

**Michele Iaselli**

**SISTEMI ESPERTI LEGALI**

## **PREMESSA**

L'Intelligenza Artificiale (I. A.) rappresenta senz'altro uno dei settori più affascinanti ed interessanti dell'informatica. Molti studiosi hanno effettuato e continuano ad effettuare ricerche nel campo della simulazione del ragionamento umano tramite il computer, ma considerata la notevole complessità degli studi sono ancora lontani da raggiungere traguardi davvero importanti, anche se passi decisivi sono già stati compiuti.

Lo scopo di questo piccolo saggio è quello di illustrare il punto della situazione in un campo ancora più specifico dell' I. A. cioè quello giuridico.

Diverse sono le applicazioni di I. A. nel mondo del diritto e tutte sfociano nella realizzazione di determinati programmi che sebbene ancora in una fase prototipale vengono definiti sistemi esperti legali proprio per meglio specificare la loro particolarità.

Con la presente opera, anche se la materia è piuttosto complessa, si è cercato nei limiti del possibile di spiegare in maniera comprensibile i principi che sono alla base delle applicazioni di I. A. in campo giuridico e di illustrare i principali usi dei sistemi esperti legali (S.E.L.): applicazione automatica della legge, redazione di testi legislativi (legimatica), ricerca di informazioni giuridiche, produzione automatica di documenti, programmazione e gestione di attività, apprendimento del diritto.

Resta inteso che anche nel campo strettamente giuridico, gli studi di I.A. sono ancora in una fase iniziale, ma considerate le prospettive davvero molto interessanti, vi sono molti giuristi ed informatici che in collaborazione si sono dedicati a questo settore di ricerca, per cui non è improbabile che in questi ultimi anni si ottengano risultati importanti.

## CAPITOLO I

**1. Origini e principi fondamentali dell'intelligenza artificiale. 2. L'intelligenza giuridica artificiale. 3. Nascita dei sistemi esperti legali.**

### **1. Origini e principi fondamentali dell'intelligenza artificiale.**

L'aspirazione all'intelligenza artificiale è vecchia quanto la capacità dell'uomo di riflettere su sè stesso, sul mondo che lo circonda e sul suo modo di percepirlo e di modificarlo. Sin da quando ha avuto mezzi tecnici sufficienti, l'uomo si è dedicato alla costruzione di macchine e meccanismi capaci di simulare un comportamento intelligente.<sup>1</sup>

Tuttavia è solo da poco tempo che sono disponibili le tecnologie adeguate per lo sviluppo di sistemi intelligenti così che, quasi simultaneamente, si è giunti nei paesi avanzati a considerare di fondamentale importanza l'intelligenza artificiale ed i *sistemi esperti* in particolare.

Lo studio dell'intelligenza artificiale è senz'altro uno dei campi più stimolanti che si è sviluppato dall'avvento della tecnologia dei computer. Esso coinvolge varie e diverse discipline, come ad esempio la filosofia della mente, la psicologia cognitiva, la linguistica, oltre alla fisica, alla matematica e ad altri campi della scienza e della meccanica relativi specificamente alla realizzazione delle macchine.

Parallelamente agli sviluppi della c.d. informatica "classica", che studia algoritmi e sequenze di istruzioni e procedure, si è sviluppata una ricerca per tentare di simulare ed emulare

---

<sup>1</sup> Mariani P. , "Intelligenza artificiale e sistemi esperti" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

attraverso i computer alcuni dei comportamenti ritenuti caratteristici dell'intelletto umano.

Questa ricerca ha preso il nome di **Intelligenza Artificiale**.

In sintesi, l'intelligenza artificiale è quella parte della scienza dei computer riguardante lo studio e la *creazione di sistemi progettati in modo da avere quelle stesse caratteristiche che associamo all'intelligenza umana*: comprensione del linguaggio, capacità di imparare, capacità di risolvere problemi e così via. Le ricerche in questo campo si sono sviluppate già a partire dal 1950, suscitando sia diffidenze per gli eventuali effetti sulla nostra società, sia interesse ed entusiasmo nell'industria informatica. Ciò che in ogni caso si può affermare con certezza è che i programmi d'intelligenza artificiale giocheranno un ruolo importante nell'evoluzione della scienza dei computer.

La logica matematica ha avuto grande rilevanza per lo sviluppo dell'intelligenza artificiale: già i primi sistemi logici di Frege, Russel e Tarski mostrarono che alcuni aspetti del ragionamento logico potevano essere facilmente formalizzati in una struttura.

Questo ha continuato ad essere un campo di ricerca dell'intelligenza artificiale anche perchè i sistemi logico-deduttivi sono stati sperimentati con successo.

Ma i primi computer erano semplici calcolatori numerici che non avevano nessuna reale intelligenza. Si deve a studiosi come Church<sup>2</sup> e Turing<sup>3</sup> l'intuizione che i numeri non erano un aspetto essenziale della computazione. In particolare Turing, considerato il padre dell'intelligenza artificiale, inventò un modello di calcolo non numerico, e arguì che il meccanismo di calcolo poteva agire anche in modo intelligente.

---

<sup>2</sup> matematico e logico statunitense (Washington 1903). È noto per le sue ricerche di logica matematica e, in particolare, per la tesi e il teorema, detti appunto di Church, entrambi nel 1936. Secondo tale tesi i concetti di computabilità e di ricorsività si identificano; essa può essere espressa dicendo che una funzione è computabile se e solamente se è ricorsiva. Il teorema consiste nella dimostrazione del fatto che non esiste alcun procedimento per decidere la validità universale della logica dei predicati.

<sup>3</sup> matematico e logico inglese (Londra 1912 - 1954). Noto soprattutto per le sue ricerche di logica e teoria degli automi, ha lasciato vari contributi di matematica e nello studio della c.d. intelligenza artificiale. Il suo maggior apporto resta però quello dato alla teoria della computabilità e al problema della decisione che affrontò in modo originale, nel 1936, attraverso la "macchina" teorica che porta il suo nome.

Da queste idee si sviluppò, con Turing, Babbage<sup>4</sup> e Von Neumann<sup>5</sup>, la convinzione che fosse possibile progettare e costruire macchine più articolate, capaci di elaborare programmi in grado di svolgere attività più complesse quali, ad esempio, giocare a scacchi o tradurre testi da una lingua ad un'altra.

Per comprendere i fondamenti dell'*intelligenza artificiale* è necessario chiarire la nozione d'*intelligenza naturale* che comprende elementi diversi e di varia complessità. Con quest'ultima locuzione, infatti, deve intendersi quel potenziale innato, di cui è dotato ogni essere umano, necessario per formulare valutazioni giuste, per profittare dell'esperienza e risolvere adeguatamente problemi. L'intelligenza, inoltre, consiste di un insieme di fenomeni con strutture e caratteristiche proprie che rivelano la capacità individuale di selezionare e di organizzare la molteplicità degli aspetti esterni in classi significative in modo da trattare oggetti e situazioni diverse come equivalenti. Poiché ogni attività conoscitiva è essenzialmente un'attività di classificazione e di presa di significato, si tende ad includere nello studio dell'intelligenza anche quei processi mediante i quali un individuo trae informazioni dall'ambiente, includendovi anche le percezioni, le abitudini e gli adattamenti sensoriomotori elementari. Secondo alcuni autori l'intelligenza è una struttura superiore comprensiva di tutti i processi conoscitivi che essa organizza, pone in equilibrio e potenzia.

Lo studio dell'intelligenza in funzione dell'età, conferma la fondatezza di tale affermazione, la capacità di pensare logicamente, infatti, si sviluppa progressivamente nel bambino. Dapprima essa si basa su azioni sensoriomotorie, poi su rappresentazioni simboliche e, infine, su operazioni logiche; le percezioni e i movimenti sfociano nel pensiero grazie allo sviluppo

---

<sup>4</sup> matematico ed inventore inglese (Teignmouth 1792 - Londra 1871). Rivolse la sua attività principale alla realizzazione di una macchina calcolatrice al cui progetto lavorò per tutta la vita. Tale macchina in cui Babbage aveva previsto quasi tutte le capacità di calcolo dei moderni calcolatori, risultò troppo complessa soprattutto perché avrebbe dovuto funzionare in base ad un sistema esclusivamente meccanico e, benché Babbage vi avesse profuso notevoli mezzi, non poté realizzarne che un esemplare molto semplice. Le sue esperienze contribuirono tuttavia ad avviare la meccanica di alta precisione.

<sup>5</sup> matematico e logico statunitense di origine ungherese (Budapest 1903 - Washington 1957). Tra i massimi matematici della prima metà del nostro secolo, ha dato numerosi contributi sia alla ricerca pura sia a quella applicata. Ha conseguito i suoi maggiori risultati nella teoria dei gruppi, nella teoria delle probabilità e nella teoria dei giochi. È autore di una teoria assiomatica degli insiemi divenuta ormai classica e numerosi sono stati anche i suoi apporti alla logica matematica e alla questione dei fondamenti. Si è occupato di cibernetica sviluppando un'ampia teoria degli automi i cui temi direttivi più

della capacità di sostituire un'azione o un oggetto mediante un segno (una parola, un segno grafico, un simbolo).

Appare evidente che il concetto d'intelligenza ha molte dimensioni, ma non tutte sono possono essere elaborate nella macchina. Esistono vari tipi d'intelligenza naturale, che è bene distinguere per una maggiore comprensione dell'intelligenza artificiale.<sup>6</sup>

Dalle diverse definizioni e descrizioni dell'intelligenza che si sono succedute nel tempo si può evincere che essa è un insieme di varie capacità come ad esempio: comprendere, classificare, formulare giudizi, ragionare, elaborare concetti, dare risposte appropriate e così via; quindi un sistema, sia esso naturale o artificiale, con una sola di queste capacità è assai limitato<sup>7</sup>. Inoltre la natura multidimensionale dell'intelligenza suggerisce che alcuni elementi saranno più di altri agevolmente strutturabili in sistemi artificiali: è più facile rappresentare elementi in qualche modo quantificabili e misurabili, che elementi di giudizio e di creatività.

Definire quindi l'intelligenza artificiale è arduo quanto definire l'intelligenza naturale e benché molte siano state le definizioni date dai vari studiosi, tutte portano ad una sola conclusione: la ricerca nel settore dell'intelligenza artificiale non può prescindere dai risultati raggiunti dalla ricerca in altre discipline: ad esempio è impossibile far capire al computer un linguaggio naturale senza uno studio della sintassi e della semantica di quel linguaggio.

Ad ogni modo è possibile affermare che gli obiettivi dell'intelligenza artificiale sono essenzialmente due:

- approfondire e comprendere i principi che rendono possibile l'intelligenza (il computer viene usato per simulare le teorie sull'intelligenza);
- progettare computer dotati di capacità simili a quelle umane senza, però, tentare di

---

rilevanti furono il problema "dell'autoriproduzione" delle macchine e l'analogia tra calcolatori e reti nervose.

<sup>6</sup> Mariani P. , "Intelligenza artificiale e sistemi esperti" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

<sup>7</sup> Si comprende, adesso, come una delle critiche maggiormente rivolte all'intelligenza artificiale è che i relativi programmi applicativi tendono a focalizzare un singolo specifico lavoro intellettuale e così si perde la generalità, che caratterizza la reale intelligenza. Va sottolineato invece che un computer può facilmente accedere a differenti programmi d'intelligenza artificiale per estendere la sua conoscenza.

imitare esattamente i processi informativi degli esseri umani.

I due approcci sono, naturalmente, correlati in quanto il risultato delle ricerche su come la gente risolve i problemi può spesso dare notevoli contributi per le tecniche di *problem-solving* attraverso l'uso dei computer.

Si può tentare di definire l'intelligenza artificiale come quella scienza tendente a sviluppare *modelli computazionali di comportamento intelligente*, in modo che gli elaboratori possano eseguire compiti che richiederebbero intelligenza da parte dell'uomo.

Questi compiti possono essere suddivisi in:

- **compiti del senso comune**, che possono essere svolti da qualsiasi persona adulta normale, anche priva di una formazione specifica (come parlare la propria lingua madre, riconoscere oggetti e forme, comprendere la trama di racconti, ecc.);

- **compiti da esperti**, che normalmente presuppongono conoscenze e abilità specifiche (come diagnosticare malattie, progettare sistemi informatici, effettuare analisi chimiche, ecc.).

L'intelligenza artificiale, quindi, comprende, da un lato, la c.d. *scienza cognitiva*, che studia l'intelligenza al fine di rappresentarla in modelli che possano essere trasferiti in applicazioni informatiche, d'altro lato, *l'intelligenza artificiale in senso stretto*, che si occupa delle tecnologie per tali applicazioni.<sup>8</sup> Quest'ultima, a sua volta, è stata divisa in *intelligenza artificiale forte*, intesa a duplicare la mente negli elaboratori, cioè a creare computer in grado di comprendere e di possedere stati cognitivi, ed in *intelligenza artificiale debole* intesa a realizzare sistemi informatici capaci di prestazioni normalmente attribuite all'intelligenza umana, pur senza assumere alcuna analogia tra le menti e i sistemi informatici.

Questa ripartizione dell'intelligenza artificiale è sicuramente la logica conseguenza della duplice concezione dell'intelligenza: quella *pulita* che assume la riducibilità di tutte le manifestazioni dell'intelligenza a pochi principi, esprimibili con eleganza in formalismi logici

---

<sup>8</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

o matematici e quella *sporca*, secondo la quale, invece, l'intelligenza è una raccolta di molti metodi *ad hoc*, ciascuno adeguato ad un compito specifico.

Il dibattito tra la concezione *sporca* e la concezione *pulita* dell'intelligenza è connesso alla controversia tra i modelli procedurali ed i modelli dichiarativi della conoscenza: i primi assumono che la conoscenza sia costituita da un insieme di procedure intese a raggiungere determinati scopi nell'interazione con l'ambiente; i secondi presuppongono, invece, che la conoscenza consista di asserzioni che rappresentano il contesto dell'azione intelligente.

Le ricerche sulla intelligenza artificiale, come già sostenuto in precedenza, sono state dominate sin dall'inizio, da una nozione determinata di intelligenza che è possibile qualificare come formalistica o razionalistica: *l'intelligenza è stata prevalentemente identificata con l'uso di teorie, cioè di rappresentazioni simboliche della realtà.*

## **2. L'intelligenza giuridica artificiale.**

Alla fine degli anni '70, l'interesse della ricerca informatico-giuridica si è spostato progressivamente verso l'intelligenza artificiale e, in particolare, verso la realizzazione di sistemi basati sulla conoscenza giuridica.

Il *sostanziale fallimento* dell'informatizzazione della attività giuridica in senso stretto attraverso le tecniche informatiche tradizionali ha spinto gli operatori a ricorrere alle tecnologie proprie dell'intelligenza artificiale, sulle quali si sono riversate le stesse aspettative e i timori che accompagnarono il primo ingresso dell'informatica nel mondo del diritto.<sup>9</sup>

Il tentativo di realizzare applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale solleva questioni vicine ai classici temi della scienza e della teoria del diritto. Per informatizzare il lavoro giuridico in senso stretto, non è sufficiente applicare al diritto tecnologie sviluppate in altri

---

<sup>9</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

settori, ma è necessario uno stretto rapporto tra studi informatici e studi giuridici (e, in particolare, filosofico-giuridici).

Si è visto che l'intelligenza artificiale s'ispira fundamentalmente al modello del sistema deduttivo<sup>10</sup> e che, pertanto, la realizzazione di sistemi informatici intelligenti si scontra con due problemi fondamentali: *l'esplosione combinatoria* e *l'impossibilità di realizzare una formalizzazione esaustiva*. Si analizzerà adesso che cosa ciò significhi in campo giuridico.

Il problema dell'*esplosione combinatoria* sorge, di regola, quando l'*inferenza* (il cammino) che conduce alla soluzione del problema si compone di una sequenza di passi di una certa lunghezza, e ogni passo pone come necessaria la scelta tra più assiomi<sup>11</sup> e/o regole ciascuno egualmente applicabile. Per risolvere, quindi, in maniera esaustiva il problema, lo stato iniziale si espande in tutti gli stati successivi, dal primo al secondo e così via fino all'ultimo livello. *L'esplosione combinatoria* s'incontra frequentemente nei giochi e nei problemi logico-matematici.<sup>12</sup>

Il problema dell'*esplosione combinatoria* non sembra costituire un limite insormontabile per lo sviluppo di sistemi informatico-giuridici intelligenti.

Difatti la deduzione di un "teorema giuridico", cioè della disciplina giuridica di una fattispecie determinata, non presenta problemi di questo tipo. Qualora le norme da applicare siano state rappresentate in un linguaggio formale, di modo che sia possibile la loro applicazione automatica, e si rappresenti nello stesso linguaggio anche la fattispecie, la deduzione della disciplina della medesima è, di regola, relativamente semplice. L'ordinamento giuridico (o anche un settore del diritto), infatti, si compone di un numero enorme di regole, ma solo alcune possono essere applicate in una situazione determinata (SARTOR). La

---

<sup>10</sup> processo mediante il quale muovendo da una o più proposizioni accolte come premesse, per rigorosa necessità passa ad una proposizione che ne è la necessaria conseguenza.

<sup>11</sup> proposizioni evidenti di per sè, che non hanno bisogno di dimostrazioni.

<sup>12</sup> Ad esempio, nel gioco degli scacchi, il giocatore che inizia la partita ha dieci possibili prime mosse e altrettante sono le possibili prime mosse dell'avversario; supponendo che siano solo dieci le possibili seconde mosse di entrambi i giocatori, allora, solo nelle prime quattro mosse, vi sono circa 10.000 possibili scelte da considerare. Il numero di scelte, e quindi

difficoltà di un problema giuridico, una volta che esso sia stato ridotto alla dimensione deduttiva, sta nell'individuazione della disciplina applicabile alla fattispecie (compito nel quale un sistema automatico può essere assai efficiente, trattandosi di confrontare la fattispecie e le strutture rappresentative contenute nella base di conoscenza), piuttosto che nella scelta tra più regole tutte egualmente applicabili (dove le capacità di giudizio diventano determinanti e, in contesti complessi, insostituibili).

L'*esplosione combinatoria* può, invece, rappresentare un serio problema in quei sistemi di pianificazione giuridica (v. cap. II), che si propongono di suggerire la linea di condotta più opportuna per raggiungere un certo scopo giuridico. In questi casi, per risolvere il problema si ricorre ai c.d. metodi *euristici*<sup>13</sup> attraverso i quali è possibile guidare un processo di ricerca nella direzione più utile, indicando quale cammino seguire per primo quando ve ne è più di uno disponibile. Quanto più accurata è la stima che la funzione euristica fa dell'importanza di ogni nodo dell'albero di ricerca, tanto più diretto sarà il processo di soluzione.<sup>14</sup>

Con il metodo euristico, quindi, si costruisce una struttura di controllo che anche se non garantisce di trovare la risposta migliore, trova, comunque, una risposta molto buona in tempi accettabili.

Nei c.d. sistemi d'analisi giuridica (v. cap. II), sistemi, cioè, in grado di determinare la qualificazione giuridica di una situazione data, non si richiede necessariamente l'uso di metodi *euristici* poichè gli stessi potrebbero pregiudicare la completezza della ricerca<sup>15</sup>.

Il problema della *formalizzazione* ha un'importanza centrale nella realizzazione di applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale. Proprio perché le questioni giuridiche, una volta ridotte alla scarna dimensione del puro ragionamento deduttivo diventano relativamente semplici, il problema principale, in diritto, consiste nella costruzione di un *sistema deduttivo*

---

l'ampiezza dell'*esplosione combinatoria*, da prendere in considerazione in una partita intera è dieci elevato alla 120, una cifra che non è possibile neppure concepire

<sup>13</sup> da euristica che in greco significa scoprire.

<sup>14</sup> Mariani P. , "Intelligenza artificiale e sistemi esperti" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

<sup>15</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

*formale*: l'uso dell'intelligenza artificiale nel diritto riposa sulla possibilità di formalizzare contesti giuridici.

La diffusione, ormai ampia, di programmi tradizionali capaci di applicare automaticamente le norme giuridiche è la prova che, in una certa misura, la *formalizzazione* del diritto è possibile. Questi sistemi, infatti, si basano su una rappresentazione formale del processo d'applicazione delle norme e, quindi, su una *formalizzazione implicita* delle stesse. L'intelligenza artificiale ripropone il problema in una dimensione nuova, poiché intende affrontare anche problemi complessi, attinenti al lavoro giuridico in senso stretto, e muove direttamente dalla rappresentazione formale della normativa giuridica (SARTOR).

L'uso di strumenti deduttivi nel pensiero filosofico-giuridico ha incontrato numerose critiche. Taluni autori hanno ridimensionato l'importanza del ragionamento deduttivo, negando che esso costituisca l'aspetto esclusivo o preminente nell'attività del giurista: prima di applicare metodi deduttivi il giurista *deve identificare le premesse da cui muovere* assegnando un significato ai documenti normativi e qualificando i fatti del caso concreto; queste operazioni fondano la possibilità di un'applicazione del metodo deduttivo, ma sfuggono allo stesso.

Altri autori sono andati più in là, affermando una *radicale incompatibilità* tra metodo deduttivo e ragionamento giuridico. La c.d. *nuova retorica* contrappone, infatti, al ragionamento logico-matematico, la retorica o l'argomentazione come specifiche "logiche" dei contesti morali e giuridici. D'altra parte, si è anche sostenuta l'*impossibilità di applicare metodi deduttivi nel diritto*, a causa della natura prescrittiva delle norme giuridiche, che impedirebbe l'assegnazione di un valore di verità alle stesse<sup>16</sup>.

E' opportuno sottolineare che una risposta affermativa al problema della possibilità e dell'utilità di un'applicazione di metodi deduttivi condiziona lo sviluppo di applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale; la *formalizzazione*, intesa come rappresentazione del

---

<sup>16</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

diritto in un sistema assiomatico formale e quindi del tutto incontestabile, è un presupposto necessario dell'uso di metodi deduttivi. Se quei metodi e quel tipo di rappresentazione non possono essere applicati nel diritto, allora lo sviluppo di sistemi esperti giuridici, cioè di sistemi basati sostanzialmente sul paradigma del sistema deduttivo, è impossibile o inutile.

Configurando la *formalizzazione* come momento necessario della realizzazione di sistemi informatico-giuridici intelligenti, sembra escludersi che questi sistemi possano sostituire il giurista nell'aspetto più importante e peculiare del suo lavoro: l'interpretazione.

La rappresentazione del diritto, come un sistema deduttivo dal quale discende la soluzione di un caso determinato, non è il presupposto, ma il risultato dell'attività interpretativa del giurista.<sup>17</sup> Più in particolare è il risultato dell'assegnazione di un significato a testi in linguaggio naturale e della qualificazione dei fatti da valutare (qualificazione da esprimersi nel linguaggio nel quale si è formulato il significato ascrivito ai testi normativi).

La stessa rappresentazione del diritto come sistema assiomatico-formale presuppone necessariamente che l'interpretazione del testo normativo e la qualificazione dei fatti siano espresse in un linguaggio formale. Se un sistema informatico si limita a compiere operazioni deduttive, e queste nel diritto hanno un'importanza limitata, anche le tecniche dell'intelligenza artificiale sembrano destinate ad avere uno scarso impatto sul mondo del diritto.

Questa conclusione, tuttavia, è accettabile solo in parte. Infatti:

a) Una volta formalizzato un contesto normativo, è possibile usare questa *formalizzazione* anche per risolvere un numero illimitato di futuri casi standardizzati, senza ripetere l'analisi che ha portato a quella rappresentazione formale: il sistema automatico può limitarsi a compiere quelle operazioni deduttive per le quali è stato già predisposto. Occorre precisare, però che l'applicazione di una *formalizzazione* astratta a nuovi casi impone controlli e cautele,

---

<sup>17</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

la cieca deduzione delle conseguenze di tale *formalizzazione*, infatti, può condurre a risultati aberranti.

b) Strumenti automatici possono agevolare la preparazione di un modello deduttivo. Si tratta di strumenti per il trattamento del linguaggio naturale, per lo sviluppo di ragionamenti analogici, ecc.

E' vero, però, che a tutt'oggi i metodi per l'analisi del linguaggio naturale e per il trattamento del ragionamento analogico non si sono rivelati concretamente utilizzabili in alcun sistema informatico-giuridico operativo. In prospettiva, quei metodi, considerati gli aspetti valutativi insiti nell'attività giuridica, possono consentire di realizzare sistemi che siano di ausilio al giurista, ma senza pretendere di sostituirlo.<sup>18</sup>

c) L'uso di tecniche informatiche nella redazione dei testi normativi dovrebbe portare ad una legislazione più semplice e razionale, priva delle incertezze di significato dei testi giuridici oggi in vigore. Una legislazione adattata all'automazione dovrebbe facilitare il passaggio dal testo legislativo alla sua rappresentazione formale.

### **3. Nascita dei sistemi esperti legali.**

Le attività intelligenti si basano su un impiego attivo, non rigidamente predeterminato, della conoscenza. Di qui l'esigenza di sviluppare un nuovo tipo di sistemi informatici, i cosiddetti sistemi basati sulla conoscenza, mediante i quali ci si propone di usare in modo intelligente le informazioni, trasformando i dati in conoscenza.<sup>19</sup>

I programmi informatici tradizionali, pur non essendo basati sulla conoscenza, ne incorporano una, essi difatti non sono altro che la descrizione della procedura (l'algoritmo), per svolgere

---

<sup>18</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

<sup>19</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

un certo compito, e possono essere sviluppati solo tenendo conto delle caratteristiche di quel compito.

E' possibile delineare delle differenze tra i sistemi informatici tradizionali e quelli basati sulla conoscenza.

Nei sistemi informatici tradizionali:

1. La conoscenza non è mai rappresentata esplicitamente e non è mai separata dalle procedure che la usano e che ne disciplinano l'elaborazione;
2. la conoscenza è applicata in modo rigidamente predeterminato;
3. non è possibile aggiungere nuova conoscenza senza modificare le procedure;
4. il sistema non è in grado di esporre la conoscenza sulla quale si basa nè di spiegare perchè, sulla base della stessa, sia giunto a determinati risultati.

Invece, nei sistemi basati sulla conoscenza:

1. La conoscenza è contenuta in una determinata base, dove è rappresentata in un linguaggio ad alto livello, cioè in una forma relativamente vicina al linguaggio usato nella comunicazione umana. E' possibile adottare una rappresentazione dichiarativa del compito affidato al sistema informatico, lasciando al sistema l'individuazione della procedura da seguire per svolgere quel compito;
2. la conoscenza è usata da un *motore inferenziale*, ovvero un meccanismo in grado di interpretare il contenuto della base di conoscenza ed effettuare deduzioni logiche in modo da risolvere il problema posto al sistema;<sup>20</sup>
3. la base di conoscenza può essere arricchita di nuove informazioni senza intervenire sul motore inferenziale;
4. il sistema è in grado di esporre in forma comprensibile le premesse e le inferenze che hanno condotto ad un determinato risultato, cioè di giustificare le conclusioni cui giunge.

---

<sup>20</sup> Mariani P. , "Intelligenza artificiale e sistemi esperti" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

I sistemi basati sulla conoscenza sono spesso completati da interfacce che agevolano l'interrogazione e la preparazione della base della conoscenza.

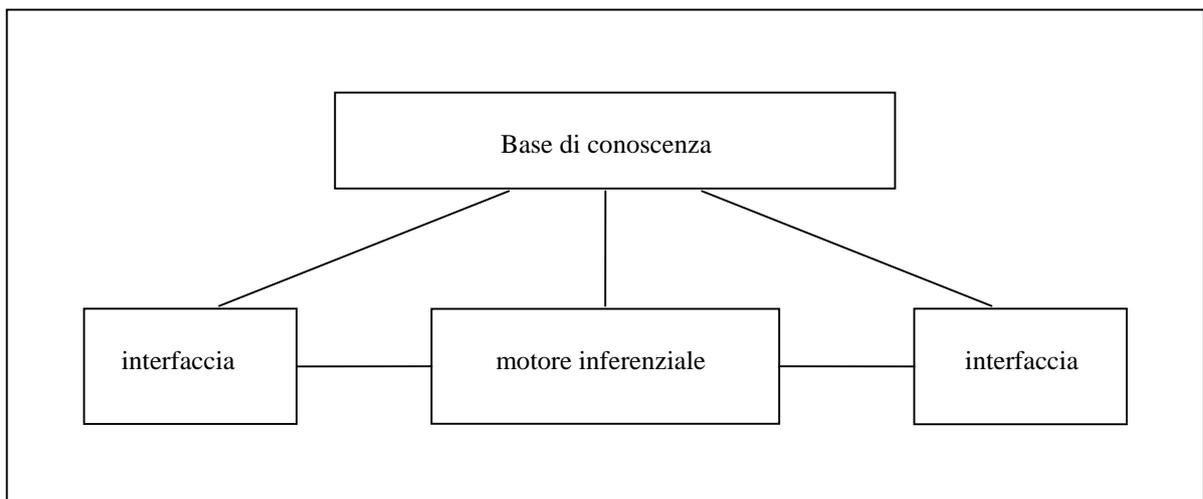
In definitiva essi sono costituiti da tre componenti fondamentali:

- la base di conoscenza;
- il motore inferenziale;
- le interfacce, rivolte tanto all'utente quanto all'ingegnere della conoscenza (autore del programma).

