

L78-16

CONVEGNO SU ESTREMI IDROLOGICI E MODELLI DI PREVISIONE

Perugia, 18-19/12/1978

UNA BASE DI DATI IDROLOGICI ED UNA GUIDA SULLE MODALITA'
D'USO DI TALE BASE DI DATI.

B. Biagi^(*), M. Morandi Cecchi^(**), O. Salvetti^(***)

-
- (*) Borsista C.N.R. presso l'I.E.I. di Pisa
(**) I.E.I. del C.N.R. di Pisa e I.S.I. dell'Università di Pisa
(***) Lavoro di Tesi di laurea per l'Istituto di Scienze della
Informazione dell'Università di Pisa.

1. INTRODUZIONE

Fattore essenziale per la ricerca su problemi relativi ad estremi idrologici e per modelli di previsione per le applicazioni pratiche dirette è la raccolta, l'archiviazione e la gestione dei dati.

Un fondamentale passo avanti è stato reso possibile dalla utilizzazione dei calcolatori elettronici non come puro strumento ma come strumento capace di gestire e di tenere archiviate quantità di dati altrimenti difficilmente utilizzabili per lo studio di modelli matematici.

Dall'esigenza di realizzare una raccolta organica di dati di tipo idrologico è sorta la necessità di omogeneizzare e standardizzare la memorizzazione dei dati raccolti dalle Unità Operative del Progetto Finalizzato Conservazione del Suolo per agevolare l'archiviazione e la gestione mediante data-base e per consentire la possibilità di elaborare i dati secondo le esigenze delle varie Unità Operative.

A questo scopo si è preparata una scheda di bacino, di cui si allega una copia, che è stata inviata dalla direzione del Sottoprogetto agli organi di studio e di ricerca interessati a questo lavoro, per ottenere un quadro generale delle zone attualmente sotto osservazione per la registrazione di dati idrologici.

Uno dei problemi più gravi, che è stato risolto in buona parte dalla realizzazione del data-base, è quello della forte limitazione all'acquisizione dei dati per la loro dispersione e la loro non omogeneità.

I vari utenti sono costretti a ricorrere agli organismi preposti dallo Stato alla raccolta di dati idrologici; questo risolve il problema almeno per quanto riguarda l'omogeneità

dei dati ma non quello dei tipi di dati che sono tuttora limitati ad alcuni ritenuti fondamentali, come afflussi, deflussi, temperature e pochi altri e quindi largamente insufficienti allo studio di modelli che prevedano l'uso di altre variabili idrologiche.

Moltissimi istituti di agraria, idraulica e simili hanno istituito quindi propri centri di raccolta di dati della più svariata natura, con conseguente dispersione di omogeneità dei dati stessi.

Quello che ci si è proposti è quindi una raccolta organica e la realizzazione di un sistema capace di gestire i dati in maniera flessibile, veloce e non limitativa per quanto riguarda la quantità e la qualità.

Le caratteristiche morfologiche e idrogeologiche generali suggeriscono che i dati vengano organizzati con una archiviazione suddivisa per bacini idrografici. Le entità che, immediatamente dopo il bacino, assumono importanza sono le stazioni di rilevamento dei dati, le quali, nella loro globalità, concorrono a definire le caratteristiche idrografiche di un bacino. La struttura logica che quindi più si adatta al trattamento di informazioni idrologiche è la struttura ad albero a due livelli, che nel nostro caso è estesa con ulteriori nodi aggiungendo ad ogni stazione i tipi di dati ad essa associati.

Tale gerarchia è stata fisicamente realizzata usando la struttura a lista, anche se, per particolari esigenze, è stata ampliata e trasformata, rendendo più complessi i rapporti fra le informazioni.

In realtà i dati che vengono memorizzati non sono solamente di natura idrologica, ma anche di natura climatologica.

Fra le stazioni e i dati è stato introdotto un altro livello, costituito dai tipi di dati; la struttura logica globale può quindi venir rappresentata come in figura 1).

