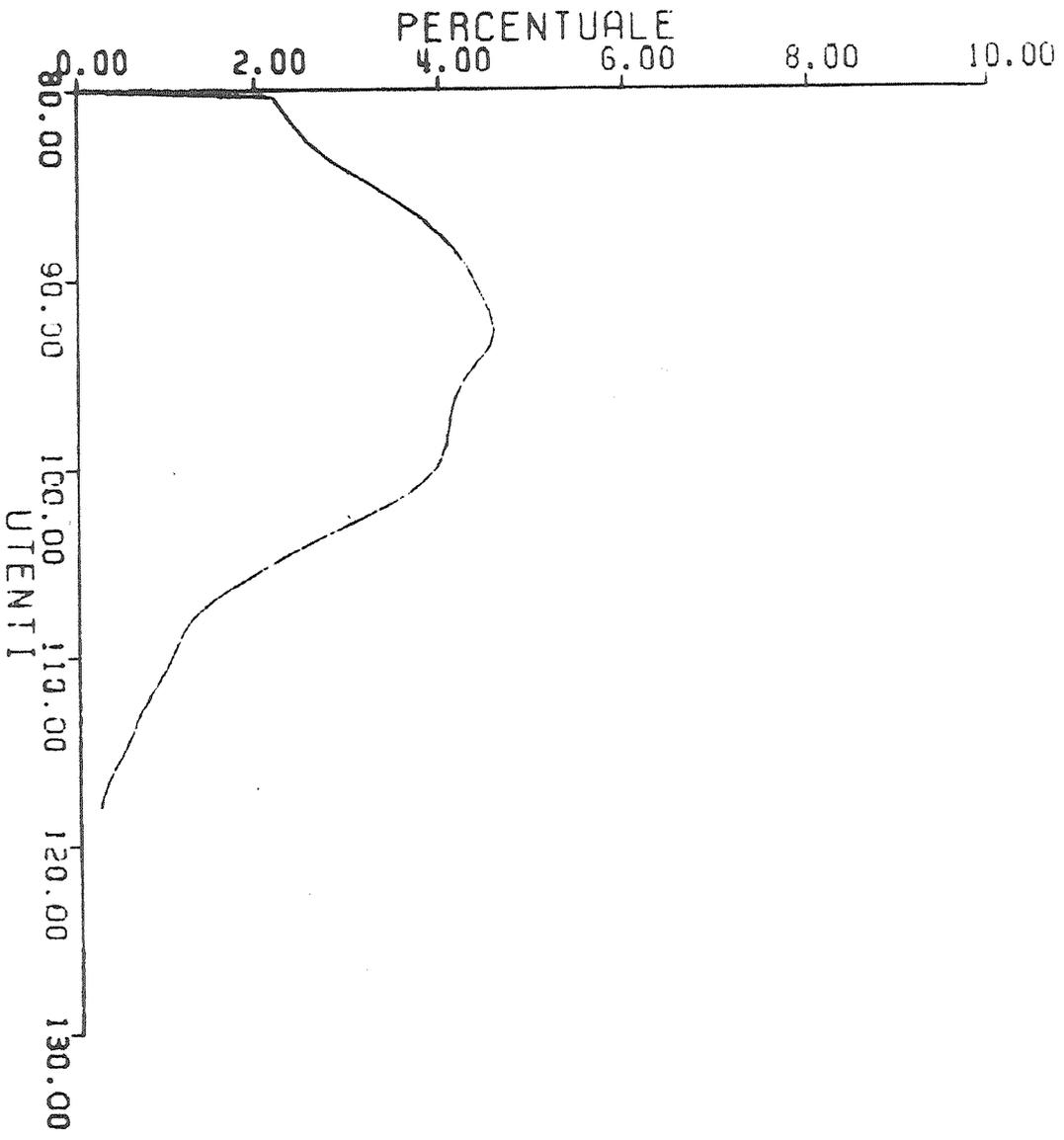


FIG. 4

MARZO - APRILE 79