Il *sistema esperto* non è altro che un sistema basato sulla conoscenza in grado di eseguire compiti che richiedono conoscenza specializzata, possono essere svolti solo da esperti o da persone dotate di notevoli competenze. Il sistema esperto è quindi composto da due elementi:

- un elemento *strutturale*, in ragione del quale il sistema è basato sulla conoscenza, cioè si compone di una base di conoscenza distinta dal motore inferenziale;
- un elemento *funzionale*, in ragione del quale il sistema deve essere in grado di fornire prestazioni che richiedano notevoli competenze.<sup>21</sup>

Figura 1. Schema di sistema basato sulla conoscenza.



I sistemi esperti sono programmi in cui l'utente interagisce in un dialogo simile a quello che si svolgerebbe con un esperto umano, al quale è stato esposto un problema ed al quale vengono rivolte domande sulle soluzioni proposte. Tali sistemi possono essere visti come intermediari tra gli esperti umani, che interagiscono con il sistema nell'acquisire conoscenza, e l'utente umano che interagisce con il sistema nella consultazione.<sup>22</sup>

La ricerca in questo campo dell'intelligenza artificiale ha anche cercato di dotare questi sistemi della possibilità di spiegare il loro ragionamento, sia per rendere semplice la consultazione per l'utente, sia per aiutare l'esperto a rilevare eventuali errori nel ragionamento del sistema.

In generale, la caratteristica fondamentale di un sistema esperto dovrebbe essere in primo luogo quella di essere in grado di simulare il ragionamento che un esperto umano farebbe in quelle determinate circostanze; le soluzioni date dal sistema dovrebbero essere della stessa qualità ed inoltre prospettate con una maggiore rapidità, altrimenti non si giustificerebbe l'apporto informatico.

Altra caratteristica importante è che il sistema sia capace di spiegare e giustificare il suo procedimento. Generalmente il sistema interagisce con l'utente attraverso domande a cui l'utente stesso può tanto rispondere con sì o no o non rispondere perchè non possiede la relativa informazione o perchè non ha compreso la domanda. Un buon sistema esperto, nel primo caso, deve poter porre altre domande alternative per giungere comunque ad un risultato; nel secondo caso, l'utente deve poter chiedere delle delucidazioni sulla domanda. Questo differenzia i sistemi esperti dai tradizionali sistemi a dialogo; infatti il sistema esperto può agire anche su informazioni incerte o incomplete, cercando di ricavare l'informazione per

---

<sup>21</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

<sup>22</sup> Mariani P. , "Intelligenza artificiale e sistemi esperti" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

strade diverse. In sedute particolarmente lunghe in cui l'utente può perdere il filo del ragionamento e quindi non capire il nesso tra la domanda attuale e quelle precedenti, si può porre al sistema la domanda "perchè ?" forzando il sistema a spiegare la linea di ragionamento seguita, le deduzioni che ha tratto da solo e, così, la giustificazione della domanda posta; è anche necessario dotare il sistema della capacità di giustificare o spiegare come è giunto ad una determinata soluzione, perchè l'utente può non aver compreso la conclusione finale o una delle intermedie.

In sintesi, i principali attributi che si riconoscono ai sistemi esperti e che derivano dalle loro caratteristiche sono:

1. *La trasparenza*, ovvero la possibilità di fornire spiegazioni circa le linee di ragionamento seguite per raggiungere la o le conclusioni;
2. *l'euristica*, cioè l'adozione di strategie tipiche degli esperti umani;
3. *la flessibilità*, ovvero la capacità di seguire, senza grosse difficoltà, modificazioni alle loro basi di conoscenza cioè alla loro riserva di conoscenza.<sup>23</sup>

Il diritto, per sua natura, sembrerebbe poco compatibile con la logica di funzionamento dei sistemi esperti. Le conoscenze giuridiche che possono essere acquisite a fini di automazione non sono solo quelle di tipo formale, e quindi, perfettamente definibili, ma anche quelle provenienti dall'esperienza o dalla prassi; quindi il ragionamento logico, facilmente algoritmizzabile, deve coesistere con dati incerti, incompleti, a volte contrastanti tra di loro.<sup>24</sup>

Il modello con cui si deducono, a partire da una premessa di fatti e norme, una o più decisioni giuridiche, configurate come conseguenze, non agisce sempre allo stesso modo per l'intervento delle componenti empirica e soggettiva, quindi l'uso di un sistema esperto

---

<sup>23</sup> Mariani P. , "Intelligenza artificiale e sistemi esperti" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

<sup>24</sup> Caridi G. , "Metodologie e tecniche dell'informatica giuridica", Milano, 1989.

nell'ambito delle decisioni giuridiche è possibile solo in determinate situazioni, ma non è generalizzabile.

Un problema di rilievo è costituito dalla scelta del c.d. "dominio" cioè del campo di applicazione del sistema esperto.

Il "dominio" dovrebbe essere autonomo in relazione sia alle fonti normative, sia alla sistemazione dogmatica degli istituti, sia, infine, agli effetti pratici che si vogliono regolare: il *sottosistema giuridico* da costruire dovrebbe essere coerente e completo.

Il dominio, inoltre, dovrebbe consistere in quei settori del diritto in cui si è già prodotto un sufficiente assetto normativo e non sono prevedibili cambiamenti significativi. Anche se i sistemi esperti a volte consentono di aggiornare le informazioni e le regole della base di conoscenza meglio dei programmi tradizionali, tuttavia dalle esperienze fatte è emerso che ciò vale per modifiche di modesta entità, mentre diventa proibitivo per costi e complessità quando i cambiamenti legislativi e regolamentari sono consistenti.

Con tali premesse l'uso dei sistemi esperti nel diritto sembrerebbe precluso, o almeno inopportuno, ma non è affatto così.

Vi sono numerose applicazioni in cui la conoscenza specialistica richiesta rispecchia le caratteristiche suddette e tuttavia non sempre è reperibile o comunicabile facilmente. Infatti i sistemi esperti si rivelano particolarmente utili quando comprendono esperienze e conoscenze rare, fuori dall'ordinario, o appartenenti ad un numero limitato di persone, proprio perchè, nonostante ciò, essi possono notevolmente facilitare la rotazione di più persone nello stesso lavoro, anche ordinario, una volta che si sia standardizzata la relativa procedura.<sup>25</sup>

La situazione in cui più persone operano su applicazioni limitate, con procedure generalmente standardizzabili, e con vari livelli di discrezionalità, è molto frequente nella Pubblica Amministrazione, anche se finora non sono stati utilizzati sistemi esperti per l'automazione (con rare eccezioni di qualche prototipo).

I sistemi esperti possono essere utilizzati nel campo giuridico per raggiungere diversi obiettivi.

Secondo una classificazione comune in molti studi (MARTINO) gli usi dei sistemi esperti potrebbero riguardare:

- la soluzione delle questioni di diritto.
- la ricerca di informazioni giuridiche.
- la produzione automatica di documenti.
- la programmazione e la gestione di attività.
- l'apprendimento del diritto.

Queste diverse applicazioni saranno approfondite nei prossimi capitoli.

## **CAPITOLO II**

**1. La struttura dei sistemi esperti legali. 2. Tipologia dei sistemi esperti giuridici. 3. I sistemi esperti legali in Italia.**

### **1. La struttura dei sistemi esperti legali.**

---

<sup>25</sup> Caridi G. , “Sistemi esperti e Pubblica Amministrazione” in “Dalla giuritecnica all’informatica giuridica”, Milano, 1995.

I sistemi esperti, in quanto programmi elettronici in cui è contenuto il contributo di uno o più esperti di una specifica materia (dominio), devono essere in grado di applicare la conoscenza trasmessagli, fornendo all'utente tutto l'aiuto necessario.

L'analisi del processo di costruzione di tali sistemi va rapportata, quindi, da un lato, alla molteplicità e complessità delle caratteristiche fondamentali che essi devono possedere e, dall'altro alla varietà degli strumenti cui è possibile ricorrere.<sup>26</sup>

Quanto alle prime occorre tener presente che il sistema esperto possiede un tipo di conoscenza basato sulla rappresentazione e manipolazione simbolica non solo delle regole e dei principi fondamentali del dominio d'interesse, ma anche dei fatti del mondo esterno (per cui il problema descritto dall'utente dev'essere riformulato e convertito in una rappresentazione interna adatta all'elaborazione). Da questa struttura il sistema deriva sia la capacità di svolgere ragionamenti validi ed efficaci, sia l'abilità a fornire spiegazioni e/o giustificazioni dei ragionamenti effettuati.

La rapida evoluzione delle tecnologie informatiche, i continui progressi ottenuti nella realizzazione di software di alto livello, facilmente accessibile anche da parte di utenti non specializzati, e, in generale, il clima di grande interesse ed alta competitività che si è creato in questi ultimi anni intorno alle potenzialità e agli sviluppi della ricerca nel campo dell'Intelligenza Artificiale hanno reso di recente disponibile una notevole quantità di strumenti di supporto alla realizzazione di sistemi esperti, che spaziano dai linguaggi di programmazione generali a prodotti applicativi finiti.

Accanto ai linguaggi di programmazione convenzionali (Fortran, Pascal e C) e ai linguaggi più specifici propri dell'intelligenza artificiale (LISP e PROLOG), sono stati sviluppati linguaggi orientati all'oggetto, che per la loro generalità offrono una notevole flessibilità d'applicazione.

---

<sup>26</sup> Fameli E. , Nannucci R. , "Lo sviluppo dei sistemi esperti in campo giuridico" in "Sistemi esperti nel diritto", Padova, 1989.

In questa varietà di strumenti, a livelli progressivamente sempre più specifici si collocano determinate categorie di programmi denominate *toolkits* (“ambienti di sviluppo”) e *shells* (“gusci”).

Tali programmi sono dedicati esclusivamente alla presentazione ed esplicazione di altri programmi di Intelligenza Artificiale più complessi.

I *toolkits* mettono a disposizione metodi di rappresentazione della conoscenza, meccanismi inferenziali, interfacce con l’utente e supporti tecnici di sviluppo, tutti opportunamente integrati tra loro in ordine alla risoluzione di tipologie più o meno definite di problemi.<sup>27</sup>

Gli *shells*, rispetto ai *toolkits* presentano una struttura più rigida, ma riescono di più semplice impiego, consentendo anche al non esperto di familiarizzare con le tecniche di costruzione dei sistemi esperti e con le principali problematiche connesse.

Lo sviluppo degli *shells* si basa sulla considerazione che, anche se non è possibile ricorrere a sistemi di impiego universale, sono realizzabili sistemi che rispondano ai requisiti comuni ad un certo insieme di compiti. A questi sistemi può essere aggiunta la conoscenza specializzata relativa a compiti determinati. In particolare, è importante che la conoscenza aggiuntiva, relativa ad ogni compito specifico, sia solo o prevalentemente la conoscenza dichiarativa, la descrizione del compito da svolgere e del suo contesto.<sup>28</sup>

Tra i vari strumenti di Intelligenza Artificiale gli *shells* sembrano destinati ad assumere un interesse crescente per il giurista orientato a verificare di persona la configurabilità di sistemi esperti atti a supportare la sua attività. Infatti, come sinteticamente può rilevarsi, i gusci di sistemi:

**1.** sono di solito utilizzabili su macchine di facile impiego e di ampia diffusione (come i personal computer);

---

<sup>27</sup> Fameli E. , Nannucci R. , “Lo sviluppo dei sistemi esperti in campo giuridico” in “Sistemi esperti nel diritto”, Padova, 1989.

<sup>28</sup> Sartor G., “Le applicazioni giuridiche dell’intelligenza artificiale”, Milano, 1990.

2. nell'ambito di problemi limitati mettono a disposizione tecniche per la rappresentazione della conoscenza di facile apprendimento, oltre a strategie di controllo soddisfacentemente affidabili;

3. grazie a un'interfaccia amichevole e a varie semplificazioni consentono all'utente di raggiungere risultati apprezzabili in breve tempo, con un investimento finanziario contenuto e con un limitato addestramento.<sup>29</sup>

Secondo autorevoli studiosi (Harmon P. e King D.) si possono distinguere tre diverse categorie di strumenti per lo sviluppo di sistemi esperti:

1. Strumenti per la costruzione di sistemi esperti di piccole dimensioni. Sono strumenti che funzionano su personal computer e in genere progettati per agevolare lo sviluppo di sistemi contenenti meno di 400 regole.

Nella maggior parte dei casi potrebbero essere utilizzati direttamente dall'esperto del dominio a condizione che questi acquisisca le nozioni essenziali dell'ingegneria della conoscenza.

2. Strumenti per la costruzione di sistemi esperti di grandi dimensioni, ma dotati d'un unico paradigma di consultazione. Funzionano su elaboratori di grosse dimensioni e sono orientati alla costruzione di sistemi contenenti da cinquecento a migliaia di regole.

Risultano limitati quanto all'ampiezza dei problemi che sono in grado di trattare, ma, nell'ambito della loro competenza, consentono di costruire grossi sistemi esperti in modo rapido ed efficiente.

3. Strumenti per la costruzione di sistemi di grandi dimensioni, dotati di diversi paradigmi di consultazione. Anch'essi funzionano su grossi elaboratori e sono progettati per supportare la costruzione di sistemi che contengano da cinquecento a migliaia di regole.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> Fameli E. , Nannucci R. , "Lo sviluppo dei sistemi esperti in campo giuridico" in "Sistemi esperti nel diritto", Padova, 1989.

<sup>30</sup> Fameli E. , Nannucci R. , "Lo sviluppo dei sistemi esperti in campo giuridico" in "Sistemi esperti nel diritto", Padova, 1989.

E' possibile individuare alcune fasi essenziali all'interno del processo di sviluppo d'un sistema esperto. Tenere presenti queste fasi, messe in evidenza da vari ricercatori americani sulla base delle loro esperienze applicative, consente d'orientarsi con maggior sicurezza in un settore ancora poco esplorato e da esplorare, conseguendo così migliori risultati.

La costruzione d'un sistema esperto può essere assimilata al processo di sviluppo d'un software tradizionale, anche se vi sono numerose differenze significative che non è opportuno sottovalutare.

Verso la fine degli anni sessanta venne composta l'espressione "ingegneria del software" per indicare un tipo d'approccio legato alla risoluzione dei problemi relativi allo sviluppo di sistemi software complessi.<sup>31</sup>

La realizzazione di programmi completi, che fossero anche complessi e coerenti, era un compito notevolmente arduo e impegnativo, per cui gli informativi concentrarono la loro attenzione sulla messa a punto di tecniche e strumenti tali da superare queste difficoltà. Una metodologia chiara, e possibilmente consolidata, introduce ordine e conferisce trasparenza; inoltre con l'uso di mezzi idonei a gestire procedure complesse e a svolgere compiti di routine, il lavoro risulta ulteriormente semplificato. Il concetto di "modello del ciclo di vita d'un programma" consente di scandire le fasi fondamentali dell'attività di sviluppo di un progetto, definendo l'output corrispondente a ciascuna fase.

Il primo passo di tale ciclo è costituito dall'indicazione e dalla definizione dei bisogni dell'utente. L'analista collabora con il cliente per definire le caratteristiche funzionali del sistema da realizzare ed i requisiti così individuati sono poi descritti formalmente in un'apposita specifica. Sulla base delle indicazioni approvate dal committente si procede all'elaborazione dello schema progettuale. Definito tale schema, si passa all'implementazione (sviluppo del sistema), utilizzando un tipo di rappresentazione compatibile con l'elaboratore

---

<sup>31</sup> Fameli E. , Nannucci R. , "Lo sviluppo dei sistemi esperti in campo giuridico" in "Sistemi esperti nel diritto", Padova, 1989.

scelto. Infine, fatte le opportune verifiche, il sistema viene consegnato all'utente, che lo mette in opera.

Come sostenuto in precedenza, quindi, lo sviluppo d'un sistema esperto segue il modello del ciclo di vita d'un programma tradizionale: per entrambi, infatti, ha rilievo il carattere evolutivo del processo (di solito, anzi, i sistemi esperti trattano problematiche, almeno inizialmente, poco chiare e definite). Alcune differenze, tuttavia, si ricollegano alla necessità della costante presenza dell'esperto del dominio durante tutto il processo di sviluppo e all'opportunità d'effettuare frequenti dimostrazioni del lavoro svolto al fine di verificare la funzionalità del sistema e predisporre eventuali aggiustamenti.

Le fasi principali del ciclo di vita d'un sistema esperto sono: la scelta del dominio, la costruzione del prototipo, la formalizzazione, l'implementazione e la valutazione del sistema.

- La scelta del dominio

La scelta del dominio costituisce un momento particolarmente delicato; è possibile effettuarla partendo originariamente da un lungo elenco di domini alternativi da esaminare in base a criteri predeterminati, atti a ridurre la selezione all'interno di una lista ristretta di quelli candidati.

I suddetti criteri di selezione sono riconducibili a una serie di domande tipo, le principali sono: il problema richiede l'uso di conoscenza specialistica? Esiste sull'argomento una conoscenza esperta? In particolare, esistono esperti che sappiano chiaramente come affrontare il problema? La soluzione presuppone una conoscenza di tipo valutativo o comporta piuttosto l'applicazione d'un certo grado d'incertezza? Si tratta di un'applicazione di grande o di scarsa utilità per l'utente? Quanto tempo richiederebbe lo sviluppo del sistema?

E' necessario inoltre stabilire se l'attività implicata nell'applicazione scelta richieda o meno un alto livello di specializzazione; se, ad esempio, essa comporti la formalizzazione d'una

---

serie di procedure informali, conosciute solo da pochi esperti, in modo da registrare e conservare conoscenze che potrebbero andare perdute; se si richieda di distribuire quest'esperienza in luoghi lontani tra loro; se, per la soluzione del problema, siano necessarie la collaborazione di più persone (in quanto nessun singolo specialista possiede da solo tutta la conoscenza esperta necessaria) o, comunque, conoscenze particolarmente complesse e difficili da raccogliere, organizzare e ricordare.<sup>32</sup>

- La costruzione del prototipo.

La fase successiva alla scelta del dominio è costituita dalla costruzione del prototipo.

La realizzazione di applicazioni nel campo dei sistemi esperti spesso si presenta problematica, per cui diventa necessario progettare dei prototipi dei sistemi che s'intendono realizzare, in modo da anticipare alle prime fasi del processo di sviluppo la valutazione complessiva del prodotto commissionato.

Normalmente, nella realizzazione di pacchetti software lo strumento ideale per una rapida "prototipizzazione" (costruzione, modifica e affinamento del prototipo) è rappresentato dal cosiddetto "linguaggio concettuale": si tratta, di solito, d'un linguaggio di programmazione ad alto livello, dotato di meccanismi d'astrazione atti a descrivere il tipo di problemi da trattare e le modalità generali di comportamento del sistema. Con pochi dati campione è possibile simulare il funzionamento del sistema da ottenere, verificandone congruenza e completezza. In questa fase - detta della "progettazione concettuale" - il prototipo non deve soddisfare criteri d'efficienza, ma solo sperimentare dei requisiti logici.

Con l'adozione di questa metodologia l'utente non si trova nella necessità di riformulare frequentemente le sue esigenze, fin quando l'analista non abbia realizzato la versione finale e operativa del sistema. Infatti, anche nel caso in cui vengano successivamente fornite indicazioni diverse, tali da comportare modifiche radicali della struttura logica del sistema

---

<sup>32</sup> Fameli E. , Nannucci R. , "Lo sviluppo dei sistemi esperti in campo giuridico" in "Sistemi esperti nel diritto", Padova, 1989.

originariamente concepito, l'analista è ancora in grado d'intervenire sul progetto, rendendolo più aderente ai nuovi requisiti espressi. Da parte sua, comunque, il committente, con la realizzazione del prototipo, è posto a contatto con un sistema funzionante (sia pure in maniera ridotta) ed è quindi in condizione di rendersi conto agevolmente della corrispondenza del sistema alle sue esigenze e aspettative.

Quando il prototipo viene giudicato soddisfacente, si decide se avviare o meno la costruzione del sistema finale completo. A questo punto l'ingegnere della conoscenza dovrebbe aver acquisito un sufficiente livello d'approfondimento del dominio, mentre l'esperto della materia dovrebbe avere correttamente assimilato il ruolo richiestogli nella costruzione del sistema.

- La formalizzazione.

La formalizzazione è un momento centrale nello sviluppo d'un sistema esperto, in quanto costituisce, in un certo senso, un modo per fissare la comprensione del problema, impedendo che la conoscenza relativa vada soggetta a deterioramento.

Mediante la formalizzazione è possibile: "catturare" e registrare le conoscenze principali emerse durante la fase di sviluppo del prototipo; effettuare la progettazione del sistema prima dell'inizio dell'implementazione complessiva; conferire trasparenza e chiarezza a tutte le conoscenze acquisite, consentendo così a chiunque di fornire la propria collaborazione; offrire punti di riferimento all'ingegnere della conoscenza e all'utente in modo da coinvolgerli attivamente nel progetto; predisporre la costruzione completa del sistema con tutte le sue funzioni.

- L'implementazione.

Il programma d'implementazione è costituito da un documento che descrive le modalità di sviluppo del sistema, le procedure da utilizzare per l'acquisizione della conoscenza, tutte le caratteristiche di controllo e la ripartizione del processo di sviluppo in sottosistemi. A questo

---

processo d'articolazione in sottosistemi indipendenti tra loro si dà il nome di “sviluppo incrementale” nel senso che, implementato un sottosistema, se ne effettua la valutazione, prima di passare al successivo.

Le fasi principali dell'implementazione sono: la revisione del prototipo, lo sviluppo dell'architettura del sistema, l'acquisizione della conoscenza essenziale, l'eventuale messa a punto di software supplementare, l'integrazione e la verifica interna<sup>33</sup>.

La suddivisione della base di conoscenza in segmenti tra loro logicamente indipendenti semplifica il lavoro di modifica. Questa prassi, che è essenziale nella realizzazione di sistemi esperti di grandi dimensioni, è un principio generale dell'ingegneria del software: la complessità deve essere trattata scomponendo il sistema in tante parti gestibili singolarmente.

Mano a mano che si acquisiscono nuove nozioni dall'esperto, queste vengono inserite nella base di conoscenza secondo lo schema architetturale previsto, con l'aiuto degli strumenti di costruzione disponibili. Il momento delicato è quello dell'integrazione fra la conoscenza nuova e quella già inserita: si tratta infatti di verificare che la conoscenza aggiunta non sia già presente nella base di conoscenza (magari in forma diversa o con una portata più generale) e di fare in modo che la nuova conoscenza sia coerente con quella registrata in precedenza. Nel caso in cui s'individuino delle regressioni, occorre modificare la base di conoscenza e ricominciare il ciclo di valutazione.

Il software supplementare - ad esempio quello realizzato per collegare il sistema con basi di dati - viene sviluppato in parallelo, usando tecniche di tipo tradizionale.

Completate queste operazioni, si provvede a integrare i vari elementi in un sistema unico, risolvendo gli eventuali conflitti tra i vari moduli.

- La valutazione.

---

<sup>33</sup> Fameli E. , Nannucci R. , “Lo sviluppo dei sistemi esperti in campo giuridico” in “Sistemi esperti nel diritto”, Padova, 1989.

Il modo più sicuro per valutare un sistema è quello di proporlo, una volta costruito, a utenti qualificati, esaminando poi le loro reazioni. In ogni caso, però, occorre tener presente un'importante osservazione di fondo: i sistemi esperti, sia pure in maniera più o meno cosciente, sono oggetto di valutazione costante. Infatti, il processo di costruzione e implementazione d'un sistema esperto importa la continua valutazione dei progressi ottenuti e la soluzione in itinere di numerosi problemi.

I sistemi esperti vengono sottoposti a valutazione innanzitutto per verificare la precisione del programma e la sua effettiva utilità. Le valutazioni degli esperti del dominio valgono a determinare la precisione della conoscenza inserita nel sistema e l'esattezza delle conclusioni che esso fornisce. Le valutazioni degli utenti aiutano invece a verificare l'utilità del sistema, l'estensione delle sue capacità, la facilità d'interazione, l'intelligibilità e credibilità dei risultati, l'efficienza, velocità e affidabilità delle prestazioni.<sup>34</sup>

Gli esperti del dominio, occupandosi soprattutto della conoscenza inserita nel sistema e delle modalità del suo utilizzo da parte del programma, effettuano valutazioni sia statiche che dinamiche. Nel primo caso essi analizzano la base di conoscenza, confrontandola con le nozioni che posseggono sulla materia e verificandone la coerenza e completezza. Nella valutazione dinamica, invece, l'indagine comparativa avviene tra la linea di ragionamento seguita dal sistema in merito a un caso specifico, da una parte, e il comportamento degli esperti posti di fronte alla medesima fattispecie dall'altra. I suggerimenti degli esperti sulla base di conoscenza e sui metodi di ragionamento valgono ad avvicinare il più possibile il funzionamento del sistema informatico al funzionamento del cervello umano, per cui, in questo senso, il processo d'acquisizione della conoscenza si deve considerare strettamente connesso con la valutazione.

---

<sup>34</sup> Fameli E. , Nannucci R. , "Lo sviluppo dei sistemi esperti in campo giuridico" in "Sistemi esperti nel diritto", Padova, 1989.

Gli utenti sono in grado di testare la competenza del sistema, verificare se esso produca risultati significativi e, inoltre, apprezzare il livello della loro interazione con la macchina, esaminando gli strumenti di cui è fornita l'interfaccia, con i metodi per l'immissione della conoscenza, le tecniche di produzione dei risultati e, in generale, la velocità di risposta.

Tutte queste valutazioni aiutano a decidere quali ulteriori capacità sarebbe opportuno che il sistema possedesse e quali invece siano da trascurare.

## **2. Tipologia dei sistemi esperti giuridici.**

I sistemi esperti giuridici possono essere classificati in riferimento all'oggetto (la conoscenza), al metodo (la rappresentazione), agli obiettivi (l'utilizzo reale).

1. Oggetto di un sistema esperto giuridico può essere un momento dell'attività giuridica, ad esempio il momento di produzione legislativa, il momento di ricerca dei precedenti e di costruzione delle richieste, il momento decisionale ecc. o più sinteticamente, la ricerca delle conclusioni giuridiche deducibili dalla conoscenza di cui il sistema è dotato.

Il grado di specializzazione del sistema esperto comporterà ovviamente delle differenti scelte in merito al tipo delle conoscenze, le quali a loro volta richiederanno differenti tecniche di rappresentazione; l'ambito di utilizzo influirà sulla definizione delle funzioni, sul livello di conversabilità del sistema, ecc. La tipologia dei sistemi esperti giuridici, quindi, dipenderà dal combinarsi dei vari parametri.<sup>35</sup>

La "conoscenza" può assumere diversi significati, in relazione al rapporto che si vuole stabilire tra la fonte di detta conoscenza (sia esso l'esperto umano o i testi scritti) e la rappresentazione che la macchina darà di essa. A questo proposito autorevoli studiosi come Sergot M. distinguono quattro tipi di possibili sistemi esperti giuridici, partendo da esempi di sistemi già studiati ed in parte funzionanti.

---

<sup>35</sup> Mariani P., Tiscornia D., "Sistemi esperti giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi esperti giuridici" Milano, 1989.

Il primo tipo di sistema esperto giuridico viene definito “classico” ed è un sistema che simula il comportamento dell’avvocato, il quale, dando il parere al cliente, lo mette al corrente di ciò che comporta un tipo di difesa rispetto ad un altro. Quindi è un sistema che non prenderà decisioni, ma sarà di aiuto a prenderle. Tale sistema ha scarsissima conoscenza legislativa: simula il processo di soluzione legale piuttosto che il ragionamento esplicito sulla legge stessa.<sup>36</sup>

L’aspetto interessante di questi sistemi è la loro possibilità di individuare determinati conflitti e quindi di avvisare circa l’esistenza degli stessi: vi sono delle regole che esplicitano all’utente quali possono essere le conclusioni derivate da comportamenti opposti.

Questo tipo di sistema ricopre il ruolo dell’esperto umano, che è quello di presentare le varie alternative e di precisare le conseguenze che da esse derivano, mentre spetta, in ultima analisi, al cliente (utente) decidere quale via seguire. In questa ottica è possibile comprendere una delle principali caratteristiche dei sistemi esperti: possono spiegare le proprie conclusioni mostrando le assunzioni su cui sono basate, ovvero l’insieme di argomenti che possono essere costruiti dai fatti di uno specifico caso, collocandone alcuni a favore ed altri contro una particolare soluzione. L’utente sarà libero di valutare, confrontare ed accettarne uno.

Il secondo tipo di sistema esperto giuridico non riguarda il processo di risoluzione di problemi legali, bensì il contenuto di un determinato e ben circoscritto dominio legislativo. Per essere più precisi è un sistema esperto che rappresenta l’interpretazione, secondo un esperto umano, di una determinata legge.

Tale tipo di sistemi esperti per la natura della conoscenza che contengono hanno nella logica il linguaggio di rappresentazione più efficace: le risposte date dal sistema seguono logicamente dalle informazioni contenute nella base di conoscenza o combinate con le informazioni aggiunte dall’utente, che è considerato come un database esterno, a cui ricorrere

---

<sup>36</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , “Sistemi esperti giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione” in “Sistemi esperti giuridici” Milano, 1989.

quando il sistema manca di alcuni dati per il processo di soluzione del problema; le spiegazioni date dal sistema corrispondono, quindi, a prove logiche scaturite dalla conoscenza del sistema combinata con quella aggiunta dall'utente.<sup>37</sup>

Il terzo sistema è pur sempre basato sulla logica, ma tende a rappresentare una parte di legislazione direttamente, senza passare attraverso l'interpretazione di un esperto umano. Originariamente si era pensato di poter formalizzare non l'atto legislativo nel suo complesso, bensì ogni clausola isolatamente, in modo che più persone potessero lavorare su singole parti, avendo in comune solo il vocabolario dei termini usati nella formalizzazione. Questo ha portato ad una rappresentazione non accurata e troppo semplificata, così che è emersa la necessità di rivedere l'intera legge come un'unità non scindibile. Infatti la legge che disciplina una determinata materia è normalmente derivata e correlata da una grande varietà di fonti da cui non si può prescindere, anche se è realisticamente impensabile rappresentare il tutto.