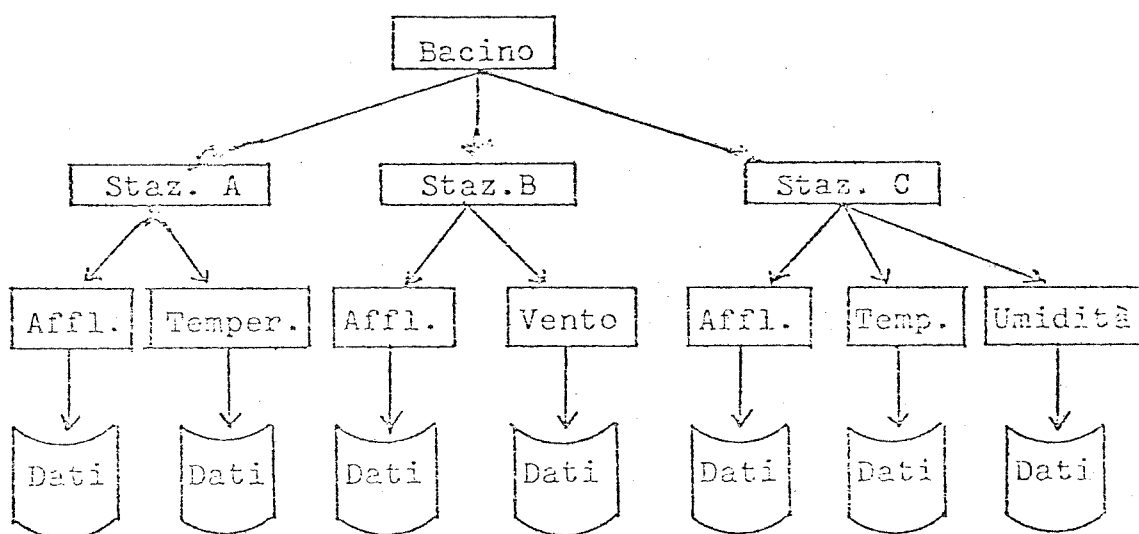


Fig. 1

Per costruire una struttura fisica, sulla base del modello logico globale, che sia al massimo efficiente e flessibile, cioè che unisca una buona velocità di ricerca dei dati alla possibilità di aggiungere, cancellare o modificare informazioni, si sono connessi i vari elementi per ogni livello con puntatori e analogamente sono connessi gli elementi di livelli diversi ma logicamente congiunti (le varie stazioni col bacino a cui appartengono).

Questo tipo di gerarchia rispecchia esattamente la realtà della organizzazione dei dati per cui, p. es., sarà impossibile cancellare il nome di una stazione senza cancellare tutte le infor-

mazioni e i dati ad essa associati.

Ogni singolo dato viene quindi caratterizzato dai seguenti parametri:

- Bacino
- Stazione
- Tipo (afflussi, deflussi, temperatura ecc.)
- Scansione (giornaliera, oraria ecc.)

Per facilitare l'inserzione, la modifica e la lettura, i dati non sono archiviati singolarmente ma in blocchi caratterizzati, oltre ai quattro parametri di cui sopra, anche dall'anno e dai mesi presenti. L'unità minima di ricerca è quindi l'anno di dati. Quando l'utente compie una operazione che modifica le informazioni contenute nel data base, opportuni programmi provvedono ad aggiornare le strutture in modo da ottenere un sistema che si evolve dinamicamente interagendo con l'utente stesso.

Questa interazione è guidata da un linguaggio di interrogazione che interpreta le richieste dell'utente e che gli permette di:

- Avere informazioni generali sui dati archiviati e sulle schede di bacino.
- Inserire dati.
- Correggere nomi o dati errati già inseriti nel sistema.
- Cancellare informazioni.
- Leggere e trasferire dati su altre aree di memoria a scelta dello utente.
- Chiudere la seduta ed uscire dal sistema.

Il linguaggio di interrogazione verrà descritto dettagliatamente nel paragrafo 2).

