USO DI LINGUAGGI FORMALI PER LA RAPPRESENTAZIONE DI TESTI NORMATIVI: IL PROGETTO PROLEG (PROlog applicato alle LEGgi) *

M.Andretta, M.Lugaresi, F.Zambon
ENIDATA Sopeb (Gruppo ENI)

M. G. Losano
Fac. di Scienze Politiche dell'Univ. di Milano

N. Nannini
Fac. di Filosofia dell'Univ. di Bologna

February 22, 1988

Abstract

Questo lavoro descrive i primi risultati di un progetto teso alla rappresentazione, mediante espressioni logiche, di norme legali. Sono stati realizzati due prototipi per l'interrogazione delle leggi, uno concernente i regolamenti sul contenimento dei consumi energetici ed un altro basato sulle normative in materia di tutela delle acque dall'inquinamento (legge Merli). Per l'implementazione e' stato usato il sistema APES da noi arricchito con meccanismi di rappresentazione a *frames* e con interfaccie in italiano.

1 Introduzione

Scopo principale del progetto PROLEG e' la definizione e l'implementazione di una rappresentazione Prolog dei testi normativi che permetta l' interrogazione della legge, fornendo indicazioni utili su singoli casi (e costituendo, in tal modo, la base per la costruzione di sistemi esperti in ambito legale). Sono stati sinora realizzati due prototipi per l'interrogazione di leggi. Sono state scelte quali oggetti dell'analisi rispettivamente la legge 308 del 22 maggio 1982, riguardante le norme sul contenimento

*Progetto ENIDATA n.CTS6 - Commessa 425801

dei consumi energetici, e la legge 319 del 10 maggio 1976, relativa alle norme per la tutela delle acque dall'inquinamento, meglio conosciuta come *legge Merli*.

La metodologia di traduzione da noi seguita viene qui confrontata con altre tecniche di rappresentazione e normalizzazione di testi normativi. E' nostra intenzione estendere tale metodologia all'implementazione di strumenti di rappresentazione della conoscenza di carattere normativo propria di altri settori, quali, ad esempio, quello della regolamentazione di uffici e degli standard industriali.

La nostra esperienza conferma sostanzialmente quanto gia' mostrato da altri autori sulla applicabilita' del Prolog all' implementazione di sistemi di consultazione di regole e normative. Tuttavia, anche nel nostro caso sono state rilevate alcune difficolta' per quanto concerne la traduzione delle eccezioni e la rappresentazione delle negazioni e delle situazioni conflittuali.

Nel nostro lavoro e' stata posta particolare attenzione alla sintassi delle clausole rappresentanti il testo normativo ed alle modalita' di rappresentazione della conoscenza relativa al testo legale. Abbiamo infatti utilizzato una rappresentazione che facilita un controllo sulla correttezza logica e la verifica di eventuali incompletezze ed ambiguita' sintattiche presenti nel testo.

Allo stato attuale del progetto il tipo di rappresentazione da noi adottata (esplicitazione degli operatori deontici nelle regole ed uso dei frames) permette una traduzione sistematica e relativamente rapida dei testi trattati. Tale tipo di rappresentazione presenta anche dei vantaggi dal punto di vista dell' analisi del *contenuto logico* della legge, facilitando l' individuazione degli obblighi, dei divieti e dei permessi stabiliti dalle norme e le inter-relazioni fra i concetti oggetto della legge.

2 Stato dell'arte

Esistono gia' varie proposte e prototipi di sistemi esperti in ambito legale relativi ad aree diverse, quali le denunce, i contenziosi, le norme fiscali, la medicina del lavoro. Questi sistemi, in generale, forniscono ad avvocati o procuratori supporti per le valutazioni di responsabilita' nelle controversie civili , e dell'ammontare dei risarcimenti, o, come nel caso di TAXADVISOR (MIC83-SCH85), propongono piani volti alla massimizzazione della ricchezza di clienti con vasti patrimoni. Un altro esempio basato su simili tecniche di Intelligenza Artificiale e' il sistema TAXMAN (McCART80-WAT85), che emula il ragionamento legale applicato alla normativa fiscale per le societa'.

Un lavoro pionieristico di formalizzazione in termini logici di un testo di legge e' stato l'implementazione in Prolog delle norme per l' acquisizione della cittadinanza britannica realizzata da M.J.Sergot, (SERG86). In questo lavoro si e' valutata l'applicabilita' della 'logica Prolog' alla formalizzazione dei testi di legge. Questa racchiude tutte le caratteristiche piu' tipiche dei testi normativi: complessita' sintattica, vaghezza, riferimenti a normative precedenti.

