

Consiglio Nazionale delle Ricerche

**Il Data Entry del**

**Sistema Informativo A. T. A. M.**

128

***GNUCE***

Divisione Servizio Elaborazione Dati

A cura di : R. Bartoli - O. Signore  
CNUCE - Istituto del CNR - Pisa  
S. Lippi  
IBM - Pisa  
P. Balestrini - M. Biondi  
Copyright Luglio 1977  
by - CNUCE - Pisa  
Istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Il Data Entry del  
sistema informativo

A.T.A.M.

P. Balestrini  
R. Bartoli  
M. Biondi  
S. Lippi  
O. Signore



- CONSIDERAZIONI GENERALI.

L'A.T.A.M. (Azienda Trasporti Autofiloviari Municipale) e' l'azienda che gestisce a Livorno il servizio di linea urbana della citta'.

Il tipo di servizio erogato implica un notevole impegno di manutenzione e quindi la necessita' di poter determinare metodologie di intervento differenziate tra i diversi gruppi di veicoli e tra le diverse componenti di ciascuno di essi.

A tal fine e' stato disegnato un sistema informativo capace di fornire agli organismi aziendali i dati necessari alle decisioni di propria competenza.

Le informazioni raccolte dal settore aziendale interessato (officina e magazzino) devono essere tali da permettere poi, in fase elaborativa, il conseguimento dei seguenti obiettivi:

a) evidenziare il costo reale di ogni intervento, sia nel suo complesso, sia analiticamente nelle sue specifiche operazioni piu' elementari;

b) l'andamento dei tempi storici di operazioni campione;

c) il confronto tra l'impegno in interventi generati da identica motivazione e i risultati dell'esercizio;

d) la realizzazione di un programma di manutenzione preventiva a scadenza periodica prestabilita ;

e) la gestione automatica del magazzino;

f) la ottimizzazione dell'organico di ogni unita'

lavorativa qualificata per settori di specializzazione.

Siamo di fronte cioè ad una banca di dati in continua evoluzione ed aggiornamento e alla necessità del reperimento diretto della singola informazione sia in fase di data entry che in quella di elaborazione.

Nel primo caso tale necessità è dettata dall'esigenza di un controllo sulla consistenza logica dei dati immessi che essendo fortemente correlati richiedono la loro correzione on-line: in caso contrario un errore si propagherebbe anche ai dati seguenti.

Nel secondo caso la possibilità di accedere al singolo dato senza ricorrere alla lettura sequenziale di tutta la banca dati è imposta dalla mole degli stessi.

Tali considerazioni hanno consigliato l'adozione di un sistema con data entry conversazionale, quindi direttamente da una rete di terminali, e con archivi ad accesso diretto, con metodi di organizzazione dei dati piuttosto sofisticati come il VSAM.

È stato utilizzato a questo scopo il CICS/VS, un sistema DB/DC orientato alle transazioni, per le sue capacità di:

- permettere risposte rapide a più terminali contemporaneamente attivi mediante la creazione dinamica di un task per ogni transazione ricevuta, la capacità di multitasking e la possibilità offerta all'utente di assegnare priorità in funzione delle proprie esigenze;

- controllare l'accesso ai data base supportando vari metodi di accesso , tecniche di exclusive control per impedire l'update contemporaneo della stessa sezione di uno stesso data set;

- gestire efficientemente le risorse del sistema mediante l' allocazione dinamica della memoria e l' utilizzo di una sola copia del programma in esecuzione. Quest' ultima caratteristica richiederebbe la rientranza dei programmi, ma in questo caso e' sufficiente la quasi rientranza.

La fig.1 mostra come il CICS/VS soddisfa, indipendentemente e contemporaneamente, le richieste di piu' applicazioni.