2 - Il linguaggio di interrogazione

Il linguaggio di interrogazione messo a punto per il data base è strutturato in diversi livelli gerarchici, ove ogni livello rappresenta un insieme di possibili scelte per l'utente.

Una particolare scelta in un insieme di possibilità seleziona univocamente un nuovo insieme di scelte al livello successivo e il processo termina quando tutte le richieste ammissibili dell'utente sono state soddisfatte.

E' stato messo a disposizione un insieme di codici che permettono di costruirsi un "programma" molto semplice di chiamate per guidare il sistema fino a soddisfare le esigenze dell'utente.

Qui di seguito viene riportata una tabella delle funzioni associate ad ogni codice per il 1° livello

<u>CODICE</u>	<u>FUNZIONE</u>
GEN	Fornisce le schede di bacino e le generalità sui dati memorizzati nel data base.
INS	Inserisce nuovi dati.
MOD	Dà la possibilità di modificare nomi o dati errati già memorizzati.
CAN	Cancella nomi e/o dati già memorizzati.
LET	Stampa o trasferisce su un'area di lavoro a scelta dell'utente dati memorizzati.
EOS	Termina la sessione e fa uscire dal sistema

Analizziamo ogni singola richiesta con particolare riguardo alle specifiche possibilità offerte all'utente:

Codice GEN

Scrivendo a terminale il codice GEN, l'utente può accedere al secondo livello di scelta che è costituito da due alternative: avere informazioni relative alle schede di bacino o informazioni di tipo generale sui dati contenuti nel data base.

Nel primo caso si accede al terzo livello, nell'ambito del quale sono permesse le seguenti richieste relative alla scheda di bacino: (vedi par. 4)

- Dati di base
- Morfometria
- Caratteristiche geolitologiche
- Caratteristiche idrogeologiche
- Caratteristiche pedologiche e vegetazionali
- Sistemi di misura
- Scheda di bacino completa

Per selezionare queste possibilità, l'utente dovrà scrivere a terminale il codice relativo alle schede di bacino: SCHEDA , battere il ritorno carrello e quindi scrivere solo il nome del bacino per avere la scheda completa, oppure il nome del bacino, uno spazio bianco e una delle prime sei richieste elencate sopra per ottenere solo quelle particolari informazioni.

Sia in caso di errore che di soddisfazione della richiesta specificata l'utente viene riportato al livello precedente la richiesta (vedasi par. 3).

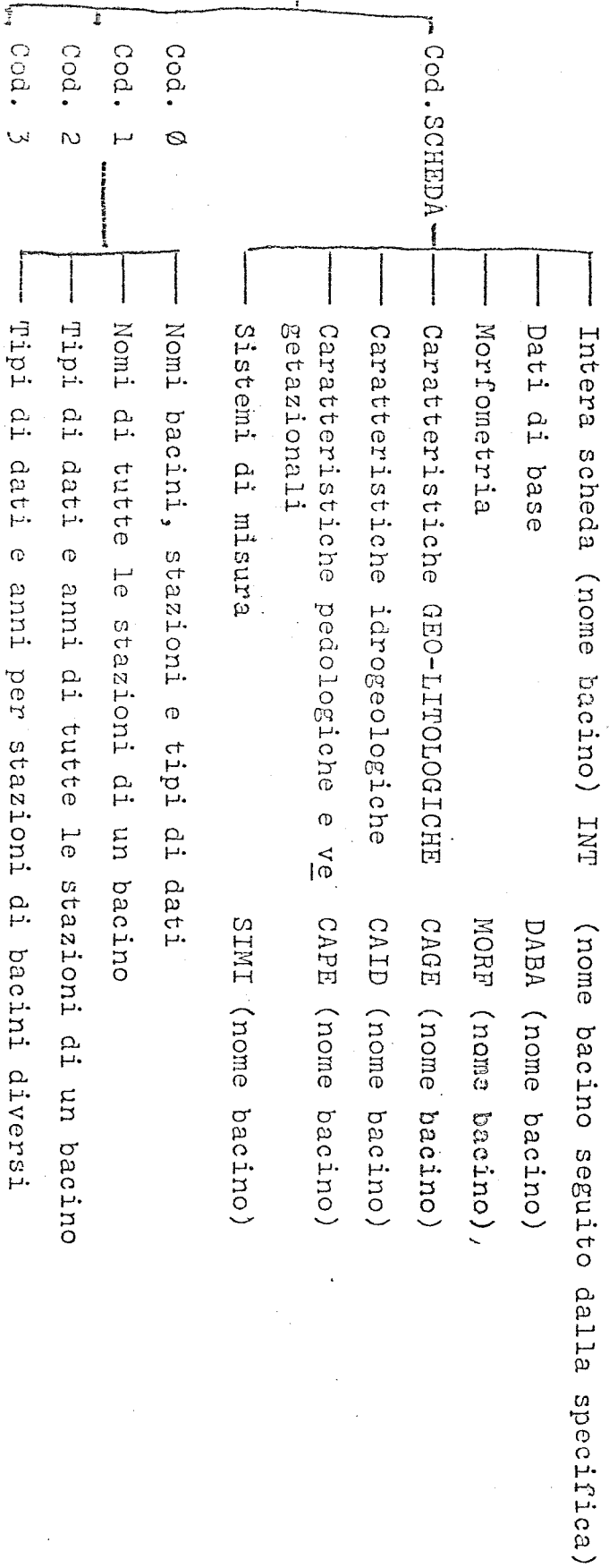
Nel caso invece che l'utente abbia richiesto informazioni di tipo generale, battendo a term. il cod. INFGEN, si potranno specificare quattro ulteriori informazioni:

- Nomi dei bacini, delle stazioni e tipi di dati attualmente memorizzati (codice 0).
- Nomi di tutte le stazioni di un bacino (codice 1).
- I tipi di dati e gli anni per tipo di tutte le stazioni di un bacino (codice 2).
- I tipi di dati e gli anni per tipo di stazioni (max. 5) di bacini diversi (codice 3).

Per gli errori vedi par. 3.

Qui di seguito diamo uno schema riassuntivo delle specifiche per il codice GEN:

G E N



CODICE INS

Battendo a terminale il codice INS l'utente ha la possibilità di inserire dati nel sistema caricando sul lettore un pacco di schede con opportune schede di controllo (vedi par. 4,4). Sono previste in futuro le possibilità di inserimento anche da terminale e da nastro.

Come vedremo più dettagliatamente nel par. 4, i dati sono memorizzati in files individuati da quadruple di informazioni a cui i dati stessi si riferiscono:

Bacino, stazione, tipo, scansione di rilevamento;

è quindi richiesto all'utente di inserire i dati distinti per quadruple e separando i vari anni con opportune schede di controllo.

CODICE MOD

Battendo il codice MOD l'utente accede ad un ambiente che consente la correzione di nomi e/o dati errati già memorizzati nel sistema. La correzione può essere effettuata da terminale o da schede ; in entrambi i casi l'utente dovrà scrivere prima la quadrupla a cui la correzione si riferisce, quindi il record errato e poi il record corretto che deve sostituire il vecchio.

I codici a disposizione sono:

- RFC (richiesta correzione dato o dati in un record)
- BAC (" " nome bacino)
- STA (" " " stazione)

CODICE CAN

Scrivendo il codice CAN l'utente può cancellare nomi e dati.

Data la gerarchia con cui i dati sono legati, la richiesta di cancellazione di un bacino implica la cancellazione di tutte le stazioni, dei tipi di dati e dei dati stessi ad esso associati.

Analogamente accade per i livelli inferiori quando si richiede la cancellazione di una stazione; se la stazione da eliminare è l'unica di un bacino, verrà eliminato anche quest'ultimo.

Possono essere eliminati anche un solo tipo di dati per un certo bacino o solo un anno di dati, specificando il tipo, la stazione e il bacino a cui si riferiscono.

