

**Report n.24**

**Un approccio logico ai problemi di  
scelta finanziaria**

**Franca Orsi**

**Pisa, 1988**

**Questa ricerca è stata in parte finanziata dal Ministero della Pubblica Istruzione..**

UNIVERSITA' DI PISA

Dipartimento di Statistica  
e Matematica Applicata all'Economia

UN APPROCCIO LOGICO AI PROBLEMI DI  
SCELTA FINANZIARIA

Franca ORSI

## UN APPROCCIO LOGICO AI PROBLEMI DI SCELTA FINANZIARIA

Franca ORSI(\*)

### SOMMARIO

E' noto come i problemi di scelta tra operazioni finanziarie (o.f) non risultano sempre soddisfacentemente formalizzabili attraverso i tradizionali modelli di ottimizzazione e cio' in quanto le funzioni di utilita' adottate nella consuetudine si rivelano spesso non idonee a rappresentare realisticamente il sistema di preferenze di un soggetto economico (s.e.) decisore.

Scopo del presente lavoro e' quello di introdurre un diverso approccio alla questione rappresentando il comportamento finanziario di un s.e. attraverso un insieme di fatti e regole e valutando le conseguenze che diversi sistemi di regole inducono su un medesimo insieme di o.f.

### ABSTRACT

It is well known that choice-problems among financial operations, aren't satisfactorily shocked through traditional optimization models because utility functions usually employed aren't able to represent in a realistic way the system of individual preferences.

In this paper we introduce a different approach to the previous problem and we describe a conceptual framework for a knowledge based D.S.S. to represent individual system of financial preferences; furthermore we value how different systems of rules may induce different choices in a set of simple financial operations.

(\*) Dipartimento di Statistica e Matematica applicata all'Economia- Universita' di Pisa

## 1-INTRODUZIONE

E' noto come i problemi di scelta tra o.f non risultano sempre soddisfacentemente formalizzabili attraverso i tradizionali modelli di ottimizzazione e cio' in quanto le funzioni di utilita' adottate nella consuetudine si rivelano spesso non idonee a rappresentare realisticamente il sistema di preferenze di un s.e. decisore.

Un approccio formale ai problemi di scelta finanziaria, attraverso il paradigma classico della logica ottimizzante (1), conduce alla giustificazione delle leggi che in pratica regolano gli scambi monetari, tuttavia presenta limiti intrinseci come e' stato piu' volte rilevato (2), (3).

In questi termini si presenta la necessita' e l'utilita' di esplorare le possibilita' offerte da nuovi approcci.

Scopo della presente nota e' quello di introdurre appunto un diverso approccio alla questione, in linea con le piu' recenti tendenze di ricerca in campo finanziario che avvalendosi di strumenti informatici in grado di acquisire ed elaborare la conoscenza, hanno consentito che il rapporto tra intelligenza artificiale e discipline finanziarie andasse sempre piu' intensificandosi.

Il comportamento finanziario di un s.e. viene da noi rappresentato attraverso un insieme di fatti e regole che costituiscono la "base di conoscenza" del medesimo. Vengono inoltre valutate -attraverso una implementazione della base di conoscenza in PROLOG - le conseguenze e i vari tipi di "ordinamento" che diversi sistemi di fatti e regole inducono in un insieme di operazioni finanziarie semplici (o.f.s.). (Il termine "ordinamento" non viene qui inteso nel senso classico ma indica il sistema delle preferenze indotte su un insieme di o.f. da un dato sistema di regole).

L'approccio utilizzato per la costruzione della base di conoscenza permette al decisore di manifestare le proprie preferenze in modo del tutto naturale, senza essere forzato entro una modellizzazione che privilegia prevalentemente gli aspetti formali del problema di scelta finanziaria, e sembra suscettibile di ben piu' ampi sviluppi tenendo conto di due fattori:

- consente al decisore di precisare via via il suo sistema di regole mano a mano che affina la comprensione del problema,
- consente il trattamento di qualsivoglia sistema di regole.

Ci preme sottolineare che in questo senso il fine principale del lavoro non e' quello di individuare la base di conoscenza sia pur esemplificata di un qualsivoglia s.e. finanziario, bensì quello ben piu' importante di predisporre uno strumento concettuale e operativo che supporta il decisore ad esplorare il proprio sistema di preferenze.

