

# Sistema esperto nelle biblioteche

*Il Servizio Bibliotecario Nazionale si avvale di un sistema esperto per un servizio direttamente aperto al pubblico che permette al lettore di scegliere fra una vasta gamma di prestazioni qualificate.*

La tecnologia del sistema esperto non rappresenta ormai in linea di massima una novità; tuttavia le applicazioni operative risultano ancora problematiche, o per lo meno non hanno raggiunto quella diffusione che sarebbe lecito aspettarsi. In buona parte la ragione risiede nel ritardo con cui si sono mosse le case di software nostrane e nella difficoltà oggettiva ad adattare alle esigenze dell'utente italiano gli ambienti di sviluppo di importazione. Per questo motivo la scelta che ben pochi produttori hanno tentato, cioè la realizzazione in proprio di «shell» e di programmi «esperti», senza limitarsi alla semplice commercializzazione di prodotti esteri, sta rivelandosi concorrenziale.

Se si prescinde dalle implementazioni in Prolog, più ancora che in Lisp, di sistemi esperti in genere piuttosto limitati nelle funzionalità e nelle prestazioni, implementazioni spesso circoscritte ad ambiti universitari e di ricerca, in Italia la produzione autonoma e originale è stata minima. L'interesse dell'applicazione illustrata, ovvero l'utilizzo del sistema esperto per rappresentare l'esperienza e la competenza del bibliotecario nel rapporto quotidiano con l'utente della biblioteca pubblica, sta anche nella genesi tutta particolare degli strumenti tecnici di base.

## Il guscio «Ergo»

La struttura dello shell Ergo (questa volta, non un acronimo, ma una elementare paroletta latina...) è stata realizzata in C su un'idea di fondo che sposa l'impostazione formale della logica deduttiva all'atteggiamento prosaico e concreto della tradizione applicativa. L'ipotesi di lavoro è che non occorra uno strumento eccessivamente sofisticato per ottenere i risultati più significativi; troppi optional finiscono anzi per sconcertare l'utente e non facilitano il già complesso rapporto tra ingegnere della conoscenza e esperto

umano. Non a caso chi ha utilizzato shell precostituiti si è in primo luogo occupato di ritagliare la parte da utilizzare veramente, operando, per così dire, in levare. Qui, più economicamente, si è lavorato...in mettere, dotando cioè il nucleo del programma solo di quelle caratteristiche funzionali al lavoro sul campo. Le componenti del sistema sono dunque una base di conoscenza a regole e un motore inferenziale backward-forward corredato di un'interfaccia utente meno scoraggiante possibile. La base di conoscenza è strutturata come un normale data-base gestionale ed è definita tramite il Dbms Informix, in ambiente Unix o Dos. La regola appare così, in fase di gestione della base, come una classica entità relazionale; tra i suoi attributi, vi sono i codici degli asserti di premessa e di conclusione, che rinviano alla apposita tabella di convalida. Rinunciando a raffinati meccanismi di formulazione predicativa, si è ricorso a banali codici (numerici, perché no?) e alle rispettive decodifiche in lingua: il frasario noto al sistema è praticamente tutto nel master degli asserti definiti, ampliabile a piacere. Ciò permette la massima rapidità nella formulazione delle regole, e in sostanza della conoscenza del sistema, evitando nel contempo ogni ambiguità indesiderata. Esorcizzata quindi la knowledge-base, vediamo l'ossatura del motore inferenziale, elemento cruciale di ogni sistema esperto. Il C, linguaggio molto veloce ed essenziale, ha permesso un ricorso disinvolto a strutture di dati e a processi ricorsivi, garantendo un'impostazione generalizzata e formalmente corretta. Ogni luogo della rete logica definita dall'insieme di regole è omologo a qualsiasi altro: ogni punto può divenire l'obiettivo particolare da cui ricostruire e ripercorrere l'albero deduttivo che virtualmente vi fa capo. Una asserzione dichiarata dall'operatore, ricavata da un archivio esterno oppure dedotta in base alle regole di produzione, innesca