Nel settore della modellizzazione delle regole legali per mezzo di linguaggi processabili da computer, ricordiamo, sul versante della programmazione procedurale, il progetto inglese LEGOL (STA80), il cui obiettivo e' la definizione di un modello semantico soggiacente ad un linguaggio con il quale sia possibile rappresentare testi normativi e simularne gli effetti su casi specifici.

In Italia ricerche in questo settore sono state svolte presso l' Istituto di Cibernetica dell' Universita' di Milano (BERT86a-BERT86b) e presso l' Istituto per la Documentazione Giuridica del C.N.R. di Firenze (BIAG86). In entrambi questi centri si e' utilizzato il Prolog per implementare sistemi di interrogazione intelligente delle leggi.

Il progetto PROLEG descritto in questo articolo si differenzia da questi ultimi per la maggior attenzione dedicata al tipo di formalizzazione dei testi di legge. La rappresentazione della conoscenza normativa da noi adottata permette la costruzione non solo di sistemi esperti in campo legale, ma anche di strumenti per evidenziare eventuali ambiguita' sintattiche ed incompletezze presenti nelle normative. Per quanto riguarda i possibili approcci per la rappresentazione normalizzata delle leggi si rimanda al paragrafo 4.

3 Studio delle leggi

La scelta delle leggi sul contenimento dei consumi energetici e sulla tutela delle acque dall'inquinamento e' dovuta sia all'indubbio interesse che le due normative rivestono per il settore industriale, sia alla considerazione che sistemi informativi di consultazione in tali settori risultano di notevole utilita'. Inoltre le normative vigenti in questi campi sono disorganiche, per l'esistenza di direttive, decreti ed emendamenti promulgati a livello europeo, nazionale e regionale. Questo le rende terreno di prova ideale per le tecniche di programmazione logica e l'analisi delle eventuali contraddizioni fra le disposizioni esistenti.

Nella scelta degli articoli incorporati nei due prototipi ci siamo limitati a quelli relativi ad attivita' industriali; questo, in ogni caso, non costituisce alcuna limitazione sostanziale alla generalita' del lavoro che puo' venir in ogni momento adeguatamente esteso ed integrato.

La ricerca e' iniziata con la formalizzazione della legge 308; cio' ha permesso l'acquisizione di tecniche e competenze rivelatesi utili soprattutto in seguito; i due prototipi, infatti, presentano alcune differenze dovute oltre alle differenze dei testi di legge anche ad un perfezionamento delle tecniche adottate per rappresentare la conoscenza.

4 Metodologia per l'analisi dei testi

Il campo legale e', per certi aspetti, abbastanza favorevole per l'implementazione della conoscenza ad esso relativa, grazie all'esistenza di documenti scritti dai quali direttamente trasferire conoscenza all' interno del sistema informativo, con un ricorso ridotto, rispetto ad altri casi, ad esperti umani. Nonostante cio' il linguaggio normativo, che possiamo considerare un sottoinsieme del linguaggio naturale, ne conserva i problemi di complessita' sintattica, vaghezza, riferimento e, per molti versi, ne genera di propri. Cercheremo nel seguito di illustrare come e' stata realizzata la traduzione del linguaggio normativo in clausole Prolog attraverso una fase intermedia di rappresentazione formale detta *normalizzazione*. In effetti le norme del linguaggio giuridico vengono per prima cosa tradotte in una struttura soggetta a rigide regole sintattiche e semantiche. Una volta normalizzata, una legge puo' essere tradotta in clausole Prolog, senz'altro in modo sistematico e forse anche in modo automatico.

I sistemi di normalizzazione piu' frequentemente utilizzati, specialmente negli anni passati, sono tre (CAR86).

- Il primo, detto di *De Bessonet* (BESS83), analizza la legge ad un livello proposizionale, prendendo in esame proposizioni atomiche alle quali vengono applicati i connettivi logici (e, o, non). Le relazioni fra singole proposizioni sono rappresentate sotto forma di implicazione logica.