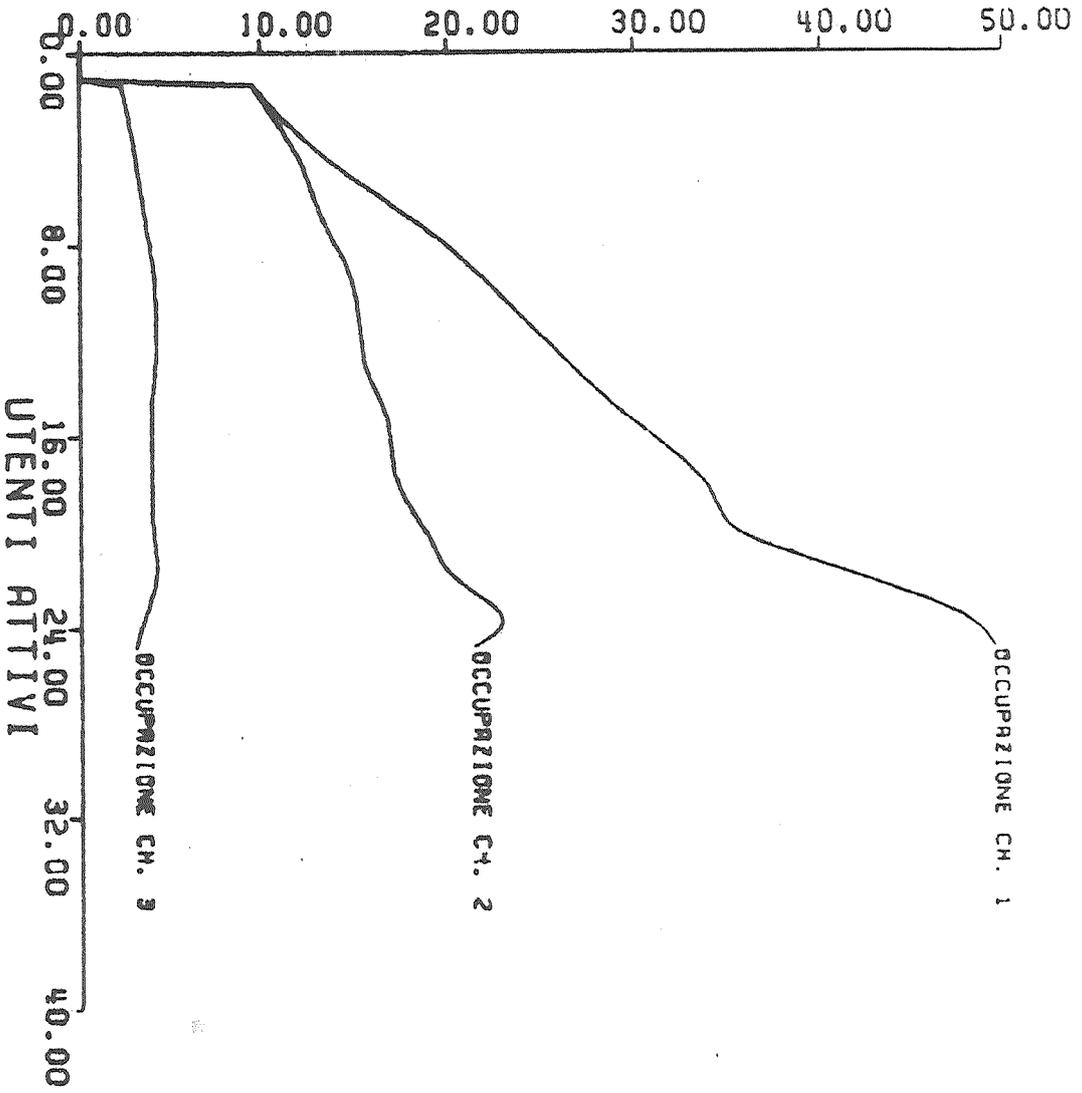


FIG. 5