## 2-PRESENTAZIONE DEL MODELLO

Nello studio di ogni problema reale di scelta finanziaria, un approccio che voglia rispettare la specificita' del decisore, non puo' prescindere dal tenere in opportuno conto dei fattori soggettivi da cui dipende la decisione stessa. Tali fattori sono legati all'ammontare del reddito e del patrimonio del s.e., alle previsioni di reddito futuro, nonche' dipendenti dalla sua propensione al rischio ed alla sua preferenza per la liquidita'. Tali elementi dipendono dal modo in cui il s.e. percepisce e valuta informazioni di natura economica personale e generale e utilizza poi tali informazioni all'interno del processo decisionale di scelta finanziaria.

Ovviamente un tale tipo di approccio e' scarsamente formalizzabile entro i modelli classici di scelta in campo finanziario e presenta l'indubbio vantaggio di adeguarsi al reale modo di pensare di un decisore che non necessariamente basa le sue scelte sulla logica razionale ottimizzante.

Rileviamo al proposito come, pur limitandoci all'analisi delle o.f.s. (di cui appunto trattiamo in questa nota), il s.e. non sia sempre sensibile a variazioni degli importi e della durata che non eccedono le "soglie" di indifferenza e come egli non sia interessato alla scelta di o.f.s. i cui importi eccedono il capitale da lui ritenuto il massimo auspicabile; inoltre egli non e' sempre disposto ad accettare la transitivita' della preferenza o dell'indifferenza.

In questa ottica e' necessario disporre di una opportuna modellizzazione capace da un lato di riflettere fedelmente le indicazioni fornite dal decisore a proposito delle proprie preferenze e dei propri schemi di comportamento, dall'altro di rendere evidente al decisore stesso il processo logico che ha condotto ad una determinata scelta, instaurando quindi quel tipico processo adattivo tra modello-strumento e attore che trovera' il suo equilibrio nel momento in cui il decisore riconoscerà che: 1) la conoscenza formalizzata e' sufficientemente rappresentativa del suo sistema di regole di comportamento, 2) la soluzione fornita e' per lui soddisfacente.

La rappresentazione del comportamento finanziario di un s.e. mediante un sistema di regole e fatti e l'implementazione di tale sistema attraverso un linguaggio programmatico logico quale il PROLOG sembrano in effetti ben rispondere sia alle esigenze sopra ricordate di una corretta modellizzazione, sia a quella esigenza di semplicita' e chiarezza formale che sempre deve accompagnare qualunque modello di supporto decisionale.

Come e' noto (4) con l'approccio proposto:

- la descrizione dell'informazione relativa al profilo socio economico del decisore, e l'individuazione delle regole di comportamento che permettono di stabilire la preferenza fra due o.f., rappresentano la base di conoscenza costituente le ipotesi del problema,

- la richiesta di ordinamento delle preferenze (o.d.p.) su un insieme I di o.f. e' un teorema da dimostrare per il quale il sistema cercherà la verifica nelle regole descritte nelle ipotesi.

Il modello esposto, nella logica dell'approccio proposto, ha lo scopo di aiutare il decisore ad esplorare il sistema delle preferenze indotto dal proprio sistema di regole. A tal fine si propone:

- di definire la tipologia del decisore, attraverso la specificazione dei "fatti" mediante i quali vengono raccolte informazioni su come il s.e. valuta gli elementi determinanti le sue scelte finanziarie siano essi di natura qualitativa o quantitativa;

-di formalizzare attraverso "regole" il comportamento finanziario del decisore.

Nella considerazione che un "fatto" assume significato solo quando sia stata definita la scala dei valori che esso puo' assumere, definiamo due scale di giudizi da associare rispettivamente agli elementi qualitativi e a quelli quantitativi; attraverso tali scale rappresentiamo i diversi livelli di preferenza che gli elementi decisionali possono assumere. (E' solo il caso di accennare che l'ampiezza delle scale puo' essere fissata ad un livello di granularita' scelto dall'analista.)

In un quadro siffatto, la tipologia del decisore viene individuata attraverso una diretta interazione fra quest'ultimo ed il modello.

Il s.e. viene chiamato a individuare per ogni elemento qualitativo quella valutazione di scala in cui si riconosce; per quanto attiene invece gli elementi quantitativi egli viene chiamato ad individuare per ognuno di essi, i valori soglia che per lui delimitano ogni giudizio di preferenza incluso nella scala predefinita.

Al s.e. viene richiesto inoltre di manifestare in modo del tutto naturale i criteri che lo guidano nella scelta fra due o.f.s..