- Il secondo, dovuto a *Solet* (SOL78), prevede un'analisi del linguaggio, in alcune fasi automatizzata, con tappe obbligate. Le principali fasi previste:

  - catalogazione automatica delle parole del testo
  - esame della sintassi delle frasi sulla base di una struttura standard (predicato, soggetto, complemento oggetto, ecc.)
  - riduzione semantica in unita' elementari e loro ricomposizione per confronto
  - generazione di un modello di descrizione linguistica interpretabile in chiave logica
  - creazione di un metalinguaggio

- Nel terzo sistema, detto *Universal Norm Form di Allen* (ALL79), le frasi vengono analizzate per individuare condizioni e conseguenze giuridiche piu' semplici, poi collegate da connettivi logici (e, o, non, se...allora). Questo presume che una norma contenga delle componenti standard riconoscibili, e che i rapporti tra queste componenti possano venire espressi come antecedenti e conseguente di una implicazione logica.

Ciascuno dei metodi citati presenta, ovviamente, vantaggi e svantaggi. I primi due, muovendosi all'interno delle proposizioni, consentono un'analisi dettagliata del

testo, ma la loro efficacia dipende dalla chiarezza e dall'univocita' degli enunciati. Il metodo di Solet, in particolare, incontra ostacoli dovuti alla difficolta' di condurre un'analisi automatica affidabile dei testi legali, specialmente a causa delle ambiguita' proprie della lingua italiana. Il metodo di Allen, infine, pur non essendo parimenti applicabile a tutti i testi giuridici, presenta il vantaggio di operare ad un livello piu' aggregante e quindi risulta piu' adeguato alla rappresentazione delle relazioni logiche fra gli enunciati.

5 Le tecniche di traduzione dei testi di legge

La metodologia da noi adottata per la traduzione delle leggi si basa, come e' ovvio, sulle capacita' espressive della logica dei predicati del primo ordine, nella forma delle clausole di Horn.

Sottolineamo di nuovo che, per ottenere le formalizzazioni delle due leggi, sono state seguite metodologie abbastanza diverse. Questo, sia perche' le due normative differiscono nella stesura (infatti la legge 308 e' maggiormente descrittiva, e quindi la sua traduzione in clausole ha seguito piu' fedelmente la struttura datale dal legislatore), sia perche', sulla base dell'esperienza fatta nella traduzione della prima normativa, si e' deciso di utilizzare, per la legge 319, tecniche di rappresentazione molto piu' strutturate e complesse. Per descrivere, infatti, quegli *oggetti* (quali, ad esempio: scarichi, permessi, autorizzazioni...) che vengono richiamati in piu' articoli abbiamo scelto una rappresentazione dei medesimi basata su *frames* (BAR81).

Ad esempio la descrizione dello *scarico generico*, previsto dalla legge 319, e' stata effettuata tramite la definizione del frame *scarico generale* avente i seguenti *slots: origine, tipo, provenienza, afferenza.* Inoltre nell'ambito dei singoli articoli possono essere definiti altri frames particolari, caratterizzati dagli slots dei frames piu' generali ed eventualmente da altri slots specifici per i singoli casi.

Per gli scopi del progetto in esame, sono state scritte, sempre in Prolog, primitive di creazione, di accesso a frames ed a slots, e di *procedural attachment* per i valori degli slots da richiedere all'utente o da ricavare sulla base delle informazioni presenti nel database.

Le figura 1 e 2 mostrano esempi di frame generale e di frame particolare, relativo ad un articolo della legge.

Fig. 1: Un esempio di frame generale

```
FRAME "scarico generale"

CARATTERISTICHE: frame generale        RIFERIMENTO: nessuno

------------------------- SLOTS -------------------------

NOME: origine    VALORI POSSIBILI: (pubblico privato X)
VALORE DI DEFAULT: X

NOME. tipo    VALORI POSSIBILI: (diretto indiretto X)
VALORE DI DEFAULT: X

NOME: provenienza    VALORI POSSIBILI: (civile o agricolo produttivo X)
VALORE DI DEFAULT: X

NOME: scarico afferente a    VALORI POSSIBILI: (corso d'acqua
superficiale acque superficiali acque marine acque sotterranee
interne pubbliche acque sotterranee interne private pubbliche
fognature suolo suolo adibito ad uso agricolo sottosuolo X)
VALORE DI DEFAULT: X

NOME: caratteristiche chimico-fisiche    VALORI POSSIBILI: (XδY)
VALORE DI DEFAULT: X
```