I codici a disposizione sono:

- ANCAN (richiesta di cancellazione di un anno)
- TIDAT (" " " " " tipo di dati)
- STAT (" " " " una stazione)
- CANBAC (" " " " un bacino)

CODICE LET

Il codice LET permette all'utente di recuperare l'informazione da lui desiderata mediante una tra le due seguenti possibilità:

- stampa di dati a terminale o sulla stampante
- trasferimento di dati voluti in un'area di lavoro dell'utente permettendo quindi una successiva elaborazione

L'utente potrà richiedere più specificatamente:

- tutti i dati relativi a un bacino; è sufficiente in questo caso scrivere a terminale il nome del bacino;
- tutti i dati relativi a una stazione, scrivendo il nome della stazione e del bacino;
- tutti i dati relativi ad un anno, scrivendo l'anno, il tipo, la stazione e il bacino.

I codici a disposizione sono:

- TUTBAC (lettura o trasferim. di tutti i dati relat. a un bacino)
- TUTSTA (" " " di tutti i dati relat. ad una stazione)
- TUTTIP (" " " di tutti i dati relat. ad un tipo)
- TUTAN (" " " di tutti i dati relat. ad un anno)

Dopo aver battuto il codice scelto, verrà chiesto all'utente di scrivere, a seconda del codice, il nome del bac. della stazione ecc. e quindi una delle tre possibilità:

- TERM (stampa a terminale)
- PRIN (stampa sulla stampante)
- XXXXXXXX

(YYYYYY)

(nome della macchina virtuale dell'utente e nome del file che deve esser creato).

CODICE EOS

Con tale richiesta l'utente comunica la propria intenzione di porre termine alla seduta.

L'uscita dal sistema è segnalato con una stampa a terminale di un messaggio informativo.

3. ERRORI

Ogni volta che l'utente scrive a terminale un codice o un nome o un semplice SI o NO, il programma analizza la risposta confrontandola con i codici, nomi e risposte già memorizzate.

Nel caso che si verifichi o un errore di scrittura o, p. es., si chieda di cercare le stazioni relative ad un bacino non esistente in memoria, il programma stampa a terminale un messaggio di errore e fa ripetere la richiesta ripartendo dal livello superiore.

Non diamo qui l'elenco completo dei messaggi in quanto sarebbe troppo lungo ed inutile dal momento che i messaggi sono chiari nell'indicare l'errore; le richieste errate dal punto di vista sintattico non comportano variazioni dei dati memorizzati e quindi assicurano all'utente l'esecuzione dei soli comandi previsti dal sistema.

I DATI

4.1 - Scheda

Il primo tipo di informazione ottenibile dall'accesso al data base è la scheda di bacino. Questo tipo di scheda è stato riconosciuto tra le varie Unità operative del Progetto Finalizzato come quello da adottare per la descrizione delle caratteristiche generali dei bacini idrografici in studio. Questa scheda dovrebbe sempre accompagnare i dati relativi a nuovi bacini, nel caso che non sia l'utente stesso a provvedere al caricamento.

In appendice viene allegata una copia della detta scheda.

Facendo riferimento a quanto già detto nel par. 3) a proposito del codice GEN, analizziamo più dettagliatamente le informazioni contenute in ognuna delle sei sezioni in cui la scheda di bacino è stata suddivisa:

1) - Dati di base

- Nome del corso d'acqua
- Cartografia relativa
- Bibliografia specifica

2) - Morfometria

- Coordinate geografiche dei limiti del bacino
- Area planimetrica
- Pendenza media, (%)
- Lunghezza, L
- Altitudine media, Hm
- Lunghezza tot. della rete idrografica, Ld
- Densità della rete idrografica, Dd
- Lunghezza dell'alveo principale, La
- Pendenza media dell'alveo princip., (%)

3) - Caratteristiche geo-litologiche

- 6.3) - Sezioni di misura
 - Tipo di opere
 - Area sottesa (Km²)
 - Scale di deflusso Q H n (m³/sec.) (m)
- 6.4) - Tratto d'alveo sotto controllo
 - Lunghezza
 - Pendenza media
 - Opere di sistemazione

4.2 - Tipi di dati

Passiamo ora a descrivere i vari tipi di dati che possono venir memorizzati nel sistema.