Quanto complessivamente recepito dall'interazione modello decisore, viene formalizzato in fatti e regole delle quali distinguiamo due tipi:

-le prime descrivono le fasce di equivalenza introdotte dal s.e. nella definizione delle soglie relative agli elementi quantitativi;

(E' interessante notare che con l'impostazione assunta non e' rilevante ai fini della formulazione di un giudizio di preferenza fra o.f., il valore numerico assunto da un elemento quantitativo, ma la posizione che il giudizio ad esso associato assume nella rispettiva scala.)

-le seconde hanno lo scopo di formalizzare i ragionamenti che il decisore segue nel valutare la preferenza fra le diverse o.f. considerate.

Quanto finora descritto completa la base di conoscenza del modello.

### 3-SPECIFICAZIONE DEL MODELLO

Per rendere piu' chiara la comprensione e l'apporto del modello a riflettere la soggettivita' del decisore, abbiamo ipotizzato varie tipologie di decisore ciascuna delle quali e' identificata da una base di conoscenza diversa, ed abbiamo implementato le diverse basi di conoscenza individuate, applicandole ad uno stesso insieme di o.f.s..

Per ragioni di chiarezza e per comodita' del lettore, abbiamo volutamente adottato un livello di analisi semplificato, sia per quanto riguarda il campo delle o.f. considerate, sia per quanto riguarda l'individuazione degli elementi decisionali e la composizione delle scale.

Supponiamo quindi di avere a disposizione il seguente insieme I di o.f.s. nelle quali la prima componente indica il capitale (espresso in migliaia di lire), e la seconda componente indica l'epoca alla quale tale capitale e' disponibile (espressa in anni e frazione di anno):

(7000,0.5), (9000,0.8), (12500,1.1), (150,0.7), (20,0.8),  
(10300,2.9), (9500,0.55), (1050,0.2).

Senza perdita di generalita' assumiamo tre elementi decisionali con i quali misuriamo rispettivamente l'importanza che il s.e. annette al capitale, alla propensione per la liquidita', nonche' la valutazione che egli fornisce circa la propria propensione al rischio. Chiamiamo tali elementi con la denominazione Capitale, Tempo, Situazione personale. I primi due sono di natura quantitativa, mentre il terzo e' di natura qualitativa. Assumiamo inoltre le seguenti scale:

- possibili giudizi da associare alla variabile qualitativa:
  - favorevole
  - sfavorevole
- possibili giudizi da associare alle variabili quantitative:
  - insignificante
  - bassa
  - media
  - alta
  - limite

Riportiamo nel seguito alcune delle piu' significative applicazioni sperimentate.

#### Caso 1

-Sistema di regole per un s.e. con spiccata tendenza alla liquidita'

Il s.e. individua i seguenti valori soglia relativi alle scale degli importi e delle scadenze:

valutazione capitale: (in migliaia di lire)

insignificante	fino a 100
basso	oltre 100 e fino a 1.000
medio	oltre 1.000 e fino a 10.000



alto	oltre 10.000 e fino a 100.000
limite	oltre 100.000 fino a 1.000.000

valutazione durata:

insignificante	fino a 1 mese
basso	oltre 1 mese e fino a 6 mesi
medio	oltre 6 mesi e fino a 1 anno
alto	oltre 1 anno e fino a 2 anni
limite	oltre 2 anni

Il s.e. manifesta il seguente sistema di regole:

1.1-ELIMINA quelle o.f.s. che eccedono l'orizzonte temporale di 2 anni, e quelle il cui capitale e' giudicato insignificante;

2.1-fra due o.f.s. non "insignificanti" PREFERISCE quella la cui valutazione attribuita alla scadenza e' minima;

3.1-fra due o.f.s. non "insignificanti" se la valutazione riguardante la scadenza coincide, PREFERISCE quella o.f.s. il cui capitale e' maggiore.

Le precedenti regole inducono su I il seguente sistema di preferenze:

(7000,0.5) preferita a: (1050,0.2), (9500,0.55), (9000,0.8),  
(150,0.7), (12500,1.1).  
(1050,0.2) preferita a: (9500,0.55), (9000,0.8),  
(150,0.7), (12500,1.1).  
(9500,0.55) preferita a: (9000,0.8), (150,0.7), (12500,1.1).  
(9000,0.8) preferita a: (150,0.7), (12500,1.1).  
(150,0.7) preferita a: (12500,1.1).

