

« OMNIA MEDICA ET THERAPEUTICA »

ARCHIVIO

COMITATO DIRETTIVO:

Giancarlo Pepeu, Ernesto Sartori,
Ludovico Bergamini, Pier Luigi Cevese, Paolo Gioannini, Sergio Giovannetti

**Un sistema per la gestione di cartelle cliniche
con una interfaccia utente basata
su moduli progettata per l'ambulatorio
di Bronco-pneumologia e Allergologia**

G. BALDINI, R. BONFANTI, S. CASTELLI, F. GADDUCCI, M. GUCCI,
C. PAOLINELLI, M. SOLDATESCHI, G. ZACCAGNINI
O. SIGNORE, R. BARTOLI, G. ROMANO, A. PALADINI

Estratto da: OMNIA MEDICA ET THERAPEUTICA (ARCHIVIO), 1984

PERIODICI BALDACCI DI INFORMAZIONE MEDICA

* Istituto di Clinica Pediatrica Università di Pisa
Direttore: Prof. E. BOTTONE
** CNUCE - Istituto del CNR Via Santa Maria 36 - Pisa

Un sistema per la gestione di cartelle cliniche con una interfaccia utente basata su moduli progettata per l'ambulatorio di Bronco-pneumologia e Allergologia

G. BALDINI *, R. BONFANTI *, S. CASTELLI *, F. GADDUCCI *, M. GUCCI *,
C. PAOLINELLI *, M. SOLDATESCHI *, G. ZACCAGNINI *
O. SIGNORE **, R. BARTOLI **, G. ROMANO **, A. PALADINI **

I calcolatori elettronici introdotti inizialmente in settori già caratterizzati da alti gradi di razionalizzazione e standardizzazione, sono andati diffondendosi ultimamente anche negli ambienti medici. Si sono così trovate di fronte due mentalità con base culturale diversa: la prima, quella dei medici, con tradizioni di tipo umanistico da cui deriva una discreta difficoltà nel formalizzare i problemi nei termini rigorosi propri del linguaggio della seconda, cioè quella dei tecnici. Da questa mancanza di interdisciplinarietà sono nati approcci privi di una visione globale e focalizzati solo su problemi particolari. L'applicazione di tecniche di automazione su cartelle cliniche è, in Italia, tentativo recente e in fase pressoché sperimentale. L'esigenza di possedere un sistema automatizzato di gestione dati può presentarsi nel reparto o ambulatorio in cui si desidera snellire e razionalizzare le procedure di raccolta dei dati clinici e strumentali: la presenza di operatori diversi e l'uso di supporti cartacei portano spesso, infatti, ad errori di tipo interpretativo, ad omissioni o perdita di dati.

La cartella clinica computerizzata, presupponendo una precodifica di tutte le informazioni da raccogliere, razionalizza tale

flusso di dati. Ma tale esigenza può derivare anche da finalità particolari come ricerche epidemiologiche, elaborazioni statistiche sui dati acquisiti, studi farmacologici ecc., evenienza che si verifica contemporaneamente alla precedente in tutti gli ambienti di ricerca medica.

Da qui la necessità di programmi il più possibile « flessibili » per potersi adattare alle più diverse applicazioni.

Si possono individuare due componenti che implicano la riflessione e l'attività rispettivamente del medico e del programmatore. L'analisi logica del procedimento di ricerca di informazioni utili alla decisione clinica, la determinazione degli scopi particolari cui deve rispondere l'archivio sono compiti che spettano al medico.

Il programmatore deve costituire il punto di connessione tra il medico e la macchina e protendersi verso la realizzazione di un sistema di gestione potente e capace e al tempo stesso il più possibile « user friendly », cioè tale da richiedere da parte dell'utente poca o addirittura nessuna conoscenza informatica.

Già da diverso tempo si era fatta sentire la necessità di organizzare e gestire più velocemente le informazioni raccolte nel no-

stro ambulatorio di Pneumoallergologia Infantile, nonché di poter accedere direttamente ai dati in nostro possesso ai fini di ricerca.

I dati vengono raccolti su cartelle cliniche elaborate dagli stessi medici dell'ambulatorio secondo uno schema a moduli, comprendenti dati logicamente correlati.