L'obiettivo principale di tale tipo di sistemi è di rappresentare esattamente ciò che intendeva il legislatore, ma la legge non è solo questo, è anche ciò che le autorità, chiamate ad applicare la legge, decidono che il legislatore ha voluto esprimere: l'interpretazione, che però può variare nel tempo.

Gli ultimi due tipi di sistemi non differiscono molto fra loro, se non per l'accuratezza e la fedeltà della rappresentazione, infatti nel precedente sistema la rappresentazione si allontana di più dall'originale, in quanto passa attraverso la valutazione di un esperto in materia.<sup>38</sup>

Il quarto tipo di sistema esperto giuridico è una combinazione di regole che contengono la formalizzazione di regolamenti scritti e regole supplementari che derivano dall'opinione di un esperto. L'utente è tenuto a dare informazioni relative alle sue proprie circostanze e può

---

<sup>37</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi esperti giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi esperti giuridici" Milano, 1989.

<sup>38</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi esperti giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi esperti giuridici" Milano, 1989.

sperimentare varie interpretazioni del sistema finché trovi una propria conclusione; vi possono essere anche più conclusioni e tutte valide, in quanto derivate da diverse interpretazioni: il decidere tra esse è solo una scelta.

2. Comunque si imponga il metodo di individuazione di una conoscenza, un'ulteriore scelta sarà in riferimento a "cosa" rappresentare di questa conoscenza e, di conseguenza, anche al "come" rappresentarla. Si tratterà, cioè, di definire il livello di profondità nella rappresentazione: individuare e chiarire la struttura delle informazioni, cioè i legami logici che le legano, o definire un vero e proprio modello concettuale del dominio, entro cui organizzare le informazioni.

Sul presupposto di quanto detto in precedenza è nata, nell'ambito di un'autorevole corrente dottrinale (McCarty) una distinzione tra sistemi "di superficie" e quindi a regole e sistemi basati su "modelli concettuali profondi".

Mentre un sistema basato sulla conoscenza di superficie trova le conclusioni ai quesiti attraverso un mero processo applicativo di regole, un sistema in cui la conoscenza sia strutturata secondo un modello concettuale è in grado di conoscere e quindi trattare anche i concetti contenuti nelle regole, e di arrivare alla scelta delle regole pertinenti al caso specifico e alla giustificazione del ragionamento in modo intelligente.<sup>39</sup>

3. Riguardo l'utilizzo che può essere previsto per i sistemi esperti giuridici, una volta dato per scontato che la collocazione sarebbe sempre di supporto e mai sostitutiva dell'attività del giurista, si può ipotizzare una serie di campi applicativi che richiedono l'individuazione di funzioni specifiche di cui dotare i sistemi esperti.

Si può distinguere tra sistemi esperti di consulenza o di aiuto alla decisione e sistemi per il reperimento "intelligente" in basi di dati, secondo il tipo di informazioni trattate dalla

---

<sup>39</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi esperti giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi esperti giuridici" Milano, 1989.

macchina: mentre i primi trattano solo conoscenza rielaborata, i secondi possono gestire anche informazioni strutturate in una base di dati, utilizzando una minima parte di conoscenza formale prevalentemente funzionale al reperimento delle informazioni stesse.

Lo sviluppo dei sistemi di reperimento ha proceduto in parallelo allo sviluppo dei sistemi esperti di consulenza ed indipendentemente da essi. L'esigenza è nata dalla necessità di potenziare i sistemi informatici documentari tradizionali, dotandoli di sistemi intelligenti per il reperimento delle informazioni: da un lato si è operato nella direzione di estendere le funzionalità delle attuali basi di dati per soddisfare nuovi domini di applicazione (applicazioni multimediali con gestione di testi, immagini e voci), dall'altro si sono sfruttate le potenzialità offerte da ambienti evoluti di programmazione (programmazione logica).<sup>40</sup>

In particolare sul fronte della cosiddetta "informatica giuridica documentaria" si è rilevato che i sistemi di informazione tradizionali (banche dati giuridiche) richiedono all'utente una buona conoscenza delle funzioni di ricerca, oltre che del dominio giuridico, non garantendo al contempo la completezza e la precisione nella ricerca; in più si profilano, nello sviluppo della documentazione giuridica, problemi non superabili con le tecniche di reperimento tradizionali, basate sulla ricerca testuale: basti pensare al problema di integrare le differenze linguistiche e concettuali dei sistemi normativi dei paesi della Comunità europea.

Un sistema esperto giuridico di reperimento opera in genere attivando un meccanismo di confronto fra la richiesta dell'utente e le informazioni che possiede: per consentire il confronto entrambe vengono confluente in una rappresentazione interna con un formalismo predefinito comune: il meccanismo di inferenza viene utilizzato per stabilire una qualche relazione di somiglianza fra di esse ed individuare di conseguenza, l'informazione pertinente; ad esempio un sistema di reperimento, in una base di dati giurisprudenziale, fornirà, come

---

<sup>40</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi esperti giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi esperti giuridici" Milano, 1989.

risposta al quesito, non la deduzione della soluzione giuridica (come nei sistemi esperti giuridici di consulenza), ma i precedenti giudiziari affini al caso in esame.

I sistemi misti operano combinando da un lato conoscenza, dall'altro rintracciando informazioni. Gli ambienti di programmazione più evoluti consentono di perfezionare ulteriormente il collegamento fra sistema esperto e base di dati; nel processo decisionale vengono utilizzati anche i contenuti della base di dati, che permette quindi un continuo aggiornamento della base di conoscenza.

I sistemi esperti di aiuto alla decisione, invece, si configurano con una generica funzione di consulenza, che può essere ulteriormente specificata, a seconda che sia indirizzata a fornire risposte in termini di previsione, di valutazione, di decisione. A definire le caratteristiche funzionali di un sistema esperto giuridico concorrono vari aspetti: dall'analisi dei progetti in corso, si rileva come differenti strutture dell'ordinamento giuridico, differenti tradizioni teoriche, differenti problemi nella pratica del diritto abbiano stretta correlazione con differenti ambiti di applicazione dei sistemi esperti giuridici, differenti fonti di conoscenza, differenti metodologie e differenti funzioni.

Difatti anche se una parte della legislazione è espressa in norme esplicite, la legge in vigore in un dato periodo non è solo determinata da norme scritte, bensì è affiancata o, quanto meno, influenzata dalle decisioni prese per casi precedenti. In molti sistemi legislativi il precedente giudiziario ha una natura legalmente obbligatoria; mentre in altri sistemi il precedente, pur non avendo valore obbligatorio, ha, tuttavia, una sua funzione che può influenzare le decisioni giudiziarie, se non altro per garantire l'imparzialità. Quindi, si può dire che la struttura giuridica porta ad un rovesciamento di interessi ed anche ad un punto di partenza diverso.<sup>41</sup>

Questa distinzione influenza la progettazione di sistemi esperti che, oltre a fornire aiuto al processo decisionale, si propongano l'analisi del sistema giuridico stesso: oggetto dell'analisi

---

<sup>41</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi esperti giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi esperti giuridici" Milano, 1989.

sarà da un lato il sistema legislativo nella dimensione statica o dinamica, dall'altro il ragionamento giuridico, in particolare il ragionamento giudiziario. In linea generale i sistemi progettati per l'analisi dei problemi giuridici richiedono una copertura, a livello di conoscenza, più ampia, dettagliata, articolata che non i sistemi per il reperimento concettuale di informazioni o i sistemi di consulenza automatica. Sempre in linea generale tali sistemi devono essere in grado di riprodurre l'attività del giurista, che utilizza tipi di conoscenza diversa con processi mentali differenti; sul piano informatico la conoscenza normativa in senso stretto sembra trattata in modo appropriato utilizzando processi deduttivi, la conoscenza giurisprudenziale privilegia per eccellenza ragionamenti di tipo analogico.

### **3. I sistemi esperti legali in Italia.**

A partire dalla metà degli anni '70, anche in Italia si è assistito alla progettazione ed alla realizzazione di applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale, cioè di sistemi informatico-giuridici che ricorrono ai metodi dell'intelligenza artificiale.

Tuttavia, è bene ricordare che alcuni studiosi ritengono<sup>42</sup> che i programmi qualificati come *sistemi esperti di diritto* o *sistemi esperti giuridici* sono molto più numerosi delle applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale in quanto nessuno dei programmi unisce tutti gli elementi che compongono il concetto di sistema esperto. Alcuni, infatti, presentano *caratteristiche strutturali* dei sistemi esperti (si tratta cioè di sistemi basati sulla conoscenza), nessuno, però, ne presenta quelle che sono le *caratteristiche funzionali* (cioè l'attitudine a fornire prestazioni che richiedano notevoli competenze). Inoltre nessuna applicazione giuridica dell'intelligenza artificiale si è rivelata suscettibile di un'utilità immediata nel lavoro giuridico, così da consentire uno sfruttamento commerciale significativo.

Si deve anche ricordare che la dottrina richiamata non sempre usa in modo appropriato la terminologia dell'intelligenza artificiale. Spesso si ritiene di poter nobilitare un programma

informatico tradizionale o un archivio di dati qualificandoli rispettivamente come *expert system* e come *knowledge base*, in modo da sfruttare la connotazione di modernità, di avanguardia tecnologica, che molti associano all'intelligenza artificiale.

Ad ogni modo diversi studiosi italiani si sono impegnati nel campo dell'intelligenza artificiale ed hanno ideato interessanti programmi tra cui si ricordano i principali:

- **l'AUTOMA INFORTUNISTICO**: un sistema, realizzato presso l'Istituto per la documentazione giuridica di Firenze (IDG) tra il 1974 ed il 1976, che offriva una consulenza giuridica automatica utilizzabile nel campo della liquidazione del danno patrimoniale da sinistro stradale. Attraverso il dialogo con la macchina si ricostruiva una fattispecie concreta, con riferimento ad una casistica rigorosamente prefissata riferita sia ai danni alle cose che alla persona. Originariamente concepito per soddisfare soprattutto il bisogno di informazione del cittadino medio in un settore del diritto di grande rilevanza pratica, il sistema era stato realizzato in modo da presentare una struttura logico-programmatica molto semplice e, nello stesso tempo, il più possibile indipendente dalla materia trattata. L'interfaccia con l'utente, poi, era stata curata particolarmente sotto l'aspetto della *trasparenza* (esposizione minuziosa delle procedure logiche seguite), della *documentazione* (citazione puntuale dei testi normativi, dei precedenti giurisprudenziali e delle opinioni dottrinali) e dell'*accessibilità* (linguistica e tecnica) dei contenuti della consulenza.<sup>43</sup> In sintesi l'automa infortunistico può essere qualificato come un sistema di analisi giuridica ante litteram anche se non applicava vere e proprie metodologie di intelligenza artificiale.<sup>44</sup>

- **Il sistema METHODUS**: elaborato in BASIC da Caridi e Pellecchia presso l'Università "La Sapienza" di Roma esso offre una consulenza riguardante la richiesta d'iscrizione all'albo degli autotrasportatori. L'esame del testo del documento giuridico (la

---

<sup>42</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

<sup>43</sup> Borruso R. , "Computer e Diritto", tomo II, Milano, 1988.

legge n. 298 del 1974), l'elaborazione del relativo schema normalizzato, nonché la stesura del diagramma corrispondente sono affidate all'operatore e, quindi, le operazioni automatizzabili sono basate su dati precedentemente strutturati dall'uomo. Nell'intenzione degli autori il sistema dovrebbe costituire un ausilio per l'operatore giuridico nell'esecuzione di scelte applicative, una volta superata la fase interpretativa. Il sistema si articola in due parti: un primo programma ha la funzione di recepire le informazioni come implicazioni logiche e, quindi, derivarne le implicazioni conseguenti, mentre il secondo consente di effettuare vari tipi di lettura della *rete inferenziale* precostituita dal programma precedente (esplorazione in avanti, all'indietro, per settori, analisi e sintesi della rete procedimentale).

- **Il progetto LABEO**<sup>45</sup>: sviluppato presso l'IDG nell'ambito del Progetto Strategico "Software per il diritto", il progetto ha come sbocco operativo la messa a punto di un insieme di programmi per "l'animazione" di testi giuridici (leggi, sentenze, opinioni dottrinali, contratti, ecc.).

Il sistema è basato sull'estrazione di enunciati elementari dal testo; sull'esplicazione formale dei loro nessi sintattici e logici; su un sistema di gestione relazionale della base di enunciati e di formule; su programmi per la manipolazione di enunciati, formule, descrittori e testi, concepiti a fini vari; infine, su funzioni d'interfaccia tra il sistema e l'utente, per la gestione del dialogo e delle operazioni di consultazione della base di conoscenza (MARTINO).

I responsabili del progetto LABEO si sono basati sulle tecniche di normalizzazione dei testi giuridici proposte da L.E. Allen (v. cap. III), sviluppandole però in maniera originale e, in particolare, integrandole con un sistema di gestione d'una base di dati relazionale (DbaseIII), costituita principalmente dagli enunciati elementari e dalle formule logiche interpretative.<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

<sup>45</sup> Il progetto prende il nome dall'antico giureconsulto romano Marco Antistio Labeone, vissuto all'epoca di Augusto, seguace della filosofia storica e fautore dell'introduzione della logica formale nell'analisi dei ragionamenti.

<sup>46</sup> Fameli E., Biagioli C. , "I sistemi esperti nel diritto: rassegna storica e bibliografia internazionale" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

- **Il sistema NOEMI:** destinato agli studi notarili, per l'assistenza alla compilazione degli atti, e sviluppato a Milano, dove fin dagli anni '60 ha operato un gruppo di ricerca che ha condotto numerose ricerche pionieristiche di informatica giuridica (GALLIZIA, MARETTI e MOLAMME 1974; GALLIZIA, MARETTI e PITRELLI 1976).<sup>47</sup>
- **Il sistema ESPLEX:** uno sviluppo del progetto "Analisi Automatica della legislazione", svolto presso l'IDG dal 1981 e coordinato da A.A. Martino. Nella progettazione del sistema si è privilegiata un'accurata rappresentazione della conoscenza giuridica (mediante regole e concetti), tale da consentire una stretta aderenza al testo legislativo. La conoscenza da rappresentare è stata distinta in esplicita ed implicita. I contenuti strettamente regolativi della conoscenza normativa sono stati espressi sotto forma di regole logiche. Questa parte della conoscenza di *ESPLEX* può essere definita come dinamica o esplicita, in quanto costituisce l'esplicito messaggio del legislatore mediante il testo normativo. Tutte le conoscenze del tipo "definizionale" assenti nel testo ma necessarie alla sua comprensione (conoscenza implicita) sono state poi inquadrare sotto forma di definizione di oggetti e concetti. Si tratta di conoscenza non espressa dal legislatore, in quanto data per nota e ricavabile sia dal senso comune, sia, soprattutto, dall'analisi della dottrina giuridica.<sup>48</sup> Il sistema in esame è stato realizzato in linguaggio PROLOG ed è basato su regole di produzione della logica proposizionale ed integrato da una rappresentazione di rapporti concettuali.<sup>49</sup>
- **Il progetto PROLEG:** sviluppato presso l'ENIDATA di Bologna, tratta la normativa in materia di risparmio energetico e di scarichi inquinanti e introduce alcuni sviluppi interessanti, tra cui una rappresentazione dei concetti mediante *frames* (strutture particolarmente adeguate, che prevedono diverse opzioni per rappresentare contenuti complessi e sviluppare forme di ragionamento per difetto), e un'interfaccia in italiano.

---

<sup>47</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

<sup>48</sup> Borruso R. , "Computer e Diritto", tomo II, Milano, 1988.

<sup>49</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

- **Il sistema SEFIT** fornisce agli operatori economici informazioni sull'accesso ai finanziamenti del Fondo per l'innovazione tecnologica. Esso comprende tre sottosistemi: il primo per valutare le condizioni di ammissione al finanziamento, il secondo per la scelta del tipo del finanziamento, il terzo per informare l'utente sulle procedure da seguire.<sup>50</sup>
- **Il sistema IRINORM**: realizzato partendo dall'esperienza di *LABEO*, consente la formalizzazione della conoscenza giuridica nella logica predicativa, la redazione di corrispondenti testi normalizzati, la generazione e l'interrogazione di basi di conoscenza.
- **Il progetto IRI**: in sviluppo presso l'Università di Bologna, si propone di realizzare sistemi basati sulla conoscenza giuridica in materia di diritto dell'ambiente. I metodi della programmazione logica sono utilizzati per la rappresentazione della conoscenza e per la realizzazione di un'interfaccia in linguaggio naturale. Un primo prototipo funzionante è stato realizzato in linguaggio PROLOG.

Presso la facoltà di Scienze dell'informazione di Milano è stato realizzato un sistema sulla normativa universitaria e, in particolare, sulla disciplina dell'attribuzione degli insegnamenti vacanti. La conoscenza è stata formalizzata in PROLOG. L'interazione con l'utente avviene grazie ad un meccanismo del tipo *query the user*: è il sistema che, qualora non disponga di informazioni sufficienti, provvede ad interrogare l'utente. Un secondo prototipo, più evoluto, è stato applicato alla normativa sul valore aggiunto.<sup>51</sup>

In seguito (v. cap. VI) saranno approfonditi alcuni S.E.L.

---

<sup>50</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

## CAPITOLO III

**1. Modelli del diritto e logica. 2. Le applicazioni della logica al diritto. 3. Struttura della conoscenza giuridica. 4. Rappresentazione della conoscenza giuridica. 5. Intelligenza artificiale e ragionamento giuridico.**

### **1. Modelli del diritto e logica.**

La costruzione di un sistema basato sulla conoscenza richiede una formalizzazione del dominio del problema da affrontare, cioè dell'ambito nel quale il sistema dovrà operare. La formalizzazione presuppone, a sua volta, la costruzione di un modello cioè la delimitazione dei contenuti che il dominio comprende e l'individuazione delle strutture caratteristiche di quei contenuti e la scelta del formalismo nel quale rappresentare quel modello.<sup>52</sup>

Corrispondentemente, la realizzazione di un sistema basato sulla conoscenza giuridica richiede un modello di un settore del diritto<sup>53</sup> e la scelta di un linguaggio formale nel quale quei contenuti e quelle strutture possano essere rappresentati.

Tra i principali modelli sviluppati dalla filosofia e dalla teoria del diritto, cui si possono collegare le applicazioni dell'intelligenza artificiale in campo giuridico vi sono:

1. *Modelli normativistici*. La maggior parte delle applicazioni di intelligenza artificiale adotta un modello normativistico: si assume che l'ordinamento giuridico consista di un insieme di

---

<sup>51</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

<sup>52</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

norme, per lo più generali ed astratte, e ciò si riflette nella realizzazione di basi di conoscenza giuridica composte di regole, cioè di enunciati generali del tipo se A allora B, dove A è la condizione (la fattispecie) e B è la conseguenza (l'effetto giuridico).

L'assunto normativistico è più frequente nei sistemi che intendono applicare norme di origine legislativa, ma non è presente solo in questi. Alcuni autori (Bench-Capon e Sergot) hanno proposto di rappresentare mediante regole anche il diritto giurisprudenziale. Secondo tali autori le *rationes decidendi*, esprimibili in norme generali, e quindi trasferibili in basi di conoscenza di regole, sono quanto conta realmente per le decisioni future.<sup>54</sup>

2. *Modelli decisionistici*. Nell'intelligenza artificiale applicata al diritto, il concetto di diritto come insieme di decisioni individuali ha rappresentato la principale alternativa al modello normativistico dei sistemi di regole. Il fondamento teorico-giuridico del modello decisionistico, può essere individuato, come affermano gli stessi autori di tali sistemi, nel realismo giuridico americano inteso in senso ampio, cioè nel pensiero di autori come Holmes, Pound, Cardozo, Frank ecc. Questa corrente del pensiero teorico-giuridico, come è noto, tendeva a svalutare i concetti giuridici astratti e ad enfatizzare il momento della decisione giudiziale, assegnando alla scienza giuridica il compito principale di prevedere le sentenze dei giudici sulla base delle decisioni precedenti.

La base di conoscenza dei sistemi decisionistici, contiene, quindi, un insieme di casi cioè di situazioni problematiche risolte mediante decisioni giuridiche concrete (principalmente, sentenze giudiziali). La soluzione del nuovo caso viene trovata ricercando i casi simili, mediante metodi di ragionamento analogico, e estendendo al nuovo caso la soluzione già adottata nei precedenti rilevanti. In tali sistemi, pertanto, la conoscenza giuridica è composta

---

<sup>53</sup> cioè l'individuazione di contenuti giuridicamente rilevanti e la determinazione delle loro strutture fondamentali.

<sup>54</sup> Sartor G., "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

di asserzioni concrete: spetta al ragionamento giuridico (tradotto in un modello computazionale) trarre da tali asserzioni le analogie che consentano di risolvere i casi nuovi.<sup>55</sup>

3. *Modelli istituzionalistici*. Alcuni sistemi includono non solo contenuti giuridici in senso stretto (regole e casi), ma anche il più ampio contesto socio-istituzionale nel quale le regole sono applicate e i casi vengono decisi. Vi sono ad esempio quelli che considerano alcuni aspetti del contesto dell'applicazione giudiziale del diritto, come le qualità degli attori giuridici implicati (le parti, i giudici, gli avvocati), al fine di anticipare l'esito delle controversie.

Queste rappresentazioni più ampie del contesto della decisione giuridica possono forse essere collegate a concezioni istituzionalistiche del diritto, cioè a quegli indirizzi di pensiero che considerano le norme come un aspetto di una più ampia realtà giuridica. L'istituzionalismo è uno degli orientamenti principali della filosofia del diritto odierna (Weinberger, Krawietz), ma le prospettive di una formalizzazione computabile di un modello istituzionalistico del diritto sembrano dubbie: un modello computazionale di un'istituzione giuridica sembra al di là delle tecnologie per la rappresentazione della conoscenza oggi disponibili.<sup>56</sup>

4. *Modelli dell'intuizione giuridica*. Tali modelli presuppongono la conoscenza delle reti neurali<sup>57</sup> che sono capaci di operare in modo appropriato in contesti giuridici, pur senza avere un modello formale del dominio del problema cioè senza muovere da un modello interiorizzato del diritto (una base di conoscenza) manipolabile in base a regole predefinite. Il loro comportamento giuridico è quindi un'attitudine che risulta dall'esperienza, e che non è ulteriormente razionalizzabile. I modelli connessionistici (così vengono definiti) della

---

<sup>55</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

<sup>56</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

<sup>57</sup> Per rete neurale si intende un modello astratto che riproduce alcune caratteristiche del cervello umano. Essa si compone di unità, chiamate neuroni, il cui comportamento è specificato da funzioni statistiche e matematiche. Ogni neurone è connesso con altri neuroni ed interagisce con questi: riceve segnali (valori numerici) dai neuroni collegati o dal mondo esterno, applica una funzione di attivazione e, eventualmente (se viene superata la soglia che caratterizza il neurone), invia il risultato della funzione ad altri neuroni o all'esterno. Nell'architettura di una rete neurale, si distingue solitamente un livello di input, composto dai neuroni che ricevono gli stimoli dall'esterno, un livello nascosto, composto dai neuroni che comunicano esclusivamente con altri neuroni, un livello di output composto dai neuroni che trasmettono all'esterno il risultato dell'elaborazione compiuta dalla rete.

decisione giuridica sembrano corrispondere all'immagine del diritto come risultato di un'intuizione, che non può essere razionalizzata senza privarla della propria autentica natura: L'impiego delle reti neurali può quindi essere collegato a quelle correnti del pensiero giuridico che incentrano la decisione giuridica su un momento intuitivo.<sup>58</sup>

5. *Modelli sincretistici.* Nell'ambito degli studi di intelligenza artificiale e diritto sono recentemente emersi numerosi indirizzi ibridi o sincretistici, intesi a realizzare sistemi che fondono più orientamenti informatici e teorico-giuridici, e che quindi corrispondono a più d'uno dei modelli esaminati. Così si è proposto di combinare modelli normativistici e modelli decisionistici, essenzialmente nel senso di usare i precedenti giudiziari quando vengono meno le regole (quando manca una norma applicabile alla situazione da valutare). Questo sembra essere il principale suggerimento che emerge da Gardner, il primo studioso che abbia analizzato approfonditamente l'esigenza di riunire, in un unico sistema informatico, più fonti del diritto.<sup>59</sup>

6. *Modelli dell'argomentazione giuridica.* Negli ultimi anni sono stati realizzati numerosi modelli informatico-giuridici basati su teorie dell'argomentazione. L'adozione di una prospettiva argomentativa consente di utilizzare le tecniche logiche, riprendendole all'interno di un modello più ampio, che renda conto sia della natura dialettica del ragionamento giuridico, sia della sua dimensione procedurale.

In questa prospettiva, la base di conoscenza di un sistema informatico-giuridico viene a configurarsi, non più come un sistema assiomatico, ma bensì come una base argomentativa, cioè come un repertorio di materiali, spesso anche contraddittori, da utilizzare per sviluppare e comparare argomentazioni e controargomentazioni. La base argomentativa si modifica

---

<sup>58</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

<sup>59</sup> Tuttavia, un sistema che utilizzi nozioni estratte dai precedenti non richiede necessariamente un modello sincretistico del diritto, poichè i casi possono essere rappresentati dalle loro *rationes decidendi*, cioè da norme generali, le quali quindi possono essere raccolte in una base di conoscenza normativistica.

dinamicamente nel tempo, quando vengono introdotti in essa nuovi enunciati, in base alle regole che disciplinano il processo dell'argomentazione.<sup>60</sup>

Ma come si è visto in precedenza, anche la realizzazione di applicazioni informatiche richiede una formalizzazione: l'elaboratore non attribuisce un significato intuitivo alle strutture simboliche che costituiscono la sua base di conoscenza: esso comprende le strutture simboliche solo mediante le regole formali che definiscono la sintassi e le possibili manipolazioni di tali strutture.

Pertanto, la scelta del formalismo nel quale rappresentare la conoscenza ha un'importanza fondamentale nelle applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale.

Molte applicazioni dell'intelligenza artificiale in ambito giuridico adottano formalismi e metodi inferenziali di tipo logico. L'uso della logica nella rappresentazione della conoscenza giuridica e nella formalizzazione del ragionamento giuridico ha preceduto l'informatica, e numerosi teorici del diritto hanno impiegato la logica nell'analisi del linguaggio normativo. Purtroppo, il dibattito teorico-giuridico sulla logica nel diritto è stato dominato negli ultimi anni da una sterile controversia sull'astratta possibilità di applicare la logica al diritto, controversia stimolata dalla pubblicazione postuma della *"Teoria generale delle norme"* di Kelsen.<sup>61</sup> Questa discussione ha di fatto monopolizzato il dibattito teorico-giuridico in materia di logica, cosicché sono stati estremamente rari i tentativi di applicare formalismi logici specifici a problemi giuridici determinati.

Spetta oggi all'informatica giuridica e, in particolare all'intelligenza artificiale applicata al diritto, stimolare lo sviluppo della logica giuridica: questa disciplina producendo modelli formali computazionali e quindi suscettibili di incidere sulla pratica giuridica, potrà forse

---

<sup>60</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

<sup>61</sup> Si è difatti discusso sull'opportunità di affermare l'esistenza di una logica giuridica specifica del diritto, o ammettere l'applicabilità al dominio giuridico delle leggi della logica classica, o accettare l'applicazione al diritto di una logica non formale, riservando la logica formale, intesa esclusivamente come logica deduttiva, alle scienze matematiche, o affermare la complementarità di entrambe (logica formale e no) per il diritto.

indurre anche la teoria del diritto a realizzare nuovi, più specifici contributi, alla logica delle norme.<sup>62</sup>

## **2. Le applicazioni della logica al diritto.**

Secondo autorevoli correnti di pensiero esistono tre livelli di applicazione della logica nel diritto: per l'analisi del discorso normativo, dei rapporti fra norme, del ragionamento giuridico.

1. Analisi della struttura logica, degli elementi, delle regole del linguaggio giuridico: si applicano le nozioni e i metodi della semiotica.<sup>63</sup> A questo primo livello il linguaggio viene preso in considerazione unicamente sotto l'aspetto descrittivo e sono quindi applicabili sia la logica delle proposizioni che la logica dei predicati:<sup>64</sup>

a) la logica enunciativa (o proposizionale) considera gli enunciati come parti elementari del linguaggio. Pertanto essa comprende sia lo studio delle argomentazioni basato sulla considerazione della loro struttura enunciativa, cioè della combinazione degli enunciati che le compongono che lo studio del modo in cui la conoscenza può essere rappresentata combinando enunciati. Il linguaggio della logica enunciativa consiste di enunciati e di connettivi logici.<sup>65</sup>

Gli enunciati non analizzabili in una combinazione di altri enunciati mediante connettivi logici sono chiamati enunciati atomici. Di fronte a questi enunciati la logica enunciativa si arresta, li considera come unità non ulteriormente analizzabili, le cui caratteristiche non sono

---

<sup>62</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

<sup>63</sup> Nel linguaggio della logica moderna, la semiotica è da intendersi come la scienza che studia cose o proprietà di cose fungenti da segni.

