

\\ 286 \\

**Un confronto tra uno score card ed un approccio fuzzy  
per la concessione del credito personale**

di

Gisella Facchinetti\*  
Giovanni Mastroleo\*\*

Novembre 1999

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia  
Dipartimento di Economia Politica  
Via Berengario, 51  
41100 Modena (Italia)

\* e-mail: [facchinetti@unimo.it](mailto:facchinetti@unimo.it)

\*\* e-mail: [mastroleo@unimo.it](mailto:mastroleo@unimo.it)



# Un confronto tra uno score card ed un approccio fuzzy per la concessione del credito personale

## Abstract

In questo lavoro si presenta un confronto tra i risultati di uno score card ed un sistema fuzzy per la concessione del credito personale. I dati sono stati offerti da una banca italiana di cui, per motivi di privacy, non si fa menzione. Il risultato ottenuto mostra come l'approccio fuzzy permette una valutazione più smussata e meno rigida dei dati d'ingresso. Uno score card offre invece una valutazione più rigida. Infatti, esegue una suddivisione del range di variazione in intervalli e compatta gruppi di clienti con caratteristiche molto diverse in classi identiche.

## 1. Introduzione

Col passare del tempo e con l'accumularsi d'esperienze nuove, appare sempre più chiaramente come i problemi decisionali del mondo reale sono diventati troppo complessi, troppo incerti e troppo imprecisi per essere risolti da analisi standard o con la ricerca di soluzioni ottime. E' questa presa di coscienza che sottostà al rapido e crescente scostamento tra tecniche convenzionali d'analisi decisionale e quelle basate su logica fuzzy, neurocomputing o più genericamente "soft computing".

La logica fuzzy è una recente ed innovativa tecnologia che negli ultimi anni ha rivoluzionato lo sviluppo delle tecniche dei sistemi di controllo. Sebbene le applicazioni di tipo ingegneristico abbiano avuto maggior interesse di quelle economiche e finanziarie, vi sono notevoli potenzialità anche in questi campi. La logica fuzzy fornisce un metodo semplice e trasparente per codificare il processo decisionale o l'insieme di valutazioni, utilizzato, spesso inconsciamente o istintivamente, per generare scelte, sia si tratti del movimento da fare per aprire una porta sia si tratti di ricavare una giusta valutazione sull'onestà di un uomo alla presenza d'informazioni contrastanti. Introducendo le tecniche tipiche del soft computing è possibile implementare le tecniche di decisione con decisioni simil-umane.

Lotfi Zadeh, il fondatore della logica fuzzy ha affermato che una tecnologia classica, (statistica, econometrica) anche se implementata in modo informatico non può risolvere i problemi come un esperto, salvo che lo strumento informatico utilizzato, non sia in grado di pensare nel modo caratteristico di un uomo. Nei problemi reali, noi spesso abbiamo a che fare con espressioni imprecise come “reddito alto”, “buon cliente”, “poche garanzie”. Ma la comprensione di un computer o di uno schema classico si limita a ad un modo di pensare che sia dicotomico, “sì o no” tutto o niente” ecc. In questo contesto Zadeh pone l’accento sul fatto che siamo spesso tentati di seguire le linee che portano alle soluzioni più precise possibili senza renderci conto dell’imprecisione che è tipica della realtà che stiamo studiando. Cerchiamo soluzioni “ottime”, nel senso del controllo ottimo, di problemi che sono, di fatto, modelli in cui è stato ridotto il numero delle variabili, in cui si è presupposto che la funzione che lega le variabili indipendenti con la dipendente sia lineare, al più quadratica, perdendo di vista il fatto che il problema vero è molto più complesso. Che cosa ce ne facciamo della soluzione ottima trovata? E' essa una soluzione ottima del problema vero? Il più delle volte no. Ecco quindi la necessità di trovare degli strumenti che affrontino i problemi reali in tutta la loro complessità e permettano di trovare delle “buone soluzioni”. Quest’approccio è quello seguito dalle tecniche improntate sulla logica fuzzy.