Ogni soggetto è identificato dal numero di cartella clinica che gli viene associata al momento della visita iniziale.

Vengono definite in questa occasione le caratteristiche geografiche e strutturali dell'ambiente in cui vive, con particolare riferimento alla presenza di piante, animali e di inquinanti atmosferici.

Viene inoltre richiesta una serie di anamnesi relative alla patologia respiratoria e allergica:

- anamnesi dei familiari;
- anamnesi fisiologica del soggetto;
- anamnesi patologia remota;
- anamnesi di precedenti test allergici.

Segue una visita medica comprendente un esame obiettivo dell'apparato respiratorio ed una anamnesi patologica prossima del soggetto. Inoltre una serie di esami strumentali e di laboratorio (principalmente test allergometrici e prove di funzionalità respiratoria) che, unitamente ai precedenti rilievi, indirizzano verso una diagnosi « descrittiva » e verso un'eventuale terapia.

Successivamente il soggetto potrà subire due diversi tipi di controllo, denominati rispettivamente « visita medica periodica » e « visita medica occasionale ».

Il primo è un esame di controllo che si svolge a scadenza fissa non inferiore comunque ai dodici mesi, che ripropone una analoga valutazione, sia anamnestica pros-

sima del soggetto, sia clinica che strumentale al fine di valutare l'andamento clinico in rapporto ai provvedimenti terapeutici adottati e alle eventuali modificazioni dell'ambiente di vita.

Le visite mediche occasionali differiscono dalle precedenti per essere effettuate senza una scadenza prestabilita in rapporto alla necessità di controlli ravvicinati o di eventuali situazioni di urgenza. Prevedono una anamnesi particolareggiata riferita al periodo trascorso dal precedente controllo, un esame obiettivo ed eventuali esami strumentali e di laboratorio. Al termine di ogni visita, sia periodica che occasionale, viene formulata una diagnosi e di seguito potrà essere prescritta una conseguente terapia.

Per tali motivi abbiamo cercato di rispettare il più possibile la struttura della cartella clinica usata fino ad oggi, per non perdere le informazioni già acquisite e per riorganizzare ed ampliare successivamente la quantità dei dati raccolti.

In collaborazione col Reparto Base di Dati e Sistemi Informativi del CNUCE di Pisa, siamo giunti alla progettazione di una nuova cartella clinica da inserire in una Base di Dati. Per Base di dati si può intendere: « un insieme di dati strutturati e permanenti, raggruppati in insiemi omogenei in relazione tra loro, organizzati con la minima ridondanza per essere usati in applicazioni diverse in modo controllato ».

La realizzazione di una Base di Dati passa attraverso tre fasi:

- a) analisi dei requisiti,
- b) progettazione concettuale,
- c) progettazione logico-fisica.

Tutto il processo mira alla realizzazione di una struttura che sia concettualmente analoga alla cartella clinica usata.

TABELLA 1

Nome entità		Soggetto			
Attributo	Key	Tipo	O/N	Len	Note
Numero cartella clinica	K	N	N	4	
Nome	K	A	N	15	
Cognome	K	A	N	15	
Data di nascita		D	N	8	Data del formato DD/MM/YY
Età prima visita		N	N	2	Età del soggetto al momento della prima visita
Comune di residenza		A	N	20	
Provincia di residenza		A	N	2	
Comune di nascita		A	N	20	
Provincia di nascita		A	N	2	

I simboli sotto la colonna Key significano:
K = key, l'attributo è un identificatore interno;
EK = external key, l'attributo è un identificatore esterno.

I simboli sotto la colonna Tipo significano:
N = numerico, l'attributo è numerico; A = alfabetico, l'attributo è alfabetico; D = data, l'attributo è una data.

TABELLA 2

Nome entità		Genitore			
Attributo	Key	Tipo	O/N	Len	Note
Numero cartella clinica	EK	N	N	4	
Parentela	K	A	N	5	Assume i seguenti valori: madre - padre
Professione		N	N	1	Usare la codifica come definita nelle schede epidemiologiche
Titolo di studio		N	N	1	Usare la codifica come definita nelle schede epidemiologiche
Età		N	N	2	
Provincia di provenienza		A	N	2	

I simboli sotto la colonna O/N significano:
O = opzionale, l'attributo è opzionale; N = necessario, l'attributo è obbligatorio.