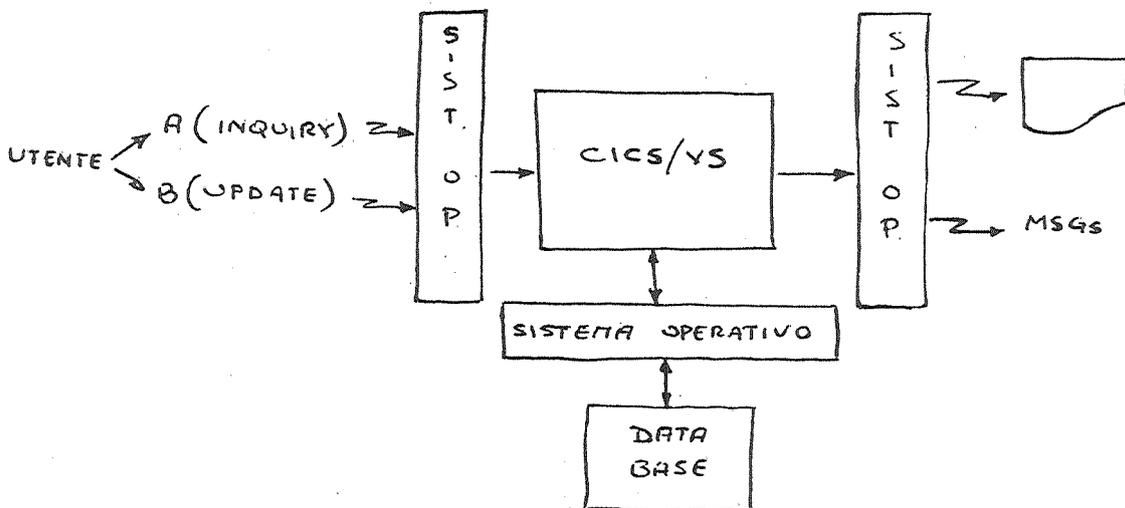


FIG. 1

- GENERALITA' SUL SISTEMA DB/DC.

Per quanto non sia necessario conoscere i dettagli del CICS/VS per scrivere i programmi applicativi, e' tuttavia indispensabile almeno avere una conoscenza generale di come i componenti del CICS/VS interagiscono per compiere i principali passi di elaborazione.

Il CICS/VS e' costituito da sei componenti principali:

- system management
- system services
- system monitoring
- system reliability
- system support
- application services

Ognuno di questi componenti e' diviso in funzioni, che forniscono servizi agli utenti del CICS/VS. I componenti che piu' da vicino interessano gli utenti sono system management, system monitoring e system reliability. Il modo in cui il CICS/VS aiuta il programmatore applicativo apparira' piu' chiaro da un breve sommario delle funzioni del system management.

- TERMINAL MANAGEMENT:

permette la comunicazione tra i terminali e i programmi applicativi di utente per mezzo del Terminal Control Program (TCP). Questa funzione permette l'inizio automatico di un

task per elaborare una nuova transazione. La prova dei programmi applicativi e' permessa dalla simulazione di terminali per mezzo di dispositivi sequenziali come lettori di schede, stampanti, unita' a nastro o a disco.

- FILE MANAGEMENT:

fornisce possibilita' di data base sfruttando la gestione di dati ad accesso diretto, index sequential e virtual storage. Questa funzione permette aggiornamenti, aggiunte, ricerca casuale, ricerca selettiva (browsing) di dati logici su data sets BDAM, ISAM e VSAM. Per i soli data sets VSAM vi sono ulteriori possibilita', quali cancellazione di record, ricerca per chiave maggiore/uguale, chiave generica, e altre ancora. E' possibile l'accesso al DL/I.

- TRANSIENT DATA MANAGEMENT:

fornisce la possibilita' di accodamento per la gestione di dati in transito da e per destinazioni definite dall'utente. Questa funzione facilita lo scambio di messaggi e la raccolta di dati.

- TEMPORARY STORAGE MANAGEMENT:

permette l'uso della possibilita' generale di "brogliaccio" (scratch pad). Questa possibilita' viene fornita per la paginazione su terminali video, trasmissione, sospensione di raccolta dati, conservazione di memoria dinamica o di

informazioni di controllo, e cose simili. Quando si usano record multipli, ed e' necessario l'accesso casuale, questa funzione prevede anche una possibilita' di accodamento.

- STORAGE MANAGEMENT:

controlla la memoria dinamica allocata al CICS/VS. L'acquisizione, il rilascio e l'inizializzazione di memoria, e inoltre l'accodamento di richieste, sono alcuni dei servizi assolti da questo componente del CICS/VS.

- PROGRAM MANAGEMENT:

offre la possibilita' di multiprogrammazione per mezzo della gestione dinamica dei programmi, offrendo la possibilita' di caricare i programmi in tempo reale.