Riportiamo un elenco dei tipi per i quali il caricamento è già previsto. Nel caso che l'utente debba inserire dati di tipo diverso, è necessario consultare i gestori del data base.

TIPI DI DATI

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1) AFFLUSSI | 10) PRESSIONE ATMOSFERICA |
| 2) ALTEZZA DI FALDA | 11) RADIAZIONE GLOBALE |
| 3) DEFLUSSI | 12) TEMPERATURA DELL'ARIA |
| 4) ELIOFANIA | 13) TEMPERATURA DEL SUOLO |
| 5) EVAPORAZIONE | 14) TRASPORTO SOLIDO IN SOSPENSIONE |
| 6) EVAPOTRASPIRAZIONE | 15) TRASPORTO SOLIDO DI FONDO |
| 7) NEVE | 16) UMIDITA' DELL'ARIA |
| 8) PORTATE DI DRENAGGIO | 17) UMIDITA' DEL SUOLO |
| 9) PORTATE DI SORGENTE | 18) VENTO |

1 - AFFLUSSI

Comprendono tutte le precipitazioni tranne quelle a carattere nevoso. L'unità di misura è il millimetro. Le scansioni principali sono: giornaliera, oraria, 30 min., 15 min., 5 min.. I valori settimanali, decadici e mensili si ottengono per somma dei

valori giornalieri. Lo strumento di rilevamento è normalmente il pluviografo ad altalena. (Compattabili)

2 - DEFLUSSI

Vengono misurate le portate di corsi d'acqua principali o secondari (secondo la dislocazione della stazione di rilevamento) in $m^3/sec.$

Le scansioni principali sono: giornaliera, oraria, 30 min., 15 min., 5 min. (Compattabili)

3 - ELIOFANIA

Misura la percentuale delle ore di soleggiamento effettivo rispetto a quelle di soleggiamento astronomico, relativamente al periodo di scansione che normalmente è un giorno. Lo strumento di solito è l'eliofanografo di Campbell-Stokes. (Compattabili)

4 - EVAPORAZIONE

Vengono misurati i millimetri di acqua che evapora, nel periodo di scansione, da uno specchio acqueo libero. Le misure sono per lo più giornaliere e vengono effettuate con evaporimetri a vaschetta o a bilancia. (Compattabili)

5 - EVAPOTRASPIRAZIONE

Vengono misurati i millimetri di acqua che evaporano tramite la vegetazione. Non sono misure frequenti perchè difficilmente ottenibili.

Esistono dati relativi a parcelle sperimentali, con scansione giornaliera. (Compattabili)

6 - NEVE

Vengono misurati i centimetri di neve caduta nel periodo di scansione che normalmente è un giorno; quando la precipitazione nevosa è un evento eccezionale, viene riportata in millimetri e integrata negli afflussi. (Compattabili)

7 - PRESSIONE ATMOSFERICA

Viene misurata in millimetri di mercurio (mm Hg) con scansione normalmente giornaliera. Gli strumenti di rilevamento sono di solito il barometro a mercurio Fortin e il barografo olosterico.

Per uniformità i valori vengono riportati alla temperatura di 0 C.

8 - RADIAZIONE GLOBALE

Si misura in cal./cm². Fornisce dati sull'energia dovuta alla radiazione diretta del sole e quella diffusa e riflessa dal cielo e dai sistemi nuvolosi.

La scansione normalmente è giornaliera. Lo strumento di misura è di solito il piranografo bimetallico di Robitzsch.

9 - TEMPERATURA DELL'ARIA

Vengono registrate la T. max e la T min., ma il dato più comune è la T media, con scansione giornaliera. I metodi di calcolo della T media variano da stazione a stazione e quindi devono essere specificati. Gli strumenti di misura sono termometri a max. e min. e termografi a tubo di Bourdon.

10 - TEMPERATURA DEL SUOLO

Viene normalmente misurato a 20 cm. di profondità; se la misura viene effettuata in modo diverso occorre specificarne le modalità. Le caratteristiche sono le stesse della temperatura dell'aria. Lo strumento è il geotermografo.

