

## **FINALITA' D'USO DEGLI ELABORATI ELETTRONICI E LORO PRINCIPALI APPLICAZIONI NEL CAMPO DELLA MEDICINA SPORTIVA**

**(Dott. Enea Ruzzettu)**

L'uso degli elaboratori elettronici copre un orizzonte estremamente vasto, dal mondo dell'industrie a quello bancario, assicurativo; dai grossi enti od amministrazioni, al settore medico e a quello sportivo.

Ogni area di applicazione presenta problematiche specifiche, che vanno analizzate logicamente, scomposte e risolte in settori elementari ed infine ricomposte per dar corpo al modello finale sul quale si innesta il processo di automazione. Una simile esigenza, ovviamente, non può prescindere nè dalla conoscenza approfondita del problema che si deve risolvere né da una specifica preparazione specialistica sui calcolatori elettronici e sulle tecniche di applicazione. Questa fusione di esperienza è l'elemento essenziale di ogni progetto di meccanizzazione ed in pratica la buona riuscita di un qualsiasi processo di automazione è sempre stata condizionata dal tipo di collaborazione esistente tra l'utente e lo specialista.

Fatta questa premessa si ritiene opportuno esprimere in forma sintetica il punto di vista della specialistica di elaborazione dati in ordine alle finalità d'uso dei mezzi automatici di gestione e più specificatamente in ordine alla loro applicazione nell'area medico-sportiva.

Le funzioni che fanno capo a tale area comprendono soprattutto attività inerenti il controllo medico fisiologico

degli atleti di interesse nazionale e di ricerca medico-scientifica applicata alle attività sportive.

In questi ultimi anni abbiamo assistito ad un sempre più diffuso impiego dell'elaboratore elettronico nel campo delle attività mediche in genere. Le applicazioni più interessanti si sono rivolte alla gestione medico-ospedaliera, alla bioingegneria, alla medicina preventiva, del lavoro, ecc.

Notevoli sforzi sono pure in corso nel campo dell'archiviazione di grosse moli di dati medici (Anagrafe Sanitaria, cartella clinica); comunque per ora il problema ha avuto solamente soluzioni parziali soprattutto perché, in particolare in Italia, solo da pochi anni sta volgendosi in tal senso la volontà politica ed estendendosi la coscienza delle possibilità offerte dall'informatica in questo settore.

In particolare, nel settore che stiamo esaminando, intravediamo interessanti prospettive di automazione nei seguenti campi:

- a) Medico gestionale;
- b) Indagine scientifica.

Tranne l'ultimo aspetto che può essere considerato a sè stante, l'intera architettura logica del problema trattato fa capo all'integrazione in un « Data Base » di tutte le informazioni di carattere medico sportivo relative ai soggetti in esame.

Un tale archivio costituisce il fulcro di tutte le elaborazioni e consente l'ottenimento di vantaggi in termini di sicurezza di informazioni, di facilità di registrazione e di accesso e di interazione automatica tra le medesime.

L'utente sarà così in possesso del quadro analitico della situazione medico-sportiva dell'intera popolazione sportiva in osservazione, con la conseguente possibilità di effettuare qualsiasi elaborazione statistica e regressiva per ottenere sempre più avanzati risultati scientifici.

La definizione dell'archivio, che chiameremo Archivio Medico Sportivo, prende le mosse da una corretta definizione dei dati in ingresso costituiti principalmente da una scheda di valutazione medico sportiva. Tale scheda potrebbe essere composta dei dati anagrafici, antropometrici, anamnestici e nosologici relativi ai singoli individui. Un primo grosso problema consiste nella codifica di tali informazioni. Esistono esperienze in tal senso, in Italia e all'estero, ma sono parziali e senz'altro sono rivolte ad applicazioni specifi-

che per cui risultano specifici pure gli usi che si possono fare di tali tipi di codifica.