- TIME MANAGEMENT:

permette il controllo di varie funzioni del task (per esempio sincronizzazione del task, rilevazione delle condizioni di stallo etc.) basate su specificati intervalli di tempo o sull' ora del giorno.

- TASK MANAGEMENT:

offre le possibilita' di multitasking dinamico, necessario per l'effettiva gestione contemporanea di transazioni. Le funzioni associate con questa possibilita' includono la scelta in base alla priorita', la sincronizzazione dei task,

e il controllo delle risorse serialmente riusabili. Questa funzione controlla le attività all'interno della partizione o regione del CICS/VS, e si aggiunge alle possibilità di multitasking o multiprogrammazione del sistema operativo ospite.

- JOURNAL MANAGEMENT:

offre la possibilità di creare e gestire, durante l'esecuzione in tempo reale del CICS/VS, dei particolari data sets sequenziali, detti journal. Questi journals servono a registrare, in ordine cronologico, tutti i dati di cui un utente può aver bisogno per la ricostruzione di dati o eventi.

Oltre a queste funzioni di supervisore e di data management, il CICS/VS offre i servizi di DUMP MANAGEMENT e TRACE MANAGEMENT, particolarmente utili per la messa a punto dei programmi.

Il Basic Mapping Support (BMS) del CICS/VS facilita la scrittura dei risultati su un gran numero di terminali di tipo diverso, e fornisce le possibilità di indipendenza dal supporto (device independence), di paginazione su terminali (terminal paging) e indirizzamento di messaggi (message routing).

I programmi applicativi possono anche sfruttare numerose built-in functions.

Le correlazioni tra le varie funzioni di system management e i relativi servizi offerti sono illustrati in fig.2.