Fig. 2: Un esempio di frame particolare

```
FRAME scarico

CARATTERISTICHE: DI TIPO scarico generale    RIFERIMENTO: (legge 319
art. 12 comma 1 a)

------------------------- SLOTS -------------------------

NOME: origine    VALORI: (privato)

NOME: tipo    VALORI: (diretto)

NOME: provenienza    VALORI: (produttivo)

NOME: scarico afferente a    VALORI: (Richiesto)

NOME: caratteristiche chimico-fisiche    VALORI: (Ricavabile)
```


La metodologia da noi individuata per la traduzione dei testi normativi in una forma normalizzata, base per la successiva presentazione del testo in clausole Prolog, si rifa', sostanzialmente, alle indicazioni suggerite da Allen (ALL83). Essa puo' essere cosi' brevemente riassunta:

- lettura del testo di tutta la legge; a questo livello vengono individuati gli oggetti ricorrenti che verranno poi gestiti da frames generali
- analisi di un articolo in particolare. L' articolo viene suddiviso in commi ed ogni comma viene ulteriormente analizzato periodo per periodo. Queste parti vengono semplificate dal punto di vista sintattico, trasformando, ad esempio, le frasi dalla forma attiva a quella passiva. Vengono, inoltre, esplicitati i riferimenti pronominali, ed eventualmente scelta una tra le interpretazioni possibili. Affrontati in questo modo i problemi di ambiguita' sintattica presenti nel testo, questo viene analizzato dal punto di vista logico, in modo che ogni periodo rilevante risulti piu' facilmente rappresentabile da clausole Prolog
- rappresentazione in clausole di Horn delle proposizioni ottenute dalla precedente analisi. Questo viene fatto rispettando una particolare sintassi che permette, come vedremo meglio nel seguito, di evidenziare il contenuto giuridico espresso (di norma indicante *un diritto, un obbligo, un permesso*)

6 Caratteristiche dell'implementazione

6.1 Le caratteristiche dell'inserimemento delle clausole

Solo dopo le fasi sopra citate interviene quella, rivelatasi per molti versi standardizzabile, dell'inserimento delle clausole Prolog.

Come gia' accennato in precedenza, particolare attenzione e' stata rivolta al tipo di rappresentazione Prolog da dare alla conoscenza giuridica estraibile dal testo normativo. L' uso dei frames permette, ovviamente, una rappresentazione strutturata e gerarchica degli oggetti di competenza della legge.

Dal momento che un nostro obiettivo e' quello di poter fornire indicazioni su eventuali contraddizioni ed ambiguita' sintattiche, abbiamo esperimentato diverse possibilita' di rappresentazione delle regole normative, vincolando la forma sintattica delle corrispondenti clausole Prolog.

La forma che al momento sembra essere la piu' indicata per i nostri scopi di rappresentazione di testi normativi prevede, come conseguente di una regola, un *operatore deontico* (ad esempio: *si deve, e' lecito, e' vietato*), *il riferimento alla legge, l'azione in esame, i soggetti e gli oggetti coinvolti.*

Ad esempio, il testo normativo: *Tutti gli scarichi in mare di tipo produttivo devono essere autorizzati dal capo del compartimento marittimo* viene cosi' rappresentato:

si deve ((legge 319 art.11 comma2) ottenere autorizzazione (titolare dello scarico, scarico in mare, capo del compartimento marittimo)) if tipo scarico (x) & EQ (x produttivo)

Per l'inserimento delle clausole e' stata progettata una procedura che chiede all'utente, tramite menu', quale sia l'operatore deontico che interessa, quale l'azione in esame, e quali siano i suoi argomenti. Una volta creata la testa della clausola con i sopraddetti argomenti il sistema entra automaticamente in editing per permettere l'inserimento delle condizioni determinanti l'azione.

E' bene precisare che la scelta di questo tipo di rappresentazione delle clausole non ha tanto lo scopo di permettere la costruzione di un sistema di logica modale con un meccanismo deduttivo diverso da quello proprio del Prolog, come, ad esempio, nel sistema Molog (FAR86). Tale rappresentazione e' stata bensi' utilizzata per facilitare l'analisi degli aspetti deontici delle azioni formalizzate (quali azioni, cioe', risultino permesse, obbligatorie e vietate), riducendo, inoltre, le possibilita' di errori sintattici al momento dell'inserimento e facilitando la stesura in maniera piu' metodica e strutturata delle clausole Prolog.