una rivisitazione dell'intera rete, alla ricerca di ulteriori nuove conseguenze. La ricorsione si arresta di fronte ad anelli chiusi, nel senso che l'albero deduttivo può anche essere un grafo complesso; in questo caso il carattere «indeterministico» dell'esame delle dipendenze logiche è ancora più marcato e diventa difficile (cosa del resto quasi mai utile) intervenire sull'ordine di esecuzione con scorciatoie o differenti priorità. Pur essendo consentito definire doppie implicazioni e ragionamenti circolari, per sveltire il lavoro di costruzione della base e in ultima analisi lo stesso processo deduttivo si è preferito introdurre altri costrutti logici, come l'equivalenza (per dichiarare varie frasi tutte con lo stesso «significato», ovvero con lo stesso valore di verità) e l'alternativa esclusiva (non appena un asserto risulta vero, tutti gli altri della stessa lista sono considerati falsi). Il motore inferenziale opera inoltre mediante *modus tollens*, per cui dalla falsità della conclusione si ricava la falsità della premessa. Tutto questo non comporta grosse rigidità rispetto al ragionamento ordinario e il comportamento del programma di fronte alle regole che gli vengono sottoposte è risultato accettabile. Anche la differenza tra l'operare in backward, cioè orientato al fine prescelto, e in forward, «in avanti» su tutto l'insieme di regole, ha un contraltare pratico: il backward è la modalità assunta dal sistema quando pone le domande ed esamina le lacune in vista dell'obiettivo; il forward può utilizzarsi quando s'intende verificare in parallelo tutta la conoscenza immessa, prescindendo dalle *potature* già effettuate.

## L'interfaccia utente

Mentre la manipolazione della base di conoscenza si avvale essenzialmente di procedure Informix non dissimili da ordinarie funzioni di interrogazione e gestione di archivi, l'interfaccia di col-

loquio col sistema esperto ha richiesto un'attenzione più specifica. Anche se il sistema è in grado di assumere informazione da archivi o da exit-routine di vario tipo, la modalità di colloquio fondamentale resta l'interazione con l'operatore a terminale.

«Ergo» è in grado di utilizzare il frasario noto per tentare di «capire» direttamente la richiesta dell'utente; una frase liberamente battuta a tastiera viene analizzata in modo sommario e accostata agli asserti in memoria, fino a trovare quello più vicino all'intento originale (fig. 1). Questo procedimento a interpretazioni e conferme può essere utile all'inizio del colloquio per collezionare in ordine sparso i fatti rilevanti del caso da esaminare, oppure, con un utente più smaliziato, per modificare gli obiettivi o eliminare le indagini collaterali non desiderate. Ma una piena efficacia, come è tipico dei sistemi esperti, si ha nella modalità «guidata», quella in cui il sistema conduce l'analisi del problema ponendo via via le domande che si rendono necessarie.

L'esplorazione dell'albero delle regole è del tipo «in profondità» (deep first); quando la «foglia» non è deducibile né è ricavabile dalla eventuale procedura di inquiry su database, la domanda è girata a terminale (fig. 2). Dal punto di vista dell'utente, la conversazione assume la forma di un questionario «personalizzato» in cui ogni risposta attiva le relative conseguenze e influisce sulle richieste successive. Dal punto di vista del programma, si tratta di trovare una via che conduca all'obiettivo assegnato, integrando ciò che è noto con l'informazione mancante, fino a soddisfare i vincoli di uno dei possibili percorsi. È importante che le due prospettive viaggino di pari passo e che l'utente possa sapere dove il sistema lo sta conducendo e a che pro. Con la pressione di un tasto funzione, in qualsiasi momento si può vedere quale regola ha generato la domanda o la deduzione (fig. 3 a pag. seg.), e quale catena deduttiva la ha a sua volta sollecitata ad agire. Si può seguire l'accumulo di fatti e di deduzioni, a vari livelli di dettaglio (fig. 4 a pag. seguente), o esplorare trasversalmente l'albero logico virtuale, cioè il castello deduttivo che al momento opera.

Figura 1 - Un felice esempio di conversazione con «Ergo»  
(le righe precedute da '<' sono digitate dall'utente)

```

< vorrei vedere delle enciclopedie
Vuoi dire che vuoi consultare enciclopedie o dizionari ?
< si
ok
< e' per la scuola
Vuoi dire che devi svolgere una ricerca a livello di scuola media super:
< si
ok
< aiuto
e' sufficiente una indagine rapida e schematica ?
< si
vuoi consultare l' Enciclopedia Europea ?
(semplce ma completa; riporta anche una bibliografia per argomenti. Di-
te aggiornata, anni '70)
< si
--- le enciclopedie e i dizionari sono liberamente consultabili nelle s.
(accedere alle sale di lettura ed effettuare la ricerca; eventualmente
icare la zona o lo scaffale dell'opera richiesta. Enciclopedie e dizion.
esclusi dal prestito e vanno consultati in loco)

Nel caso specifico, non ho altri consigli da fornire.

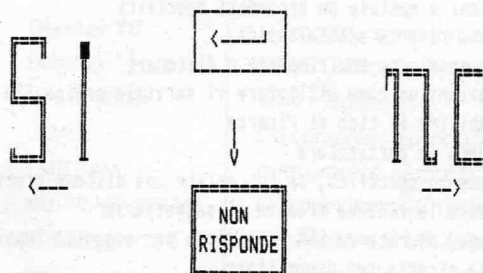
F10 (help) per elenco comandi - F9 (canc) cancella l'ultima risposta
F19 (new) per nuovo caso - load cambia la base di conoscenze
<