Pertanto siamo dell'avviso che il problema debba essere affrontato e risolto in sede CONI avendo ben presenti la realtà dell'ambiente operativo e gli obiettivi che si intendano raggiungere. Da una valutazione di massima possiamo considerare che per la registrazione dei dati di ogni atleta siano necessari circa 1.200 caratteri; tenendo presente che il numero dei soggetti da esaminare è dell'ordine di 15-20 mila si ha l'idea dell'entità e dell'interesse della realizzazione. In considerazione del carattere notevolmente sofisticato delle applicazioni che poggiano sull'Archivio Medico Sportivo si ritiene indispensabile adottare per tale archivio una tecnica di organizzazione dati che in termini tecnici prende il nome di « DATA BASE » (Banca di dati).

Tale tecnica prevede la memorizzazione delle varie informazioni che collegate tra loro in « catene », rappresentano le diverse relazioni logiche tra gli elementi dell'archivio integrato. Ogni catena contiene l'informazione principale e quelle di dettaglio, che sono logicamente dipendenti dalle principali.

Per fare una esemplificazione potremmo considerare le seguenti informazioni: « atleta - suoi risultati ».

I risultati tecnici di un atleta sono informazioni logicamente dipendenti dall'informazione relativa all'atleta che li ha ottenuti. Secondo la tecnica suesposta pertanto, distinguiamo due livelli di informazione e quindi due tipi diversi di elementi o record:

- elemento Atleta = informazione principale = Master;
- elemento Risultati = informazione coordinata = Detail (o dettaglio).

Il tratto che unisce i due rettangoli rappresenta la catena logica di collegamento tra i due tipi di record. I collegamenti possono poi svilupparsi variamente sia in linea orizzontale che verticale, nel senso che un record può essere Master di più records Details e viceversa, e un record Detail può a sua volta essere Master di altri records. Possiamo cioè ottenere una varia combinazione dei seguenti tipi di collegamento.

La logica della « catena » consiste nella registrazione automatica in ogni record da parte del « data base », a fronte delle singole catene definite, di un « pointer » al successi-

vo record della catena. In tal modo è possibile reperire le varie informazioni che interessano percorrendo logicamente, sia in linea orizzontale che verticale, le varie catene che raggruppano tra loro quelle informazioni che in sede di analisi abbiamo ritenuto tra loro congrue.

I vantaggi di un tale tipo di organizzazione sono veramente notevoli; a noi interessa soprattutto enfatizzare la duttilità di un tale strumento che si presta in modo ottimale alle applicazioni in questione.

A questo proposito a titolo di esempio si può analizzare una bozza di struttura dell'archivio Medico-Sportivo, bozza che ha la sola pretesa di illustrare la logica da seguire per l'esatta definizione dell'archivio che dovrà invece derivare da una attenta analisi dell'intera problematica e dei risultati che s'intendono ottenere.

In questa semplice bozza abbiamo previsto i seguenti tipi record:

- Entry Point: non porta informazioni rilevanti; viene utilizzato come punto di ingresso all'archivio.
- Regione: porta informazioni relative alle varie regioni ed è master del record Dati Anagrafici di tutti gli atleti che provengono da una certa regione. Si può prevedere di registrare in tali records delle informazioni di carattere statistico che si autogovernano mano a mano che l'archivio viene movimentato.
- Dati Anagrafici: porta informazioni di carattere anagrafico anamnestico relative ai singoli soggetti. Tali records sono Detail del record Regione, ossia sono raggruppati in catena logica a seconda della regione di provenienza, ed a loro volta sono master di tre catene, ognuna delle quali porta ben determinate informazioni relative al singolo soggetto. Il record Dati Anagrafici è pure detail del record specialità; esiste ossia una catena che riunisce i vari atleti in funzione della specialità praticata.
- Risultati Sportivi: porta informazioni relative ai risultati ottenuti nel tempo dai singoli atleti.
- Risultati Clinici: tali records contengono la mole di informazioni mediche relative ai singoli soggetti. In pratica contengono tutte le informazioni della scheda di valutazione medico-sportiva, tranne quelle di carattere anagrafico ed anamnestico. Tale record è pure correlato al record Specialità per cui sarà possibile conoscere per sin-