6.2 La struttura generale del sistema

Per la realizzazione del progetto e' stato utilizzato finora il sistema **APES** (Augmented Prolog for Expert Systems). Tale sistema e' implementato in **sigma-Prolog** (CLARK84) che e' disponibile sotto sistema operativo MS-DOS, VMS e UNIX. Il sistema APES integra le capacita' deduttive e procedurali del Prolog con meccanismi per la formulazione di domande all'utente, qualora i fatti e le regole presenti nel database corrente non permettano di dimostrare qualche sottogoal. In questa maniera le risposte date dal sistema sono le conseguenze logiche delle regole e dei fatti in cui la normativa e' stata formalizzata, complementate dalle informazioni fornite dall'utente.

Inoltre APES e' in grado di fornire dettagli sia sulle modalita' con cui si e' pervenuto alla soluzione (meccanismo di *how*), sia di spiegare perche' viene posta una certa domanda all' utente (meccanismo di *why*).

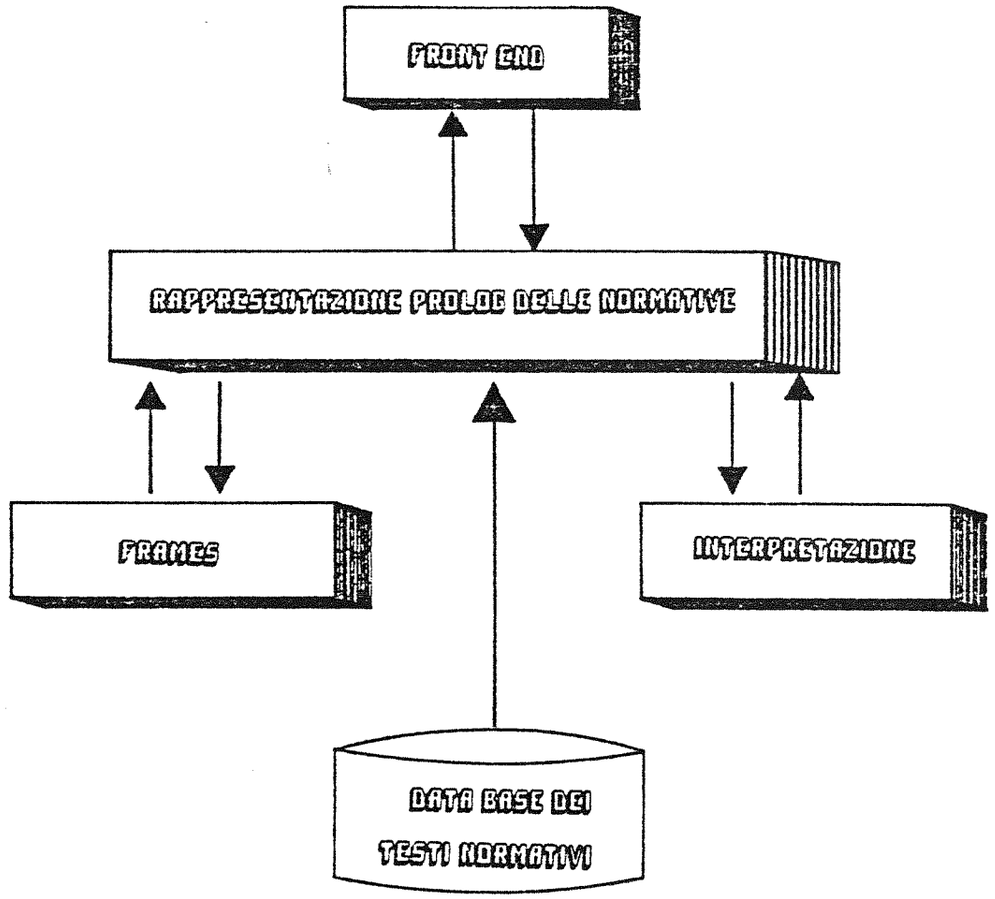
Per gli scopi specifici del progetto, tali meccanismi sono stati riscritti per permettere l' interazione con l'utente completamente in italiano

Il sistema e' strutturato a vari livelli, il piu' "profondo" dei quali e' costituito dai files che contengono la rappresentazione in clausole Prolog dei singoli articoli. Queste clausole vengono gestite da altre; alcune contenenti le conoscenze di metalivello e di interpretazione della legge, altre le procedure e le primitive necessarie per l'uso dei frames. Il sistema puo' accedere ad un database esterno in cui e' memorizzato il testo integrale della legge, cosi' come pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale. L'accesso a quest'ultimo database viene effettuato tutte le volte che, nel corso dell'interazione, occorre esporre parte del testo normativo.