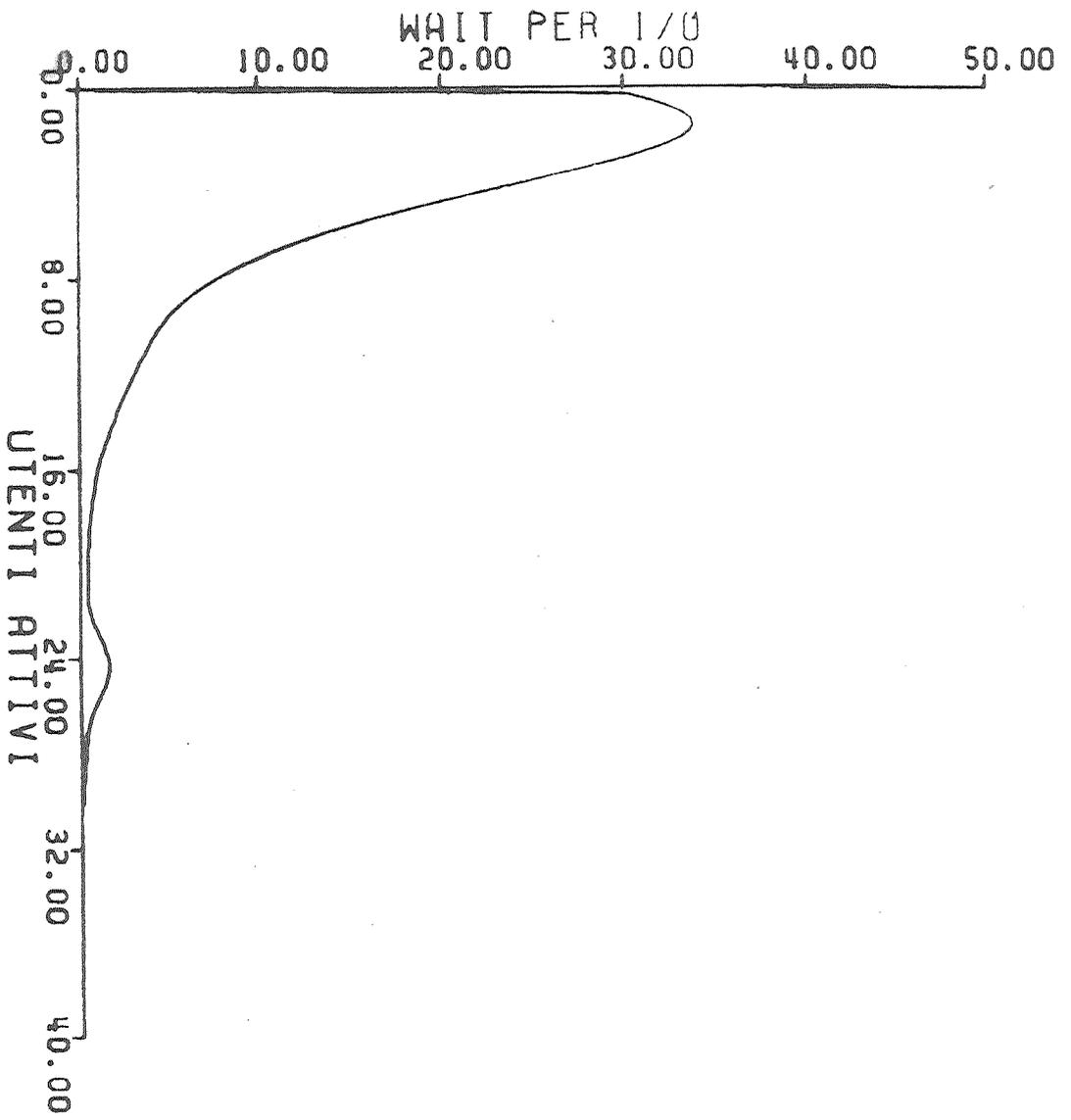


FIG. 6

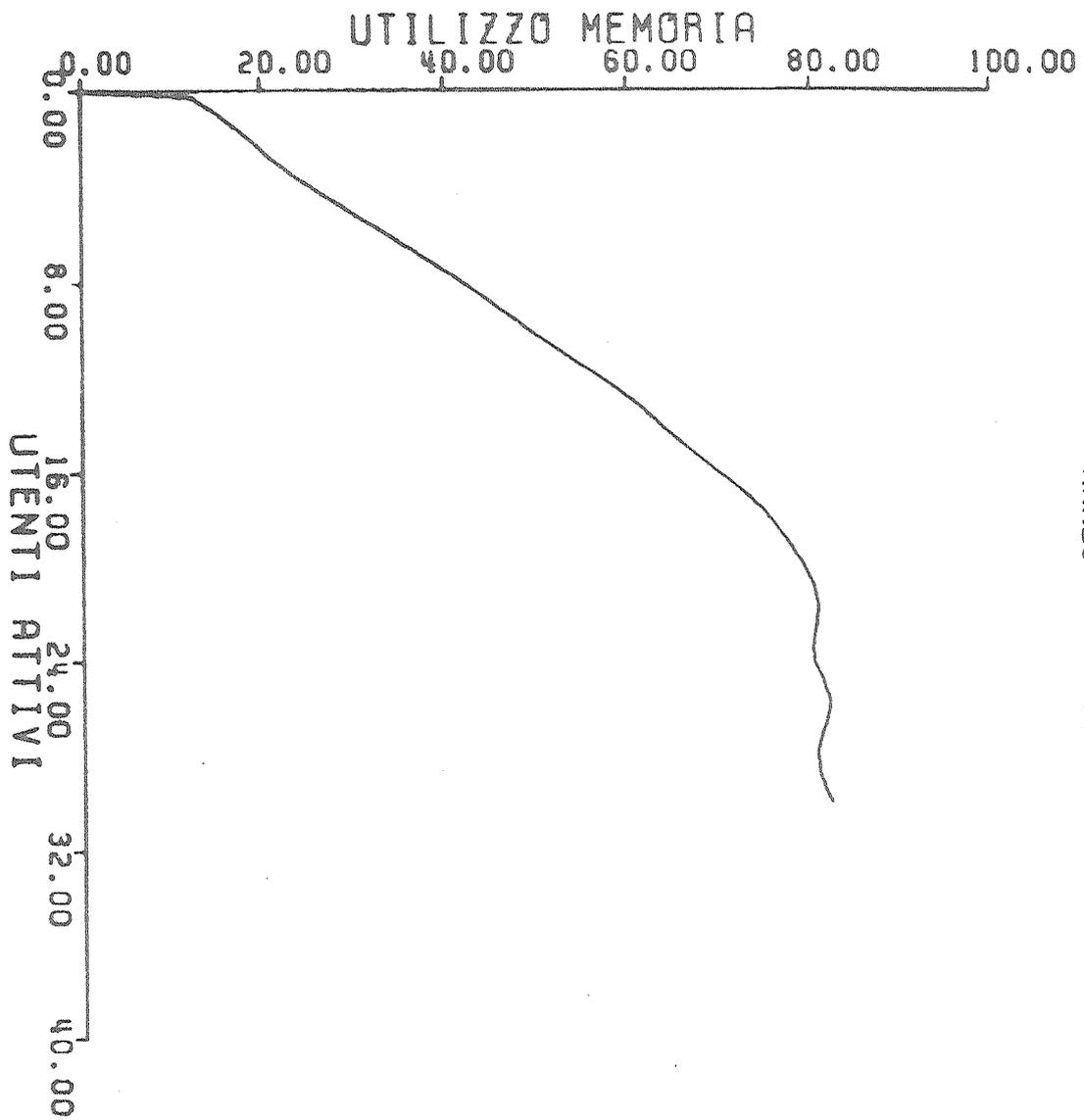