La caratteristica della logica fuzzy [15], [21], [25] è la capacità di trattare dati incompleti, confusi e ambigui che la logica tradizionale non accetta, superandone la bivalenza mediante l’uso di una logica multivalente. La logica fuzzy non sostituisce la logica classica ma la integra con l’introduzione di una graduazione fra i valori booleani, riuscendo così a risolverne i limiti ed i paradossi. La logica fuzzy può trattare termini compresi tra “vero” o “falso”, come “quasi vero” o “parzialmente falso”. Per questo non può essere processata direttamente dai computer ma deve essere trasformata, compiendo sugli input alcune operazioni in sequenza.

Questo tipo di logica è utile ed efficace nelle valutazioni che una banca elabora quando un cliente chiede credito. Questo, infatti, è un problema complesso che ha moltissime variabili d’ingresso e tiene conto di dati imprecisi e qualitativi che una logica binaria non può affrontare, se non semplificando molto, a volte troppo, il problema.

Un privato che si presenta presso una qualsiasi banca, a volte non è conosciuto sotto il profilo morale, patrimoniale, né sotto quello economico. Per questo la banca, a fronte di una richiesta di credito, svolge accurati accertamenti. Il risultato grezzo degli

accertamenti, i dati ottenuti, devono poi essere valutati in qualche modo. In passato il funzionario addetto alla concessione dei fidi esaminava pazientemente ogni piccolo dettaglio dei dati prima di trarre le sue conclusioni. Oggi, per l'aumento del ricorso al credito, questa prassi non è più seguita perché troppo dispendiosa in termini di tempo. Ogni banca si è quindi dotata di programmi d'ausilio alle decisioni, in genere basati su metodi che utilizzano inizialmente una suddivisione dei dati richiesti in classi e che attribuiscono a ciascuna classe un punteggio. Il punteggio totale attribuito al singolo richiedente è ottenuto con somme dei punteggi singoli ottenuti. Questo approccio è genericamente chiamato metodo dello score card.[2], [4], [8], [9], [11], [13], [14], [16].

Lo scopo di questa applicazione è cercare di fornire uno strumento migliore e più flessibile di quelli attualmente utilizzati per facilitare la decisione da parte di una banca sulla concessione del fido ad un cliente privato.

La categoria scelta è “clienti privati che chiedono un fido massimo di cinquanta milioni da restituire al massimo in tre anni”, escludendo il credito al consumo, perché facile da ottenere in cambio della presentazione solo della busta paga, il credito ad imprese, poiché esso in genere è analizzato mediante indagini più complesse che tengono conto di dati di bilancio della solidità dell'azienda, d'analisi settoriali ecc., i mutui ipotecari, perché la loro concessione si basa su parametri quasi esclusivamente patrimoniali.

L'applicazione costruita, affinché sia utile per un confronto tra i risultati delle decisioni della banca con quelle elaborate da un sistema inferenziale fuzzy [20],[22,], segue il modello decisionale già utilizzato dalla banca, che gentilmente ci ha fornito questi dati. L'obiettivo è poter arrivare a suggerire dei modelli che aumentino l'efficienza delle decisioni che tengano conto sia di situazioni cautelative per la banca (a scapito del numero di prestiti concessi), sia più favorevoli al cliente (rinunciando ad una piccola parte di sicurezza). Un altro importante aspetto dell'applicazione è che essa, pur essendo basata su dati oggettivi forniti dal cliente, può essere integrata con un filone d'indagine che considera anche dati soggettivi del cliente. Tutto ciò serve a dare una maggiore capacità di controllo ai vari livelli. Avendo un output che tiene conto anche delle direttive della politica del credito che il singolo istituto intende tenere, le decisioni prese sono in linea con le direttive della banca, rischiando meno in prima persona e facendo rischiare meno la banca. Non a caso importanti banche nel mondo (soprattutto in Giappone, Germania e Svizzera) utilizzano da qualche anno programmi basati su logica fuzzy per questo specifico settore.

## 2. **Situazione attuale. L'approccio mediante uno score card**

Il credito concesso a privati risulta quello più delicato dal punto di vista decisionale. E' infatti noto che questi tipi di fidi sono fonti d'ampie sofferenze. La decisione sulla concessione del fido è affidata al funzionario che, avendo a disposizione poche informazioni e strumenti inadeguati, può sbagliare.