I simboli sotto la colonna Len indicano la lunghezza in caratteri del campo.

La raccolta ed analisi dei requisiti è consistita nella esposizione delle modalità di svolgimento dell'attività ambulatoriale e dei criteri di riempimento della cartella clinica

e successivamente nella definizione dei dati da formalizzare.

Si è trattato della parte più complessa, presentando diverse difficoltà come caratte-

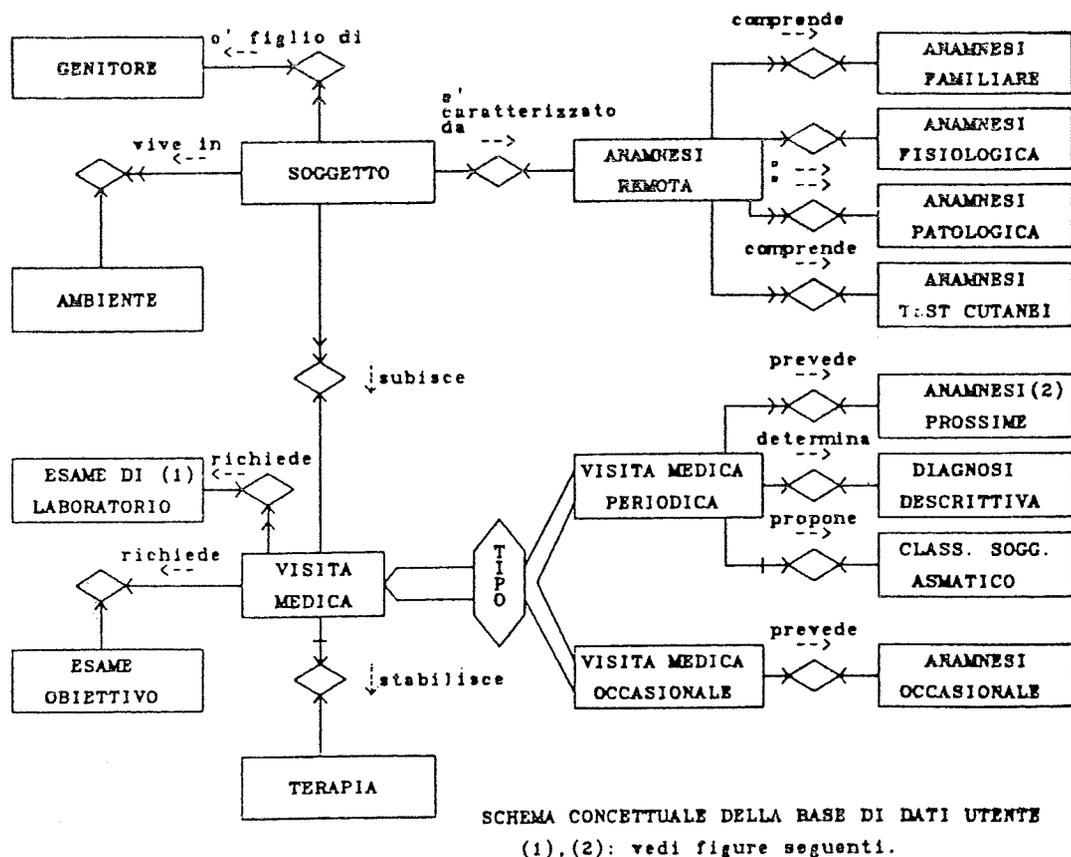


FIG. 1

rizzare con singole parole o valori numerici, informazioni cliniche raccolte con schemi descrittivi e interpretativi, raggruppare dati logicamente correlati, determinare l'ordine e l'obbligatorietà.

Il problema è stato risolto in due fasi successive.

Nella prima fase sono state definite le modalità sia di riempimento della cartella sia di svolgimento delle varie visite mediche, raccogliendo questi dati sotto il termine di « specifiche informali ».

Nella seconda fase (descrizione dei dati) si sono usate delle tabelle in cui, insieme al dato, si specificava anche la sua obbliga-

torietà, la sua lunghezza in caratteri, se fosse o no identificatore per la classe che lo conteneva, ed eventualmente una breve descrizione. Riportiamo nelle tabelle 1 e 2 lo schema delle classi di dati « SOGGETTO » e « GENITORE ».