```

Figura 2 - Alla domanda si può rispondere tramite tastiera, tasti funzionali, freccette di posizione o mouse

sei sicuro di ricordare esattamente il cognome ?

<



----- F9 cancella ultima risposta F19 (Shift F9) nuovo consulto -----

Figura 3 - Il sistema evidenzia la regola che ha innescato la domanda

sei sicuro di ricordare esattamente il cognome ?

< perche'

Motivazione :

Perche' se il sistema lista l'autore (o gli autori) corrispondenti  
E (ipotesi:) non hai individuato l'autore che cercavi  
E non sei sicuro di ricordare esattamente il cognome

allora ti resta la possibilita' di usare la chiave abbreviata di ricerca OCLC

----- F9 cancella ultima risposta F19 (Shift F9) nuovo consulto -----

Figura 4 - Elenco dei fatti acquisiti durante la consultazione o da essi dedotti

hai indicato la parte iniziale del descrittore (almeno 2 caratteri) ?  
(conviene specificare parzialmente il descrittore, in modo da comprendere sia le  
forme singolari-plurali sia eventuali forme verbali o derivate)

< riassunto

Riepilogo dei principali fatti noti :

vuoi documentazioni e notizie su argomenti specifici  
stai svolgendo una ricerca specialistica  
non ti interessa esaminare enciclopedie o dizionari  
non vuoi informazioni su come utilizzare il servizio online SBN  
sei pronto a stabilire il tipo di ricerca  
non cerchi un'opera in particolare  
ricerchi un argomento specifico, di cui esiste una dizione precisa, tecnica  
conviene effettuare la ricerca tramite il soggettario  
seleziona dal menu' di ricerca SBN la ricerca per soggetto (opzione 3)  
conviene usare la ricerca per descrittore  
hai battuto 2 in 'funzione richiesta'

----- F9 cancella ultima risposta F19 (Shift F9) nuovo consulto -----

## Prestazioni e limiti

Poiché in fase di consultazione il processo e la base di conoscenza prescelta risiedono interamente in memoria centrale, la velocità di esecuzione è del tutto soddisfacente e il tempo di risposta, fino a qualche centinaio di regole, si mantiene sotto il secondo (su processore 286 o superiori). Solo in prossimità dei limiti del sistema (2000 regole per i 640 K del Dos) e in presenza di «cascate deduttive» molto prolifiche l'attesa può arrivare ai 10 secondi: limiti del resto raggiunti solo in simulazione e non nel lavoro effettivo. Proporzionalmente più lenta la versione che consente il trattamento dell'incertezza e della valutazione probabilistica, che però non è stata usata nella applicazione bibliotecaria. La compattezza e l'efficienza di «Ergo» hanno una spiegazione: il comportamento adattabile del sistema è ottenuto tramite la combinazione di elementi costitutivi molto semplici. Per esempio, la medesima descrizione di un fatto è utilizzata sia per formulare la domanda, sia per comunicare la deduzione e l'informazione nota, sia per comporre regole, spiegazioni e ventagli di alternative, oltre che per interpretare, come si diceva, le frasi dell'utente. Ciò richiede un minimo di astuzia nella formulazione e limita la fantasia sintattica; in compenso ci si può concentrare sulle strutture logiche di fondo. Gli antecedenti di ogni regola, valutati in OR oppure in AND logico, possono essere frasi preconfezionate o confronti tra variabili numeriche; non è contemplata invece la quantificazione né la valutazione di variabili funzionali.

## L'applicazione al Servizio Bibliotecario Nazionale

Il Servizio Bibliotecario Nazionale (Sbn) si avvale di una articolata procedura on-line estesa su tutto il territorio nazionale e insistente su un numero crescente di grandi e piccole biblioteche (si veda il riquadro a parte). Il primo compito assegnato ad «Ergo» è dunque quello di affiancare la procedura Sbn facendo da introduzione e da guida al lettore meno esperto. Deve inoltre fornire un quadro completo dei