Quando le notizie sono scarse o contrastanti, la decisione matura durante i colloqui. Anche nelle banche dove è presente qualche programma di valutazione, il colloquio è la parte centrale dell'operazione. Infatti è necessario un rapporto diretto con il cliente per una valutazione che, ancora in molte banche, è effettuata "a vista". Spesso tutto ciò è affidato all'esperienza e alla voglia di rischiare del funzionario. I programmi normalmente usati dalle banche italiane, utilizzano un processo decisionale che segue la logica classica, utilizzano i dati d'ingresso, richiesti al singolo cliente (input), e li suddividono in vari filoni (situazione patrimoniale familiare, garanzie ecc.). Da ognuno di questi filoni è ottenuto un punteggio intermedio che sommato fornisce un punteggio finale.

I punteggi intermedi sono ottenuti suddividendo il range di variabilità d'ogni singolo dato d'ingresso, in classi, normalmente molto ampie per ovvi motivi di semplicità d'elaborazione, cui corrispondono punteggi singoli.

## 3. **Schede offerte dalla banca**

Per ovvi motivi di privacy sono anonimi sia i clienti sia la banca, senza rinunciare alla precisione nel riferire le situazioni trovate e nel riportare le impressioni e le informazioni ottenute. Oltre ai dati grezzi in forma anonima, si è cercato di ottenere le informazioni necessarie alla costruzione dell'applicazione, riguardanti sia il tipo di dati generalmente presi in considerazione nella decisione della concessione del fido e la rispettiva importanza loro assegnata, sia l'esito delle decisioni prese, giudicate attraverso il dato delle sofferenze della banca in generale e possibilmente della filiale.

Le schede ottenute possono essere divise in otto parti. Esse riguardano o un aspetto della situazione del cliente o una valutazione della banca.

**Parte con indice A.** In questa parte sono riportati i dati del richiedente o dei richiedenti, del fidejussore e la destinazione del finanziamento. Non entra nel calcolo di nessun punteggio.

**Parte con indice M.** Qui è effettuato il calcolo della redditività del finanziamento per la

banca, che tiene conto della situazione familiare del richiedente, del suo reddito e del tipo di rimborso scelto. (Punteggio intermedio)

- M01 Importo richiesto
- M02 Numero complessivo rate
- M03 Numero rate per ogni anno
- M04 Tasso
- M05 Ammontare del reddito annuo del richiedente da lavoro dipendente
- M06 Altri redditi del richiedente (ad esempio da lavoro autonomo)
- M07 Reddito complessivo familiare
- M08 Numero componenti la famiglia a carico
- M09 Impegni annuali di spesa
- M10 Importo del fido in c/c
- M11 Altri impegni del richiedente verso altri istituti
- M99 PUNTEGGIO PER LA REDDITIVITA'

**Parte con indice P.** Riguarda i dati sulla situazione patrimoniale del richiedente e del garante; la presenza d'assicurazioni sulla vita garantisce la banca per il credito concesso.

(Punteggio intermedio)

- P11 Valore beni immobili posseduti dal richiedente
- P12 Valore beni immobili posseduti dai garanti
- P13 Titoli di credito posseduti
- P14 Controvalore azioni dell'istituto
- P15 Assicurazioni sulla vita
- P99 PUNTEGGIO PER LA SITUAZIONE PATRIMONIALE

**Parte con indice R.** Tiene conto del fatto che lo stipendio sia automaticamente accreditato nella banca, della durata del rapporto con la banca e delle informazioni possedute sul richiedente. Dà un giudizio sui rapporti bancari. (Punteggio intermedio)

- R21 Stipendio riscosso tramite l'istituto
- R22 Anzianità di rapporto con la banca
- R23 Informazioni (1: pessime, 2: normali, 3: ottime)
- R99 PUNTEGGIO PER I RAPPORTI BANCARI

**Parte con indice S.** Dà un giudizio sulla stabilità economica del richiedente. Si tiene conto del tipo e dell'anzianità di lavoro, dell'anzianità di residenza del richiedente.

(Punteggio intermedio)

- S30 Attività 1: enti pubblici, 2: grandi aziende, 3: piccole aziende, 4: professionisti, 5: artigiani.

- S32 Anzianità di lavoro

- S33 Anzianità di residenza

- S99 PUNTEGGIO PER LA STABILITA'

**Parte con indice U.** Indica la situazione protesti. Anche se è priva di punteggio intermedio, è d'importanza fondamentale nel giudizio finale.