Ad un livello piu' "superficiale" del sistema abbiamo il *front-end* che gestisce

l'interfaccia con l'utente. Questa parte e' sostanzialmente indipendente dalla sottostante formalizzazione Prolog; il front-end e', infatti, pensato all'unico scopo di facilitare l'interrogazione del sistema da parte dell'utilizzatore, e puo', quindi, essere modificato in funzione della specifica classe di utenza prevista. Attualmente il sistema e' pensato per un utilizzo da parte di utenze di tipo industriale, che vogliano verificare la conformita' di casi specifici alle direttive di legge. La figura 3 schematizza il sistema cosi' come e' stato fino ad oggi implementato:

Fig. 3: Struttura generale del sistema PROLEG



7 Conclusioni

La traduzione in Prolog delle leggi sulle norme sul contenimento dei consumi energetici e sull' inquinamento delle acque dagli scarichi industriali ha permesso una prima messa a punto delle tecniche e delle metodologie per la rappresentazione di testi legali con linguaggi logici.

L' utilizzo di frames per supportare la rappresentazione della conoscenza contenuta nei testi normativi e l'uso di una sintassi che espliciti il significato deontico delle norme formalizzate ha permesso di semplificare e rendere piu' metodico il processo di traduzione. *Nel caso della Legge Merli abbiamo infatti riscontrato una notevole riduzione dei tempi e degli errori sia nella fase di formalizzazione, sia in quella di aggiornamento delle norme.*

Sulla base di tale esperienza pensiamo di poter costruire una serie di programmi, per automatizzare, almeno in parte, la fase di analisi del testo normativo (evidenziando, eventualmente, incongruenze fra articoli della stessa legge o di leggi differenti).

In futuro, prevediamo anche di sfruttare l'esperienza fatta fino ad ora per lo sviluppo di un sistema software in grado di supportare la verifica della correttezza logica delle leggi, sia all'interno dello stesso *corpus*, sia in relazione con altre leggi. Tale strumento potrebbe essere di aiuto anche al legislatore nella fase di stesura del testo (permettendogli il controllo della logica consequenziale nello sviluppo della legge e l'esclusione di implicazioni non volute).

8 Ringraziamenti

Si ringraziano vivamente il dottor Eugenio Omodeo, l' ingegner Francesco Russo ed il dottor Silvio Stoppoloni dell' ENIDATA per gli utili consigli ed osservazioni fatte riguardo allo sviluppo del progetto. Si ringrazia, inoltre, la dottoressa Paola Valli della TEMA di Bologna per la collaborazione data nelle prime fasi del lavoro.

9 Bibliografia

(ALL79) Allen, L.E., "Una guida per i redattori giuridici di testi normalizzati", Informatica e Diritto, n.1, pp.61-114, 1979

(ALL83) Allen,L.E., "Two Modes of representing sets of legal norms: normalization and an arithmetic model", Atti del 3o Congresso Internationale "Informatica giuridica e le comunita' nazionali e internazionali" Roma,9-14 maggio 1983 sess. III, n. 16.

(BAR81) Barr,A., Feigenbaum, E. A., "The Handbook of Artificial Intelligence", Ed. William Kaufmann, Inc., pp.216-222, 1981

(BERT86a) Bertocchi, R., "Rappresentazione di testi di legge in Prolog", Atti del primo convegno nazionale sulla programmazione logica, pp.181-189, Marzo 1986

(BERT86b) Bertocchi, R., "Rappresentazione logica di testi di legge", Note di Software n. 31, pp.25-31, 1986.

(BESS83) De Bessonet,C.G., Cross, G.R., Processing and Representing Legal System, Louisiana State University, Dep. of Computer Science, Technical Report, 1983.