La progettazione concettuale prevede il raggruppamento dei dati in entità logiche ed inoltre stabilisce i rapporti esistenti tra esse.

E' rappresentata graficamente nelle figure 1-3 e 4 ove sono altresì esposti e spiegati gli elementi grafici che le caratterizzano (Diagrammi di Chen fig. 2). Si può vedere

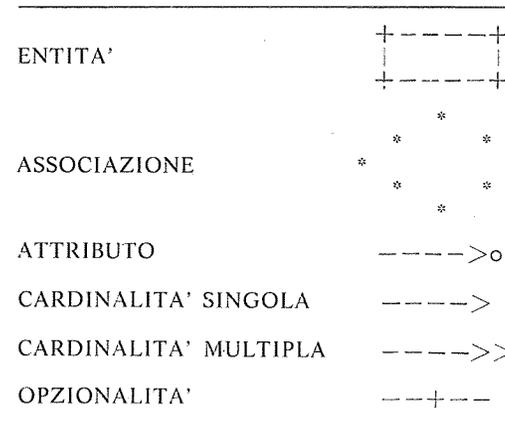


FIG. 2. — Formalismo grafico per la rappresentazione di schemi concettuali.

come tale schema sia in pratica lo schema della cartella clinica stessa.

Nella fase di progettazione logico-fisica lo schema concettuale è stato tradotto in uno schema strutturalmente compatibile con le caratteristiche fisiche del DBMS prescelto per incrementare la base di dati (nel nostro caso è stato prescelto il System 2000).

Il DBMS (Data Base Management System) non è altro che quel sistema che ha la fondamentale funzione di definire la Base di Dati e di usarla, servendosi per questo di due linguaggi (Data Definition Language e Data Manipulation Language); inoltre ha l'ulteriore compito di preservare la Base di Dati da errori di input e conseguenti malfunzionamenti del programma.

Si può intuire come il trattare con un DBMS sia cosa senz'altro onerosa in quanto presuppone una conoscenza approfondita del DBMS stesso e dei suoi linguaggi; in ogni caso ciò non si concilia assolutamente con le esigenze di un ambulatorio che prevedono un accesso al DB da parte di persone senza una conoscenza specifica.

Per facilitare l'uso del DBMS è stato realizzato un sistema di interfaccia che funges-

se per così dire da interprete tra l'utente e il DBMS stesso. Tale interfaccia è stata chiamata FOS o Form Oriented System.

Esso è basato sulla compilazione o modifica di moduli, o « form », che prevedono il raggruppamento dei dati secondo i criteri che avevano portato alla definizione della cartella clinica; nel nostro caso ogni form corrisponde ad una entità (ovvero paragrafo) della cartella clinica, e può essere o no ripetibile o obbligatorio.

Il funzionamento del FOS consiste inizialmente nell'esaminare la descrizione dei dati nel form in cui sono raggruppati consultando la descrizione delle specifiche logiche e formali mantenuta in una zona della Base di Dati chiamata « Dizionario » e successivamente nell'immetterli nella Base di Dati stessa. Da qui traspare un importante vantaggio del FOS che è quello di garantire l'integrità dei dati immessi; da questa funzione deriva anche quella di proteggere il DBMS da malfunzionamenti.

Ogni applicazione consiste in una successione di « form » su cui l'utente può agire con le funzionalità tipiche di un sistema di accesso o editing (inserzione, eliminazione, modifica) e di un Sistema di gestione DB (ricerca).

USO DEL SISTEMA

Il sistema interagisce con l'utente utilizzando un terminale di tipo « full screen », che permette l'immissione dei dati in finestre predefinite.

Inizialmente presenta all'utente un pannello (MENU) per fargli scegliere una fra le seguenti applicazioni:

1) aggiunta (Add) di una nuova cartella clinica

- 2) Edit di una nuova cartella clinica
 3) Aggiunta di una nuova visita medica periodica
 4) Edit di una nuova visita medica periodica
 5) Aggiunta di una nuova visita medica occasionale
- 6) Edit di una nuova visita medica occasionale.
 Successivamente l'utente può selezionare il numero di cartella clinica e/o il nome e cognome del paziente o la data di una visita medica già effettuata in precedenza.