L'esame dei risultati dimostra che le o.f. (20,0.8) e (10300,2.9) non compaiono nel sistema di preferenze in quanto sono "insignificanti" (la prima per avere un capitale di importo troppo basso, la seconda per avere una scadenza che eccede l'orizzonte temporale). Il sistema di preferenze e' transitivo ed e' possibile ordinare l'insieme I nel modo seguente (le o.f.s. "insignificanti" non compaiono nell'ordinamento):

(7000,0.5), (1050,0.2), (9500,0.55), (9000,0.8),  
(150,0.7), (12500,1.1).

Le regole Prolog che traducono la tipologia del decisore e le preferenze manifestate e che conducono all'ordinamento di cui sopra sono le seguenti:

```

valore_capitale (0,100, insignificante,0).
valore_capitale (100.1,1000,basso,1).
valore_capitale (1000.1,10000,medio,2).
valore_capitale (10000.1,100000,alto,3).
valore_capitale (100000.1,1000000,limite,4).
valore_durata (0,0.09,insignificante,0).
valore_durata (0.091,0.5,bassa,1).
valore_durata (0.51,1,media,2).
valore_durata (1.1,2,alta,3).
valore_durata (2.1,2.1,limite,4).
capitale(X,Giudizio,Valore):-
    valore_capitale(Z,Y,Giudizio,Valore),
    X<=Y,
    X>=Z.
durata(X,Giudizio,Valore):-
    valore_durata(Z,Y,Giudizio,Valore),
    X<=Y,
    X>=Z.
insignificante(A,T):-durata(T, Giudizio,Valore),
    Giudizio=limite;
    capitale(A,Giudizio,Valore),
    Giudizio=insignificante.
preferita(A,T,B,S,A,T):-capitale(A,_,_), capitale(B,_,_),
    durata(T,_,V1),durata(S,_,V2),
    V1<V2;
    durata(T,_,V1),durata(S,_,V2),
    V1=V2,
    A>=B.
preferita(A,T,B,S,B,S):-capitale(A,_,_), capitale(B,_,_),
    durata(T,_,V1),durata(S,_,V2),
    V1>V2;
    durata(T,_,V1),durata(S,_,V2),
    V1=V2,
    A<B.

```

#### Caso 2

-Sistema di regole per un s.e. con scarsa tendenza alla liquidita'

Un s.e. che accetta le soglie precedenti manifesta il seguente insieme di regole:

1.2-ELIMINA quelle o.f.s. che eccedono l'orizzonte temporale di 2 anni, e quelle il cui capitale e' giudicato insignificante;

2.2-fra due o.f.s. non "insignificanti" PREFERISCE quella la cui valutazione attribuita al capitale e' massima;

3.2-fra due o.f.s. non "insignificanti", se la valutazione riguardante i capitali coincide, PREFERISCE l'o.f.s. con scadenza minore.

Le precedenti regole inducono su I il seguente sistema di preferenze:

(12500,1.1) preferita a: (1050,0.2), (7000,0.5), (9500,0.55),  
(9000,0.8), (150,0.7).

(1050,0.2) preferita a: (7000,0.5), (9500,0.55), (9000,0.8),  
(150,0.7).

(7000,0.5) preferita a: (9500,0.55), (9000,0.8), (150,0.7).

(9500,0.55) preferita a: (9000,0.8), (150,0.7).

(9000,0.8) preferita a: (150,0.7).

Rispetto al caso 1 la scarsa tendenza alla liquidita' ha prodotto un prevedibile mutamento nelle preferenze ed ha portato a preferire l'operazione finanziaria con capitale giudicato "alto": (12500,1.1). Seguono poi le altre o.f. il cui capitale e' giudicato "medio"; esse in base alla regola 3.2 sono ordinate in ordine di tempo. Le preferenze sono transitive ed I puo' essere ordinato nel modo seguente:

(12500,1.1), (1050,0.2), (7000,0.5), (9500,0.55),  
(9000,0.8), (150,0.7).

Le regole Prolog che traducono il sistema di regole precedenti sono le seguenti:

insignificante(A,T):-durata(T, Giudizio,Valore),  
Giudizio=limite;  
capitale(A,Giudizio,Valore),  
Giudizio=insignificante.

preferita(A,T,B,S,A,T):-capitale(A,\_,U1),capitale(B,\_,U2),  
durata(T,\_,V1),durata(S,\_,V2),  
U1>U2;  
capitale(A,\_,U1),capitale(B,\_,U2),  
U1=U2,  
T<S.

preferita(A,T,B,S,B,S):-capitale(A,\_,U1), capitale(B,\_,U2),  
durata(T,\_,V1), durata(S,\_,V2),  
U1<U2;  
capitale(A,\_,U1), capitale(B,\_,U2),  
U1=U2,  
S<T.