(BIAG86) Biagini, P. M., Martino, A. A., "HAAL: Sistema Esperto per il Diritto", Atti delle Giornate di lavoro su: Sistemi Esperti e Applicazioni di Impresa, Dicembre 1986

(CAR86) Caridi, G., Pellecchia, S. "Automazione della Ricerca Giuridica e Sistemi Esperti", Edito da Franco Angeli, pp.49-51, 1986

(CLARK84) Clark, K. L., McCabe, F. G., "micro-Prolog: Programming in Logic", Prentice/Hall International, Series in Computer Science, 1984

(FAR86) Farinas del Cerro, L., et al., "MOLOG, Manuel d'Utilisation", Universite' Paul Sabatier - Toulouse Cedex, 1986

(McCART80) McCarty, T. "The TAXMAN Project: Towards a Cognitive Theory of Legal Argument", COMPUTER SCIENCE AND LAW, Edited by Bryan Niblett, Cambridge University Press, pp.23-44, 1980

(MIC83) Michealsen, R. and Michie, D., "Expert systems in business" DATAMATION, pp. 240-246, Novembre 1983

(SCH85) Schlobohm, Dean A., "Taxadvisor: a Prolog program analyzing income tax issues", Dr. Dobb's Journal, pp. 64 Marzo 1985

(SERG86) Sergot, M. J., et al. "The British Nationality Act as a Logic Program" Communication of the ACM, pp.370-386, Maggio 1986

(SOL78) Solet, M., "Vers la Constitution automatique de models de Decision Logique par Analyse du Langage Juridique, Montpellier, 1978

(STA80) Stamper, R. "LEGOL: Modelling Legal Rules by Computer", COMPUTER SCIENCE AND LAW, Edited by Bryan Niblett, Cambridge University Press, pp.23-44, 1980

(WAT85) Waterman, Donald A., "A guide to Expert Systems", Addison-Wesley Publishing Company, pp. 270, 1985

10 Un esempio di interazione con il sistema PROLEG

Su quale aspetto della legge vuoi interrogare il sistema ?
Scegli fra le seguenti alternative :

.....

6 . Disciplina generale degli scarichi (art.9)
7 . Norme per gli insediamenti soggetti a modifiche (art.10)
8 . Disciplina degli scarichi in mare (art.11)
9 . Disciplina degli scarichi di insediamenti (art.12,13)
10 . Obblighi per i titolari degli scarichi e modalita' del rilascio delle autorizzazioni allo scarico (art.15)

.....

Batti la risposta 8

Lo scarico avviene in mare libero ? si

Mediante quale mezzo vengono effettuati gli scarichi nelle acque del mare ?

Scegli fra le seguenti alternative :

1 . nave
2 . aeromobile

Batti la risposta 1

.
Il Capo del compartimento marittimo nella cui circoscrizione si trova il porto da cui parte la nave con il carico dei materiali da scaricare deve dare notizia a: Il Ministero della marina mercantile delle autorizzazioni rilasciate, ai fini delle prescritte notificazioni ai competenti organismi internazionali

===> Si deve "ottenere autorizzazione alla immissione nelle acque del mare". Tale autorizzazione e' rilasciata da: "Il Capo del compartimento marittimo nella cui circoscrizione si trova il porto da cui parte la nave con ilcarico dei materiali da scaricare"

Si tratta di scarichi di un nuovo insediamento ? si

PER QUANTO RIGUARDA : scarico , QUALE DEI SEGUENTI E ' IL VALORE DELLA CARATTERISTICA : provenienza . ?
Scegli fra le seguenti alternative :

1 . civile o agricolo
2 . produttivo
3 . Qualsiasi

Batti la risposta 2

PER QUANTO RIGUARDA : scarico , QUALE DEI SEGUENTI E ' IL VALORE DELLA CARATTERISTICA : scarico afferente a . ?
Scegli fra le seguenti alternative :

1 . corso d'acqua superficiale
2 . acque superficiali
3 . acque marine
4 . acque sotterranee interne pubbliche

.....

Batti la risposta 3

Quali sono i parametri che interessa controllare ?
Scegli fra le seguenti alternative :

.....

9 . alluminio mg/l come Al
10 . arsenico mg/l come As
11 . bario mg/l come Ba
12 . boro mg/l come B
13 . cadmio mg/l come Cd
14 . cromo III mg/l come Cr
15 . cromo VI mg/l come Cr
16 . ferro mg/l come Fe
17 . manganese mg/l come Mn
18 . mercurio mg/l come Hg
19 . nichel mg/l come Ni

.....