- U41 Numero protesti negli ultimi anni

- U50 Esito (0: regolare, 6: ritardi, 7: incagli, 8: contenzioso)

**Parte con indice X.** Mostra il calcolo della rata.

- X01 Rata mensile arrotondata

- X03 Rata unitaria per milione

- X04 Rata mensile per milione arrotondata

**Parte con indice Y.** Indica il giudizio finale, ottenuto controllando la situazione protesti, la capacità di rimborso annuo ed i punteggi intermedi.

- Y03 Importo annuo da rimborsare

- Y04 Capacità di rimborso annuo

- Y05 Capacità di rimborso/Importo da rimborsare (%)

- Y08 Importo richiesto

- Y09 PUNTEGGIO REDDITIVITA'

- Y19 PUNTEGGIO PATRIMONIO

- Y29 PUNTEGGIO RAPPORTI BANCARI

- Y39 PUNTEGGIO STABILITA'

- Y60 PUNTEGGIO GLOBALE

I dati inseriti nelle schede sono tutti valori numerici, ed anche per il giudizio dell'attività e delle informazioni possedute è utilizzato un valore numerico, perché il programma della banca elabora classi di valori. Non sono valutate all'interno del programma variabili come l'età del richiedente, la destinazione del finanziamento, la congruità della rata (cioè se la rata rispetta una proporzione del reddito mensile per garantire il tenore di vita del cliente), l'imprenditorialità ed il profilo psicologico del richiedente, inteso come integrazione nella realtà economica e sociale locale.



## 4 Un sistema inferenziale fuzzy

Nella realtà non è possibile definire una regola per ogni possibile situazione. Regole esatte che coprono perfettamente le rispettive situazioni, possono essere definite per pochi casi ben precisi. Queste regole sono punti discreti in un continuo di possibili situazioni e nei casi concreti l'operatore, che è un uomo, approssima tra loro. Quindi l'uomo combina le regole che ha a disposizione per descrivere casi non contemplati. Questa approssimazione è possibile grazie alla flessibilità insita nelle parole che formano le regole. Analogamente, l'astrazione ed il pensare per analogia è reso possibile dalla flessibilità della logica umana.

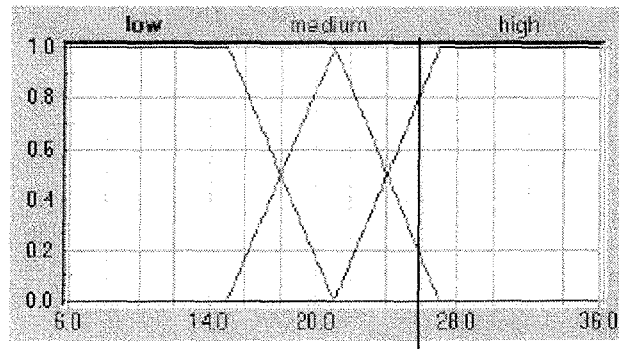
Per implementare la logica umana in un sistema che fornisca soluzioni, è richiesto un modello matematico della logica stessa. Un sistema inferenziale fuzzy è uno strumento in grado di fornire soluzioni in simili contesti. Esso è definito mediante una serie di passi:

- a) Definizione degli input, degli output e del rispettivo range di variabilità, (universi);
- b) Scelta dei termini linguistici (labels) che rappresentano la variabilità degli input ed output (fuzzificazione);
- c) Creazione dei blocchi di regole che legano gli input e gli output.
- d) Scelta dei metodi d'aggregazione dell'antecedente col conseguente;
- e) Aggregazione del conseguente e formazione dell'output in forma verbale;
- f) Traduzione in un valore numerico dell'output, (defuzzificazione).

Attuati questi passi, il sistema è pronto per ricavare dall'inserimento dei dati numerici del problema (input) la risposta finale (output).