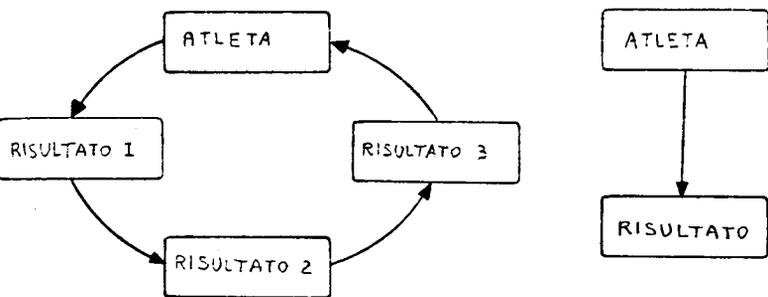


Fig. 1

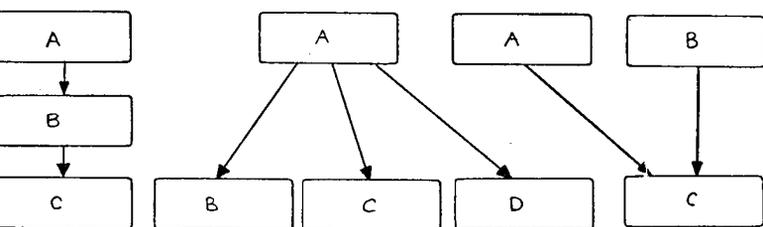


Fig. 2

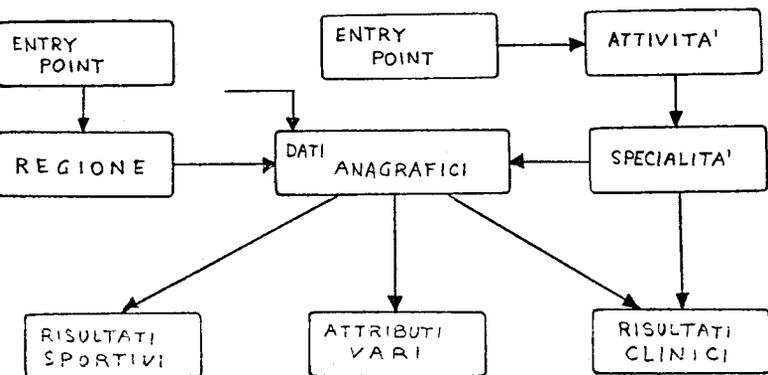


Fig. 3

gole specialità le risultanze cliniche di tutti i soggetti che la praticano.

- Specialità: contiene informazioni descrittive e di tipo statistico relative alle singole specialità. E' master dei records Attività.
- Attività: le varie specialità sportive risultano suddivise in funzione del tipo di attività che comportano; è stato pertanto previsto questo tipo records che riunisce le varie specialità che alle singole attività fanno capo.
- Attributi vari: tale record contiene tutte le informazioni di vario carattere, anche non prettamente medico, che si ritenga utile memorizzare a fronte del singolo atleta. In sede di ricerca scientifica potrebbe infatti essere estremamente utile l'identificazione, mediante analisi regressiva di fattori di correlazione tra risultati sportivi o risultati clinici ad un qualche attributo memorizzato.

Le procedure che fanno capo all'archivio medico sportivo possono svilupparsi in vario modo a seconda della filosofia di sistema che si intende adottare, in particolare a seconda che si utilizzino o meno terminali.

In definitiva però la logica globale resta la medesima anche se le prestazioni possono variare in funzione del sistema utilizzato.