<sup>64</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989

<sup>65</sup> simboli che specificano i rapporti fra gli enunciati e non sono altro che gli operatori booleani, dal nome di A. Boole, uno degli studiosi che più hanno contribuito allo sviluppo della logica moderna. I principali operatori sono: "non", "e", "o", "se....allora" ecc.

rilevanti per l'analisi logica. La logica enunciativa si ferma all'esterno degli enunciati atomici e, in questo senso, consente solo una rappresentazione superficiale della conoscenza.

b) La logica dei predicati, a differenza della logica enunciativa, si occupa anche della struttura interna degli enunciati atomici.

Gli enunciati atomici esprimono proprietà di individui o relazioni tra individui.

Si chiamano *simboli di predicato* i sintagmi che esprimono le proprietà e le relazioni. Grosso modo, i simboli di predicato corrispondono ai nomi comuni ed ai verbi. As esempio:

*Massimo è intelligente,*

*Franco ama Angela*

le espressioni sottolineate sono i simboli di predicato, mentre le espressioni non sottolineate designano invece gli individui. Queste espressioni vengono chiamate anche termini e corrispondono, grosso modo, ai nomi propri ed ai pronomi.<sup>66</sup>

2. Studio degli aspetti semantici del linguaggio normativo, in particolare della definizione dei significati e delle relazioni logiche fra enunciati normativi, in rapporto alla funzione di prescrittività contenuta negli enunciati: richiede una logica ad hoc (logica delle norme o deontica).

3. Studio dei processi di ragionamento dei giuristi: logica giuridica.

Gli ultimi due punti sono collegati: l'indagine sul significato delle norme, sulle relazioni fra di esse, e l'esplicitazione della normatività sono aspetti che riguardano la struttura della proposizione normativa; ma tale struttura è in funzione dei tipi di operazione che su di essa si possono compiere, in particolare sulla possibilità di dedurre una proposizione normativa da un'altra proposizione normativa.

Una volta assunto che il diritto si possa considerare una struttura, o un sistema, esiste un'ampia convergenza della teoria giuridica su quelle che sono le caratteristiche di tale struttura. Due aspetti si possono considerare determinanti: che gli elementi su cui costruire

tale struttura siano le norme, intendendo per norma il contenuto di qualsiasi tipo di regola giuridica, che sfrondata delle sovrastrutture linguistiche, possa essere ridotta ad una formula. La norma si può identificare con la stessa proposizione normativa. Il secondo aspetto riguarda il criterio di organizzazione delle proposizioni normative all'interno della struttura, secondo un ordine gerarchico, criterio che trova i suoi fondamenti nell'ordinamento giuridico e nel contesto storico ed ideologico della teoria giuridica.<sup>67</sup>

In un sistema giuridico concepito quindi come un sistema gerarchico di regole, una proposizione normativa da intendersi come soluzione giuridica può essere ricavata da altre proposizioni normative (premesse) attivando processi logico-deduttivi; si prende in considerazione la corrispondenza fra l'aspetto sintattico del calcolo logico e la struttura del sistema normativo (l'insieme formalizzato e gerarchizzato degli enunciati normativi), che consente l'applicazione delle regole del calcolo logico deduttivo.

Il problema si pone quando si cerchi di dotare il sistema di una semantica "normativa", cioè che tenga conto del carattere di prescrittività proprio del diritto. Da ciò l'esigenza di cercare, per il diritto, soluzioni particolari, sino alla costruzione di una logica deontica creata appositamente per il diritto.

Lo studio della logica delle norme o logica deontica si è sviluppato negli ultimi decenni: se ne considera fondatore H.G. von Wright che propose un sistema di logica delle norme, concepito come estensione della logica modale.<sup>68</sup> Date le origini recenti della logica deontica, non esiste una tradizione consolidata che consenta di individuare un unico sistema deontico, cioè un sistema logico formalizzato, gerarchizzato, con un proprio linguaggio, propri simboli, assiomi e regole; esistono tanti sistemi logici, quanti sono coloro che se ne sono occupati.

---

<sup>66</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

<sup>67</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

<sup>68</sup> Questo tipo di logica formalizza i concetti di necessità (con l'operatore **L**, che significa "è necessario che") e di possibilità (con l'operatore **M**, che significa "è possibile che"), e introduce speciali assiomi o regole di inferenza che consentono di operare deduzioni basate sugli operatori modali, deduzioni che sarebbero impossibili nella logica enunciativa e predicativa. Sono stati sviluppati numerosi sistemi di logica modale.

Lo studio dei sistemi deontici, ai fini di un trattamento informatico, è influenzato da differenti tradizioni teoriche degli scienziati nordamericani ed europei: negli USA, infatti, il logico deontico quasi esclusivamente studiato è Hohfeld, che individuò otto concetti deontici fondamentali (diritto, dovere, non-diritto, privilegio, potere, responsabilità, incapacità e immunità). I sistemi europei sono in genere basati su qualificazioni deontiche, che, a partire da von Wright, si sviluppano dai concetti di permesso ed obbligatorio.<sup>69</sup>

Ma accanto alla logica deontica, assume particolare rilevanza la c.d. logica giuridica che può essere intesa in senso stretto cioè di logica applicata al diritto in due modi: come logica delle proposizioni normative e come indagine del ragionamento dei giuristi.

Per poter meglio comprendere la logica giuridica è necessario chiarire il rapporto esistente tra questo tipo di logica e la logica formale.

Se per logica formale si intende il complesso di tutte le operazioni di inferenza, non solo deduttive, ma induttive, analogiche, riduttive, statistiche sicuramente i ragionamenti dei giuristi rientrano in larga parte negli schemi della logica formale generale. I rapporti fra logica formale e logica giuridica potrebbero quindi essere definiti in questi termini: la logica formale fornisce regole di ragionamento universalmente valide; la logica giuridica analizza quali di questi schemi il giurista applica per elaborare, interpretare, applicare il diritto. Poiché le attività giuridiche sono differenziate, diverse saranno le attività mentali del legislatore che enuncia il diritto, del giurista che lo interpreta, lo commenta e definisce, del giudice che lo applica.<sup>70</sup>

Il discorso del legislatore non ha un rapporto diretto con il mondo reale: esso ignora le situazioni individuali, ma regola il comportamento dei cittadini; nondimeno il discorso

---

<sup>69</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , “Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione” in “Sistemi Esperti Giuridici”, Milano, 1989.

<sup>70</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , “Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione” in “Sistemi Esperti Giuridici”, Milano, 1989.

legislativo non può sottrarsi al vincolo di una struttura precisa, che consenta al collocazione sistematica delle nuove norme in un sistema giuridico predefinito e ne regoli i rapporti. Quindi anche il discorso legislativo si serve dei ragionamenti logici, in particolare applica il processo inferenziale per dedurre una proposizione normativa da un'altra, come pure le qualificazioni normative (permesso, vietato, obbligatorio ecc.) ed i loro nessi logici.

Il giurista interpreta la legge per dare ad essa un significato più tecnico, un ordine sistematico, per riformulare il discorso legislativo in un discorso più rigoroso ed efficiente, per far ciò interpreta la norma; sembrerebbe che il lavoro di interpretazione sia totalmente privo di regole logiche perchè legato all'analisi della semantica (in senso linguistico) del discorso; una volta interpretato il linguaggio del legislatore, la riformulazione, per essere chiara, dovrà seguire delle regole logiche, che saranno quelle proprie del ragionamento deduttivo: il giurista dedurrà nuove norme (riformulate) dalle norme legislative, risolverà le antinomie, colmerà le lacune: si servirà quindi dei processi deduttivi della logica ordinaria (l'analogia, l'argomento a contrario, a fortiori ecc.) arricchiti con procedimenti logici propri del diritto.<sup>71</sup>

Il lavoro dell'avvocato è molto simile al lavoro del giurista, con la particolarità che l'argomentazione dovrà rispettare due finalità: da un lato soddisfare l'interesse del cliente, dall'altro convincere il giudice: entreranno in larga parte argomentazioni persuasive, che appartengono alla retorica, più che alla logica.

Il giudice, nel momento di applicazione della norma, utilizza fondamentalmente due tipi di ragionamento: uno volto ad individuare le premesse normative (le norme pertinenti), l'altro volto a ricavare la soluzione normativa, date le premesse. La prima fase ha a che fare con gli aspetti fattuali, cioè con le particolarità che il caso individuale presenta rispetto al dettato necessariamente generale ed astratto della norma: il giudice, che dovrà individuare la norma da cui ricavare la conclusione, esaminerà la fattispecie, intesa come una collezione di fatti;

---

<sup>71</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

eliminerà i fatti irrilevanti e quindi classificherà i fatti rilevanti secondo un determinato ordine o criterio, cercando poi di trasferirli ad un livello più generale che consenta un confronto con gli enunciati normativi. Sembrerebbe che tali operazioni siano completamente prive di regole logiche, in quanto basate sull'analisi dell'uso linguistico delle parole: in realtà è possibile individuare, alla base, uno schema di ragionamento logico riconducibile all'induzione. Difatti, dopo l'accertamento dei fatti il giudice è in grado di individuare le premesse normative da applicare: negli ordinamenti a *civil law* le premesse saranno in massima parte da ricercarsi nelle leggi, negli ordinamenti a *common law* nei precedenti.<sup>72</sup>

### **3. Struttura della conoscenza giuridica.**

Sono fonti scritte di conoscenza giuridica le fonti di cognizione: testi legislativi, codici, regolamenti, raccolte camerali degli usi e delle consuetudini, che, in quanto riconosciute dall'ordinamento, sono fonti ufficiali o di primo livello; sono pure fonti scritte, ma di secondo livello la giurisprudenza e le elaborazioni compiute dai giuristi sul diritto (opere dottrinarie, manuali, note a sentenza ecc.).

Per conoscenza normativa si intende quella tratta dalle fonti di primo livello, rappresentata principalmente dalla legislazione.

L'insieme delle norme, per poter svolgere la funzione regolamentativa che gli è propria, deve rispondere ad uno specifico criterio che ne consenta l'organizzazione razionale, in base alla quale un ammasso caotico di regolamentazioni diventa un sistema. Si presuppone quindi che il sistema normativo costituisca un corpo ben strutturato e sistematizzato.

Il sistema legislativo contiene già di per sé, al suo interno, dei criteri organizzativi dettati dal legislatore stesso: un criterio di strutturazione testuale interna alla singola legge (capitoli,

---

<sup>72</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

articoli, commi, ecc.); un criterio basato sull'estensione temporale e territoriale; un criterio di validità, che corrisponde ad una specifica gerarchia fra norme (leggi costituzionali, statali, regionali).

Accanto all'organizzazione orizzontale prevista dal legislatore, che si potrebbe definire come l'unica normativa, la dottrina ha elaborato nuove formulazioni basandosi su criteri di partizione per materia; in tale struttura verticale, a partire dalla dicotomia fra diritto pubblico e privato, sono state divise e sistematizzate le varie branche del diritto. I due criteri appena descritti, anche se usati contestualmente, non coprono tutte le possibili prospettive entro cui una norma può essere individuata, riconosciuta, collocata: si pensi alla difficoltà di far coesistere la struttura orizzontale con l'introduzione di norme di diritto internazionale, ove criteri territoriali, temporali e di validità sono insufficienti, o di giustificare, in una struttura verticale, norme che, dal punto di vista del contenuto, attraversano orizzontalmente più ambiti giuridici. L'esigenza di riconoscere caratteristiche strutturali proprie di sottosistemi giuridici assume particolare rilevanza nel momento interpretativo ove si riscontri l'insufficienza dei tradizionali principi sistematici nella risoluzione dei conflitti fra norme; a livello di descrizione di un sistema giuridico, che è quella che bisogna prendere in considerazione, è sufficiente disporre di parametri per la definizione di un sottosistema e di criteri organizzativi omogenei per strutturarlo.<sup>73</sup>

Nell'individuazione della conoscenza normativa per costruire la base di conoscenza per un sistema esperto, la ricerca delle fonti può quindi essere fatta in modo sistematico. Non è possibile, invece, circoscrivere con certezza l'estensione del corpus in riferimento ad un dominio specifico: non si potrà cioè avere la certezza di aver individuato tutte le fonti normative rilevanti per quel dato dominio. Ugualmente non sarà possibile definire un

---

<sup>73</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

sottosistema giuridico, che contenga tutte e solo le norme valide in un dato momento: basti pensare al problema che pongono i rinvii impliciti e l'abrogazione implicita.

Gli elementi costitutivi del sistema sono le norme che rappresentano il significato logico degli enunciati normativi. Al di là delle diverse formulazioni linguistiche, negli enunciati normativi si può riconoscere, pur rimanendo sempre ad un livello di analisi linguistica, una struttura comune, che riveste la forma di una vera e propria "regola"; genericamente una regola è composta di una parte condizionale (antecedente) e di una conclusione (conseguente).

Nell'antecedente di una regola giuridica vengono espresse le condizioni previste dalla legge perchè la conclusione si verifichi. Al momento di applicazione della norma, l'analisi letterale degli enunciati che esprimono le condizioni di applicabilità sarà il primo passo verso la giustificazione di una decisione, che metterà in esecuzione la regola. Negli enunciati compariranno: termini tecnici del linguaggio giuridico, termini del linguaggio comune aventi un significato preciso, termini del linguaggio comune il cui significato è indefinito, termini del linguaggio comune il cui significato definito diventa vago all'interno del contesto normativo.<sup>74</sup>

Il significato dei termini tecnico-giuridici è assegnato da altre regole giuridiche, regole che si possano considerare costitutive, nel senso che pongono in essere i concetti stessi espressi dai termini, definendone contemporaneamente le interrelazioni all'interno del quadro sistematico del diritto.

L'operatore del diritto fa ricorso anche ad altri tipi di conoscenza: quasi inconsapevolmente, attinge a quel bagaglio di conoscenza "informale", che gli consente di riconoscere i concetti giuridici ed il loro significato, i rapporti fra di essi, la loro organizzazione sistematica.

E' da sempre compito della dottrina fornire la descrizione, definizione, organizzazione di tali concetti attraverso fonti scritte (di secondo livello): manuali, commentari, monografie, ecc.

---

<sup>74</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

Il processo attraverso cui viene attribuito un significato ai termini indefiniti è, invece, il nucleo centrale del lavoro interpretativo del giudice: è solo il giudice che può stabilire un raccordo, attraverso l'esame delle circostanze reali del caso, fra la situazione astratta contemplata nella legge e l'istanza concreta che deve essere regolata. La presenza, all'interno del dettato legislativo, dei concetti vaghi, è alla base della distinzione, introdotta da molti studiosi,<sup>75</sup> fra *hard e easy questions*, cioè fra questioni complesse e semplici, che il giudice si trova a dover risolvere. Questo argomento riveste una grande importanza nella teoria giuridica moderna, in quanto influenza la concezione dell'attività decisionale del giudice, del tipo di attività interpretativa, dei confini della sua discrezionalità. Una volta ammessa un'attività costruttiva dell'interprete nel momento decisionale, si tratta di trovare contemporaneamente delle regole che consentano di controllarla.

Si distingue, a tal proposito, fra *clear cases*, cioè casi in cui non esiste dubbio sulla norma appropriata da applicare, e *hard cases*, cioè casi non chiaramente contemplati da una norma o in cui la norma applicabile è vaga. Il processo interpretativo del giudice è limitato dagli spazi di penombra o di incertezza esistenti all'interno della struttura linguistica del sistema normativo e da questa stessa struttura condizionato.

Da quanto detto risulta evidente la rilevanza che i precedenti giurisprudenziali acquistano, come fonte di conoscenza nel processo interpretativo delle regole. E' possibile individuare una categoria di situazioni, per le quali non esistono dubbi nell'identificazione delle norme pertinenti; ove il giudice sarà in grado di formulare il caso in una forma tale che rientri nella zona di certezza della norma (in altre parole, quando non occorre alcun meccanismo interpretativo), l'applicazione sarà automatica (*easy cases*), mentre, ove il fatto ricada nella zona di penombra (*hard cases*), la decisione sarà demandata alla discrezionalità del giudice.

---

<sup>75</sup> v. per tutti Hart H.L.A. , "The concept of law", Oxford, 1961.

In questo modo, la giurisprudenza diventa fonte di conoscenza fondamentale per fornire al giudice la possibilità di scegliere fra alternative giustificabili normativamente. Il processo mentale si incentra sul confronto delle caratteristiche dei casi (il nuovo caso e i casi già risolti); attraverso argomentazioni analogiche sarà possibile delineare un tipo di soluzione ed individuare argomenti a favore o contro la fondatezza di essa. Diversi sono i criteri su cui basare il confronto analogico: ad esempio quello della valutazione delle affinità tra le caratteristiche fattuali dei casi o ancora quello della individuazione di similarità o differenze.<sup>76</sup>

Sul presupposto di quanto detto in precedenza si può iniziare a trarre una prima conclusione e cioè: più ci si allontana dalle fonti formali del diritto più si allarga lo spazio occupato dall'attività di interpretazione, sia essa quella riconosciuta del giudice o quella necessaria a rappresentare la conoscenza informale; contestualmente aumenta il carattere probabilistico della conoscenza e, di conseguenza, si diversificano le funzioni di dette conoscenze nel processo di raggiungimento della decisione.

Si può, quindi, affermare che buona parte della conoscenza necessaria ad un sistema esperto giuridico, soprattutto quella definita "informale", riveste caratteristiche tali ed è utilizzata con funzioni tali da costituire un'euristica giuridica. Fatte queste considerazioni, è possibile sottolineare, adesso, alcuni aspetti delle regole euristiche proprie di un sistema esperto.

Le regole euristiche sono costituite da quelle regole di comportamento, da quegli accorgimenti e suggerimenti di senso comune, che consentono di ottimizzare la ricerca della soluzione. Un'importante funzione euristica utilizzata nel ragionamento giuridico è quella funzione di previsione in cui vengono utilizzate soprattutto le fonti giurisprudenziali (de in parte la dottrina, ad es. le note a sentenza): quando la norma è vaga, quando cioè fra le premesse della norma e le circostanze fattuali esiste uno spazio da colmare con

---

<sup>76</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

l'interpretazione, il giurista valuta le possibilità che la fattispecie possa o meno rientrare nel dettato normativo; opera cioè una previsione sul se si possa o meno verificare una certa soluzione. Queste conoscenze influenzeranno le scelte e saranno portate a giustificazione delle richieste.

Questo tipo di conoscenza definita “predittiva” può quindi essere considerata euristica giuridica. Una forma particolare di tale conoscenza è quella che consente di desumere dalle elaborazioni dottrinali interpretazioni dei concetti giuridici trattati nelle norme, sì da consentirne un allargamento estensionale del significato e stabilire dei collegamenti con il mondo reale. Affine è la “generalizzazione del caso”: dall'esame dei precedenti giudiziari gli elementi fattuali rilevanti vengono generalizzati per arrivare ad una descrizione astratta della fattispecie e giustificare l'applicazione a nuovi casi; questa operazione è molto vicina al ragionamento analogico.

Altro tipo di conoscenza, da considerarsi euristica, è la metaconoscenza in quanto essa fornendo i criteri per individuare, comprendere, interpretare, applicare il diritto, costituisce per il giurista il primo passo verso la ricerca della soluzione.

La metaconoscenza è conoscenza giuridica, che ha come oggetto altra conoscenza giuridica. Sono quindi norme su norme, che regolano l'applicazione del diritto. Si distinguono metaregole giuridiche valide per qualsiasi dominio da metaregole specifiche del sottosistema giuridico rappresentato nella base di conoscenza.<sup>77</sup>

#### **4. Rappresentazione della conoscenza giuridica.**

---

<sup>77</sup> Rientrano nel primo gruppo: i principi generali del diritto, quali quelli contenuti nelle preleggi; le fonti di validità, le norme cioè che regolano la validità formale degli atti giuridici; i principi che definiscono i rapporti di gerarchia fra norme (*lex superior, lex generalis*, ecc.), i principi generali contenuti in alcuni articoli dei codici, quali ad es. gli artt. 1, 2, 5 del codice penale.

Appartengono al secondo gruppo: gli articoli di un testo legislativo che stabiliscono l'estensione spaziale e temporale di una normativa, i rinvii e le abrogazioni esplicite che regolano le relazioni fra norme.

Il linguaggio legislativo ha, per la sua stessa funzione, minore ricchezza espressiva di un testo discorsivo. In un testo legislativo si possono individuare classi di enunciati aventi funzioni specifiche: enunciati che stabiliscono limiti spaziali e temporali di applicazione, enunciati che regolano i rapporti con la normativa preesistente (abrogazioni esplicite, rinvii), enunciati che contengono indicazioni generiche per l'applicazione delle norme, ed infine la parte più propriamente regolativa.

La parte regolativa può, a sua volta, essere distinta, a seconda che il discorso legislativo abbia funzione precrittiva (norme di condotta) o definitoria. Sia le norme di condotta che le definizioni rispettano una struttura interna comune, che collega gli enunciati legislativi che esprimono il comportamento prescritto (o il concetto giuridico da definire) con enunciati che descrivono le condizioni giuridiche e fattuali (o le proprietà del concetto). Nel processo di formalizzazione tale struttura viene espressa nella forma dell'implicazione logica: se.....condizioni (congiunte o disgiunte fra loro).....allora.....conseguenza (o conseguenze).

Assumere che un sistema giuridico possa essere rappresentato come un programma logico significa considerare che gli enunciati legislativi formalizzati nel linguaggio della logica simbolica siano gli assiomi da cui il sistema è in grado di dedurre, attraverso regole di inferenza valide, le conseguenze logiche.

I vantaggi derivanti dall'uso di linguaggi di programmazione logica invece che di linguaggi di programmazione convenzionale sono molti: il linguaggio naturale in cui è espressa la legislazione è più facilmente comparabile ad una forma di logica simbolica, qualunque essa sia, piuttosto che ad algoritmi. La logica simbolica può essere considerata come la forma più pura di linguaggio di programmazione. Infatti l'uso di un tale linguaggio rende il programma facile ad essere letto, ad essere incrementato e, inoltre, fornisce un modo naturale di generare spiegazioni, costruendo una traccia delle regole che sono state usate durante l'esecuzione.

Naturalmente i vantaggi aumentano se la particolare forma di logica permette formalizzazioni che si avvicinano il più possibile alla struttura della legge: si avrà così una formalizzazione più corretta e più facilmente aggiornabile.

La struttura formale della conoscenza normativa è “a regole”; di conseguenza la struttura della base di conoscenza di un sistema esperto sarà a regole.<sup>78</sup>

La rappresentazione a regole è un modello di rappresentazione del testo che esplicita un primo livello di interpretazione, limitata alle relazioni sintattiche fra enunciati. Il che significa, in termini logici, costruire un modello logico a livello proposizionale e, in termini giuridici, rappresentare le relazioni fra i costituenti (condizioni e conseguenze) di una prescrizione.

Un ipotetico sistema esperto giuridico disporrà di una conoscenza specifica sul settore scelto (ad es. espropriazione per pubblica utilità), composta dalle disposizioni legislative in vigore: tutte le leggi statali e regionali sull'argomento, più tutti gli articoli di legge o dei codici richiamati esplicitamente.

La base di conoscenza sarà costituita da regole, concatenate fra di loro in modo che il sistema possa automaticamente operare le deduzioni (dedurre ad esempio se date le condizioni selezionate, è possibile procedere ad una occupazione d'urgenza).

Il sistema è in grado di simulare il ragionamento deduttivo del giurista, utilizzando conoscenza limitata, e la gestione delle informazioni è fatta solo sulla base delle relazioni logiche che il sistema ha esplicitate, senza nessuna comprensione dei contenuti degli enunciati: il comportamento “intelligente” che si vuole simulare risulta significativamente ridotto.<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> Il termine sistema esperto a regole qualifica genericamente un tipo di organizzazione della conoscenza, indipendentemente dalle caratteristiche informatiche.

<sup>79</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , “Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione” in “Sistemi Esperti Giuridici”, Milano, 1989.

Il giurista utilizza, come si è visto, una conoscenza generale sul diritto che gli consente di comprendere i concetti giuridici trattati nella normativa: egli è in grado quindi di comprendere sia il significato di concetti quali espropriazione, occupazione d'urgenza, designazione sia quando si realizza l'occupazione d'urgenza, oppure quali sono gli effetti dell'espropriazione.

E' questa la conoscenza dottrinarica di cui si è già parlato e che va inserita nella base di conoscenza in modo opportuno, perchè il sistema sia in grado non solo di consultarla, ma di sfruttarla nel processo di inferenza.

Nel processo di formalizzazione, però, si ripropongono i due ordini di problemi, legati all'ambiguità e alla vaghezza del linguaggio giuridico.

L'ambiguità sintattica sorge al momento in cui, definendo i rapporti logici fra gli elementi della prescrizione, più di una combinazione di essi sembra giuridicamente accettabile. Si può ovviare rappresentando tutte le possibili interpretazioni e, solo al momento che una decisione giudiziaria chiarisce l'imprecisione della legge, scartare le formalizzazioni errate; questo non è privo di difficoltà tecniche, perchè può comportare la gestione di una enorme quantità di duplicazioni, ma è comunque una delle situazioni in cui l'informatica permette soluzioni nuove.

Sul problema dei concetti vaghi si è già sottolineata la necessità del ricorso alla giurisprudenza. Nei sistemi a *civil law* l'interesse per la legislazione richiede soluzioni per la rappresentazione dei concetti vaghi all'interno dei testi. Come soluzione pratica, in fase di rappresentazione, non si può fare altro che mantenere il concetto così come è; in fase di ricerca di soluzione la vaghezza sarà definita richiamando le sentenze che, interpretando tali concetti, ne hanno "riempito" in termini concreti il contenuto in relazione ai casi (riprendendo l'esempio precedente si può ipotizzare che il concetto vago di "urgenza" che legittima l'occupazione in tema di esproprio, sia esemplificato dall'esame dei casi concreti in cui il

giudice ha ritenuto che le circostanze fattuali presentate dalle parti possano, o meno, essere configurate come “urgenza”).

Questo tipo di applicazione richiede una rappresentazione relativamente approfondita: non è infatti necessario fornire alla macchina una comprensione completa del caso, quanto piuttosto operare dei collegamenti concettuali: da un lato azioni o situazioni oggetto di norme, dall’altro lato l’interpretazione soggettiva della norma quale risulta dalla decisione del giudice. Non c’è quindi nessuna influenza dell’elemento giurisprudenziale sul processo inferenziale del sistema, ma un arricchimento di informazioni che viene fornito dall’utente.

La rappresentazione dei precedenti nei sistemi giuridici a *common law* acquista un’estrema rilevanza ove si consideri la centralità del momento decisionale e la preponderanza di fonti normative basate sulla soluzione di casi individuali più che sul dettato legislativo. Il tipo di supporto che un sistema esperto può fornire è: la ricerca dei precedenti analoghi al caso in esame e quindi pertinenti alla soluzione; la previsione, su queste basi, della futura decisione; il riconoscimento dei *clear cases*; la proposta di soluzione per le *hard questions*. Queste diverse funzioni presuppongono fondamentalmente un unico tipo di approccio basato sulla rappresentazione del caso e sull’individuazione degli elementi confrontabili. La rappresentazione formale copre, quindi, sia gli aspetti giuridici che gli elementi fattuali della situazione reale, consentendo di individuare gli elementi di rilevanza giuridica.<sup>80</sup>

Una forma particolarmente diffusa di rappresentazione della conoscenza giuridica è la *normalizzazione di Allen*.<sup>81</sup>

La forma normalizzata di Allen consiste nel riscrivere il testo, mantenendo inalterata la forma linguistica degli enunciati, ma sostituendo ai connettivi sintattici gli operatori della logica classica (and, or, not) e collegando le condizioni alle conseguenze nella forma

---

<sup>80</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , “Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione” in “Sistemi Esperti Giuridici”, Milano, 1989.

<sup>81</sup> Professore presso la facoltà di giurisprudenza dell’Università di Michigan.

dell'implicazione logica (if....., then.....). Ciò permette di esplicitare l'ambiguità che si crea a livello sintattico con l'uso di espressioni in linguaggio naturale non definite.

La struttura normalizzata consente di rappresentare in modo non ambiguo (operando delle scelte), o comunque di riprodurre in più interpretazioni, le relazioni che legano gli enunciati giuridici.

La normalizzazione di un testo non è un processo interamente automatizzabile, nel senso che la struttura logica deve essere introdotta dall'esperto umano, ma la macchina, utilizzando il programma specifico creato da Allen il *Normalizer*, è in grado di semplificare strutture logiche complesse o di fornire più versioni normalizzate dello stesso articolo, sulla base di diverse interpretazioni logiche.

In sintesi si può schematizzare il processo di normalizzazione nelle seguenti fasi:

1. Analisi preliminare (preparazione dell'input del *Normalizer*)
2. Attivazione del *Normalizer*
3. Analisi ripetuta
4. Versione normalizzata definitiva.

Per fare un esempio, la versione effettiva dell'art. 624 c.p. 1° co. che recita: "Chiunque s'impossessa della cosa mobile altrui, sottraendola a chi la detiene, al fine di trarne profitto per sè o per altri, è punito con la reclusione fino a tre anni e con la multa da lire sessantamila ad un milione", può essere trasformata attraverso le fasi elencate in precedenza nella seguente versione normalizzata:

IF

- A. Il soggetto s'impossessa della cosa mobile altrui AND
- B. la sottrae a chi la detiene AND
- C. per trarne profitto per sè o per altri

THEN

- D. è punito con la reclusione fino a tre anni AND

E. con la multa da lire sessantamila ad un milione.

## **5. Intelligenza artificiale e ragionamento giuridico.**

L'utilizzo della conoscenza rappresentata è gestito, nei sistemi esperti, dal motore inferenziale; nella definizione del motore inferenziale per un sistema esperto giuridico, la prima fase consiste nella individuazione dei tipi di ragionamento dei giuristi. La seconda fase, operativa, consisterà nella riproduzione dei ragionamenti attraverso opportune funzioni di cui dotare il motore inferenziale.