11 - UMIDITA' DELL'ARIA

Si misura di solito l'umidità relativa ed è quindi espressa in %. La scansione più frequente è la giornaliera. Gli strumenti di misura sono lo psicrometro ad aspirazione e l'igrografo a capello.

12 - UMIDITA' DEL SUOLO

Come per l'umidità dell'aria, per quanto riguarda le modalità generali. E' un tipo di dato piuttosto infrequente e viene rilevato solo per particolari applicazioni. La strumentazione è varia ed è opportuno specificarla.

13 - VENTO

Di solito vengono rilevate la velocità e la direzione dominante; talvolta si trova anche la raffica massima (in Km/h). Lo strumento è un anemografo a tubo di Pitot e le scansioni più frequen-

14 - ALTEZZA DI FALDA

15 - PORTATE DI DRENAGGIO

16 - PORTATE DI SORGENTE

17 - TRASPORTO SOLIDO IN SOSPENSIONE

18 - TRASPORTO SOLIDO DI FONDO

Sono misure di tipo geologico o idraulico necessarie solo per applicazioni particolari e di cui è necessario specificare le unità di misura, le origini di riferimento, gli strumenti di misura.

4.3 - Organizzazione dei dati

E' importante notare che i dati, per poter essere caricati nel data base, devono essere trasferiti dal loro supporto originale di registrazione, cioè il nastro di carta perforata, grafico su striscia di carta, tabelle, ecc., su un supporto compatibile con il calcolatore. Per facilitare il compito di caricamento dati da parte dell'utente, sono state ridotte al minimo le restrizioni riguardo ai formati di scrittura dei dati; infatti ogni record, per esempio ogni scheda perforata, deve contenere necessariamente solo l'indicazione relativa all'anno e al mese a cui i dati si riferiscono, mentre viene lasciata completa libertà per quanto riguarda il formato di scrittura dei dati stessi.

Il programma provvede poi, conoscendo la scansione e il tipo dei dati, a calcolare il loro numero e quindi ad immagazzinarli opportunamente. Per ogni tipo e scansione dei dati è stata anche compilata una lista di formati "standard" per facilitare le successive elaborazioni da parte dell'utente. Qui di seguito viene riportata tale lista

Afflussi mensili	Colonne	Informazioni	Formato
"	1-4	anno	I4
"	5-6	n.mesi	I2
"	7-8	dati	F6.1
"	1-4	anno	I4
"	5-6	mese	I2
"	7-80	dati	F5.1
"	1-4	anno	I4
"	5-6	mese	I2
"	7-8	giorno	I2
"	9-80	dati	F4.1
"	1-4	anno	I4
"	5-6	mese	I2
"	7-8	giorno	I2
"	9	AoBoC	
"	10-80	dati	F4.1
"	1-4	anno	I4
"	5-6	mese	I2
"	7-8	giorno	I2
"	9	A, B, C, D, E, F	
"	10-80	dati	F4.1
"	1-4	anno	I4
"	5-6	mese	I2
"	7-8	giorno	I2
"	9	A+S	
"	10-80	dati	F4.1

(II scheda del mese=mese+12)

(II del giorno=giorno+31)

a seconda che si tratti della prima, seconda o terza scheda per quel giorno.

A proposito di alcuni dei tipi di dati di cui sono state precedentemente descritte le caratteristiche, abbiamo accennato al fatto che sono "compattabili". Questo termine si riferisce ad un particolare modo in cui i dati possono essere archiviati in modo da ridurre notevolmente la quantità di memoria occupata. Infatti specialmente per le registrazioni con periodo di scansione breve, in alcuni tipi di dati si trovano lunghe sequenze di zeri insieme ai valori, solitamente positivi, diversi da zero.

Si può allora evitare di archiviare questi zeri "compattandoli" in un unico valore col segno negativo che rappresenta il numero di zeri consecutivi presenti tra due valori diversi da zero. Nel caso di scansioni giornaliere, per esempio, può essere sufficiente per la maggior parte dell'anno una sola scheda per le registrazioni di un mese. Questo tipo di compattamento è univoco, nel senso che non c'è possibilità di errore per riottenere i dati nella forma originale e può essere tenuto presente dall'utente al momento del caricamento.