Batti la risposta 10, 12, 15, 18, fine

Il valore del parametro : arsenico mg/l come As e ' minore di 0.5 (Nota: Il limite e' riferito all'elemento in soluzione come ione, sotto forma di complesso, ed in sospensione) ? si

```
Il valore del parametro : boro mg/l come B e ' minore di 2 (Nota:
Il limite e' riferito all'elemento in soluzione come ione, sotto
forma di complesso ed in sospensione dopo sedimentazione di 2 ore.
Per gli scarichi a mare il limite e' elevato a 10 mg/l. Tale si
applica anche alla zona di foce) ?  si

Il valore del parametro : cromo VI mg/l come Cr e ' minore di 0.2
(Nota: Il limite e' riferito all'elemento in soluzione come ione,
sotto forma di complesso ed in sospensione) ?  si

Il valore del parametro : mercurio mg/l come Hg e ' minore di
5.0 e-03 (Nota : Il limite e' riferito all'elemento in soluzione
come ione, sotto forma di complesso ed in sospensione) ?  si

Qual e ' la concentrazione di arsenico mg/l come As ?
    Batti la risposta  0.4

Qual e ' la concentrazione di cromo VI mg/l come Cr ?
    Batti la risposta  0.1

Qual e ' la concentrazione di mercurio mg/l come Hg ?
    Batti la risposta  0.004

===> Non e' comunque consentito diluire con acque di raffreddamento,
     di lavaggio o comunque prelevate a tale scopo, gli scarichi
     parziali prima del trattamento dei medesimi per adeguarli ai
     limiti previsti

===> Qualora siano rispettate le condizioni precedenti lo scarico
     risulta conforme a quanto previsto dalla legge Merli

===> I limiti di accettabilita' devono essere rispettati sin
     dall'attivazione

===> Devono, inoltre, essere rispettati i poteri dell'autorita'
     marittima per la tutela e la disponibilita' del demanio
     marittimo e della sicurezza della navigazione.
```


Bypasses fra contesti FOL

Francesco Collovà, Giovanni Criscuolo, Giancarlo Minicone, Eliana Minicozzi **, Adolfo Russo*

* Lavoro finanziato dal progetto *ASSI MPI* 40% e dal "Progetto strategico Intelligenza Artificiale" del *CNR*.
** Lavoro finanziato dal progetto *ASSI MPI* 40%.

Sommario

In questo lavoro il problema della comunicazione fra contesti FOL viene affrontato dal punto di vista delle tecniche di "bypass" di Z. A. Melzak. Si discute l'implementazione di un comando che, data una opportuna traduzione I tra due contesti C_1 e C_2, permette, qualora la formula $I(A)$ sia presente tra i fatti di C_2, di asserire A nel contesto C_1.

1 Introduzione

Per mostrare che la curva più breve congiungente due punti sulla superficie laterale di un cilindro è un arco di elica si proceda come segue:

1. Si svolga il cilindro su un piano. Questa trasformazione preserva le lunghezze.
2. Nel piano la curva più breve fra due punti è il segmento di retta che li congiunge.
3. Si riavvolga infine il cilindro mostrando come in tal modo un segmento si trasformi in un arco di elica.

Tecniche di questo tipo che permettono di risolvere un problema attraverso tre operazioni di cui l'ultima è l'inversa della prima sono dette *bypasses* e sono state studiate dal matematico Z. A. Melzak [**1**].

È come se attraverso una opportuna trasformazione si passasse da un livello di partenza ad un livello più conveniente per la risoluzione del problema iniziale; segue poi l'effettiva soluzione del problema ed il ritorno tramite la trasformazione inversa al livello originario insieme con la soluzione definitiva.

Noi abbiamo iniziato uno studio per l'implementazione di tecniche di *bypasses* fra contesti FOL, (R.W. Weyhrauch [**2**]), affrontando da questa angolazione il problema dell'importazione di informazione da un contesto ad un altro.

Data una opportuna traduzione I tra i linguaggi di due contesti C_1 e C_2, un semplice *bypass* tra C_1 e C_2 in presenza di una formula A di C_1 è costituito: dalla traduzione di A in una formula $I(A)$ di C_2, dalla ricerca di $I(A)$ fra i fatti di C_2 e, in caso affermativo, dall'asserzione di A in C_1.

Nel secondo paragrafo si studiano alcune condizioni affinchè questa tecnica sia "consistency preserving", mentre nel terzo paragrafo si discute l'implementazione del comando ASSERT che effettua il *bypass*. Degli esempi significativi sono altresì riportati insieme ad alcune osservazioni finali.