Caso 3

-Sistema di regole di un s.e. atipico

Un s.e. che accetta le "scale" precedenti fornisce le seguenti regole di scelta:

- 1.3-ELIMINA le o.f.s. che prevedono un capitale in cui giudizio associato e' inferiore o uguale alla soglia "basso", e quelle che eccedono l'orizzonte temporale;
- 2.3-PREFERISCE le o.f.s. aventi un capitale giudicato "alto" o "limite" e fra queste ORDINA in base alla scadenza.
- 3.3-ACCETTA le o.f. con valutazione del capitale "medio" solo se la durata e' giudicata "insignificante" o "bassa" e fra queste ORDINA in base alla scadenza.

Le precedenti regole inducono su I il seguente sistema di preferenze:

(12500,1.1) preferita a: (1050,0.2), (7000,0.5).

(1050,0.2) preferita a: (7000,0.5).

In questo caso le operazioni finanziarie "insignificanti" sono tutte quelle che soddisfano la regola 1.3:

(20,0.8), (10300,2.9), (150,0.7), (9000,0.8), (9500,0.55).

Le preferenze sono transitive ed I risulta cosi' ordinato:

(12500,1.1), (1050,0.2), (7000,0.5).

Le regole Prolog che traducono il sistema di regole di cui sopra sono le seguenti:

insignificante(A,T):-durata(T, Giudizio,Valore),  
Giudizio=limite;  
capitale(A,Giudizio,Valore),  
Giudizio=basso,  
capitale(A,Giudizio,Valore),  
Giudizio=insignificante;  
capitale(A,Giudizio,U1),

```

durata(T,Giudizio,V1),
U1=2,
V1>=2.
preferita(A,T,B,S,A,T):-capitale(A,_,U1),capitale(B,_,U2),
durata(T,_,V1),durata(S,_,V2),
U1>2,
U2=2;
capitale(A,_,U1),capitale(B,_,U2),
durata(T,_,V1),durata(S,_,V2),
U1=U2,
V1<V2.
preferita(A,T,B,S,B,S):-capitale(A,_,U1),capitale(B,_,U2),
durata(T,_,V1),durata(S,_,V2),
U1=2,
U2>2;
capitale(A,_,U1),capitale(B,_,U2),
durata(T,_,V1),durata(S,_,V2),
U1=U2,
V1>V2.

```

#### Caso 4

-Sistema di regole per un soggetto che sceglie in base alla propria situazione personale

Un s.e. che accetta le "scale" precedenti manifesta le seguenti regole di scelta:

- 1.4-ELIMINA le operazioni che eccedono l'orizzonte temporale e quelle il cui capitale e' giudicato insignificante.
- 2.4-PREFERISCE quella o.f.s. per cui a uguale valutazione della durata corrisponde una maggiore valutazione del capitale;
- 3.4-PREFERISCE quella o.f. per cui a uguale o maggiore valutazione del capitale corrisponde una minore valutazione della durata;
- 4.4-PREFERISCE quella o.f.s. a scadenza piu' vicina(lontana) se la valutazione del capitale e della durata coincidono e la situazione personale e' sfavorevole(favorevole);
- 5.4-PREFERISCE quella o.f.s. con capitale maggiore(minore) se la valutazione del capitale e della durata coincidono e la situazione personale e' favorevole(sfavorevole);

6.4-PREFERISCE quella o.f.s. a scadenza piu' lontana (vicina) e a capitale maggiore (minore) se la differenza fra i capitali e' valutata piu' (meno) della differenza fra le durate;

7.4-PREFERISCE quella o.f.s. a scadenza piu' lontana (vicina) e a capitale maggiore (minore) se la differenza fra i capitali e fra le durate hanno medesima valutazione ma la situazione personale e' favorevole (sfavorevole).

Se la situazione personale viene giudicata "sfavorevole" il sistema di preferenze indotto dal precedente sistema di regole e' il seguente:

(12500,1.1) preferita a:(1050,0.2),(9000,0.8),(150,0.7).  
(1050,0.2) preferita a:(7000,0.5),(9500,0.55),  
(9000,0.8),(150,0.7).  
(7000,0.5) preferita a:(9500,0.55),(9000,0.8),  
(150,0.7),(12500,1.1).  
(9500,0.55) preferita a:(9000,0.8),(150,0.7),(12500,1.1).  
(9000,0.8) preferita a:(150,0.7).