Restano ovviamente escluse le argomentazioni a carattere retorico e quelle basate su considerazioni o presunzioni, strettamente giuridiche, che, non seguendo alcuno schema logico, sfuggono ad una rappresentazione standardizzata.

I ragionamenti giuridici si possono distinguere secondo una nota corrente dottrina che fa capo a Kalinowski in non normativi e normativi: i primi appartengono alla categoria dei ragionamenti logici comunemente usati e riguardano la conoscenza fattuale, cioè l'acquisizione di quegli elementi, tratti dalla realtà che consentono l'applicazione della norma; nei secondi le premesse sono enunciati normativi da cui inferire conclusioni normative.

Appartengono al primo gruppo l'analogia, la deduzione, l'induzione. Il ragionamento analogico e quello deduttivo sono piuttosto chiari, qualche difficoltà potrebbe presentare il ragionamento induttivo, per il quale un esempio potrebbe favorirne la comprensione:

*Paolo è presente*

*Roberto è presente*

*Paolo e Roberto sono tutti i testimoni convocati*

dunque tutti i testimoni convocati sono presenti.

Come si vede il risultato dell'induzione è una proposizione universale che ha per soggetto il termine universale (tutti i testimoni) e per predicato il predicato che nelle premesse si riferiva ai termini individuali (è presente).

La validità della conclusione si basa sul fatto che l'insieme dei termini individuali esaurisca la serie dei termini individuali. Qualora ciò non accada, l'induzione porterà ad una conclusione probabile, in cui la proprietà delle premesse verrà estesa a tutta la classe cui appartengono gli individui delle premesse.<sup>82</sup>

Le caratteristiche del motore inferenziale sono difficilmente definibili a livello generale, in quanto legate alla specifica strutturazione della base di conoscenza in ogni sistema esperto. Considerando che la rappresentazione a regole è la più diffusa metodologia di rappresentazione del dominio giuridico, e che il processo deduttivo è il modo più naturale dei sistemi esperti per manipolare la conoscenza, è opportuno accennare alle due diverse strategie di ricerca che il motore inferenziale può adottare in riferimento alla rispondenza con il ragionamento giuridico.

Le possibilità di percorso nell'albero decisionale<sup>83</sup> sono due: dall'antecedente di una regola al suo conseguente, in modo ricorsivo<sup>84</sup>, sino all'individuazione della regola che contiene il nodo terminale: il conseguente di quest'ultima costituirà la conclusione (soluzione giuridica) ricercata; con la strategia opposta, invece, il motore inferenziale ricerca, a partire dalla conclusione che si vuole verificare, le condizioni (antecedenti) che la implicano, verificandone, anche qui in modo ricorsivo il soddisfacimento.<sup>85</sup>

---

<sup>82</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

<sup>83</sup> L'insieme delle regole organizzate gerarchicamente.

<sup>84</sup> Va ricordato che in un albero decisionale il nodo conseguente diventa antecedente del nodo inferiore.

<sup>85</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

Per sapere quale delle due strategie sia la più adatta per l'applicazione alla conoscenza giuridica occorre distinguere il tipo di specializzazione del sistema, e di attività giuridica che si vuole simulare.

Un sistema che voglia simulare l'applicazione di una normativa (ad esempio sistemi esperti per la verifica di nuovi progetti di legge) dovrebbe non solo consentire la verifica di tutte le prescrizioni, ma anche consentire il calcolo, dato un insieme di condizioni che riproducano tutto un possibile stato di cose, di tutte le possibili conseguenze.

Per un sistema di aiuto all'avvocato il punto di interesse sembrerebbe la conseguenza, cioè l'obiettivo che il cliente intende raggiungere, e quindi l'individuazione degli elementi fattuali (condizioni) da portare a giustificazione della richiesta; ma non sempre è così: in diritto è frequente che il soggetto, trovandosi in una determinata situazione, chieda all'avvocato quale sia la conseguenza giuridica che si può verificare (basti pensare al diritto penale); o si può verificare che l'avvocato, a partire da una situazione fattuale, individui più possibili conseguenze e, scelta quella di maggiore vantaggio (o minore svantaggio) per il cliente, ricerchi nuove condizioni (elementi fattuali) per ottenerla.

Il procedimento decisionale del giudice, come si è già illustrato, parte dall'individuazione delle premesse, attraverso l'induzione dai fatti e, una volta individuate, ne trae la conclusione.

Il sistema esperto opererà, nella prima fase, analizzando il caso e rintracciando i precedenti, nella seconda fase attiverà un procedimento deduttivo; ottenuta la soluzione, il giudice può avere in mente altre soluzioni e quindi utilizzare strumenti che gli consentano la simulazione di decisioni diverse o analoghe.

In conclusione un sistema esperto giuridico dovrebbe consentire l'applicazione di entrambe le strategie e l'integrazione fra di esse.<sup>86</sup>

---

<sup>86</sup> Mariani P. , Tiscornia D. , "Sistemi Esperti Giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

Il trattamento del caso e il reperimento dei precedenti avviene a più livelli: generalmente il livello più basso utilizza una conoscenza di senso comune che permette la descrizione dei fatti; ad un secondo livello si tenta di individuare la configurazione giuridica migliore per ogni fatto, attivando regole che contengono conoscenza giuridica. Se il sistema è in grado di riconoscere che i fatti coincidono con le condizioni di applicabilità della regola, deduce la conclusione; se l'operazione non ha successo, questo può essere dovuto a due ordini di ragioni: o i fatti non hanno rilevanza giuridica, o si è in presenza di una situazione complessa. A tal punto, come già sottolineato in precedenza, l'approccio alle *hard questions*, da un punto di vista informatico, consiste nella ricerca di precedenti pertinenti e nella formulazione di possibili soluzioni spesso corredate dall'indicazione dei fattori di prevedibilità.

## CAPITOLO IV

**1. Le diverse applicazioni dell'intelligenza artificiale in campo legislativo. 2. Teoria della norma e teoria del linguaggio. 3. Le caratteristiche del procedimento automatico di redazione di un testo legislativo. 4. Alcuni esempi concreti di sistemi esperti nel campo della legimatica realizzati in Italia.**

### **1. Le diverse applicazioni dell'intelligenza artificiale in campo legislativo.**

Il dibattito politico-istituzionale in corso nel nostro Paese sulle “riforme istituzionali” ha evidenziato una serie di disfunzioni nel processo di formazione delle leggi che si sono accentuate nel corso del tempo. Le cause del deterioramento dei meccanismi legislativi, ormai ampiamente studiati ed efficacemente illustrati, possono ricercarsi:

- a livello politico - sociale nelle difficoltà che i partiti incontrano nel cogliere, sintetizzare ed armonizzare le istanze che provengono da una società ormai sempre più complessa e segmentata. Tali difficoltà si riflettono in una legislazione sovrabbondante e tendente troppo a disciplinare gli aspetti particolari;
- a livello istituzionale:
  - nelle strozzature dell'attività parlamentare che rischia continuamente la paralisi a causa dello sdoppiamento in due assemblee con funzioni sostanzialmente ripetitive, l'attività parlamentare è anche minacciata da regolamenti che rischiano di comprimerne l'efficienza;
  - nei rapporti tra poteri legislativo ed esecutivo: quest'ultimo ricorre continuamente a strumenti eccezionali, per scavalcare le lentezze del Parlamento, creando due binari che mal si raccordano anche nella formulazione del testo di legge;
- a livello tecnico-organizzativo nella carenza di strutture in grado di fornire documentazione per analizzare e verificare l'adeguatezza della legge.

Al deterioramento dei meccanismi legislativi ha contribuito anche il moltiplicarsi delle sedi di produzione legislativa come, ad esempio, le Regioni a Statuto ordinario. In una società complessa ed articolata anche a livello istituzionale come la nostra, si è notevolmente ampliata e ramificata la potestà regolamentare e più in genere la potestà di emettere norme vincolanti per intere categorie di cittadini<sup>87</sup>.

In tale contesto politico-istituzionale il compito che l'informatica giuridica deve svolgere è rappresentato essenzialmente dall'*archiviazione e predisposizione di strumenti diretti al reperimento dell'informazione*. In questo settore si sono ottenuti importanti risultati con la creazione di banche dati, quotidianamente utilizzate dagli operatori, contenenti milioni d'informazioni legislative e giurisprudenziali. Ulteriore applicazione dell'informatica documentaria è la raccolta di *dati mirati* riguardanti singoli progetti di legge, messa a disposizione del legislatore per fornire documenti da reperire in occasione della formulazione di un disegno di legge. In prospettiva sarebbe auspicabile la possibilità, già prevista dalla legge<sup>88</sup>, ma ancora a livello progettuale, di collegare con un sistema informativo il Parlamento agli uffici legislativi, agli uffici studi dei Ministeri, delle Regioni e degli altri Enti Pubblici nonché di estendere tale collegamento a tutti gli uffici pubblici per consentire una più rapida ed agevole fruizione di servizi alla collettività.

Nonostante l'importanza dell'informatica documentaria quale supporto all'attività legislativa, sono ipotizzabili altre applicazioni in campo legislativo ancora poco esplorate. Ci si riferisce, innanzitutto, alla possibilità di *far applicare la legge direttamente al computer*, prospettiva affascinante che qualcuno considera troppo avveniristica. Ma, non è così, esistono indubbiamente degli ostacoli da superare: la legge, infatti, essendo fatta di parole, presenta tutte le difficoltà proprie di un qualsiasi discorso. Tali difficoltà sono costituite principalmente da molti fattori, in particolare:

---

<sup>87</sup> C. Biagioli - P. Mercatali, "Per la redazione automatica di testi legislativi" in "Sistemi Esperti nel diritto", Padova, 1989.

- *il ricorso ai sottintesi.* Nella legge, una parte di ciò che si ha in animo di esprimere, non è espressa esplicitamente in quanto, essendo la legge rivolta all'uomo, si fa affidamento sul fatto che questi, con buon senso ed esperienza, sappia egualmente tenerla presente. “Il discorso è come un iceberg: spesso la parte preponderante sta sotto il pelo dell'acqua”<sup>89</sup>.
- *Le incertezze della sintassi e della grammatica.*
- *La mancanza di previsione di casi particolari che possono concretamente verificarsi e la interconnessione imprevista di norme.* I casi della vita sono talmente tanti e diversi che ve n'è sempre qualcuno che il legislatore non riesce a prevedere. Per riempire le lacune, quindi, si ricorre all'analogia ma stabilire un'analogia non è solo una questione di logica: è anche una questione di sensibilità.
- *La variabilità e l'indeterminatezza delle parole.*
- *La soggettività dei giudizi di valore.* Interpretare la legge diventa arduo se le parole usate richiedono dei giudizi di valore, senza che siano indicati almeno dei parametri da usare per metterli *al di fuori della legge*. Il vuoto legislativo diventa grave al punto da rappresentare una sorta di parziale abdicazione alla funzione legislativa a vantaggio del potere giurisdizionale<sup>90</sup>.

Data la natura di tali lacune e imperfezioni se si vuole fare applicare la legge da un computer, non basta la scienza, la pura logica; non è sufficiente rintracciare l'intenzione del legislatore né, tantomeno, saper dedurre dalla miriade delle leggi particolari “i principi generali dell'ordinamento giuridico dello Stato”: occorre sensibilità psicologica e sociale, occorre buon senso, equilibrio e senso pratico, occorre il senso della Giustizia ed anche il senso della Storia. E' chiaro che il computer non ha tutte queste doti, ed è per questo motivo che è particolarmente difficile fargli applicare automaticamente la legge.

---

<sup>88</sup> La cd. Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione prevista dall'art. 15 della legge n. 59 del 15 marzo 1997 (legge Bassanini)

<sup>89</sup> R. Borruso, “*Computer e diritto*”, Milano, 1988.

<sup>90</sup> R. Borruso, op. cit.

Analizzando le applicazioni più propriamente legimatiche<sup>91</sup> dell'informatica, ed in particolare quelle utilizzate per la creazione e la gestione di modelli da utilizzare per la verifica dell'applicabilità finanziaria ed amministrativa delle leggi e del loro impatto sociale, si deve rilevare come, la presenza nel sistema legislativo di *vizi* renda particolarmente difficile la creazione di modelli adeguati.

Uno dei *vizi* del sistema legislativo è quello di ricorrere alle cd. "leggi manifesto", che enunciano una serie di principi o emanano ordini e direttive alla Pubblica Amministrazione senza considerare la reale capacità della stessa, sia dal punto di vista finanziario che organizzativo, ad attuarle. Analoghe considerazioni si possono fare riguardo all'impatto socio-economico delle norme che si intendono introdurre. Come già avviene in altri campi (economia, politica internazionale, ecc.) è auspicabile la definizione e l'uso di modelli di simulazione in modo da permettere la valutazione preventiva degli effetti che le leggi avranno nel tessuto amministrativo, sociale ed economico. In questa ottica l'informatica, ed in particolare lo sviluppo della intelligenza artificiale, fornisce gli strumenti che possono offrire supporto e consulenza per le varie attività e professioni giuridiche, tali da fornire un *feedback* durante la redazione della legge.

Tali strumenti possono, inoltre, offrire aiuto all'attività dell'avvocato o del notaio con , ad esempio, sistemi di produzione automatica di documenti. In questo campo, specie nei paesi di *common law*, si stanno sviluppando complessi programmi di *analisi concettuale dei precedenti*, dotati di algoritmi in grado di valutare gli aspetti giuridici essenziali dei precedenti pertinenti al caso sottoposto all'esame del legale<sup>92</sup>.

Nei paesi di *civil law*, invece, sono più comuni i sistemi che trattano la norma giuridica. Particolarmente diffusi sono quelli che incorporano elementi normativi e di altra natura, con l'intento di fornire consulenza su temi limitati. Altri strumenti, ancora in fase di

---

<sup>91</sup> In verità la legimatica è una materia più ampia che si occupa della modellizzazione del ragionamento e delle procedure relative alla produzione legislativa, rispetto alla redazione dei testi legislativi, all'attività politico-decisionale, all'analisi di

perfezionamento, mirano alla rappresentazione formale delle leggi a fini interpretativi e valutativi. Questi ultimi potranno essere sfruttati durante la redazione delle norme, permettendo l'individuazione e la valutazione a priori di eventuali "effetti indesiderati" del momento interpretativo.

L'aspetto centrale della *legimatica* che, come già sottolineato, consiste nel ricorso all'informatica per il trattamento linguistico ed il confezionamento del testo giuridico, ha avuto una serie di sviluppi, in particolare negli Stati Uniti, grazie anche ad una radicata tradizione di "*legal drafting*"<sup>93</sup>.

In questa ottica si è dato il via all'applicazione dell'informatica come supporto al momento della redazione della norma. Ci si avvia, quindi, al superamento del concetto che il computer influisca sulla redazione della norma solo nel momento in cui se ne deve scrivere il testo o semplicemente archivarla, reperirla o consultarla. Le nuove applicazioni sono direttamente connesse con il procedimento di produzione legislativa e con le tecniche di redazione legislativa.

Le tecniche di redazione legislativa, in particolare, hanno ripreso vitalità negli ultimi anni dopo essere state offuscate dal primato della teoria dell'interpretazione, ricorrendo a modelli codificati in disposizioni normative o proposte dalla dottrina. L'auspicabile perfezionamento delle tecniche di redazione del testo normativo agevolerà il superamento dell'attuale caos legislativo; è bene tenere presente, però, che con risposte tecniche si risolvono solo i problemi tecnici e non certo quelli sociali, politici, istituzionali e di organizzazione generale.

Le tecniche di redazione legislativa consistono in una serie di metodi e strumenti sperimentali capaci di risolvere problemi e situazioni complesse attingendo dalla teoria dell'interpretazione e più in generale da quella giuridica. L'informatica, in questo campo,

---

fattibilità, alla verifica d'efficacia.

<sup>92</sup> C. Biagioli - P. Mercatali, "Per la redazione ...." cit.

deve saper offrire nuovi algoritmi, nuovi strumenti alla tecnica legislativa; la riemergente tecnica legislativa, d'altro canto, deve scoprire l'informatica come strumento capace di gestire i modelli che essa stessa ha prodotto. Non è però ipotizzabile affidarsi all'informatica per la soluzione di quei problemi già visti di vaghezza, incertezza, scarso coordinamento e correttezza delle norme. Questi sono compiti che restano all'*ingegnere* legislativo e che richiedono, per essere affrontati, conoscenze giuridiche, linguistiche, logiche, politiche che non appartengono al bagaglio dell'*informatico*. L'informatica consentirà l'applicazione e la gestione di queste soluzioni in modo sicuro, rapido, aggiornato ed omogeneo; tali applicazioni e gestioni saranno consentite anche a chi è sprovvisto di quel consistente bagaglio di conoscenze, appena ricordato, che l'esperto di redazione invece legislativa possiede<sup>94</sup>.

In questo modo nasce una collaborazione tra il giurista e l'informatico: il primo diventa comprimario del secondo. E' richiesta una particolare preparazione del giurista; non gli si chiede, ovviamente, di trasformarsi in informatico e di costruire egli stesso il sistema esperto. Gli si chiede, tuttavia, di collaborare con l'informatico su un piano di totale parità. Questa parità, presuppone che il giurista sia in grado di comprendere i quesiti che l'informatico gli rivolge e, a sua volta, che sia in grado di comunicare all'informatico quali sono le sue esigenze. Bisogna riconoscere che il giurista odierno, nella maggior parte dei casi, attualmente non è all'altezza di questo compito<sup>95</sup>.

## **2. Teoria della norma e teoria del linguaggio.**

Grazie ad una tradizione consolidata e a diretti interventi del normatore (*normalizer*)<sup>96</sup> si è visto che è relativamente facile definire un modello chiaro e non controverso del testo normativo. Più complesso è individuare un *modello di norma*, sia che la si guardi astrattamente, come *fenomeno giuridico*, sia che la si valuti nella sua *concreta*

---

<sup>93</sup> Con tale termine si fa riferimento alle regole formali per la redazione di testi legislativi.

<sup>94</sup> C. Biagioli - P. Mercatali, "Per la redazione ...." cit.

*manifestazione linguistica*. Non resta, quindi, che rivolgersi alla scienza giuridica, senza trascurare la scienza del linguaggio, dato che si intende agevolare il normatore nella sua attività di produzione del testo normativo e quindi di espressione linguistica della legge.

Le considerazioni sulla norma ricavabili attraverso la scienza giuridica sono varie, ricche e complesse. E' molto diffuso, per esprimere astrattamente il fenomeno della norma giuridica, il *modello della regola*, per cui il *modello di sistema normativo* viene inteso come insieme di regole. Esaminando un testo normativo, però, si entra in una dimensione che è lontana da tale concezione. Ci si trova, infatti, davanti ad un testo letterario, con una gamma contenuta ma consistente, di modalità espressive, tale da rendere ardua la rappresentazione del testo stesso in un *set* di regole<sup>97</sup>.

Sul piano linguistico si è proceduto ugualmente nella definizione di strumenti per la comprensione, descrizione e spiegazione del linguaggio naturale. Un testo normativo, difatti, va visto anche alla luce degli strumenti teorici offerti dalla filosofia del linguaggio; tali strumenti devono essere utilizzati tenendo conto che il sistema normativo è pur sempre un complesso di regole. Gli strumenti in questione, tuttavia, risultano anche complementari; considerare, infatti, le norme come regole facenti parte di un sistema è una pura astrazione che risulta utile in quanto mette in risalto la funzione che hanno le proposizioni all'interno sia del corpo normativo che le comprende sia del sistema normativo in generale, entrambi intesi come complessi organici; tale astrazione non permette, però, di considerare un elemento essenziale: ci si trova pur sempre di fronte a proposizioni espresse in linguaggio naturale. E' opportuno, quindi, guardare alla stessa norma e alla stessa proposizione in due modi: come un determinato atto linguistico, concentrando così l'attenzione sulla sua funzione comunicativa nel quadro del sistema del linguaggio naturale; osservarla, poi, anche per il ruolo che astrattamente svolge all'interno di un sistema di regole normative.

---

<sup>95</sup> R. Borruso op.cit.

<sup>96</sup> v. cap. III, par. 4 (normalizzazione di Allen).

La produzione automatica di un testo normativo richiede, appunto, un modello di rappresentazione adeguatamente espressivo e quindi analitico. E' facile imbattersi in proposizioni del testo normativo difficilmente esprimibili ricorrendo al modello. Si prenda ad esempio quelle con cui il normatore esprime le finalità che ha voluto perseguire nel formulare un certo corpo normativo e quelle che hanno funzioni regolative di diversa natura.

Assumendo come punto di vista l'intenzione del normatore, sono ricorrenti quanto meno tre modalità, che sembrano rispondere a tre diverse domande: "cosa è ?", "cosa fare ?", "come fare ?".

Da tali osservazioni deriva la necessità di differenziazione delle regole, alla luce anche della natura degli atti linguistici ad esse associati, fermo restando il problema di quegli elementi normativi difficilmente riducibili al modello della regola<sup>98</sup>.

Hart<sup>99</sup> sostiene che un sistema normativo non è composto soltanto di ordini, ciò è vero soltanto in sistemi normativi primitivi o elementari, relativi a situazioni semplici da regolare. Normalmente però i sistemi normativi che devono organizzare l'attività di una società moderna sono dotati di regole di varia natura. E' pur vero che lo scopo di un sistema normativo è quello di determinare la condotta, quindi il principale elemento del sistema è, appunto, rappresentato dalle regole di comportamento. Quando però l'attività, il comportamento, che si intende regolamentare è complessa, è indispensabile ricorrere ad un *processo di astrazione*. Il mondo che si intende regolare deve essere, prima che regolato, descritto e organizzato; quindi prima di potersi esprimere in termini prescrittivi occorre esprimersi in altre forme, con altri intenti.

L'autore propone una distinzione sommaria (già accennata nel capitolo precedente) tra norme primarie e norme secondarie, dove norme primarie sono appunto quelle che costituiscono la

---

<sup>97</sup> C. Biagioli - P. Mercatali, "Guida automatica per il redattore di testi legislativi" in "Sistemi Esperti nel diritto", Padova, 1989.

finalità di un sistema normativo e cioè le regole di comportamento vere e proprie (emanate da organi specifici, o pratiche consuetudinarie, o connesse a decisioni di giudici), mentre le norme secondarie hanno lo scopo di creare, curare e amministrare l'applicazione del sistema normativo stesso.

La distinzione operata da Hart ricorda quella effettuata da Searle<sup>100</sup>, a proposito dei sistemi normativi, tra *regole regolative* e *regole costitutive*<sup>101</sup>. Altri autori come Ross, distinguono tra *norme di condotta* e *norme di competenza*, intese come norme di *condotta indirette*.

Analizzando più da vicino la classificazione di Hart appare intuitivo che l'autore, nell'ambito delle norme secondarie, cerchi di includere una varietà di norme che richiederebbero una ulteriore distinzione. Hart, difatti, include nelle norme secondarie:

- *le norme di riconoscimento*, che stabiliscono le caratteristiche che devono avere le norme primarie;
- *le norme di mutamento*, che attribuiscono a qualcuno il potere di introdurre norme primarie e di abrogarne, definendo anche i procedimenti da seguire;
- *le norme attributive di poteri privati*, che sono alla base di testamenti, contratti, proprietà; quindi molto forti (*rectius cogenti*) nel diritto civile;
- *le norme di giudizio*, che legittimano individui a risolvere d'autorità violazioni di norme primarie; tali norme individuano persone e definiscono procedure attribuendo, cioè, a persone poteri giudiziari e uno *status* speciale alle dichiarazioni giudiziali;
- *le norme che stabiliscono le sanzioni*, nel senso che definiscono i limiti delle sanzioni stesse.

---

<sup>98</sup> *Idem.*

<sup>99</sup> H.L.A. Hart, *"The Concept of Law"*, Oxford, 1961.

<sup>100</sup> J.R. Searle, *"Speech Acts"*, Cambridge, 1969.

<sup>101</sup> Le regole regolative sono affini agli ordini, dirigono direttamente, imperativamente il comportamento imponendo doveri e sono normalmente seguite da disposizioni sanzionatorie. Le regole costitutive sono stipulazioni, convenzioni, da cui sono inferibili comportamenti, che così esse dirigono indirettamente, e sono normalmente associate a regole invalidanti o riparatrici rispetto ai comportamenti difformi.

Assume particolare rilievo, a questo punto, una prima distinzione tra le norme osservandole dal punto di vista dei destinatari. Le norme, infatti, parlano da una parte al cittadino, dall'altra all'amministrazione della giustizia per cui sembrerebbe lecita una distinzione tra "regole di condotta" e "regole di controllo della condotta".

I due tipi di norme sono, ovviamente, costantemente intrecciate e legati attorno all'unico dominio regolato. Si tratta però, visti in termini comunicativi, di due messaggi completamente diversi.

In base a questa distinzione, si potrebbe essere portati a pensare a due sistemi di regole autonome e interagenti: un sistema di regole di condotta del cittadino ed un sistema di regole di condotta degli organi legislativi e giudiziari<sup>102</sup>.

Alla luce dell'analisi linguistico-comunicativa si è già vista la possibilità e opportunità di differenziare le regole in almeno tre fattispecie:

- *regole costitutive* (che rispondono alla domanda "cosa è?");
- *regole regolative* (che rispondono alla domanda "cosa fare?");
- *regole procedurali* (che rispondono alla domanda "come fare?").

Ne deriverebbero quindi due schemi, relativi a due sistemi di regole individuati, con la precedente tripartizione funzionale delle regole in essi contenute.

Secondo Ross esiste invece un solo sistema normativo che regola l'attività del giudice: *"l'effettivo contenuto di una norma di condotta consiste in una direttiva per il giudice, mentre l'istruzione impartita al singolo individuo è una norma giuridica ricavata dall'altra in maniera derivata o per metafora"*<sup>103</sup>.

Confrontando tali schemi con le distinzioni operate da Hart all'interno delle norme secondarie, viste in precedenza, sono state individuate dalla dottrina le seguenti conseguenze:

---

<sup>102</sup> C. Biagioli - P. Mercatali P., "Guida..." cit.

<sup>103</sup> A. Ross, "Diritto e Giustizia", Torino, 1965.

- *le norme di riconoscimento* potrebbero essere classificate come *regole regolative* sia degli organi giudiziari che legislativi (momento dell'applicazione e momento della produzione);
- *le norme di mutamento* sembrerebbero regole costitutive degli organi legislativi;
- *le norme di giudizio* sono regole costitutive rispetto agli organi giudiziari;
- *le norme che delimitano le sanzioni* sembrano regole regolative dell'attività degli organi giudiziari.

In sostanza le regole costitutive e regolative del sistema di regole di condotta degli organi legislativi e giudiziari, raccoglierebbero tutte quelle norme che servono alla creazione, gestione ed applicazione del sistema normativo generale e che hanno appunto come destinatario colui che è preposto *alla produzione*, cura, controllo e corretta applicazione del sistema normativo. Tali regole riguardano, quindi, l'introduzione-eliminazione e l'accertamento-applicazione delle regole di condotta del cittadino.

Esaminando il sistema di regole di condotta del cittadino si può osservare che anche questo sarebbe composto di regole costitutive, regolative e procedurali.

Le prime potrebbero comprendere i principi, le definizioni dei soggetti giuridici, le definizioni di oggetti o entità giuridiche<sup>104</sup>.

Le seconde rientrano nell'ambito delle *norme di condotta dirette*, ulteriormente distinguibili in ordini (intendendo per ordini tanto le *norme primarie* di Hart quanto le *regole regolative* di Searle) e procedure (anch'esse norme dirette, volte ad aiutare il destinatario di un ordine ad attuarlo).

Le terze potrebbero essere viste come guida all'uso delle regole regolative e costitutive che, pur non avendo la natura di suggerimenti in quanto anch'esse imperative, sono finalizzate

---

<sup>104</sup> Con *definizione di oggetti giuridici* ci si riferisce a quelle norme che descrivono le entità del mondo giuridico normativo. Entità che esistono solo nel mondo giuridico, o accezioni giuridiche di entità che esistono anche nel mondo naturale.

non tanto alla disciplina della condotta, quanto all'orientamento, anche se prescrittivo<sup>105</sup>, del cittadino nell'attuazione delle norme di condotta vere e proprie<sup>106</sup>.

In questo paragrafo sono stati esaminati alcuni strumenti teorici ricavabili dalla scienza del linguaggio e, soprattutto, dalla scienza giuridica, utili per la comprensione del linguaggio normativo che costituiscono la base per la definizione di strumenti informatici dedicati alla costruzione assistita di un testo normativo. Come già accennato, un editore (*word processing*) specializzato nell'aiuto alla redazione di testi normativi deve agevolare il rispetto delle regole formali di organizzazione del testo, l'uso corretto del lessico tecnico giuridico e l'impiego delle opportune modalità espressive. Quindi deve possedere una competenza testuale, lessicale anche a livello di enunciati.

Il tecnicismo del linguaggio giuridico normativo risiede soprattutto nelle modalità espressive a livello interlocutivo, quindi nella contenutezza e peculiarità degli atti linguistici adottati.

Le teorie del linguaggio, e soprattutto le teorie della norma, offrono preziosi strumenti teorici per tentare la definizione di modelli, da trasformare in strumenti informatici in grado di aiutare il normatore ad esprimere il testo normativo in modo conforme ai modelli stessi. Di conseguenza la funzione più complessa e qualificante di un editore normativo deve essere quella dell'*individuazione dei tipi di regole o di atti linguistici* e la determinazione della loro struttura profonda, da considerarsi come presupposto per la definizione di schemi espressivi impiegati come strumenti di aiuto alla generazione delle proposizioni normative<sup>107</sup>.