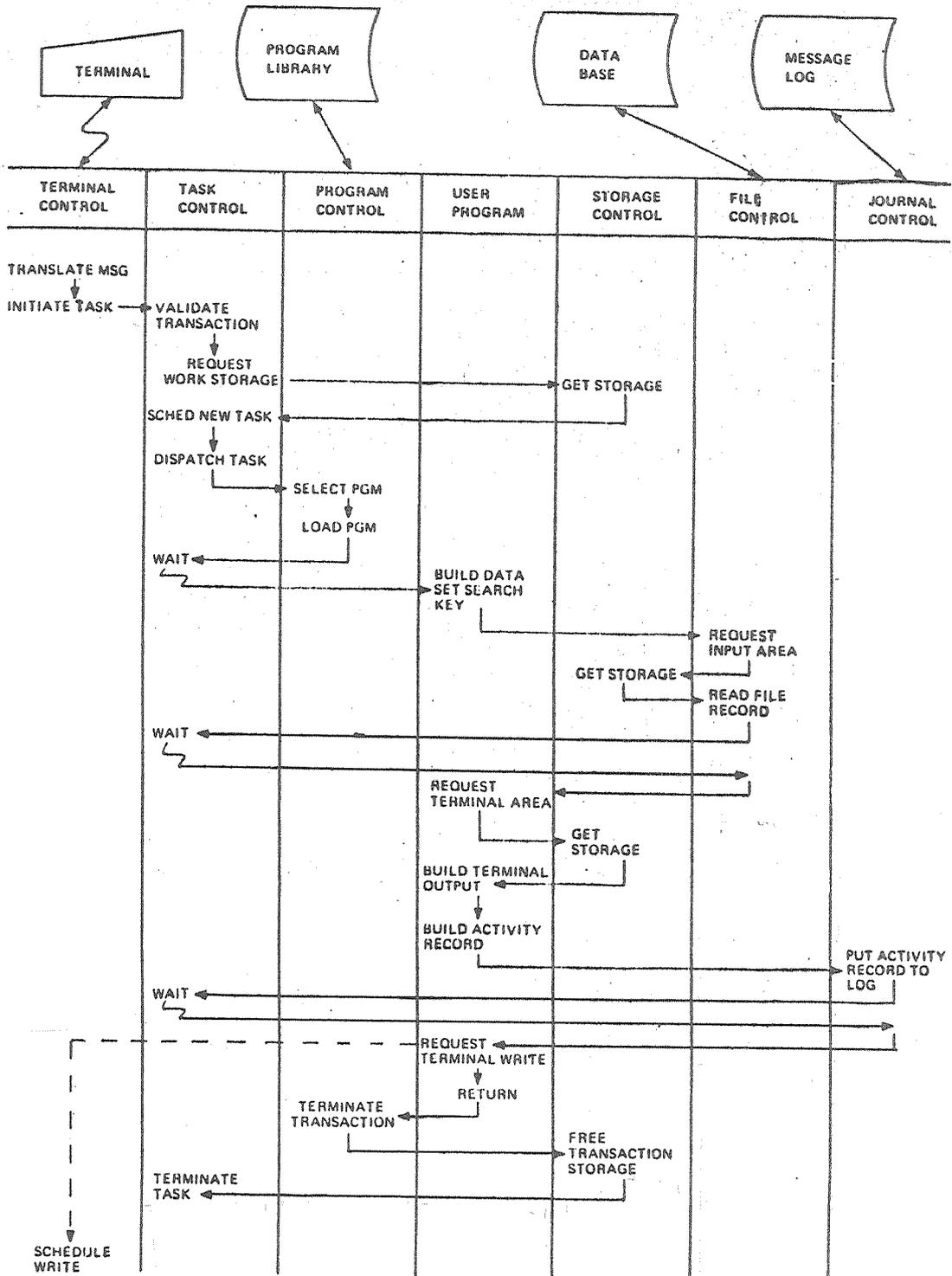


FIG. 2

- L'ORGANIZZAZIONE LOGICA.

L'organizzazione del settore manutenzione è tale per cui ogni intervento eseguito deve essere preceduto dall'emissione di un ordinativo di lavoro chiamato COMMESSA caratterizzato da un numero progressivo di codifica che individua così biunivocamente l'intervento nel suo complesso.

Le relazioni che legano i dati in esame rientrano tipicamente in uno schema logico di tipo gerarchico. La struttura logica realizzata è ad albero:

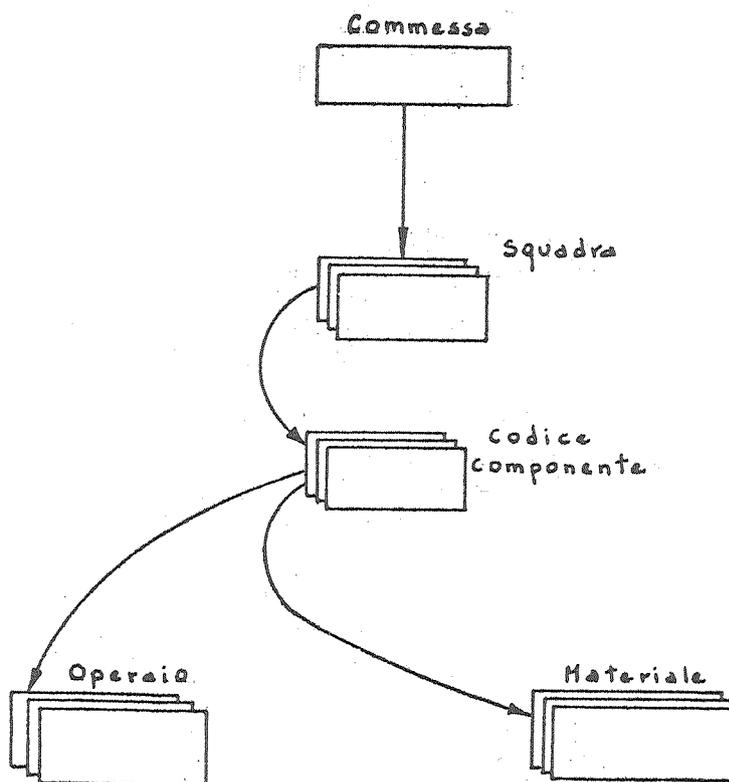


FIG. 2 bis

L'entita' COMMESSA, che identifica l'attivita' lavorativa svolta nel suo complesso, rappresenta la radice di uno degli alberi della nostra banca di dati. I dati elementari relativi a tale tipo di record sono:

- codice della commessa;
- voce di spesa, motivo dell' intervento (VDS);
- centro di costo, oggetto dell' intervento (CDC);
- data di emissione;
- data di inizio;
- data di fine.