4.4 - Schede di controllo per il caricamento di dati.

Il caricamento dei dati avviene per blocchi contraddistinti da quadruple di parametri: bacino, stazione, tipo di dati, scansione.

E' prevista una particolare composizione del pacco schede con le seguenti schede controllo:

(1)	(10)	
SCHEDA ID	MACE	: carica il pacco sullo spool della macchina virt.
SCHEDA "*" (col.1)		: separa un blocco di dati da un altro
SCHEDA "\$" (col.1)		: è l'ultima del pacco e chiude il caricamento

Qui di seguito diamo una tabella che rappresenta il pacco schede di un ipotetico caricamento di dati;

5. DESCRIZIONE DEI PROGRAMMI

Il sistema precedentemente descritto è stato realizzato per l'elaboratore IBM 370/158 del Centro di Calcolo del C.N.R. di Pisa (C.N.U.C.E.).

I programmi sono gestiti da una procedura CMS-EXEC che costituisce un intermediario tra l'utente e l'esecuzione delle sue richieste. I dati sono stati suddivisi in archivi parziali omogenei ognuno dei quali ha una sua precisa identificazione che viene gestita dal sistema operativo VM-CMS.

Tutti i files di dati sono memorizzati su dischi magnetici direttamente collegati con l'elaboratore per ottenere la massima velocità di ricerca delle informazioni.

Il linguaggio di programmazione usato è il PL/1 che permette di creare files ad accesso diretto per una migliore e più veloce gestione del sistema.

I programmi realizzati sono:

- un programma PL/1 che crea ed inizializza la struttura gerarchica del data base;
- una procedura CMS/EXEC e un insieme di programmi PL/1 che costituiscono il software del data base per la gestione e l'utilizzo dei dati, il linguaggio di interrogazione, gli aggiornamenti ecc.

Scheda di bacino

1 - DATI DI BASE

1.1 - Nome del corso d'acqua:

1.2 - Cartografia relativa:

1.3 - Bibliografia specifica:

2 - MORFOMETRIA

2.1 - Coordinate geografiche dei limiti del bacino:

2.2 - Area planimetrica:

2.3 - Pendenza media α : %

2.4 - Lunghezza L:

2.5 - Altitudine media H_m :2.6 - Lunghezza totale della rete idrografica L_d :2.7 - Densità di essa D_d :2.8 - Lunghezza dell'alveo principale L_a :2.9 - Pendenza media dell'alveo principale θ :

3 - CARATTERISTICHE GEO-LITOLOGICHE

4 - CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

4.1 - Rocce affioranti

- Tipo di roccia
- Superficie Km²
- Superficie %
- Coefficiente di permeabilità stimato m/sec.

4.2 - Rocce acquifere di subalveo

- Coefficiente di permeabilità stimato k
- Coefficiente di permeabilità calcolato K
- Spessore dell'acquifero S
- Larghezza dell'acquifero di subalveo l
- Pendenza motrice
- Trasmissività T
- Potere di immagazzinamento oporosità dinamica n_e
- Portata sotterranea

4.3 - Rocce acquifere del bacino

5 - CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE E VEGETAZIONALI

Val. tipi di coperture vegetative (%)

6 - SISTEMA DI MISURA

6.1

STRUMENTAZIONE

Tipo di apparecchio
Ente proprietario
Ente rilevatore

ARCHIVIO DATI

Archivio attuale (tabelle, strisce elaborate e non,...)
Data inizio
Scansione

6.2

SEZIONI DI MISURA

Tipo di opere
Area sottesa (Km^2)
Scale di deflusso Q_0 H_0 n
($\text{m}^3/\text{sec.}$) (m)

TRATTO D'ALVEO SOTTO CONTROLLO

Lunghezza (m)
Pendenza media (%)
Opere di sistemazione