FIG. 7

MARZO -APRILE 79

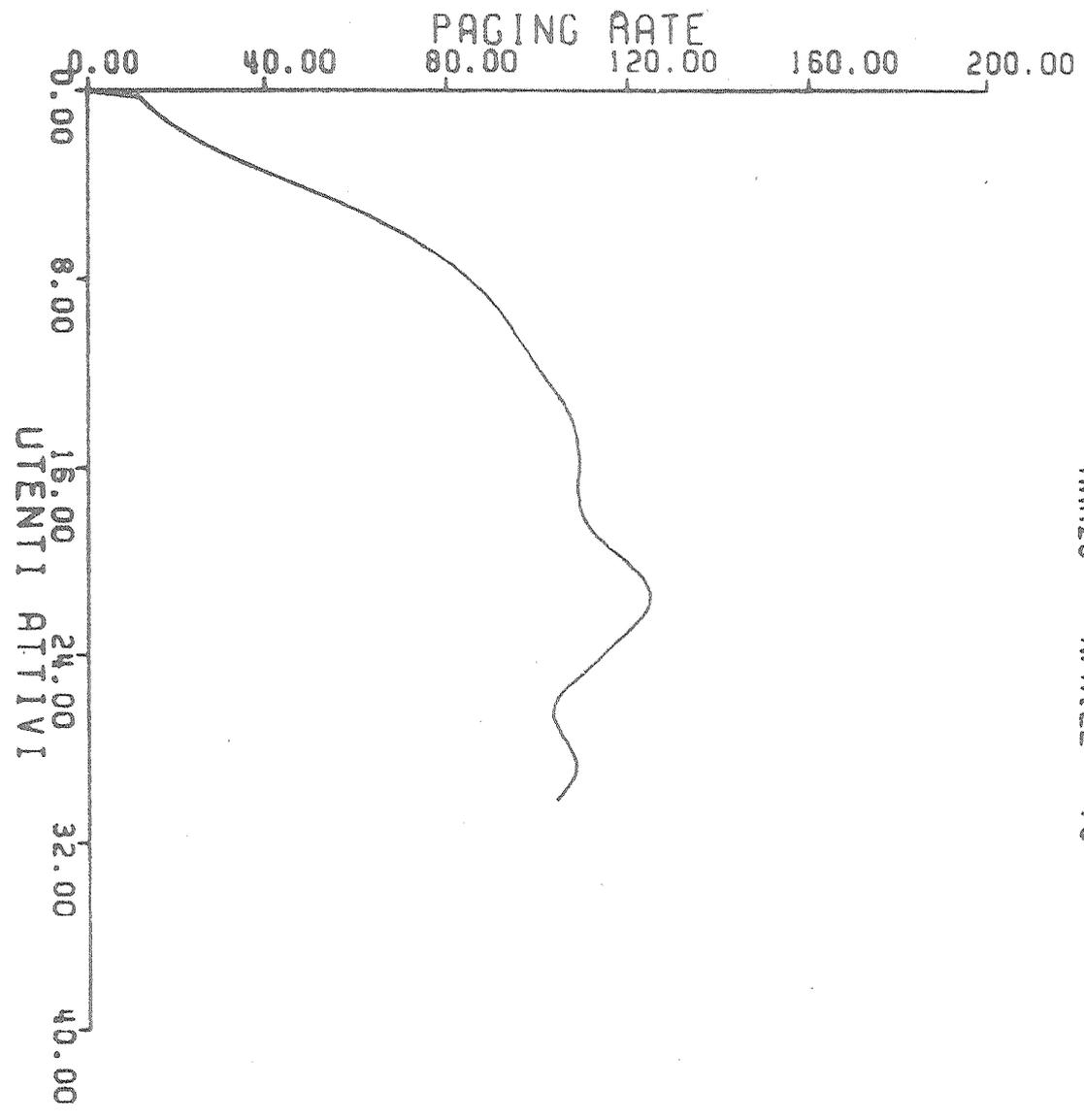


FIG. 8

STAMPATO PRESSO IL  
SERVIZIO TOPOGRAFICO  
DEL CNUCE