Per ogni occorrenza di ogni record COMMESSA vi possono essere numerose occorrenze dell'entita' SQUADRA. I dati elementari relativi a tale tipo di record sono:

- data di inizio;
- data di fine.

Ogni squadra interessata ad un certo lavoro, puo', in tale ambito, intervenire su piu' Codici Componenti per cui ad ogni occorrenza del record SQUADRA possono aversi piu' occorrenze del record CODICE COMPONENTE, sul quale evidentemente puo' operare piu' di un elemento della squadra in questione. Ogni occorrenza del record OPERAIO contiene i seguenti dati elementari:

- numero di matricola;
- data;
- tempo impiegato;
- varianti (straordinario, maggiorazione notturna, ecc...).

Analogamente, per quanto riguarda i pezzi di ricambio usati, si possono avere piu' occorrenze del record MATERIALE ognuna relativa al CODICE COMPONENTE da cui e' puntato. I dati elementari contenuti nel record MATERIALE sono:

- data:
- numero di codice;
- quantita'.

L'organizzazione logica dei dati studiata realizza cosi' un albero e permette di rispondere ai quesiti posti dall'Azienda oltre che rappresentare, in una futura espansione, un sottoschema funzionante senza che cio' comporti l'esigenza di modificare i programmi gia' scritti.

- L'ORGANIZZAZIONE FISICA.

La struttura logica precedentemente descritta e' stata poi realizzata a livello di prototipo funzionante e in uso definendo cinque file:

- COMMESSE,
- IMPIANTI,
- NOV MAG,
- ATOMIC,
- INDX.

Il file COMMESSE e' stato realizzato con record segmentati di lunghezza variabile per poter sfruttare il risparmio di spazio disco offerto dalla compattazione che in questo caso il CICS/VS realizza.

Con riferimento alla fig.3 verra' brevemente descritto il tracciato record.

ROOT dal byte 1 al byte 30, di cui:

- COMLGTH (H) : lunghezza del record;
- COMPILL (CL2) : riservati al sistema;
- COMKEY (CL5) : numero di commessa (chiave);
- COMCDC (CL4) : centro di costo;
- COMDE (PL4) : data di emissione della commessa;
- COMFDI (PL4) : prima data di inizio;
- COMLDF (PL4) : ultima data di fine;



SGMIND (CL3) : indicatore dei segmenti presenti;

Dal byte 31 iniziano i segmenti che in questo caso sono tutti uguali nel formato:

SQDI (PL4) : data di inizio della squadra corrispondente;

SQDF (PL4) : data di fine lavoro della squadra;

Il file COMMESSE contiene due record civetta con l'informazione del numero di commessa prevista. La descrizione del primo record civetta e':

CIVCLGTH (H) : lunghezza effettiva del record;

CIVCFILL (CL2) : riservata al sistema;

CIVCKEY (CL5) : 10000 (chiave)

NEXTCOM (PL4) : numero commessa di programmata prevista;

FILLER (CL14) : filler:

CSGMIND (CL3) : indicatore dei segmenti;

Analogamente per il secondo:

CIVCLGTH (H) : lunghezza effettiva del record;

CIVCFILL (CL2) : riservata al sistema;

CIVCKEY (CL5) : 20000 (chiave);

NEXTCOM (PL4) : numero di commessa straordinaria seguente;

FILLER (CL14) : indicatore dei segmenti;

Per quanto riguarda la descrizione del file IMPIANTI, sempre

con riferimento alla fig.3 si ha:

IMPKEY (CL6) : chiave, di cui:

CDC (CL4) : centro di costo;

NPROG (PL2) : numero di interventi subiti dal CDC;

IMPNUM (CL5) : codice della commessa nel cui ambito e'  
avvenuta la riparazione del cdc in oggetto;

IMPKEY (PL4) : km a cui viene eseguito il lavoro;

IMPKEY (PL4) : km a cui avrebbe dovuto essere eseguita la  
riparazione nel caso in cui la relativa VDS  
fosse stata di programmata;

IMPVDS (CL2) : voce di spesa;

IMPCH (PL4) : costo in ore di lavoro dell'intervento;

IMPCM (PL4) : costo dell'intervento in materiali usati;

IMPDESCR (CL100) : descrizione del lavoro svolto.