Le operazioni (10300,2.9) e (20,0.8) sono state eliminate in quanto "insignificanti" per il s.e.. Constatiamo che per la terna: (12500,1.1),(9500,0.55),(1050,0.2) le preferenze non sono transitive; altrettanto vale per la terna composta dalle o.f.s. (12500,1.1),(1050,0.2),(7000,0.5).

Se la situazione personale e' giudicata "favorevole" il sistema di preferenze diventa:

(12500,1.1) preferita a:(1050,0.2),(9000,0.8),(150,0.7),  
(7000,0.5),(9500,0.55).  
(1050,0.2) preferita a:(9500,0.55),(9000,0.8),(150,0.7).  
(150,0.7),  
(7000,0.5) preferita a:(9500,0.55),(9000,0.8),(150,0.7),  
(1050,0.2).  
(9500,0.55) preferita a:(9000,0.8),(150,0.7).  
(9000,0.8) preferita a:(150,0.7).

Rispetto al caso in cui la situazione personale era giudicata "sfavorevole", la minore inclinazione alla

liquidita' ha consentito che l'o.f.s. (12500,1.1) fosse preferita alle altre; in questo caso le preferenze sono transitive ed I risulta cosi' ordinato:

(12550,1.1), (1050,0.2), (7000,0.5), (9500,0.55),  
(9000,0.8), (150,0.7).

Consideriamo il sistema di preferenze indotto da un mutamento della scala capitali. Sia dunque:

valore\_capitale (0,1000, insignificante,0)

valore\_capitale (1000.1,100000,basso,1)

valore\_capitale (100000.1,500000,medio,2)

valore\_capitale (500000.1,1000000,alto,3)

valore\_capitale (1000000.1,2000000,limite,4)

con ipotesi di situazione personale sfavorevole.

I risultati forniscono un sistema di preferenze transitivo in base al quale I viene ordinato come segue:

(1050,0.2), (7000,0.5), (9500,0.55), (9000,0.8), (12500,1.1).

Notiamo che l'appiattimento dei giudizi dovuto al mutamento delle soglie ha influito notevolmente sul sistema delle preferenze facendo preferire le o.f.s. con scadenza minore.

Riportiamo a titolo esplicativo le regole Prolog relative alle regole 1.4, 2.4. e 7.4 rinviando per le altre ad un programma da noi implementato su PC-IBM-AT.

preferita(A,T,B,S,A,T):-capitale(A,\_,U1),capitale(B,\_,U2),  
U1>U2,

durata(T,\_,V1),durata(S,\_,V2),  
V1=V2.

preferita(A,T,B,S,A,T):-durata(T,\_,V1),durata(S,\_,V2),  
V1<V2,

capitale(A,\_,U1),capitale(B,\_,U2),  
U1>=U2.

preferita(A,T,B,S,A,T):-durata(T,\_,V1),durata(S,\_,V2),  
V1<V2,

capitale(A,\_,U1),capitale(B,\_,U2),  
U1<U2,

differenza\_capitali(A,B,\_,W),

differenza\_durate(T,S,\_,U),

W=U,

situazione\_personale(sfavorevole).

$U1 \geq U2$ .  
 preferita(A,T,B,S,A,T) :- durata(T,\_,V1), durata(S,\_,V2),  
 $V1 > V2$ ,  
 capitale(A,\_,U1), capitale(B,\_,U2),  
 $U1 > U2$ ,  
 differenza\_capitali(A,B,\_,W),  
 differenza\_durate(T,S,\_,U),  
 $W = U$ ,  
 situazione\_personale(favorevole).

#### 4-CONCLUSIONI

A commento conclusivo ci sembra che i casi esaminati mostrino sufficientemente la flessibilita' dell'approccio introdotto e la sua potenzialita' a rappresentare il sistema di preferenze in campo finanziario di un s.e., e prospettino al tempo stesso possibili linee di ricerca e di studio onde valutare in modo sistematico il tipo di relazione che un dato sistema di regole instaura sull'insieme delle o.f.s.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) Manca P.-Marchi A.: "Sistemi di supporto alle Decisioni"-  
 Atti del Convegno S.S.D. e S.E.: strumenti innovativi per  
 l'alta direzione. Pisa '86
- (2) Manca P.: "Valutazione e scelte finanziarie"-Appunti al  
 corso di Matematica Finanziaria-Facolta' Ec.Comm.-Pisa87
- (3) Peccati L.: "Sulla impostazione delle scelte finanziarie"  
 Giornate Airo 1977
- (4) Clark K.L. "Logic Programming"-Academic Press '82