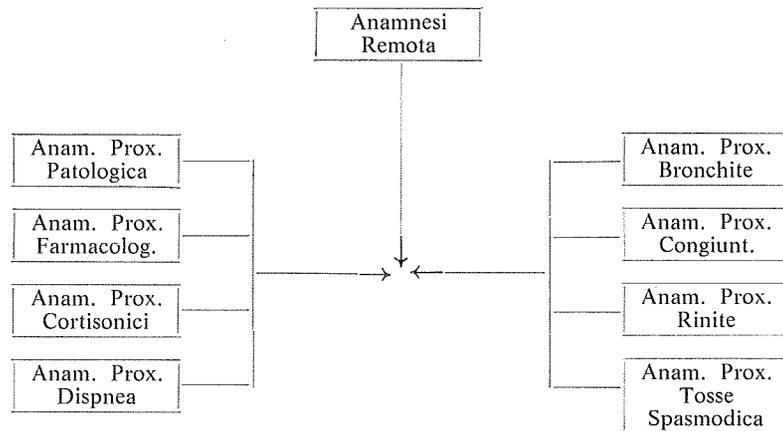


FIG. 3. — Rappresentazione della entità ANAMNESI.

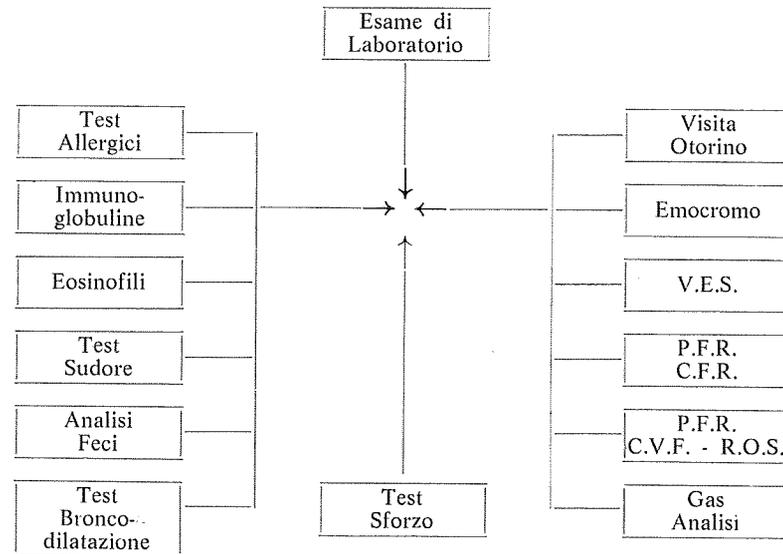


FIG. 4. — Rappresentazione della entità ESAME DI LABORATORIO.

Appare quindi sul video il primo form della applicazione selezionata. Tutte le operazioni di lettura e scrittura del terminale sono effettuate tramite delle funzioni predefinite, richiamabili unicamente per mezzo di tasti funzionali, che sono le seguenti:

* ENDFORM: serve per passare al form successivo; non è accettato dal sistema nel caso in cui la funzione sia « aggiungere » (Add), il form sia obbligatorio e non sia stato riempito.

* ENDSTACK: va alla fine dell'applicazione in corso e se trova form obbligatori si ferma ad essi.

* MENU: riporta al pannello di scelta delle applicazioni.

* UNDO: riporta la mappa del video come era prima di eventuali modifiche.

* RESTART & ENTER: esistono alcuni form che occupano più di una mappa di schermo, tali comandi servono per muoversi attraverso tali mappe.

* DUP: duplica un form riempito.

* SAVE: carica nel DB il form la cui mappa è sul video; se obbligatorio e non riempito si ha messaggio di errore.

* DELETE: cancella dal DB il form presente sul video ed eventualmente gli altri form ad esso collegati.

* NEXT & PREVIOUS: servono a muoversi attraverso i form.

* HARDCOPY: permette di stampare una copia completa del video.