E' cosi' possibile la realizzazione della storia del mezzo  
in termini di costo con la sola lettura di questo file.

Sono stati definiti anche tanti record "civetta" quanti sono  
i mezzi del parco. Il generico record di questo tipo  
presenta il seguente tracciato:

IMPKEY (CL6) : chiave, cosi' costituita: CDC00;

FILLER (CL3) : filler;

NINT (PL2) : contatore degli interventi subiti dal CDC;

CIVKEY (PL4) : km percorsi dal mezzo;

CIVKEY (PL4) : km del prossimo intervento programmato;

NEXTVDS (CL2) : VDS prevista;

IMPCDESC (CL100) : descrizione.

Questo record quindi permette sia l'immediata creazione della chiave di quello relativo all'intervento in corso per mezzo del campo NINT, sia il raggiungimento di uno tra gli obiettivi postoci, cioè la realizzazione dello scadenario dei mezzi.

Per mezzo infatti del confronto tra le due voci CIVKMF e CIVKMS sarà possibile emettere automaticamente (su richiesta) la lista dei mezzi prossimi ad una scadenza su base chilometrica con la relativa VDS prevista e, tramite l'aggancio ad un opportuno programma elaborativo, l'elenco degli ultimi interventi significativi, permettendo così all'ufficio competente una decisione sufficientemente documentata.

Con riferimento alla fig.3 dove sono stati riportati i tracciati record, si può notare come i due file ATOMIC e MOV MAG abbiano organizzazione a lista.

Nel file MOV MAG ogni pezzo di ricambio, con le relative informazioni ad esso legate, cioè ogni record evento MATERIALE, figlio del record evento CODICE COMPONENTE, è concatenato per mezzo di un puntatore alla successiva occorrenza realizzando così una catena logica.

I tracciati record di questo file sono:

MAGRKEY (F) : chiave;  
MAGDDD (PL4) : data di prelievo;  
MAGCM (CL9) : codice del materiale;  
MAGQNT (PL2) : quantita' prelevata;  
MAGPNT (F) : puntatore alla successiva occorrenza;

E' presente anche in questo file un record "civetta" MAGCIV che permette l'immediato reperimento dell'indirizzo del primo record non scritto in modo da non dover scorrere tutto il file prima di trovare la prima posizione libera di memoria. Il puntatore PNTFNW realizza tutto cio'.

MAGCKEY (F) : 0000, chiave;  
FILLER (CL15) : filler;  
PNTFNW (F) : puntatore al primo record non scritto;

Analogamente per il file ATCMIC, il record ATCIV contiene il campo ATPNTFNW per il puntamento al primo record da scrivere.

ATCKEY (F) : 0000, chiave;  
FILLER (CL13) : filler;  
ATPNTFNW (F) : puntatore al primo record non scritto.

Sempre nel file ATOMIC ogni occorrenza del record type OPERAIO realizza una catena logica all'interno del file correlando le occorrenze di ogni record type che intervengono su un dato CODICE COMPONENTE nell'ambito della stessa COMMESSA.

ATKEY (F) : chiave;

ATDDD (PL4) : data giornaliera;

ATNATR (PL4) : numero di matricola del singolo operaio;

ATTIME (PL2) : tempo lavorato;

ATVAR (CL3) : varianti;

ATENT (F) : puntatore alla successiva occorrenza.

Il motivo per cui e' stato introdotto il file INDX e' che tra gli obiettivi piu' immediati richiesti dall'Azienda vi e' quello di stampare un prospetto dell'attivita' svolta da ogni squadra in un determinato intervallo di tempo.

Per poter piu' rapidamente ed efficientemente rispondere a tale richiesta abbiamo pensato quindi di organizzare un file che concatenasse tutta l'attivita' svolta da una squadra.

Il tracciato record di questo file e':

INKEY (CL9) : chiave composta da:

SQ (CL2) : squadra;

CNUM (CL5) : codice di commessa;

CC (CL2) : codice componente;

INPNTAF (F) : puntatore alla prima occorrenza nel  
file ATOMIC dell'evento OPERAIO;  
INENTAL (F) : puntatore all'ultima occorrenza nel  
file ATOMIC dell'evento OPERAIO;  
INPNTMF (F) : puntatore alla prima occorrenza nel  
file MOVVAG dell'evento MATERIALE;  
INPNTML (F) : puntatore all'ultima occorrenza nel  
file MOVVAG dell'evento MATERIALE.