Lo sviluppo teorico dei sistemi inferenziali fuzzy è nato come una profonda innovazione delle score card. Queste, una volta affrontato il punto a, suddividono i range di variabilità degli input in classi ed assegnano ad ogni intervallo un punteggio costante per tutti i valori appartenente all'intervallo di suddivisione. Un sistema fuzzy, invece, ad ogni classe assegna un numero fuzzy, un valore continuo e non costante, che permette di differenziare ogni punteggio attribuito. Inoltre l'attribuzione di numeri fuzzy ai singoli range avviene in modo che per ogni valore d'input siano considerati almeno due valori di verità (membership functions). Questo approccio vuol tenere conto dell'ambiguità interpretativa dell'attribuzione di un valore ad una classe o ad un'altra. Nella figura seguente si vede come uno stesso dato può essere considerato tipico di due

attributi (labels). Il valore 26, ha , rispetto alla label 'medium', un valore d'appartenenza pari a 0,2 ed alla label 'high' un valore pari a 0,8.



26

Vi sono vari metodi per la fuzzificazione (punto b). I più utilizzati sono i metodi approssimazioni soggettive o le così dette distribuzioni “voted for”.

Per “approssimazioni” soggettive si intendono quelle che tengono conto d’interpretazioni fatte dagli esperti della variabilità del singolo input ed output.

Le distribuzioni “voted for” consistono nel considerare le labels da utilizzare come una rappresentazione del modo in cui una popolazione di votanti classifica ogni valore del dominio.

Il punto c è ottenuto mediante la trasposizione formale in chiare regole delle varie tipologie di situazioni possibili e del relativo comportamento di chi deve decidere in base a loro, ricavato con l’indispensabile ausilio degli esperti del problema analizzato. Questo passo, che è l’evoluzione fuzzy dei sistemi esperti, prevede che tutta la conoscenza immagazzinata dai massimi esperti del problema in oggetto, sia trasferita in uno o più blocchi di regole che codificano il reale comportamento dell’esperto nell’analizzare il problema.

Il punto d prevede che l’aggregazione degli input possa essere fatta secondo vari connettori logici: MIN., PRODOTTO, MAX ecc. Lo sviluppo della teoria degli insiemi fuzzy è ricco di studi riguardanti le possibili definizioni d’aggregatore [21],[24].

Analogamente per il punto e sono stati ampiamente studiati molti metodi per aggregare il conseguente. [23],[24].

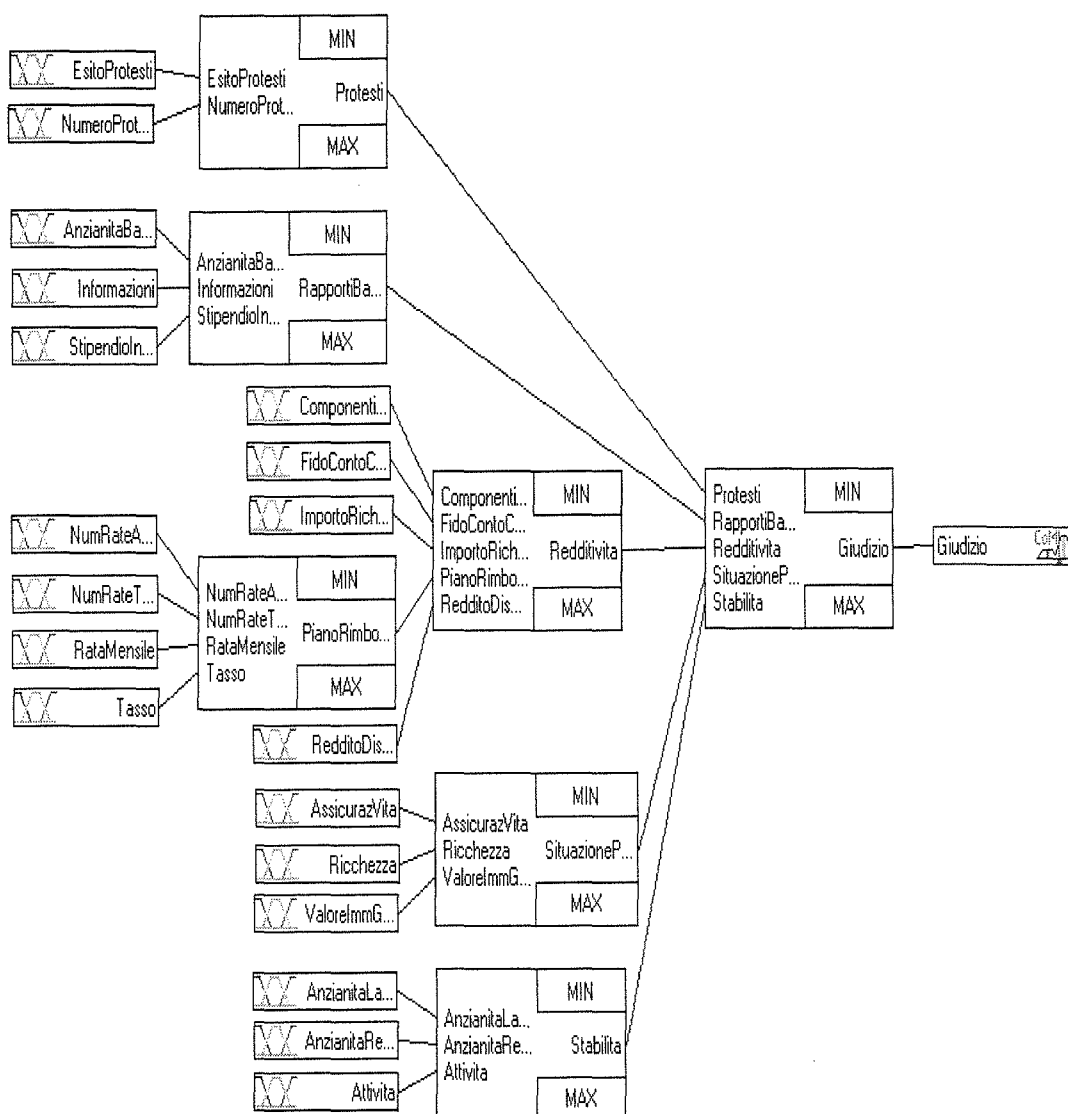
Analogamente per il punto f (defuzzificazione) la bibliografia è ricca di metodi diversi che sono differenziati secondo il significato dell’output cercato. [20],[22].