* HELP: svolge diverse funzioni di supporto in quanto mostra le caratteristiche formali e logiche di un campo (tipo, lunghezza, valori accettati ecc.) quando in tale

campo viene messo « ? », oppure mostra una lista di tutte le funzioni offerte dal FOS.

Con tali comandi si può inserire un nuovo form, rispettando l'ordine logico, navigare tra i form, cancellare un solo form o tutti quelli a lui legati da un nesso logico, modificare un form: in pratica si può fare tutto quello che il sistema di editing di solito permette. Riportiamo le copie di alcuni pannelli con i quali il sistema interagisce con l'utente.

Clinica Pediatrica dell'Università di Pisa
 Gestione delle cartelle cliniche della Pneumologia

selezionare una delle seguenti applicazioni:

1. Nuova cartella clinica
2. Aggiornamento cartella clinica
3. Nuova visita periodica
4. Aggiornamento visita periodica
5. Nuova visita occasionale
6. Aggiornamento visita occasionale

Premere ENTER per continuare
 PF1 per terminare

Cartella clinica

Numero cartella c.

Nome

Cognome

Data visita medica

Prego immettere i valori richiesti

PRESS ENTER per continuare, PF1 per terminare

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'utilizzazione di un sistema automatizzato di cartelle cliniche offre, rispetto all'archivio tradizionale, scontati vantaggi per ciò che riguarda sia la gestione sia e soprattutto

Carica bald	ADD	ROOT	1 di	obbligatorio
CC =				
Data =				
* Numero cartella clinica -----				
* Nome -----				
* Cognome -----				
Nascita -----				
Età -----				
Comune di residenza -----				
Provincia di residenza -----				
Comune di nascita -----				
Provincia di nascita -----				
1 = Endform	4 = Help	7 = Restart		
2 = Endstack	5 = Undo	PA1 = Cp		
3 = Menu	6 = Save	PA2 = Hardcopy end		

Edit bald	Edit anamnesi patologica	1 di 1
CC =		
Data =		
* Tipo patologia		
* Tipo affezione		
Età primo episodio		
1 = Endform	6 = Save	11 = Previous
2 = Endstack	7 = Restart	12 = Dup
3 = Menu	8 = Insert	PA1 = Cp
4 = Help	9 = Delete	PA2 = Hardcopy end
5 = Undo	10 = Next	

Help: Tipo affezione pag. 1 di 2

Tipo: Char (30)

Descr.: Tipo affezione

Liste: Lista dei valori possibili per il campo in oggetto

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1 Crosta lattea | 10 Otitis |
| 2 Eczema | 11 Sinusiti |
| 3 Bronchite con sibili | 12 Poliposi nasali |
| 4 Asma bronchiale | 13 Bronchiti |
| 5 Orticaria | 14 Polmoniti |
| 6 Allergie enterali | 15 Pertosse |
| 7 Rinite allergica | 16 Tonsillo-Adenoiditi |
| 8 Congiuntivite allergica | 17 Morbillo |
| 9 Edema di Quincke | 18 Bronchiolite |

PF1 = Return

PF10 = Next

PF11 = Previous

Edit bald	Edit anamnesi occasionale	1 di 1
CC =		
Data =	Visita medica occasionale	
Dispnea o tosse da sforzo N		
Dispnea Y		
N. episodi dispnea 5		
Sibili respiratori N		
N. episodi sibili respiratori		
Tosse spasmodica N		
Tosse spasm. senza asma N		
Rinite Y		
Rinite allergica Y		
Oculo-rinite N		
Oculo-rinite allergica Y		
N. episodi bronchiti 0		
Morbillo		
Pertosse		
Terapia consigliata Y		
1 = Endform	6 = Save	11 = Previous
2 = Endstack	7 = Restart	12 = Dup
3 = Menu	8 = Insert	PA1 = Cp
4 = Help	9 = Delete	PA2 = Hardcopy more...
5 = Undo	10 = Next	