### **3. Le caratteristiche del procedimento automatico di redazione di un testo legislativo.**

Il procedimento attraverso il quale si giunge alla formazione della norma si articola in due fasi: la prima comprende l'attività di iniziativa legislativa e di preparazione del nuovo testo; la seconda riguarda l'approvazione parlamentare. Questa seconda fase è attuata attraverso regole

---

<sup>105</sup> E' prescrittivo in generale il rapporto tra mondo normativo (regolante) e mondo reale (regolato).

<sup>106</sup> C. Biagioli - P. Mercatali, "Guida ... "cit.

precise, mentre la prima è, almeno in Italia, sostanzialmente libera, se pur basata sulle regole non scritte della prassi legislativa; ne consegue che la redazione legislativa è un processo quasi “artigianale” che spesso produce testi legislativi di cattiva qualità come già sottolineato all’inizio di questo capitolo.

Che le leggi siano fatte male è noto anche alla opinione pubblica, una legge incomprensibile per chi non è giurista crea seri problemi anche a chi, operatore del diritto, si trova a doverla interpretare ed applicare<sup>108</sup>.

Esiste attualmente un’ampia documentazione scientifica, nazionale ed internazionale, di esperti giuristi che hanno analizzato le cause di questa carente legislazione e proposto soluzioni.

Da questa documentazione emergono, in linea generale, tre *classi di difetti* a cui imputare le difficoltà di applicazione delle leggi:

- *difetti puramente formali di redazione legislativa* che possono determinare l’uso di espressioni linguistiche oscure od ambigue, di una forma letteraria contorta o di espressioni retoriche;
- *sovrapposizione normativa* a livello di sistema giuridico: ogni innovazione legislativa si va ad innestare in un sistema estremamente complesso, per cui molto spesso i rapporti fra norme nuove e norme preesistenti sono difficilmente individuabili e definibili;
- *la mancata verifica preventiva delle condizioni di applicabilità*: qui entrano in gioco fattori economici (copertura finanziaria), organizzativi (personale addetto), sociali, politici, ecc.

Sulla base di questa tripartizione, si possono distinguere tre livelli di intervento in cui l’informatica potrebbe essere di supporto; si può ipotizzare la messa a punto di una serie di programmi (chiamati “software per il legislatore”) che potrebbero essere utilizzati, nella fase

---

<sup>107</sup> *Idem.*

<sup>108</sup> P. Mariani – D. Tiscornia, “*ESPLEX: una proposta per l’utilizzo dei sistemi esperti nella fase di redazione di testi legislativi*”, in “*Sistemi Esperti nel diritto*”, Padova, 1989.

di redazione legislativa quando, definiti i contenuti normativi, manca il vaglio della correttezza formale del nuovo testo; si può pensare a tre sistemi integrati fra di loro:

- un sistema che fornisca aiuto alla stesura del testo (in termini informatici: “editore” o “*Word Processing*”), che operi controlli a livello lessicale e strutturale;
- un sistema che sia in grado di simulare l’applicazione della legge a casi astratti e quindi di compiere verifiche e valutazioni anche sul piano logico - giuridico; come si vedrà più avanti (par. 4), in molti casi, le applicazioni vengono simulate su modelli che contengono anche le normative preesistenti esplicitamente richiamate;
- un sistema in grado di simulare, sempre su modello, l’applicazione reale della normativa, introducendo quegli elementi extragiuridici (economici, statistici, finanziari, ecc.) che è possibile individuare e formalizzare. Si otterrebbe così la simulazione degli effetti e quindi la verifica di applicabilità della nuova normativa.

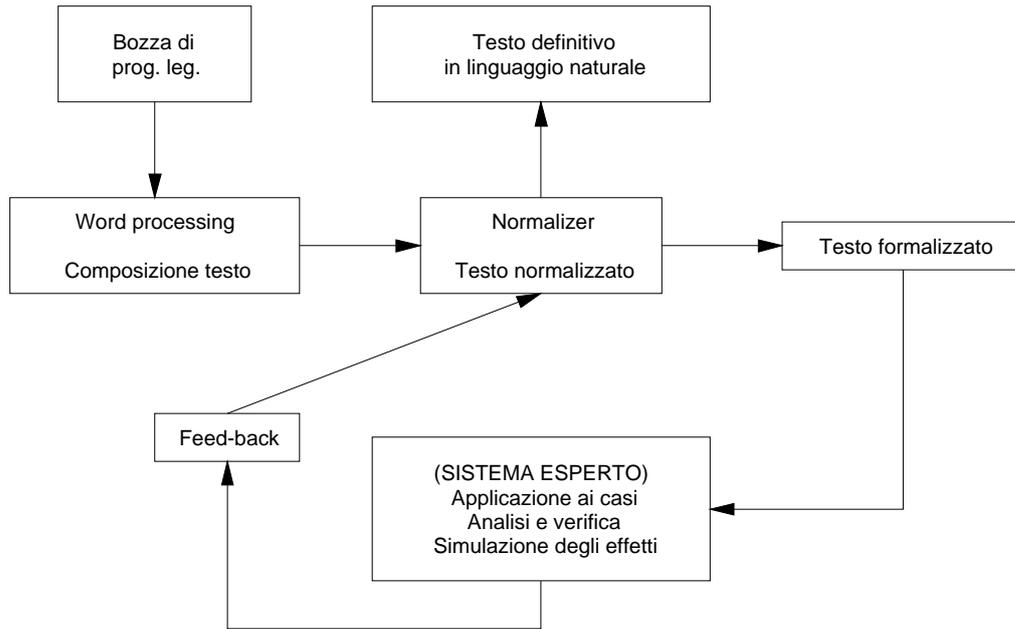
Il primo sistema agisce direttamente sul testo, anzi *crea il testo* stesso, mentre i due successivi comportano un mutamento dell’oggetto di indagine, dall’originale al modello; il secondo sistema, in particolare, opera ancora su un piano puramente formale mentre il terzo entra negli aspetti sostanziali (non giuridici). E’ comunque esclusa una valutazione dei contenuti normativi, in cui è impensabile (ed anche pericoloso) pretendere di sostituire la macchina all’uomo.

Nei limiti così definiti, i risultati dell’analisi automatica potranno essere utilizzati con un processo di “*feed back*” sul testo legislativo, quanto più il modello sarà fedele all’originale, tanto più tali risultati saranno rilevanti ed utilizzabili<sup>109</sup>.

Per rendere comprensibile l’idea, si è riprodotto nella figura qui di seguito uno schema semplificato del procedimento che l’estensore di un progetto legislativo potrebbe seguire per ottenere come output un testo “razionalizzato”:

---

<sup>109</sup> *Idem.*



La bozza di progetto verrebbe composta dall'editore specializzato.

L'output sarà un "testo normalizzato" (per testo normalizzato si intende la riformulazione degli articoli di legge secondo il metodo ed i programmi di L. Allen) che costituirà (con opportuni interventi, per ora manuali, ma che potrebbero essere in gran parte automatizzati) l'input (cioè la base di conoscenza) di un sistema esperto che consentirà i controlli e le verifiche del testo normativo. Sulla base dei risultati si potrà decidere di operare dei cambiamenti sul testo, che verranno verificati ulteriormente, sino a che la versione definitiva, in linguaggio naturale, verrà generata dall'editore (*word processing*).

Presupponendo quindi, che il nuovo testo di legge sia composto per mezzo di un editore, esso sarà sottoposto a controlli automatici che garantiscano:

- l'assenza di errori ortografici;
- la numerazione progressiva degli articoli e dei commi;
- la standardizzazione delle partizioni a livello superiore all'articolo;
- la standardizzazione di abbreviazioni e sigle (legge, articolo, ecc.);

- la codificazione dei riferimenti normativi interni ed esterni (attraverso l'uso di formulazioni linguistiche standardizzate).

Un'altra funzione dovrebbe fornire dei suggerimenti di carattere lessicale, attraverso la consultazione di un Thesaurus <sup>110</sup> che dia informazioni sui rapporti linguistici fra termini; si può pensare anche ad una sorta di "dizionario" per la definizione dei termini giuridici. Il testo può essere integrato anche con le norme precedenti esplicitamente richiamate <sup>111</sup>.

Per meglio intendere le prescrizioni in materia, si possono distinguere tre profili:

**Strutturazione formale:** la distinzione tra il "corpo della legge" che contiene le disposizioni normative (le prescrizioni destinate ad innovare l'ordinamento giuridico) e le "informazioni sulla legge" (indicazioni che identificano l'atto normativo e lo collocano nell'ambito del sistema delle fonti: data di promulgazione dell'atto, fonte cui esso appartiene, ecc.).

**Strutturazione gerarchica:** l'organizzazione del corpo della legge nelle partizioni gerarchiche tradizionali (parte, titolo, articolo, comma, ecc.).

**Strutturazione funzionale:** la suddivisione del corpo della legge in enunciati che svolgono funzioni distinte (finalità, definizioni, disposizioni sostanziali, disposizioni sanzionatorie, ecc.).

La strutturazione del testo normativo, nelle tre forme appena indicate, risponde a molteplici esigenze:

- costringe il redattore ad uno sforzo di chiarezza e coerenza;
- determina la suddivisione del testo in porzioni ben definite, sotto i profili formali e contenutistici, che potrà consentire l'uso di strumenti informatici;
- offre al lettore un testo strutturato che lo agevola sia nell'individuazione delle porzioni d'interesse, sia nella loro interpretazione;

---

<sup>110</sup> Lista di termini e locuzioni giuridiche, accompagnata dalla descrizione dei rapporti semantici intercorrenti fra gli elementi linguistici raccolti (gerarchia ed uguaglianza di concetti, associazione, preferenza, appartenenza di un termine ad una catena di sintagmi, ecc.).

<sup>111</sup> P. Mariani – D. Tiscornia, op. cit.

- consente ai testi strutturati di essere oggetto di ricerca su sistemi di documentazione automatica mediante interrogazioni selettive che utilizzino la strutturazione di quei testi.

Un ultimo punto riguarda l'esplicitazione e la semplificazione della struttura sintattica del periodo: esso in genere è oggetto di studi da parte di logici e giuristi. L'analisi ai fini della trasformazione della sintassi, che all'interno di articoli legislativi collega i singoli enunciati (normalizzazione), si concretizza infatti in un primo intervento interpretativo sul testo, ed opera quindi ad un livello superiore rispetto al trattamento strettamente linguistico dell'editore.

#### **4. Alcuni esempi concreti di sistemi esperti nel campo della legimatica realizzati in Italia.**

Fra le principali applicazioni di I. A. nel settore legimatico si annoverano i seguenti programmi:

- **LEXEDIT**

Il primo prototipo dimostrativo di *Lexedit* fu progettato presso l'Istituto per la documentazione giuridica di Firenze ed implementato con la collaborazione del CSI Piemonte. *Lexedit* rappresenta la prima proposta di strumento automatico per agevolare la redazione dei testi legislativi. Il progetto ha introdotto l'idea di un programma di video scrittura specialistico per testi legislativi, e di un ambiente di normazione, inteso come stazione informatica di lavoro per il redattore legislativo.

Oggetto di questa sperimentazione è stata la circolare della Presidenza della Camera dei Deputati del 18 febbraio 1986 che dettava una serie di norme e raccomandazioni da seguire per una corretta redazione di un disegno di legge. La circolare è divisa in due parti, una di vere e proprie regole, cui gli estensori devono attenersi; una seconda di raccomandazioni. La prima parte indica i criteri per la partizione del testo nei livelli superiori all'articolo, per la

numerazione e rubricazione degli articoli, per la numerazione di commi, lettere e numeri, per l'organizzazione di norme recanti novelle, per il trattamento dei riferimenti normativi interni ed esterni e delle abbreviazioni e sigle. Le raccomandazioni riguardano i titoli degli atti legislativi; l'abrogazione e modifica di norme precedenti; l'entrata in vigore dell'atto legislativo ed una serie di suggerimenti per l'uso del lessico e della sintassi.

L'applicazione collabora con il redattore per il "confezionamento del testo" e rappresenta una guida per attività quali la suddivisione del testo e la relativa numerazione in articoli, commi, lettere, la titolazione dei vari settori, il controllo di correttezza formale dei riferimenti normativi, rinvii, citazioni e date e svolge inoltre tutte le funzioni di un normale *word processor*<sup>112</sup>.

Il testo, già redatto, viene esaminato dal programma alla luce delle regole (in esso introdotte) di redazione tipiche dei testi normativi. Ne deriva una diagnosi degli errori che via via vengono incontrati, mediante messaggi il più possibile precisi. L'utente interviene immediatamente sul testo, correggendo l'errore mediante i tipici comandi dei comuni word processor; successivamente a questa fase l'esame automatico del testo riprende, fino al verificarsi della condizione di assenza di errori.

L'applicazione in esame impiega le proprie conoscenze sulla forma che il testo normativo deve avere, a posteriori, analizzando il testo stesso già redatto e valutando la sua conformità o meno alle regole formali contenute nella circolare.

Sono già state realizzate ulteriori versioni più aggiornate di *Lexedit*, applicabili a qualsiasi testo legislativo, che verificano il rispetto, in particolare, di quelle norme contenute nel manuale "*Regole e suggerimenti per la redazione dei testi normativi*" in vigore presso alcune regioni italiane. Le nuove versioni di LEXEDIT possiedono caratteristiche ancora più evolute:

---

<sup>112</sup> C..Biagioli - P. Mercatali , " *Guida...*" cit.

- intervento della partizione del testo nel momento stesso della stesura con suddivisione diretta ed automatica del testo;
- ampliamento delle funzioni dell'editore con inserimento di ulteriori regole di redazione testuale oltre a quelle dettate dalla originaria circolare;
- ampliamento delle competenze dell'editore con inserimento di strumenti per l'individuazione di errori ortografici e per il controllo di elementi stilistici.

Le procedure di LEXEDIT, in particolare, integrano il programma di video scrittura Word 6.0 per Windows e sono eseguite attraverso comandi contenuti in una "barra strumenti"<sup>113</sup> aggiuntiva dello stesso wordprocessor<sup>114</sup>.

Il comando *Controlli* apre una finestra dove appaiono i tipi di verifiche che si possono eseguire. Il redattore può indicare se procedere a tutti i controlli o sceglierne alcuni. Utilizzando l'apposito comando si può indicare alcuni parametri ed opzioni in base ai quali eseguire le verifiche.

I controlli che si possono eseguire sono i seguenti:

- numerazione e sequenza delle sovrappartizioni e degli articoli;
- numerazione e sequenza di commi, lettere e numeri;
- uso della punteggiatura "legislativa" (punto a capo alla fine di un comma, due punti prima dell'inizio di un'enumerazione, punto e virgola alla fine di una lettera e di un numero, ecc.);
- numero massimo di articoli per sovrappartizioni e numero massimo di commi per articolo in base ai parametri impostati dal redattore con il comando "Opzioni";
- scrittura delle date;
- scrittura dei riferimenti esterni ed interni. I riferimenti sono prima individuati automaticamente e poi il sistema aiuta a controllare la loro correttezza formale;

---

<sup>113</sup> Tutti i programmi che operano in ambiente Windows utilizzano una barra degli strumenti, uno spazio in cui sono raccolte le icone relative alle funzioni maggiormente utilizzate durante l'uso del programma. La barra degli strumenti è sempre configurabile dall'utente che può aggiungere o togliere quelle icone relative alle funzioni che ritiene di applicare maggiormente.

<sup>114</sup> La descrizione di LEXEDIT che segue è tratta dal sito Internet dell'Istituto di Documentazione Giuridica di Firenze il cui

- parole o espressioni di dubbia correttezza.

Quest'ultimo controllo fornisce molteplici segnalazioni, tra loro eterogenee. Individua infatti termini, locuzioni, costruzioni sintattiche, espressioni, simboli (che il gergo informatico definisce con un termine inelegante, ma unico ed efficace: "stringhe" ) che sono:

- sconsigliati dalle regole di tecnica legislativa;
- sospetti, in quanto spesso rilevano la presenza di scorrettezze, ambiguità, difficoltà interpretative o semplicemente di comprensione;
- corretti e consigliabili, ma per il cui uso si ritiene opportuno mettere a disposizione del redattore informazioni e chiarimenti.

Una volta segnalata la "stringa sospetta" LEXEDIT mostra una finestra che contiene:

- la stringa con tre righe di contesto;
- uno o più termini od espressioni consigliabili per la sostituzione quando questi siano proponibili;
- una spiegazione della segnalazione con consigli per intervenire sul testo;
- l'indicazione dell'articolo del Manuale con la regola interessata alla segnalazione ed il rinvio ad altre note e consigli.

Un comando consente di collegarsi alla versione ipertestuale del Manuale (IPERINFLEX) e consultare le regole ed altre note e spiegazioni relative a quella segnalazione.

L'ultima procedura che attualmente il programma svolge serve a "qualificare" parti del testo con specifiche caratteristiche. In altre parole il sistema facilita l'identificazione e la "marcatura", da parte del redattore, di sezioni del testo quali la parte iniziale e finale, le sanzioni, le norme transitorie, le norme abrogative, gli allegati, ecc. Questa funzione non risponde direttamente alla finalità di migliorare la comprensibilità e la facilità interpretativa del testo, ma ha lo scopo di agevolare successivi trattamenti automatici e l'organizzazione ed il reperimento in basi dati del testo legislativo. Ad esempio, una volta "qualificato" un

segmento di testo come definizione di un termine x, quando quel testo sarà memorizzato in una banca dati, l'utente potrà reperire il testo, e solo quello, dove il termine x è definito.

- **ESPLEX**

La metodologia definita per la progettazione di ESPLEX privilegia la rappresentazione approfondita, non solo degli aspetti regolativi, ma anche degli aspetti concettuali della conoscenza : tali caratteristiche consentono l'applicazione del sistema all'analisi e verifica dei testi legislativi, sia esistenti, che in fase di preparazione<sup>115</sup>.

Il campione su cui sperimentare il sistema è rappresentato dalle norme sui contratti agrari. Questa scelta è stata determinata da motivi pratici, a tale normativa , infatti, si collega una molteplicità di fonti dottrinali e giurisprudenziali relative per la maggior parte alla legge n.203 del 1982 che regola l'affitto di fondi rustici e la conversione in affitto di altri tipi di contratti agrari.

Le ragioni di tale scelta sono dovute:

- alle caratteristiche della materia che si inserisce nella generale normativa sui contratti, per cui trattando aspetti giuridici comuni a normative specifiche, permette di verificare come gli stessi concetti siano trattati ed eventualmente modificati nei vari ambiti legislativi;
- alla possibilità di confrontare aree normative affini, come ad esempio contratti di locazione aventi oggetti diversi;
- alla varietà del lessico sia tecnico-giuridico che tecnico-agrario;
- alla presenza all'interno della stessa legge di più figure giuridiche (diversi tipi di contratti agrari come la soccida, colonia, mezzadria ecc.);
- alle vicende legislative quali la dichiarazione di incostituzionalità di articoli legislativi, il cui esame consentirà, in futuro, di rappresentare ed analizzare un caso di contraddizione tra norme di ordine gerarchico diverso.

---

<sup>115</sup> P. Mariani – D. Tiscornia , op. cit.

Gli autori del programma hanno ritenuto necessario aggiungere alla conoscenza normativa informazioni sulla regolamentazione giuridica dei contratti in generale. Questa parte è stata desunta non da testi normativi specifici, ma dall'inquadramento sistematico fornito dalla dottrina. Anche sotto questo aspetto la scelta della materia contrattuale si è rivelata felice, in quanto in questo campo esistono posizioni dottrinarie ormai consolidate.

La conoscenza da rappresentare è stata quindi distinta in *esplicita* ed *implicita*. E' esplicita quella contenuta nella legge trattata; è implicita quella conoscenza non contenuta in essa, ma utile alla sua comprensione. Nella base di conoscenza i due tipi, rappresentati separatamente, interagiscono, sulla base di un modello concettuale definito a livello teorico, che riproduce le caratteristiche strutturali della normativa contrattuale. Si è quindi dato rilievo agli elementi costitutivi del dominio (soggetti del contratto, oggetti, azioni ed eventi), le cui relazioni sono esplicitate nella rete semantica<sup>116</sup>.

Il testo normalizzato può già di per sé costituire la base di conoscenza di un sistema esperto: gli enunciati legislativi (antecedenti e conseguenti) possono di fatto essere gli elementi delle regole, in un formalismo basato sulla logica proposizionale.

Volendo però utilizzare il modello per la valutazione delle caratteristiche del testo, il livello proposizionale risulta insufficiente in quanto non consente alcuna analisi all'interno degli enunciati; è necessario, quindi dotare il sistema degli strumenti per una comprensione dei concetti contenuti negli enunciati, e cioè, in altri termini, per una rappresentazione parziale degli aspetti semantici del linguaggio legislativo. Invero, se la normalizzazione comporta un'interpretazione della struttura sintattica, la formalizzazione della base di conoscenza di ESPLEX richiede un'ulteriore fase di interpretazione per la rappresentazione degli elementi concettuali attraverso il linguaggio della logica dei predicati.

Come già accennato si è adottato, in questa fase, una rappresentazione dei soli aspetti concettuali giuridicamente rilevanti; in pratica si sono operate sia una classificazione dei tipi

di enunciati in base alle caratteristiche espressive, sia una definizione dei concetti rilevanti contenuti negli enunciati.

La classificazione degli enunciati consente:

- di riprodurre la diversa struttura linguistica e la diversa funzione informativa degli enunciati con formalismi adeguati;
- di ottenere un reperimento analitico delle prescrizioni legislative;
- di tener conto delle posizioni teoriche che individuano diverse tipologie di enunciati giuridici.

La tipologia degli enunciati riprodotta in ESPLEX va considerata parziale e provvisoria: parziale poiché non tutti i tipi di enunciati sono rappresentati; provvisoria perché guidata da criteri più che altro pragmatici come tali suscettibili di ripensamenti e riformulazioni sulla base di ulteriori approfondimenti teorici.

Sono state individuate tre classi di enunciati :

- le prescrizioni in senso stretto;
- le definizioni legislative;
- le norme procedurali.

La scomposizione concettuale viene attuata in più fasi:

- vengono individuati all'interno del testo di legge i concetti giuridici rilevanti e i concetti non giuridici che assumono all'interno del contesto rilevanza giuridica;
- viene definito il significato dei termini attraverso l'individuazione delle relazioni semantiche che collegano i concetti da essi espressi e attraverso l'inquadramento in una sfera concettuale più ampia.

La rete semantica così ottenuta costituisce la conoscenza implicita del giurista. I confini sono costituiti, dai concetti più generali legati al contratto da un lato e dai concetti riferiti al mondo reale che non hanno rilevanza giuridica dall'altro.

La base di conoscenza risulta quindi composta:

- dalle regole che riproducono la normativa specifica del testo di legge sotto l'aspetto di formule di logica predicativa ove il predicato individua il tipo di enunciato (prescrizioni in senso stretto, definizioni, norme procedurali), e gli argomenti corrispondono agli elementi rilevanti della norma (soggetti del contratto, oggetti, azioni giuridiche o eventi del contratto).
- dalla rete semantica che contiene i suddetti elementi strutturati e organizzati all'interno di un'area concettuale più generale quale la normativa contrattuale<sup>117</sup>.

- **LEXIS**

La base di conoscenza di LEXIS è rappresentata da *corpus* legislativi concettualmente omogenei desunti dagli artt. 84-92 del codice civile contenente le “*condizioni necessarie per contrarre matrimonio*” e dalla legge 1.12.70 n. 898 riguardante la “*Disciplina dei casi di scioglimento del matrimonio*”. Già in precedenza l'Istituto per la documentazione giuridica del Consiglio Nazionale delle Ricerche si era occupato delle norme sul matrimonio nell'ambito del gruppo di ricerca “*Analisi Automatica della Legislazione*”; il progetto LEXIS, ha rappresentato, quindi, una valida occasione per verificare l'evoluzione tecnica raggiunta. Al testo tratto dal codice è stata aggiunta una legge che ne rappresenta uno dei possibili complementi e che, per le caratteristiche della sua formulazione, si presta ad essere un test validissimo sia per la formalizzazione sia per una sua ricostruzione con lo strumento informatico<sup>118</sup>.

La base di conoscenza è articolata in vari elementi:

- le regole;
- le domande;
- i fatti;
- le *queries*.

---

<sup>117</sup> *Idem*.

<sup>118</sup> A. Cammelli A – F. Socci , “*LEXIS: un sistema esperto giuridico dalla parte del cittadino*” , “*Sistemi Esperti nel diritto*”,

Le regole esprimono la conoscenza essenziale; esse sono scritte in linguaggio naturale nel formalismo *if.....then*:

Esempio: *if* <identificatore> *is* <valore> *then* <identificatore> *is* <valore>.

Il primo termine che compare dopo *if* indica l'oggetto cui dovrà essere attribuito un valore, il verbo identifica la relazione, l'ultima parte è il valore attribuito all'identificatore.

Il sistema fornisce solo alcune forme verbali: *is, is not, include, includes, is a, do not include, does not include, is not a*. Tuttavia può essere usata qualsiasi altra forma verbale purchè sia predefinita da parte dell'utente. In assenza di informazioni sui valori possono essere usati valori prestabiliti (*default*).

Una forma speciale di regole sono i *demoni*, espressi nella forma "*when.....then*", che hanno precedenza sulle regole normali e vengono attivati non appena si verificano le condizioni in essi contenute. Oltre alle regole, che organizzano, insieme ai demoni ed ai fatti, la base di conoscenza primaria, vi sono le *queries* cioè le domande che servono per ottenere informazioni dall'utente sui valori da attribuire all'identificatore. Le *queries* si compongono dello stesso identificatore che appare nelle regole, dei valori che dovranno ad esso essere associati e di una parte in forma libera testuale che nella fase di consultazione comparirà come domanda all'utente.

Ad esempio:

la separazione è

- giudiziale
- consensuale
- di fatto
- nessuna separazione

Testo libero della domanda: che tipo di separazione è intervenuta fra i coniugi ?

Sarà compito dell'utente scegliere una delle possibilità offerte come valore all'identificatore "separazione", l'ultimo valore attribuito può essere assegnato sia dall'utente, sia essere inserito come valore di default<sup>119</sup>.

Le *queries* identificano, inoltre, l'obiettivo e contengono l'identificatore scelto cui il sistema in fase di decisione dovrà attribuire un valore, una volta attivato il meccanismo di inferenza.

I fatti rappresentano asserzioni vere per tutte le condizioni ed in tutto il dominio della base di conoscenza in esame ; essi vengono attivati nella regola per integrare i dati di conoscenza forniti dall'utente con la risposta alle domande.

Esempio: maggiorenne < = 18.

Accanto a questi elementi base vi è la possibilità di attivare alcune *facilities* di *help* e di *report*.

Le prime si possono utilizzare per ulteriori informazioni durante la fase di consultazione; possono essere anche notevolmente lunghe ed essere memorizzate in *file* specifici utilizzabili per integrare ulteriormente la base di conoscenza.

Anche i *report* possono essere incorporati direttamente nella base di conoscenza o inclusi in *file* utilizzabili in fase di consultazione in modo da integrare quelle risposte che altrimenti apparirebbero in forma troppo sintetica e non sufficientemente esauriente.

- **IPERINFLEX**<sup>120</sup>

Si tratta di una versione ipertestuale<sup>121</sup> del manuale "*Regole e suggerimenti per la redazione dei testi normativi*". Oltre al testo dell'articolato e degli allegati contiene pagine aggiuntive, collegate a singoli articoli o gruppi di articoli con note, esempi ed altre informazioni.

---

<sup>119</sup> *Idem.*

<sup>120</sup> La descrizione di IPERINFLEX è tratta dal sito Internet dell'Istituto di documentazione giuridica di Firenze. In particolare da una relazione del dott. P. Mercatali dal titolo "*Legimatica e redazione delle leggi*" reperibile all'indirizzo: [www.idg.fi.cnr.it/iperinf/relaz1..htm](http://www.idg.fi.cnr.it/iperinf/relaz1..htm)

<sup>121</sup> Per *ipertesto* si intende un testo in forma elettronica caratterizzato dalla presenza di un valore aggiunto rispetto ad un testo in forma cartacea. Il testo di tipo tradizionale, sia stampato che in forma elettronica di file, è strutturato in maniera sequenziale, cioè l'ordine di lettura segue una serie lineare, pagina dopo pagina. Un ipertesto permette una lettura non sequenziale in quanto non esiste un ordine di lettura prestabilito di lettura. Un ipertesto è composto da due elementi: il *nodo* che è l'unità minima di informazione destinata a contenere idee e concetti che trattano un determinato argomento ed il *link* che è un'unità di collegamento che connette due nodi.

L'utente può aggiungere altri esempi di formulazioni corrette di frasi, espressioni ricorrenti, commi, articoli. Può inserire informazioni utili da richiamare durante la redazione.

La caratteristica principale di IPERINFLEX è quella di suggerire all'utente una struttura di base ben definita, omogenea, e facilmente comprensibile, sulla quale costruire od ampliare documentazione in forma ipertestuale.

In IPERINFLEX i documenti sono organizzati secondo la metafora di un comune libro cartaceo, e quindi costituiti da "pagine" le quali possono contenere testi e immagini grafiche.

Alcune delle funzionalità disponibili sono:

- gestione indici;
- collegamenti di pagine con altre pagine;
- *hotword* cioè parole che rimandano ad altre parti del documento, oppure visualizzano finestre con altri testi. Questi testi possono a loro volta contenere altre *hotword*;
- gestione di pagine di note, allegati, esempi, o altri testi e il loro collegamento ipertestuale con le pagine cui si riferiscono;
- funzionalità di ricerca su testo;
- collegamento tra più manuali;
- possibilità d'integrazione con altri applicativi;
- funzione di taglia e incolla per l'esportazione di parti di testo.