Nel file INDX e' realizzata una catena logica per i  
sussidi forniti da ogni squadra a tutte le altre per mezzo  
dei puntatori INPNTF e INPNTL, rispettivamente alla prima ed  
all'ultima occorrenza di tale evento.

INKEYS (CL9) : chiave del record sussidi composto da  
SQORG (CL2) : squadra cui appartiene l'operaio prestato;  
SSSSS (CL5) : filler (inizializzato con: ssd00);  
SQSUS (CL2) : squadra cui l'operaio viene prestato;  
(previsto ma attualmente non gestito perche'  
non rilevato dall'azienda)  
INPNTF (F) : puntatore alla prima occorrenza nel  
file ATOMIC del dato sussidio;  
INPNTL (F) : puntatore all'ultima occorrenza nel  
file ATOMIC del dato sussidio;  
FILLER (CL8) : filler.

- CARATTERISTICHE DEL SISTEMA E FUTURI SVILUPPI.

Per permettere all'operatore l'uso di di caratteri speciali per la correzione degli errori, ogni transazione e' stata dotata di una routine per il controllo formale e la compattazione dell'immissione.

I simboli della tastiera usati quali caratteri speciali sono quelli classici del CMS:

⌘ : cancellazione logica di tutto cio' che lo precede,

Ⓢ : cancellazione logica di un solo carattere,

inoltre come separatori logici tra i dati, oltre al

⌘ che e' standard, e' stato introdotto il carattere '/'.

Da notare che il simbolo "," non viene formattato dalla routine in quanto e' riservato alla separazione tra le squadre.

La routine e' richiamata anche in seguito all'invio di messaggi che richiedano una risposta al terminale, cioe' in tutti quei casi in cui si verifica un errore che puo' essere corretto dall'operatore all'interno della stessa transazione.

La messaggistica permette cosi' la correzione in linea dei soli ed eventuali errori di battitura o discrepanze logiche risparmiando all'utente una nuova immissione completa dei dati. Nel caso poi siano avvenuti fatti che a giudizio dell'operatore necessitano di ulteriori approfondimenti egli puo' immettere: ..END e la transazione si interrompe senza

aver modificato i data set.

La fase di data entry e' costituita, per ora, da cinque transazioni, una per ogni stadio che la commessa segue nel suo sviluppo logico:

- emissione (EMCO),
- esecuzione del lavoro (RIEP),
- prelievo dei materiali (MVMG),
- fine del lavoro di ogni singola squadra impegnata (DFSQ),
- fine della commessa (CODF).

Si consideri che tutto il lavoro rappresenta solo l'inizio dell'intero progetto e che per altro ne e' forse la fase piu' importante e delicata. Si e' voluto quindi procedere sempre tenendo presente la possibilita' di sviluppi ulteriori suggeriti dall'esperienza man mano acquisita e dalle indicazioni provenienti dall'Azienda allorché il sistema entrera' in funzione. Percio' la modularita', l'individuazione di routine generalizzate fino alla realizzazione di un intero sottoprogramma per la gestione generalizzata dei file, sono le caratteristiche principali del lavoro fin qui svolto.

Inoltre ci sembra degna di nota la possibilita' fornita all'utente di correggere sia errori commessi in fase di immissione sia valutazioni precedenti.

Con il prototipo del sistema così realizzato sono in corso le prove di gestione da parte dell'Azienda.

E' in corso di attuazione una versione del sistema, il cui prototipo e' stato sopra descritto, che:

- 1) ottimizzi l'accesso ai data set tramite il metodo VSAM;
- 2) realizzi l'indipendenza dal terminale usato per mezzo del BMS almeno per quanto riguarda le transazioni di inquiry:
- 3) faciliti all'utente mediante opportune macro la definizione ed il controllo formale dei campi da immettere e renda piu' organica la fase di immissione per tutte le transazioni; inoltre definisca le azioni da intraprendere nei casi in cui necessiti una interruzione del flusso normale di lavoro del sistema.
- 4) permetta l'integrita' dei dati anche nei casi di caduta del sistema e di guasto hardware dei supporti dei data set.