- | | | |
|------|------------|--|
| PF1 | (Endform) | = passa al FORM successivo.
Un 'u' in command-line passa al precedente. |
| PF2 | (Endstack) | = termina l'applicazione in corso. |
| PF3 | (Menu) | = torna al pannello delle applicazioni. |
| PF4 | (Help) | = esegue la funzione di HELP. Se è presente un '?' nel primo carattere di un campo, vengono mostrate le caratteristiche del campo. |
| PF5 | (Undo) | = ripristina il contenuto del FORM. |
| PF6 | (Save) | = salva sul disco il contenuto del FORM. |
| PF7 | (Restart) | = riporta all'inizio del FORM corrente |
| PF8 | (Insert) | = mostra un FORM vuoto. |
| PF9 | (Delete) | = cancella dal disco il FORM corrente.
Se 'all' in command-line cancella i FORM logicamente dipendenti. |
| PF10 | (Next) | = passa all'istanza successiva del FORM in corso. |
| PF11 | (Previous) | = passa all'istanza precedente del FORM in corso. |
| PF12 | (Dup) | = duplica il FORM in corso. |
| PA1 | (Cp) | = passa in ambiente CP. |
| PA2 | (Hardcopy) | = manda in stampa una copia dello schermo. |

Nota: i comandi Next e Previous accettano valori numerici in command-line.
Per eventuali problemi: P. Bartoli, A. Paladini, G. A. Romano, O. Signore.

PF1 = Return

l'elaborazione dei dati raccolti. Una caratteristica fondamentale di tale sistema, quella cioè di poter accedere all'insieme dei dati con uno o molteplici criteri di ricerca, rende molto semplice l'attuazione di studi sia di tipo descrittivo sia di tipo statistico, analizzando eventuali correlazioni tra i dati di ciascun soggetto.

Tutto ciò potrà essere ulteriormente facilitato dal fatto di poter modificare le cartelle cliniche secondo le eventuali esperienze future e dalla possibilità di interfacciare la nostra Base di Dati con sistemi di elaborazione che forniscano direttamente reports statistici e grafici relativi ai dati immessi.

RIASSUNTO

Viene descritto uno strumento automatico per la gestione delle cartelle cliniche. La caratteristica principale della realizzazione è un'interfaccia di agevole uso per l'utente (user friendly) basata sulla gestione di moduli o form.

Come supporto Software è stato utilizzato un DBMS commerciale chiamato SYSTEM 2000.

Un Dizionario Dati integrato gestisce le caratteristiche dei vari campi e permette la verifica automatica dei vincoli di lista, range, univocità. Tale Dizionario Dati può essere modificato usando lo stesso tipo di dialogo per permettere aggiunte o modifiche dei vincoli e delle specifiche dei campi. Ogni possibile applicazione è vista dall'utente come una successione ordinata di form.

Parole chiave: verifica dei vincoli, user friendly, DBMS, cartelle cliniche.

SUMMARY

An automatic tool for the management of medical cards is described.

The main characteristic of the application is a user friendly, form based interface.

As basic software support a DBMS, called SYSTEM 2000, has been adopted.

An integrated Data Dictionary maintains the specifications of the various fields and allows the automatic verifications of range, uniqueness, and list constraints.

This Dictionary may be updated using the same kind of application, allowing the addition of more constraints.

Every possible application is seen as a series of forms the user will visit in a ordered way.

Keywords: Constraints verification, user friendly, DBMS, medical cards.

BIBLIOGRAFIA

- ALBANO A., ORSINI R. — Servizio editoriale universitario di Pisa, 1983.
- BARTOLI R., PALADINI A., RAMANO G. A., SIGNORE O. — CNUCE CNR, Pisa, 1983.
- BRACCHI G., MARTELLA G., PELAGATTI G. — ISEDI, Milano, 1979.
- BRACCHI G. e al. — Ed. CLUP, Milano, 1975.
- CERI S. — North Holland, Amsterdam, 1983.
- CHEN P. — ACM TODS, 1, 1, 9-36, 1976.
- DATE C. — Addison-Wesley, Reading, MASS, 1977.
- MARTIN J. — Prentice-Hall, Englewood-Cliffs, N. Y., 1975.
- TSICHRITZIS D. C., LOCHOWSKY F. H. — Academic Press, New York, 1977.
- ULLMAN J. D. — Computer Science Press, Inc. Potomac, MARYLAND, 20384, 1980.
- WIEDERHOLD G. — McGraw-Hill, 1977.
- LADDAGA M., LAZZERI M. — Atti Congresso San Miniato, Pisa, Novembre 1981.