L'utente ha, inoltre, a disposizione varie possibilità d'accesso e uso dell'ipertesto, quali:

- consultazione di un ipertesto già creato;
- consultazione ed accrescimento o integrazione di un ipertesto esistente;
- creazione di un ipertesto ex novo.

IPERINFLEX lavora in ambiente grafico MS Windows 3.1. Il motore ipertestuale è stato sviluppato dall'Istituto per la documentazione giuridica con la collaborazione del Centro Toscano Informatica di Firenze.

- **NORMA-EDITOR**

Il NORMA-EDITOR è un software specializzato nella redazione dei testi normativi. Esso si inserisce nell'ambito di un intero progetto realizzato per conto del Comune di Bologna dal gruppo di lavoro "Norma" diretto dal prof. Pattaro e composto da A.Capelli, M. Palmirani, G. Sartor e F.Vitali. Nell'ambito di questo progetto sono stati realizzati oltre al software in esame anche altri tre prodotti:

- il manuale per la redazione dei testi normativi comunali;
- il *database* che raccoglie tutta la normativa comunale, denominato Norma-Database;
- il modulo per la consolidazione semiautomatica della normativa comunale, denominato Norma-Consolidamento.

Il NORMA-EDITOR ha come obiettivo principale quello di fornire un ambiente di redazione che agevoli l'utente nella stesura di atti normativi e, nel contempo, lo guidi a rispettare le regole di tecnica della legislazione. Esso rappresenta quindi il naturale complemento del "*Manuale per la redazione dei testi normativi*", favorendo l'applicazione delle prescrizioni e in una certa misura vincolando il redattore al loro rispetto<sup>122</sup>.

Il software è nato da un'attenta analisi del manuale cartaceo e da un costante confronto con gli esperti amministrativi comunali, in particolare con l'Ufficio Affari Istituzionali, responsabile del controllo e della divulgazione di tutti gli atti normativi del Comune. Anzitutto si sono isolate le parti del manuale da automatizzare attraverso lo strumento informatico. Alcune delle regole incluse nel manuale, infatti, specie quelle inerenti l'ambito semantico del testo, non sono state prese in considerazione. Il software si pone come obiettivo il controllo della sola parte sintattica inclusa nelle regole del manuale.

Riprendendo una classica distinzione della teoria del diritto, si sono distinte le regole selezionate in *obbligatorie* e *dispositive*: il software blocca l'azione dell'operatore nel caso di

---

<sup>122</sup> M. Palmirani – G. Sartor , "*NORMA: un progetto integrato per la redazione, archiviazione e consolidazione dei testi normativi comunali*", in "*Informatica e Diritto*", Firenze, 1997.

regole obbligatorie; nel caso di regole dispositive il programma suggerisce un corretto comportamento, ma consente comunque all'utente di discostarsene, se questi manifesti una volontà in tal senso.

Dall'analisi sono emerse le funzionalità operative che il software deve soddisfare:

- agevolare la stesura di atti normativi secondo le regole sintattiche e strutturali suggerite dal manuale;
- impedire comportamenti in netto contrasto con la tecnica di buona normazione (come la numerazione non sequenziale degli articoli) e talvolta suggerire un comportamento in linea con il manuale (come il rispetto della punteggiatura);
- consentire il corretto inserimento dei riferimenti ad altre norme, siano esse interne al documento in redazione o, invece, partizioni di diversi atti normativi;
- comunicare con altri prodotti presenti all'interno del sistema informativo comunale per prelevare o fornire dati<sup>123</sup>.

Da qui la stesura dell'architettura del prodotto, che risulta suddivisa in componenti fra loro strettamente correlati:

- un modulo per la gestione dell'interfaccia;
- un modulo interattivo che controlla la corretta stesura del testo dal punto di vista della struttura del documento;
- un modulo per la gestione delle citazioni;
- un modulo per la gestione di sigle, abbreviazioni e unità di misura;
- un modulo di controllo sintattico a posteriori del testo;
- un modulo di esportazione del testo, tale da conservare le informazioni incluse da utilizzare in altri sistemi informativi.

---

<sup>123</sup> *Idem.*

L'ambiente di sviluppo del NORMA-EDITOR è il WinWord 6.0, dotato di un linguaggio di programmazione, Word Basic.

L'ambiente di WinWord ha permesso di usufruire di tutti gli strumenti tipici di un *word processor* e, nel contempo, di sviluppare procedure personalizzate per il corretto uso del manuale durante la stesura del testo normativo. Il software sviluppato risulta formato da un insieme di procedure suddivise in moduli e raggruppate in un file, "*lexnoma.dot*", da installare insieme al prodotto commerciale WinWord 6.0.

## **CAP. V**

### **1. I S.E.L. e la ricerca di informazioni giuridiche.**

La ricerca documentaria è stata forse l'ambito nel quale l'informatica giuridica ha raggiunto i maggiori successi, ma in questo settore l'intelligenza artificiale ha finora prodotto risultati assai limitati.

Infatti la ricerca documentaria intelligente può essere effettuata solo in basi di dati che contengano informazioni registrate in modelli concettuali formali, e la formalizzazione di un corpus legislativo di notevoli dimensioni pone problemi ancora irrisolti: gli strumenti per l'analisi automatica del linguaggio naturale oggi disponibili non sono capaci di estrarre il significato dei testi giuridici, mentre l'analisi umana è costosa e suscettibile di errori, incoerenze ed incompletezze<sup>124</sup>.

Tuttavia, anche nella ricerca documentaria le tecnologie dell'intelligenza artificiale hanno portato ad alcuni esiti operativi: la trasformazione dei thesauri giuridici in rappresentazioni concettuali; la ricerca dei documenti avuto riferimento alle loro caratteristiche strutturali, rappresentate in una base di dati di oggetti; la combinazione di diverse tecnologie

---

<sup>124</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

informatiche (metodi statistici, thesauri, analisi concettuali ecc.) nell'estrazione automatica di informazioni significative dai testi, informazioni da usare poi nella ricerca documentaria.

Alla luce, quindi, delle applicazioni di I.A. nel campo della ricerca documentaria, si configura una duplice utilizzazione dei S.E.L.:

**a) Realizzazione di banche di dati concettuali.**

In questa prima applicazione il sistema esperto opera direttamente sul linguaggio naturale dei documenti da memorizzare e da ricercare nella banca dati, per costruire delle strutture concettuali a partire dai testi e dei collegamenti fra tali strutture necessari per l'organizzazione degli archivi. L'operatore umano, in questo schema, ha il compito di predisporre i modelli delle strutture possibili e di farli acquisire alla base di conoscenza, nonchè di adattare il funzionamento del motore inferenziale al difficile compito dell'analisi semantica. In uno schema meno complesso, l'uomo può analizzare preventivamente i documenti e formalizzarne il contenuto in strutture concettuali, per affidare successivamente al sistema esperto il compito di organizzare gli archivi<sup>125</sup>.

Fino ad oggi non vi sono state realizzazioni di banche di dati concettuali uscite dallo stadio di prototipo, tuttavia, anche considerando lo sviluppo della tecnica degli ipertesti e la possibilità di contrassegnare i documenti con elementi classificatori (rilevabili anche attraverso lettori ottici), appaiono prossime applicazioni che recepiranno, probabilmente all'inizio in parte, i principi suddetti. Difatti accanto ai sistemi esperti illustrati nel capitolo precedente che oltre ad operare nel settore legimatico racchiudono delle vere e proprie banche di dati, ultimamente è stato sviluppato un sistema: l'ELP ADVISOR che coniuga in una materia ben delimitata (quella ambientale) documentazione e decisione in un unico strumento complesso.

Il sistema in esame comprende oltre alla legislazione nazionale e/o regionale e alla regolamentazione applicativa (leggi, decreti, circolari ministeriali), anche i necessari

---

<sup>125</sup> Caridi G. , "Sistemi Esperti e Pubblica Amministrazione" in "Dalla giuritecnica all'informatica giuridica", Milano, 1995.

riferimenti al dibattito dottrinale, all'elaborazione giurisprudenziale e alla normativa internazionale (direttive e provvedimenti CEE, accordi, convenzioni, trattati).

Il progetto prevede inoltre che il sistema fornisca informazioni e supporti a decisioni, avendo riguardo non solo ai problemi dei privati (singoli cittadini, associazioni di categoria), ma anche alle diverse esigenze di funzionari di organi pubblici, preposti o comunque coinvolti nell'applicazione della complessa normativa afferente alla materia.

La scelta di questo particolare dominio applicativo si collega, da una parte, alla notevole rilevanza acquisita in questi anni dai problemi relativi all'ambiente e, dall'altra, al ruolo determinante che l'informatica ha assunto quale strumento di diffusione delle informazioni e di gestione delle risorse naturali<sup>126</sup>. Tra le varie possibilità di coniugare l'I.A. ad un particolare settore applicativo, il diritto ambientale rappresenta senz'altro uno dei terreni più fecondi, proprio per il suo carattere d'interdisciplinarietà, per le numerose variabili che vi concorrono e per le interazioni che si producono al suo interno ed in rapporto con elementi ad esso esterni. Inoltre, una sistemazione organica e completa della normativa ambientale appare utile e necessaria, perchè le leggi in materia riguardano generalmente aspetti settoriali, dando luogo ad un corpus disomogeneo e frammentario, privo d'un inquadramento generale adeguato rispetto all'importanza che hanno assunto le relative problematiche.

L'uso delle nuove tecnologie al servizio dell'ambiente è già rilevante: non solo negli Stati Uniti, ma anche in Europa sono state realizzate numerose banche di dati, di natura prevalentemente tecnico-scientifica, nelle più diverse materie. Gli interventi normativi a tutela dell'ambiente risulteranno tanto più efficaci quanto più agevolmente si potrà disporre di un'informazione completa, non solo sul piano giuridico (dalla raccolta delle fonti normative all'interpretazione dottrina e all'applicazione giurisprudenziale) ma anche su quello più strettamente tecnico, che consenta iniziative scientificamente fondate.

---

<sup>126</sup> Fameli E. , Nannucci R. , "ELP Advisor: un sistema di consulenza automatica nel campo della protezione giuridica dell'ambiente" in "Sistemi Esperti Giuridici", Milano, 1989.

L'uso appropriato e intelligente dell'informatica permette all'operatore giuridico non solo di documentarsi rapidamente sulla normativa da applicarsi al caso concreto, ma anche di prendere agevolmente conoscenza dei diversi orientamenti dottrinali sulla materia e delle varie soluzioni giurisprudenziali adottate in casi analoghi; per tal via si potrebbe quindi contribuire ad elevare la qualità degli interventi, favorendo la sistematizzazione della disciplina. E' auspicabile, quindi, come del resto sta accadendo (v. cap. IV, par. 4) che anche in altre materie si realizzino applicazioni di questo tipo.

#### **b) Realizzazione di sistemi di navigazione in banche dati tradizionali.**

Tali sistemi hanno obiettivi più limitati e sono di più semplice realizzazione. Essi aiutano l'utente a predisporre strategie di ricerca negli archivi e lo seguono nella esplorazione di essi secondo un iter logico, operando con interfacce intelligenti che traducono le domande formulate in linguaggio naturale in linguaggio di ricerca degli archivi stessi.

Un esempio particolarmente rappresentativo in questo campo è il sistema di ricerca ITALGIURE-FIND per il quale è stato realizzato il programma EASYFIND.

Tale sistema di ricerca è stato appositamente studiato per la documentazione giuridica da un gruppo di magistrati della Cassazione. Esso si basa su tre principi fondamentali: la libera scelta del dato, la libera combinazione dei dati fra loro e la possibilità di mascheramento dei dati parzialmente conosciuti. In questo modo, qualsiasi dato contenuto nel documento, può essere utilizzato per la ricerca del documento stesso<sup>127</sup>.

Un sistema che, come questo della Cassazione, permette la ricerca utilizzando un qualsiasi dato è detto "full text" e viene contrapposto ai sistemi di cui la ricerca può essere effettuata solo con determinate parole o *descrittori*.

---

<sup>127</sup> Alpa G. , "L'applicazione delle tecnologie informatiche nel campo del diritto" in riv. "Il diritto dell'informazione e dell'informatica", Milano, luglio-ottobre 1996.

La ricerca può essere compiuta attraverso una serie di canali (numerose quanto i tipi di dati riprodotti nell'archivio). I principali sono gli schemi di classificazione, i riferimenti normativi e le parole.

La ricerca con le parole può avvenire a livello di lemma<sup>128</sup>, mediante le parole concettuali<sup>129</sup>, e mediante sintagmi.

Per eseguire la ricerca a livello di lemma è sufficiente indicare i sostantivi al singolare, gli aggettivi al singolare maschile e i verbi all'infinito. L'elaboratore selezionerà i documenti che contengono la parola indicata qualunque sia la variazione morfologica dovuta ad un diverso genere o numero, tempo e modo.

La ricerca mediante le parole concettuali o per unità semantiche è una ricerca mediante le parole considerate non nel loro aspetto testale o formale, ma nel loro significato concettuale o aspetto sostanziale-semantic. La ricerca a livello semantico è in effetti una ricerca che procede per analogie e vicinanze di significati.

La ricerca mediante sintagmi, infine, permette di interrogare il sistema a livello sintattico. Nel sistema ITALGIURE i sintagmi conosciuti dall'elaboratore sono circa un migliaio: se il sintagma ricercato non è tra quelli riconosciuti, l'elaboratore risponderà "non trovato".

Il secondo principio fondamentale del sistema ITALGIURE è quello della combinazione di dati. In base ad esso, i dati da ricercare possono essere combinati tra loro mediante gli operatori logici dell'algebra di Boole: *and* (compresenza o intersezione); *or* (alternatività o unione); *not* (esclusione).

Il terzo principio fondamentale del sistema di ricerca in esame è quello del mascheramento dei dati. In base ad esso il ricercatore può indicare anche dati solo parzialmente conosciuti sostituendo i caratteri non conosciuti con una lettera (o un segno) convenzionale.

---

<sup>128</sup> ricerca per unità lessicale o a livello lessicale.

<sup>129</sup> ricerca per unità semantica o a livello semantico.

## **2. L'uso della I.A. per favorire l'apprendimento del diritto.**

L'impiego del computer nella didattica riguarda tre aspetti principali:

- **l'istruzione programmata;**
- **l'ausilio all'insegnamento tradizionale;**
- **la valutazione dell'apprendimento.**

**L'istruzione programmata**, che ha il suo fondamento teorico nella psicologia comportamentale, si basa su un modello di apprendimento in cui: 1) si presenta una domanda-stimolo; 2) si attende la conseguente risposta; 3) vi è un rinforzo-ricompensa nel caso di risposta esatta al fine di stimolare l'impegno successivo.

Un corso di istruzione programmata presenta perciò la materia suddivisa in moduli molto semplici e ridotti, ciascuno dei quali presenta un solo concetto; ciascun modulo si conclude, dopo l'illustrazione del concetto, con una domanda, eventualmente corredata da un certo numero di risposte, una sola delle quali è corretta o più corretta delle altre. A fronte della risposta corretta è possibile proseguire con l'esposizione del modulo successivo; in caso contrario possono essere previsti rinvii a parti precedenti o a spiegazioni aggiuntive<sup>130</sup>.

Come **strumento ausiliario all'insegnamento tradizionale** l'impiego del computer può riguardare: la *simulazione*, le *esercitazioni guidate*, la *risoluzione di problemi* ed i *giochi didattici*.

Nella *simulazione* il computer viene usato per costruire modelli di ambienti in cui la sperimentazione reale a fini di apprendimento e di addestramento non può essere realizzata per motivi di costi, tempi e rischi. Esso diviene un vero e proprio laboratorio in cui si riproducono processi del mondo reale in modo tale che lo studente non solo riceve le informazioni, ma è in condizione di fornirne a sua volta per modificare i parametri che regolano l'andamento del processo. In questo modo egli può verificare i risultati dei suoi

---

<sup>130</sup> Caridi G., "Metodologia e tecniche dell'informatica giuridica", Milano, 1989.

interventi immediatamente. Ad esempio nel diritto si può simulare lo svolgimento di un processo penale.

Le *esercitazioni guidate* sono volte a far acquisire allo studente un determinato livello di capacità applicative dopo che l'insegnante ha esposto i contenuti di una materia in forma tradizionale. Attraverso il computer vengono distribuiti esercizi di controllo, e lo studente può verificare l'esattezza delle sue risposte e quindi la sua capacità di applicare le regole ed i concetti che gli sono stati spiegati.

Nella *risoluzione dei problemi* con il computer, applicazione congeniale all'ambiente didattico anglosassone e perciò in esso diffusa, il fine è di strutturare e sviluppare capacità di analisi attraverso la soluzione di problemi. Allo studente viene assegnato un problema e talvolta alcune strategie di soluzione del medesimo; egli deve selezionare o costruire la strategia o le strategie, che si configurano come procedimenti, atte a risolvere il problema stesso.

I *giochi didattici* si avvicinano a quest'ultima impostazione, ma vi aggiungono un elemento "ludico" in senso lato, che ha il fine di catturare l'interesse del discente. E' chiaro che essi sono più adatti alle fasi scolari che precedono l'università, tuttavia alcuni problemi possono essere utilmente affrontati con essi anche in ambito universitario. Ad esempio, qualsiasi problema che implica l'identificazione di un percorso, si pensi ad un procedimento espropriativo, può essere presentato con la struttura di un Adventure Game<sup>131</sup>.

Il computer può infine costituire uno strumento per **valutare il livello di apprendimento**.

Generalmente ciò avviene attraverso dei tests individuali che vengono proposti agli allievi ed i cui risultati sono analizzati automaticamente per fornire ai docenti sia informazioni sul profitto e sulle eventuali azioni di recupero da intraprendere, che indicazioni su come migliorare i corsi e le stesse prove di valutazione.

---

<sup>131</sup> Caridi G., "Metodologia e tecniche dell'informatica giuridica", Milano, 1989.

La valutazione automatizzata dell'apprendimento si esprime principalmente nelle prove oggettive di profitto effettuate con il computer, le quali pur non costituendo la soluzione ottimale ai problemi della valutazione consentono di superare le limitazioni dei metodi tradizionali di verifica (che indubbiamente sono parziali ed influenzati dalle condizioni soggettive di chi compie la verifica), favorendo un risparmio di tempo e rendendo possibile un'uniformità di parametri di giudizio su un numero anche molto elevato di allievi.

Ma esistono comunque delle controindicazioni all'utilizzo dell'informatica nella didattica. Le critiche più ricorrenti sono tre: l'assuefazione degli allievi ad uno schematismo culturale, la mancanza o la carenza del rapporto personale docente-allievo sia nel momento della lezione che in quello della valutazione e la difficoltà di produrre software didattico efficace.

Per superare, almeno in parte, questi problemi sono state sperimentate alcune applicazioni di tecniche di intelligenza artificiale, ed in particolare di sistemi esperti, alla didattica computerizzata.

I sistemi esperti vengono progettati con lo specifico compito di offrire consulenza in domini più o meno ristretti della realtà; l'utilizzazione didattica deriva dalla loro capacità non solo di risolvere problemi, ma anche di dare spiegazioni, cioè di ripercorrere per l'utente i passi del ragionamento effettuato per giungere ad una certa conclusione. Dunque come istruttore un sistema esperto può essere utilizzato per trasmettere agli allievi il patrimonio di conoscenza in esso accumulato e che corrisponde all'esperienza di uno o più esperti umani, costituendo un mezzo per la diffusione di conoscenze e di abilità oggi trasferite spesso solo attraverso gli individui che le possiedono.

Questo appena descritto, è un uso didattico, già sperimentato e in qualche caso operativo, di sistemi esperti non espressamente progettati per l'insegnamento.

Se invece si vuol superare lo schema tradizionale dell'istruzione programmata, è necessario progettare un sistema esperto per la didattica che differisce da un normale sistema esperto per

---

il fatto che comprende non solo il sapere relativo ad un determinato argomento o ad una determinata disciplina, ma anche la competenza su come insegnare e una strategia didattica ben precisa<sup>132</sup>.

Un sistema tradizionale anche quando è molto ramificato, opera secondo uno schema prefissato. Il dialogo fra utente e computer è completamente prestabilito ed è condotto unilateralmente da quest'ultimo. E' il sistema che pone le domande ed è l'allievo che risponde; non c'è possibilità per l'utente di prendere l'iniziativa, ad esempio di rispondere ad una domanda con una domanda.

Un sistema esperto per l'insegnamento ICAI (Intelligent Computer Aided Instruction) mira ad adattare l'iter di apprendimento alle caratteristiche individuali attraverso un "modello" dinamico e personalizzato dell'allievo costruito attraverso il riconoscimento e l'analisi di errori non imputabili a fattori causali, ma riconducibili a mancanza di comprensione dell'argomento.

Il sistema "intelligente" è tale perchè deve capire i motivi per cui l'allievo ha sbagliato o ha risposto correttamente, ed eventualmente come è più conveniente correggerlo.

Dunque le sue caratteristiche fondamentali sono:

- una base di conoscenza sul dominio di insegnamento;
- la capacità di risoluzione automatica di problemi;
- la capacità di diagnosticare la causa degli errori;
- una strategia didattica incorporata;
- la capacità dialogica ad iniziativa mista nel senso che sia il sistema che l'allievo possono porre quesiti;
- la capacità di personalizzare il dialogo con l'allievo sulla base di un modello.

---

<sup>132</sup> Caridi G. , "Metodologia e tecniche dell'informatica giuridica", Milano, 1989.

E' evidente che le prospettive aperte da questa metodologia lasciano intravedere notevoli vantaggi non solo per l'apprendimento scolastico e universitario, ma anche per la formazione e l'aggiornamento di soggetti da inserire e già inseriti nel mondo del lavoro, tuttavia rimane qualche perplessità sulla capacità di valutazione automatica dei sistemi esperti e sull'avvio automatico delle strategie didattiche di recupero individualizzato, non tanto per difficoltà di ordine tecnico o per resistenza psicologica, quanto perchè i modelli di apprendimento individuati ed i fattori che li influenzano sono così numerosi e diversi l'uno dall'altro che appare impossibile descriverli completamente in una base di conoscenza<sup>133</sup>.

### **3. I sistemi esperti per la Pubblica Amministrazione.**

I campi di applicazione dei sistemi esperti nella P.A., oltre alla legimatica, sono sostanzialmente tre: il supporto alla circolazione dell'informazione amministrativa, l'esecuzione di procedure, la formazione e l'aggiornamento del personale.

Il miglioramento del funzionamento della P.A. derivante dall'uso di sistemi esperti è comunque subordinato alla situazione organizzativa e regolamentare della nostra P.A. che si evolve con esagerata lentezza.

Infatti i risultati di un'indagine sull'automazione amministrativa condotta nel 1977 sono sostanzialmente gli stessi delle indagini attuali, a riprova del fatto che l'informatica ha avuto un ruolo marginale nella P.A. e che il funzionamento generale delle strutture è rimasto identico a 20 anni fa nei fortunati casi in cui non è peggiorato<sup>134</sup>.

La spesa attuale per l'informatica della P.A. centrale supera i 2000 miliardi l'anno, con un peso percentuale sul totale della spesa EDP italiana di circa l'11%. Ad essa va aggiunta la spesa per l'informatica della P.A. locale che ammonta ad oltre 1000 miliardi l'anno.

---

<sup>133</sup> Caridi G. , "Metodologia e tecniche dell'informatica giuridica", Milano, 1989.

<sup>134</sup> Caridi G. , "Sistemi Esperti e Pubblica Amministrazione" in "Dalla giuritecnica all'informatica giuridica", Milano, 1995.

Il parco stimato dei sistemi installati è costituito da oltre 100.000 personal computers, 19.000 microcomputers e workstation e 550 sistemi classificabili come grandi.

Dunque, non vi è carenza di mezzi, ed appare palese la sproporzione fra il livello dei servizi forniti e l'entità delle risorse impiegate.

L'introduzione dell'informatica nella P.A. italiana, sia a livello centrale che locale, è avvenuta negli ultimi 20 anni senza un disegno unitario e di conseguenza priva di un coordinamento efficace.

La domanda di informatica era stata orientata prevalentemente da esigenze di controllo gestionale interno, dalla necessità di accrescere la capacità di autodirezione degli uffici per poter realizzare controlli sulle scelte discrezionali, dall'aspettativa del recupero del fattore produttività, dall'induzione della domanda da parte dell'offerta dei fornitori. Ogni Amministrazione ha perciò seguito un progetto di automazione modellato sulle sue specifiche esigenze, in linea con il modello organizzativo a compartimenti stagni tipico del nostro ordinamento amministrativo.

Nel rapporto informatica e P.A. permane un carattere di ambivalenza; da un lato, infatti, la P.A. richiede strumenti in grado di rendere più efficienti i propri servizi interni e quelli legati all'utenza, da un altro lato resiste una rigidità procedurale e normativa che vincola la P.A. ad un contesto fortemente burocratico e che induce ad un diffuso scetticismo circa le reali opportunità di innovare la propria struttura organizzativa attraverso l'introduzione della tecnologia informatica.

Tale scetticismo legato in primo luogo ad una carenza di cultura informatica autonoma della P.A. ed alla carenza di disposizioni normative volte al sostegno e all'incentivazione dell'uso di sistemi automatizzati<sup>135</sup> costituisce ancora un forte ostacolo ad una più massiccia e capillare introduzione e gestione di informatica nella P.A.

---

<sup>135</sup> Solo ultimamente sono state emanate disposizioni come la legge Bassanini che finalmente danno il giusto peso all'importanza che ha assunto l'informatica nella P.A.

I problemi che frenano il processo di informatizzazione nel settore pubblico sono evidenti a tutti i livelli del personale e delle strutture organizzative<sup>136</sup>.

Nelle unità di governo permane complessivamente una cultura burocratica legata al potere di firma che privilegia la forma, la stretta aderenza alla procedura, il legame con i documenti cartacei.

L'assetto organizzativo, caratterizzato da competenze rigide e scarsamente coordinate nonché da prassi e procedure consolidate, richiede una più complessa trasformazione della cultura del burocrate che deve precedere alla trasformazione tecnologica.

Al livello delle unità operative assume centralità il problema del personale: è diffuso infatti tra la maggioranza degli impiegati il timore che ad una nuova organizzazione dell'informazione corrisponda un carico di lavoro aggiuntivo e si sottolinea come all'introduzione dell'informatica non corrisponda un'introduzione di incentivi per l'apprendimento e l'uso delle nuove tecnologie.

A tali difficoltà si aggiungono le carenze tipiche del sistema informativo della P.A. ed in particolare la mancanza di un sistema informativo sui procedimenti a cui possano accedere i cittadini ed il personale della P.A. in linea del resto con la legge 241/90, l'incapacità di utilizzare informazioni esterne relative ai mutamenti dell'economia, alle trasformazioni della domanda, all'evoluzione della tecnologia per programmare l'azione amministrativa.

Nel settore pubblico il livello strategico dell'azione amministrativa è quasi totalmente assente ed il problema dell'informazione intesa come base conoscitiva indispensabile per la scelta degli obiettivi non è avvertito, sia a livello centrale che locale.

Le Amministrazioni sono "guidate" dalle norme, ma le applicano basandosi su informazioni strategiche assolutamente insufficienti e scoordinate e su pressioni che raramente rappresentano gli interessi collettivi.

---

<sup>136</sup> Caridi G. , "Sistemi Esperti e Pubblica Amministrazione" in "Dalla giuritecnica all'informatica giuridica", Milano, 1995.

L'utilizzazione di sistemi esperti non risolve ovviamente da sola problemi di tale entità, tuttavia può contribuire alla loro soluzione grazie a due caratteristiche tipiche di tali prodotti: la qualità dell'interfaccia e la possibilità di gestire un'informazione "ragionata".

Un sistema esperto ( come si è già visto nel capitolo precedente, a proposito della legimatica) lavora innanzitutto dialogando con chi lo usa (analogamente all'esperto umano) e quindi la progettazione del suo modo di presentarsi e interagire, della sua interfaccia, è contestuale se non addirittura prioritaria rispetto al resto. Nella programmazione tradizionale avviene l'opposto: prima di tutto si strutturano dati e procedure per risolvere il problema e alla fine si costruisce l'interfaccia, spesso senza troppa cura se l'interattività è trascurabile o se non viene ritenuta importante<sup>137</sup>.

Per quanto concerne la gestione di un'informazione ragionata, occorre distinguere fra l'informazione rivolta all'interno e quella rivolta ai cittadini.

In relazione alla prima, tali sistemi potrebbero essere vantaggiosamente consultati dagli uffici rispetto a tutti quei procedimenti che si caratterizzano per l'uniformità della loro impostazione e per la varietà di dati individuali. L'intervento del sistema esperto assicurerebbe, da un lato un'unità di indirizzo nei risultati della gestione delle pratiche e, dall'altro, la disponibilità costante di una consulenza suscettibile di continui aggiornamenti.

In relazione alla seconda, i sistemi esperti potrebbero "filtrare" le informazioni amministrative per i cittadini, fornendo loro non la copia incomprensibile di moduli, registri e circolari, ma la spiegazione di questi ultimi secondo le caratteristiche della richiesta.

In altre parole, i sistemi esperti potrebbero fornire ai cittadini meglio dei programmi tradizionali le risposte alle domande di sempre sul dove rivolgersi, come operare e cosa fare per ottenere un atto o un servizio o anche, semplicemente, per pagare numerosi ed incomprensibili balzelli.