#### *AREA MEDICO-GESTIONALE*

L'obiettivo da raggiungere con l'automazione di tale area è quello di permettere una gestione più semplice e rapida delle pratiche gestionali relative alle visite mediche degli atleti. Sulla base dell'elenco degli atleti da esaminare un centro elettronico sarebbe in grado di stampare una specie di cartella clinica, in pratica qualcosa di analogo alla nuova visita. Mentre si evita così la ricerca manuale della pratica abbiamo la sicurezza che le informazioni messe a disposizione sono tutte e sicure.

Le risultanze della nuova visita sono poi registrate dal medico su moduli appositi precodificati, in modo da rendere minimo il lavoro di scritturazione da parte degli impiegati, lasciando all'elaboratore il compito di decodificare le varie informazioni quando queste devono essere evidenziate.

Questa elaborazione potrebbe poi essere sviluppata in ambito real-time considerando che la cartella clinica relativa

al singolo atleta potrebbe essere ottenuta quando serve, interrogando direttamente l'archivio via terminale. Si disporrebbe così di uno strumento più snello che permetterebbe di tenere conto di esigenze immediate (ad es.: atleta che si presenta alla visita senza essere in lista, cambi di nominativi, ecc.). L'utilizzo del terminale fa scorgere poi prospettive ancora più interessanti nel senso di pensare di effettuare la visita, utilizzando una tecnica guidata che consentendo di formulare le domande successive in funzione delle risposte precedenti permette di ottenere una anamnesi più centrata; oppure si potrebbe pensare di ottenere direttamente elaborato dal calcolatore il quadro dell'atleta, correlato da suggerimenti di carattere medico rilevati automaticamente dai dati clinici precedenti, dal tipo di specialità pratica, ecc.

In effetti si potrebbe pensare anche ad altri tipi di applicazione che dovranno essere considerati, insieme a questi ultimi, gli obiettivi del futuro; mentre la nostra attenzione deve essere volta nel senso di cominciare ad intraprendere la strada della automazione che, nel caso della ipotesi proposta, aggiunge già, così come risulta strutturata, un elevato livello di sofisticazione.

#### *AREA INDAGINE SCIENTIFICA*

Tale area riveste una notevole importanza ed è probabilmente quella che ricava maggiori vantaggi dall'impianto di una Anagrafe Medico-Sportiva automatica. L'indagine scientifica in questo settore presuppone, come strumento di lavoro fondamentale, la conoscenza esatta e completa, in termini statistici, dell'evoluzione di tutti i fenomeni connessi all'attività sportiva, in particolare i fenomeni clinici, ambientali, ecc. Risulta pertanto evidente come un Archivio magnetico facilmente elaborabile costituisca un essenziale ausilio per il ricercatore.

La bozza dell'Archivio Medico-Sportivo avanti disegnata, tiene conto, per quanto possibile al nostro livello di conoscenza del problema, di tutti questi aspetti. Ovviamente al nostro livello di studiosi di EDP, non abbiamo la pretesa di suggerire applicazioni di carattere squisitamente medico e per di più così altamente specifiche quali quelle che interessano gli studiosi della materia. Il nostro compito, per adesso, è essenzialmente quello di prospettare uno strumento di lavoro quanto più efficace e riteniamo che l'archivio

proposto, naturalmente non esattamente come è stato disegnato, ma senz'altro come tecnica di gestione logica di strutturazione, possa validamente rispondere a tutte le esigenze di ricerca scientifica. Sarà infatti possibile disporre di tutte le statistiche, complete ed affidabili, su qualsiasi medico/clinico, tecnico/sportivo, ambientale, ecc., relativi alla popolazione sportiva in esame.

Inoltre i dati disponibili in archivio, così come risultano strutturati, potranno costituire la base di qualsiasi tipo di analisi regressiva. Sarà così possibile individuare eventuali correlazioni tra diverse variabili che possano a prima vista sembrare tra loro indipendenti, e quindi in definitiva ottenere mediante tale analisi scientifica, risultati operativi, che possano, una volta individuati eventuali fattori di influenza sulla formazione atletica e sul risultato sportivo, contribuire al miglioramento quantitativo e qualitativo della popolazione olimpica italiana.