---

<sup>137</sup> Caridi G. , "Sistemi Esperti e Pubblica Amministrazione" in "Dalla giuritecnica all'informatica giuridica", Milano, 1995.

In relazione all'uso di sistemi esperti per l'esecuzione di procedure amministrative, ferme restando le limitazioni nelle fasi decisorie, è possibile sfruttare la loro migliore capacità di autodocumentazione in applicazioni limitate, con operazioni standardizzabili. Se l'uso del computer comporta una spersonalizzazione del procedimento, nel senso che il procedimento non è più legato ad una o poche persone che sono in grado di portarlo a termine, ma consiste in una serie di operazioni sul computer uguali per tutti e che quasi tutti possono fare a rotazione, l'impiego di sistemi esperti accentua la trasparenza delle operazioni perchè con la migliore interfaccia e la possibilità di "ragionare" sulle informazioni, consente non solo l'esecuzione da parte di un maggior numero di impiegati con minore sforzo, ma anche una più semplice documentazione nei confronti dei cittadini, a tutto vantaggio della trasparenza amministrativa. Si pensi ad esempio ad uno sportello automatizzato al quale gli utenti si rivolgono per iscriversi ad un albo professionale. Controllato da un solo impiegato, esso non solo consentirebbe di compiere le varie operazioni per ottenere l'iscrizione, ma fornirebbe anche informazioni e consulenza su come procedere nei vari casi proposti dagli utenti<sup>138</sup>.

L'applicazione di sistemi esperti nell'ambito della P.A. comporta comunque sia aspetti positivi che negativi. Difatti da un lato, essi potrebbero contribuire, non solo all'efficienza, ma anche al rispetto dei principi di eguaglianza ed imparzialità; dall'altro lato, potrebbero condurre ad un atteggiamento formalistico e deresponsabilizzato<sup>139</sup>. Una dequalificazione del lavoro giuridico è altresì possibile: gli operatori giuridici potrebbero trasformarsi da interpreti responsabili e consapevoli di norme e situazioni, in soggetti che immettono dati in risposta a domande di un sistema informatico, ignorando i risultati cui quei dati condurranno. Tuttavia, anche un uso critico dei sistemi basati sulla conoscenza è possibile, nel rispetto sia del ruolo dell'interprete che delle esigenze dell'equità.

---

<sup>138</sup> Caridi G. , "Sistemi Esperti e Pubblica Amministrazione" in "Dalla giuritecnica all'informatica giuridica", Milano, 1995.

<sup>139</sup> Sartor G. , "Intelligenza artificiale e diritto", Milano, 1996.

Bisogna però riconoscere che i programmi di elaborazione automatica della conoscenza giuridica dotati di caratteristiche applicative, attualmente esistenti, sono in numero irrilevante. Ai dirigenti ed ai funzionari amministrativi non si offre quindi l'occasione di valutare quali siano i benefici che essi possono trarre dall'impiego di sistemi esperti. Essi costituiscono una vasta categoria di potenziali utenti che non conoscono l'aiuto che potrebbero ricevere dall'esperto elettronico nello svolgimento della loro attività.

A loro volta gli informatici, non avendo cognizione di problemi amministrativi e, in genere, giuridici, non sono in grado di stabilire quali di questi problemi possano essere agevolmente risolti con l'assistenza di sistemi esperti. Quindi non possono presentare offerte ai potenziali utenti.

In queste condizioni è difficile che possa attivarsi un mercato di sistemi esperti per la P.A. In verità parlare di sistemi esperti per la P.A. appare prematuro considerata una situazione in cui l'informatica tradizionale ha ancora fatto ben poco in relazione alle risorse impiegate<sup>140</sup>.

---

<sup>140</sup> Caridi G., "Sistemi Esperti e Pubblica Amministrazione" in "Dalla giuritecnica all'informatica giuridica", Milano, 1995.

## CAP. VI

### 1. Prospettive ed utilità dell'intelligenza artificiale nel campo del diritto.

Secondo autorevoli studiosi<sup>141</sup> esistono prospettive interessanti per le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale nelle due principali categorie di ogni elaborazione di dati, la *decisione* e l'*informazione*:

a) *Miglioramento della decisione giuridica.*

L'intelligenza artificiale può apportare un notevole contributo proprio al pensiero tipologico ed all'uso dei concetti prototipici.

Il computer non serve, se lo scopo è semplicemente decidere dei casi. A questo fine, non serve neppure il giurista: qualsiasi persona con un sentimento giuridico retto è in condizione di decidere un caso. Le difficoltà insorgono solo quando si pretenda di decidere il caso "secondo il diritto": a tal fine bisogna individuare la legge da applicare, interpretarla, far rientrare il caso nell'ambito della previsione legislativa.

La legge, contiene concetti astratti che hanno la funzione di consentire all'uomo di trattare in modo unidimensionale una molteplicità illimitata di casi concreti. Anche le definizioni giuridiche non risolvono il problema: esse sono state sviluppate a partire dai casi normali, con la considerazione di casi problematici e si limitano a consentire la ripetizione della elaborazione unidimensionale di singoli concetti che a loro volta definiscono altri concetti generali ed astratti. Inoltre non esiste il caso normale, ma solo un insieme complesso di casi normali più o meno simili tra loro, il c.d. *tipo*.

---

<sup>141</sup> Sartor G., "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

Invece, le molteplici regole che esprimono la disciplina delle particolari circostanze di ogni caso concreto, possono essere riformulate in una regola sistematica, che può essere espressa solo con linguaggi matematici e può essere applicata solo con l'ausilio dell'elaboratore. Questa regola sistematica deve unificare le regole interiorizzate ed applicate intuitivamente dal giudice che pensa tipologicamente. Applicando tali regole un sistema informatico potrebbe indicare all'utente se una fattispecie concreta appartenga a casi normali, tipici, o, invece, ad una zona limite suscettibile di consenso e, quindi, debba essere affrontata con metodi per il trattamento dell'incertezza<sup>142</sup> (ad esempio, con strumenti statistici).

Un sistema in grado di padroneggiare regole di questo tipo (per la verità, già si è cercato di implementare questo approccio in diversi progetti) si differenzerebbe nettamente dai sistemi automatici per la consultazione ed istruzione giuridica oggi in uso. Esso consentirebbe un confronto di somiglianza tra casi giuridici essenzialmente più differenziato e concreto di quello possibile oggi, sotto il dominio dei concetti giuridici astratti.

In questo modo sarebbe possibile anche e soprattutto il passaggio da una considerazione microscopica ad una considerazione macroscopica, grazie alla quale non si miri esclusivamente allo scopo di una decisione giusta del caso singolo, ma si persegua anche e contemporaneamente lo scopo di una strutturazione ottimale del sistema sociale complessivo. Finora, il rapporto tra legge e sentenza è stato considerato solo in relazione al caso singolo. Chi deve decidere un caso giuridico non è in grado di valutare le implicazioni della propria decisione rispetto all'insieme dei casi dello stesso tipo. Ciò dipende anche dall'uso del linguaggio comune, che non consente di rappresentare strutture complesse. Il ricorso all'elaboratore, in grado di manipolare la struttura sistematica sottesa ai concetti giuridici

---

<sup>142</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

indeterminati, non impone al giurista la rinuncia ai propri valori, ma gli consente di tener conto delle implicazioni delle proprie decisioni<sup>143</sup>.

E' anche e soprattutto per questi motivi che nessuno scandalo deve sollevare l'applicazione o il tentativo di applicazione della legge da parte del computer, cioè la vera e propria "cibernetica del diritto".

D'altronde la vera, unica contrapposizione non deve essere ravvisata tra computer e legge, ma, ben più profondamente, tra soggezione alla legge scritta, da un lato, e diritto libero, dall'altro, quel diritto, cioè, la cui applicazione è frutto del senso di equità del giudice chiamato ad emettere non una sentenza, ma un verdetto non motivato e non appellabile<sup>144</sup>.

Tutti desiderano essere giudicati "umanamente". Ma "umano" o "disumano" può essere tanto l'obiettivo dettato dalla legge, quanto il giudizio soggettivo dell'uomo.

Questi sono i veri poli dell'alternativa.

La legge scritta, che però lascia consapevolmente ampi spazi alla discrezionalità del giudice, è chiaramente un compromesso, un ibrido e, in un certo senso, una contraddizione, tipica ed inevitabile in un periodo che come il nostro, pare ai più essere di transizione da una civiltà ad un'altra e, quindi, caratterizzato da forti oscillazioni dei valori di fondo. Tutti temono contemporaneamente tanto la soggettività dell'uomo, che può facilmente degenerare in arbitrio, quanto l'oggettività della legge, incapace di adeguarsi alle fattispecie concrete. Occorrerebbe trovare una soluzione di sintesi, non di compromesso: un approdo nuovo.

L'uso o il rifiuto del computer non è, sotto questo aspetto, che un'occasione per avvertire più consapevolmente la drammaticità di questo passaggio.

*2) Miglioramento dell'informazione giuridica.*

---

<sup>143</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

<sup>144</sup> Borruso R. , "Computer e diritto", tomo II, Milano, 1988.

Nell'attuale era informatica è divenuto possibile memorizzare tutti i testi, e, in particolare, tutte le decisioni giudiziarie, nelle banche dati. E' possibile reperire i testi giuridici ricorrendo all'intelligenza artificiale.

Un sistema di documentazione giuridica che contenga tutti i testi disponibili (anche quelli non pubblicati a stampa) è oggi realizzabile, ed è, anzi, l'unico che abbia un senso<sup>145</sup>.

Anche nel campo dell'informazione giuridica è possibile una trasformazione radicale nel rapporto del giurista con l'ordinamento giuridico. Da una situazione dove si può parlare di un "beneficio del dimenticare" (poiché non è possibile elaborare l'eccesso di informazione disponibile) è possibile passare ad una situazione dove si deve parlare, invece, "dell'utilità del ricordare" (in quanto gli strumenti informatici rendono possibile memorizzare, organizzare e usare tutte le informazioni giuridiche).

In questo campo la costruzione di sistemi esperti legali viene vista soprattutto come forma di "controllo di plausibilità" dell'operato del giurista<sup>146</sup>. Questo controllo non assicura affatto l'esattezza di ciò che si sta facendo (cioè la mancanza di qualsiasi errore) ma, più modestamente, soltanto la mancanza di determinati errori (quelli tenuti presenti da programmatore).

Ciò perché, per garantire l'esattezza del risultato di un S.E.L. occorrerebbe costruirlo tenendo presente non soltanto il limitato "corpus" di leggi che regola specificamente una determinata materia, ma l'intero ordinamento giuridico, impresa questa pressoché impossibile oggi, almeno in Italia, data la quantità delle norme e l'incertezza sulla loro vigenza. Infatti, l'esperienza insegna che è sempre pericoloso e comunque arbitrario ritenere che le norme che disciplinano una certa materia o un certo istituto siano soltanto talune e nessun'altra. Se, infatti si considera che:

---

<sup>145</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

<sup>146</sup> Borruso R. , "Computer e diritto", tomo II, Milano, 1988.

- dall'unità d'Italia (1861) in poi sono state emanate più di 300.000 leggi o atti aventi forza di legge;

- che nessuno può dire di averle lette o, comunque, di ricordarle tutte e in tutte le loro connessioni e che nessuno sa quante di esse siano ancora in vigore;

- che il nostro legislatore dissemina disposizioni concernenti in particolare una determinata materia o un determinato istituto in leggi che, nel loro complesso, riguardano materie o istituti diversi (v. ad esempio le leggi Bassanini);

- che il nostro ordinamento si configura come un'intelaiatura costituita da tanti istituti che s'incrociano interagendo l'uno sull'altro, da tanti termini i quali, per il rapporto "genere-specie" che li lega, sono suscettibili di entrare l'uno dentro l'altro, per cui norme, lontane nel tempo e nella topografia legislativa, possono sorprendentemente confluire in un combinato disposto<sup>147</sup>;

- che è sufficiente trascurare l'esistenza anche di una sola norma, per remota e desueta che sia, per far crollare d'un colpo anche le più sapienti costruzioni giuridiche;

non si può non dubitare della serietà del principio secondo cui "*ignorantia legis non excusat*" e, conseguentemente, dell'esistenza di un vero "Stato di diritto".

Essendo tali le condizioni della legislazione italiana, il ricorso all'uso del computer ed in particolare all'intelligenza artificiale, se da un lato appare un rimedio urgente ed insostituibile per tentare di evitare il caos, dall'altro lato deve servire, forse prima ancora che ad applicazioni automatiche della legge, al suo riordino mediante ricerca di tutte le disposizioni che si sovrappongono o che, implicitamente, si contraddicono o la cui applicazione è desueta e la loro esplicita abrogazione è opportuna, raccogliendo poi tutte le altre, ancora vive e vitali, in testi unici coordinati. L'I.A. al riguardo, sarebbe di grandissimo aiuto, favorendo ed in particolare ottimizzando le seguenti operazioni che, altrimenti, sarebbero gravosissime:

---

<sup>147</sup> Borruso R., "Computer e diritto", tomo II, Milano, 1988.

- la compilazione di un dizionario giuridico (*thesaurus*), costituito da tutte le parole usate dal legislatore, in tutto l'ordinamento, con l'indicazione, per ciascuna di esse, di tutti gli articoli di legge in cui è usata, nonché di tutte le altre parole, pur esse usate dal legislatore, che appaiano sinonime, affini o legate da un rapporto "genere-specie";
- l'individuazione delle leggi desuete, di quelle cioè, che, molto presumibilmente, negli ultimi trenta anni non sono state mai applicate in sede giudiziaria e che, conseguentemente, costituiscono, molto spesso, nient'altro che una sorta di mina vagante, insidiosissima per il giurista come per il semplice cittadino. Esse dovrebbero essere subito abrogate esplicitamente;
- l'individuazione delle norme che, al contrario, hanno provocato, negli ultimi anni, troppo rumore in sede giudiziaria prestandosi ad interpretazioni divergenti. Anch'esse dovrebbero essere, se ancora in vigore, subito abrogate e sostituite con norme più chiare<sup>148</sup>.

## **2. Gli ostacoli che impediscono lo sviluppo dei sistemi informatico-giuridici intelligenti.**

A fronte delle utilità o per meglio dire delle prospettive appena descritte dell'intelligenza artificiale nel campo del diritto esistono tre ragioni fondamentali che limitano un pieno sviluppo dei sistemi informatico-giuridici intelligenti<sup>149</sup>. Esse sono:

### *a) La non facile identificazione dell'esperto giuridico.*

Una prima ragione attiene al fatto che non si sa abbastanza sull'esperto che il sistema informatico dovrebbe aiutare. L'esperto giuridico, ad esempio il giudice, ed ancor più, l'avvocato resta, in larga misura, uno sconosciuto, nel linguaggio informatico una "scatola nera".

Gran parte degli studi di teoria e di metodologia del diritto affrontano il problema del rapporto tra legge e sentenza. In questi studi il giudice viene visto come il correttore

---

<sup>148</sup> Borruso R., "Computer e diritto", tomo II, Milano, 1988.

necessario della legge statica, incompiuta, non stratificata, che contiene solo potenzialmente il diritto, come un soggetto creatore e attivo che attua e completa il diritto.

Tuttavia, non è chiaro come questa funzione possa svolgersi. I costruttori di sistemi esperti di formazione informatica si avvicinano al diritto con la convinzione che il giurista sia un esperto, in possesso di conoscenze fattuali e di conoscenze relative alle regole per usare le conoscenze fattuali (Know how). Essi ritengono che sia possibile analizzare i fatti giuridici (testi relativi a casi, norme, decisioni, opinioni dottrinali) e il Know how giuridico (i metodi ed i procedimenti giuridici). Purtroppo debbono presto imparare che queste conoscenze fattuali non possono essere colte con precisione (ad esempio, il fatto viene costruito alla luce della legge e questa viene compresa alla luce del fatto) e che la stessa conoscenza relativa alle regole si sottrae ad una precisazione (essa ha a che fare con “l’ermeneutica”). Infine, il filosofo del diritto spiega loro che l’applicazione del diritto rappresenta, in ultima istanza, la realizzazione di un’idea di diritto che muove da qualcosa di indisponibile, di “ontologico”<sup>150</sup>. E’ per questi motivi che, del resto, molti studiosi sostengono che i sistemi informatici intelligenti non possono sostituire il giurista, non possono esibire una competenza analoga a quella di un giurista esperto.

b) *La necessità limitata di un’automazione dello stato di fatto.*

Secondo la dottrina dominante<sup>151</sup>, oggi è possibile realizzare l’automazione del nucleo del diritto ed in particolare il passaggio da un’elaborazione di dati quantitativa ad un’elaborazione di dati qualitativa. L’informatica può andare al di là della semplice gestione di dati, può passare a compiti impegnativi, come l’applicazione del diritto ai casi concreti, che, fino ad oggi, sono stati affrontati solo con strumenti offerti dal linguaggio comune. Tuttavia, la nuova fase dell’informatizzazione del diritto richiede metodi nuovi, che non possono essere applicati con lo strumentario dell’epoca preinformatica, limitato sotto il

---

<sup>149</sup> Sartor G. , “Le applicazioni giuridiche dell’intelligenza artificiale”, Milano, 1990.

<sup>150</sup> Sartor G. , “Le applicazioni giuridiche dell’intelligenza artificiale”, Milano, 1990.

profilo tecnico e metodologico. Questi nuovi metodi debbono mirare, non tanto ad alleggerire il lavoro dell'operatore giuridico, quanto a migliorare il funzionamento del sistema giuridico, a realizzare un diritto migliore.

Lo stato di fatto attuale è caratterizzato dalle limitazioni della capacità e delle prestazioni del cervello umano. Il lavoro sistematico della scienza del diritto rappresenta un tentativo di superare queste limitazioni.

Infatti, quando ci si propone di risolvere un caso in base alla legge e al diritto, è inevitabile affrontare il problema della complessità. Questo problema deriva soprattutto dall'esigenza di trattare i casi uguali nello stesso modo, come richiede il principio di uguaglianza. Dato che non esistono casi del tutto uguali, chi deve applicare la legge deve comparare il caso in esame con casi simili, già decisi dal legislatore o dal giudice, o discussi dalla dogmatica. Per il confronto dei casi bisogna adottare una modalità sistematica, bisogna cioè padroneggiare una molteplicità di criteri di decisione relativi a casi giuridici analoghi<sup>152</sup>.

Il cervello umano è poco adatto a trattare la complessità di questo confronto basato sull'analogia. Pertanto, già i giuristi romani, usando metodologie elaborate dalla filosofia greca, svilupparono gerarchie di concetti giuridici. Le gerarchie concettuali hanno proprio la funzione di ricondurre i criteri concreti di decisione dei singoli casi, che l'uomo non è in grado di padroneggiare nelle loro complesse interazioni, a concetti astratti.

L'elaboratore è lo strumento per superare i limiti "dell'hardware umano", ma ciò postula un diverso approccio ai problemi giuridici. Non avrebbe senso usare concetti astratti e indeterminati nelle banche dati e nei sistemi esperti, introducendo così limitazioni insuperabili. Bisogna pensare a nuove soluzioni, che consentano di prescindere dal tradizionale apparato concettuale del giurista. Solo in questa prospettiva l'informatizzazione diventa utile e necessaria.

---

<sup>151</sup> In particolare v. Haft F. , "Recht und Sprache", Heidelberg, 1985.

<sup>152</sup> Sartor G. , "Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale", Milano, 1990.

c) *Le difficoltà della prospettazione di una situazione ideale.*

La tradizione filosofica del realismo dei concetti, ancora viva nei paesi dell'Europa continentale, anche nella cultura giuridica, non favorisce la manipolazione spregiudicata di modelli linguistici richiesta dall'informatica.

Il conservatorismo e la paura del rischio, particolarmente forti tra i giuristi, ostacolano la ricerca di soluzioni nuove.

---

## GLOSSARIO

**Analogico ( ragionamento).** Ragionamento mediante il quale una forma linguistica viene assimilata ad un'altra concettualmente in rapporto con essa.

**Assiomi.** Proposizioni evidenti di per sé, che non hanno bisogno di dimostrazioni.

**Banca dati.** Determinato complesso di dati personali, ripartito in una o più unità dislocate in uno o più siti, organizzato secondo una pluralità di criteri determinati, tali da facilitarne il trattamento.

**Base di conoscenza.** Elemento strutturale di un sistema esperto. Insieme di tutte le conoscenze caratteristiche di un particolare dominio, rappresentate in un determinato formalismo.

**Connettivi logici.** Simboli che specificano i rapporti fra gli enunciati e non sono altro che gli operatori booleani, dal nome di A. Boole, uno degli studiosi che più hanno contribuito allo sviluppo della logica moderna. I principali operatori sono: "non", "e", "o", "se.....allora" ecc.

**Deduttivo ( ragionamento).** Ragionamento mediante il quale muovendo da una o più proposizioni accolte come premesse, si passa per rigorosa necessità ad una proposizione che ne è la conseguenza.

**Dominio.** Campo di applicazione del sistema esperto.

**Easyfind.** Programma esplicativo del sistema di ricerca Italgire-find che ne semplifica molto il funzionamento.

**Editore.** Programma di word-processing specializzato nella redazione di testi normativi.

**Enunciati.** Parti elementari del linguaggio.

**Ermeneutica.** Disciplina che offre le regole per interpretare i testi.

**Esplosione combinatoria.** L'e. c. sorge quando l'inferenza che conduce alla soluzione del problema si compone di una sequenza di passi di una certa lunghezza, e ogni passo pone come necessaria la scelta tra più assiomi e/o regole ciascuno ugualmente applicabile. Per risolvere, quindi, in maniera esaustiva il problema, lo stato iniziale si espande in tutti gli stati successivi, dal primo al secondo e così via fino all'ultimo livello.

**Euristica.** (Dal greco = scoprire). Tecnica che migliora l'efficienza di un processo di ricerca, in genere sacrificando esigenze di completezza. Lo scopo di una funzione euristica è quello di guidare il processo di ricerca nella direzione più utile, indicando quale cammino seguire per primo quando ve ne è più d'uno disponibile. Quanto più accurata è la stima che la funzione euristica fa dell'importanza di ogni nodo dell'albero di ricerca, tanto più diretto sarà il processo di soluzione.

**Formalizzazione.** Momento centrale nello sviluppo d'un sistema esperto, in quanto costituisce un modo per fissare la comprensione del problema, impedendo che la conoscenza relativa vada soggetta a deterioramento. Si tratta di definire il problema in dettaglio, elaborando una descrizione funzionale che indichi in modo chiaro le specifiche, gli obiettivi da conseguire e, in particolare, i limiti entro cui contenere la portata del progetto e le aspettative dell'utente.

**Frame.** ("Struttura"). E' una struttura-dati, proposta da Minsky nel 1975, per descrivere una situazione stereotipa. Difatti la mente umana spesso gestisce situazioni nuove senza creare strutture di conoscenza nuove, ma richiamando strutture già immagazzinate nella memoria attraverso esperienze precedenti: le cd. situazioni stereotipe. Un frame è composto da caselle e valori reali.

**Full text.** Modalità di ricerca dei documenti che consente l'utilizzazione di qualsiasi dato.

**Guscio (shell).** Sistema basato sulla conoscenza che serve per realizzare un sistema esperto. Tale sistema ha una base di conoscenza vuota ed è in grado di ragionare su qualsiasi

argomento pur essendo privo della conoscenza necessaria per poter condurre un dialogo. Tecnicamente il guscio si può definire come un insieme di procedure che operano su dati sia in input che in output.

**Hotword.** Parole che in un word processor rimandano ad altre parti di un documento, oppure visualizzano finestre con altri testi.

**ICAI.** (Intelligent Computer Aided Instruction). Particolare sistema esperto creato per finalità didattiche.

**Induttivo (ragionamento).** Ragionamento che tende ad ottenere una proposizione universale che ha per soggetto il termine universale e per predicato il predicato che nelle premesse si riferiva ai termini individuali.

**Inferenza (motore).** Il motore inferenziale è un meccanismo, che fa parte integrante di un sistema esperto, in grado di interpretare il contenuto della base di conoscenza ed effettuare deduzioni logiche in modo da risolvere il problema posto al sistema.

**Informatica giuridica.** Disciplina che intesa in senso ampio ha per oggetto gli aspetti giuridici del computer e le applicazioni informatiche del diritto.

**Informatica giuridica documentaria.** Settore dell'informatica giuridica che ha per oggetto il trattamento informatico dei testi giuridici, in particolare disciplina le banche dati.

**Implementazione.** Fase inerente la costruzione di un sistema esperto. Il programma d'implementazione è costituito da un documento che descrive le modalità di sviluppo del sistema, le procedure da utilizzare per l'acquisizione della conoscenza, tutte le caratteristiche di controllo e la ripartizione del processo di sviluppo in sottosistemi.

**Intelligenza Artificiale.** Parte della scienza informatica riguardante lo studio e la creazione di sistemi progettati in modo da avere quelle stesse caratteristiche proprie dell'intelligenza umana: *comprensione del linguaggio, capacità di imparare, capacità di risolvere problemi* e così via.

**Italgivre-find.** Sistema di ricerca di documenti appositamente studiato per la documentazione giuridica da un gruppo di magistrati della Cassazione.

**Know how.** Regole per usare le conoscenze fattuali. In campo giuridico indica i metodi ed i procedimenti giuridici.

**Legal drafting.** Regole formali per la redazione di testi legislativi.

**Legimatica.** Branca dell'informatica giuridica che si occupa del trattamento linguistico e del confezionamento del testo giuridico al fine di applicazioni informatiche.

**Lisp.** Linguaggio di programmazione usato nel campo dell'Intelligenza Artificiale ai fini della valutazione delle funzioni.

**Logica.** Scienza delle forme e delle leggi del pensiero, che in campo matematico studia la struttura dei linguaggi formalizzati utilizzati per una trattazione assiomatica della logica stessa e della matematica. Esistono diverse forme di logica: enunciativa, dei predicati, modale. Nel campo della rappresentazione della conoscenza costituisce un linguaggio formale per eccellenza.

**Metaconoscenza.** Forma di conoscenza giuridica che fornisce i criteri per individuare, comprendere, interpretare, applicare il diritto.

**Normalizer.** Specifico programma creato da *Allen* che può fornire più versioni normalizzate dello stesso testo, sulla base di diverse interpretazioni logiche.

**Normalizzazione (di Allen).** Forma di rappresentazione della conoscenza giuridica che consiste nel riscrivere il testo, mantenendo inalterata la forma linguistica degli enunciati, ma sostituendo ai connettivi sintattici gli operatori della logica classica (and, or, not) e collegando le condizioni alle conseguenze nella forma dell'implicazione logica (if.....then).

**Nuova Retorica.** Movimento filosofico che contrappone al ragionamento logico-matematico, la retorica o l'argomentazione come specifiche logiche dei contesti morali e giuridici.

**Ontologia.** Scienza dell'essere.

**Prolog.** Linguaggio di programmazione molto diffuso nel campo dell'Intelligenza Artificiale. Esso si basa sull'intuizione che la logica del primo ordine (le clausole di Horn) poteva essere usata come linguaggio di programmazione. Tale settore della logica difatti è caratterizzato da un formalismo non ambiguo, chiaro e semplice con cui è possibile specificare dichiarativamente la soluzione di un'ampia classe di problemi.

**Prototipizzazione.** Costruzione, modifica ed affinamento del prototipo.

**Prototipo.** Primo esemplare di un software che serve per sperimentarne le caratteristiche in funzione di una sua costruzione in serie.

**Retorica.** Arte filosofica del persuadere mediante l'uso di accorgimenti espressivi adeguati, che tende a coincidere con la dialettica, e cioè con la capacità di cogliere nei loro rapporti obiettivi le essenze in cui il tutto si articola.

**Scienza cognitiva.** Branca della scienza che studia l'intelligenza al fine di rappresentarla in modelli che possano essere trasferiti in applicazioni informatiche. Essa si sostanzia in una combinazione di filosofia, linguistica e psicologia.

**Semantica (rete).** Ideata da Quillian nel 1968, la r. s. è un modello di rappresentazione che riproduce la memoria associativa umana: ogni parola è definita all'interno della base di conoscenza da una rete di relazioni che la legano ad altre parole. Le relazioni che collegano due parole sono legami di senso fra i concetti espressi dai termini (inclusione, parte/tutto, colore, dimensione, relazioni logiche, ecc.).

**Semiotica.** Scienza che studia il tipico comportamento umano costituito dall'espressione linguistica, in particolare studia cose o proprietà di cose fungenti da segni.

**Simboli di predicato.** Sintagmi utilizzati nella logica dei predicati che esprimono le proprietà e le relazioni.

**Sistema Esperto Legale.** Programmi intesi a porre un computer in grado di applicare una norma di diritto ad un caso concreto della vita.

**Sintagma.** Unione di due o più elementi linguistici in un nesso con propria funzione e significato.

**Thesaurus.** Lista di termini e locuzioni giuridiche, accompagnata dalla descrizione dei rapporti semantici intercorrenti fra gli elementi linguistici raccolti (gerarchia ed uguaglianza di concetti, associazione, preferenza, appartenenza di un termine ad una catena di sintagmi ecc.).

**Tipo.** Insieme complesso di casi normali più o meno simili tra loro.

**Toolkits.** Letteralmente “cassette di attrezzi”. Programmi dedicati esclusivamente alla presentazione ed esplicazione di altri programmi di Intelligenza Artificiale più complessi. Sono strutturati come ambienti di sviluppo che mettono a disposizione metodi di rappresentazione della conoscenza, meccanismi inferenziali, interfacce con l’utente e supporti tecnici di sviluppo, tutti opportunamente integrati tra loro in ordine alla risoluzione di tipologie più o meno definite di problemi.