## 5. Un fuzzy scoring

Il primo passo per la costruzione del sistema fuzzy è quella di decidere come considerare in modo raggruppato le variabili. In questo caso è stata rispettata la struttura decisionale del programma originale della banca. Ciò è stato fatto per utilizzare tutti i dati, per cercare di ottenere una migliore trasposizione in logica fuzzy del programma originale e per poterne valutare le differenze.

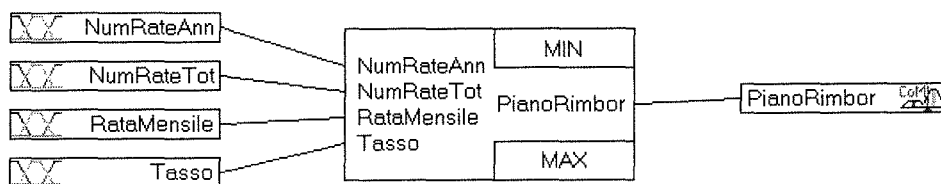
Per la fuzzificazione sono stati scelti numeri fuzzy triangolari. L'aggregazione dell'antecedente è stata fatta usando il modello Min e quella del conseguente col Max. Il risultato numerico finale (defuzzificato secondo il metodo CoM) è simile e coerente con le scelte della banca, ma ovviamente non uguale.

Le variabili input sono 19 (ricavate da 25 dati) cui vanno aggiunte le 6 variabili intermedie che sono output della aggregazione delle prime variabili; il layout dell'applicazione è illustrato nella figura.



Per agevolare la descrizione delle variabili, è opportuno considerare nove blocchi che possono essere tenuti separati logicamente, e che seguono il layout dell'applicazione. All'inizio della descrizione d'ogni blocco c'è una rappresentazione schematica dove sono indicati gli input con la notazione della banca (ad es. M02, U41) per agevolare il confronto con le schede, le operazioni fatte su di loro dal rule block o dal metodo d'aggregazione scelto (RB4 oppure SOMMA2), e gli output (OUT1, OUT2, ecc.). Per ogni variabile è offerta una breve descrizione, una giustificazione economica, i range di variazione ed il numero d'insiemi fuzzy ricavati dalla fuzzificazione (indicati da LV, sigla che indica le variabili linguistiche).

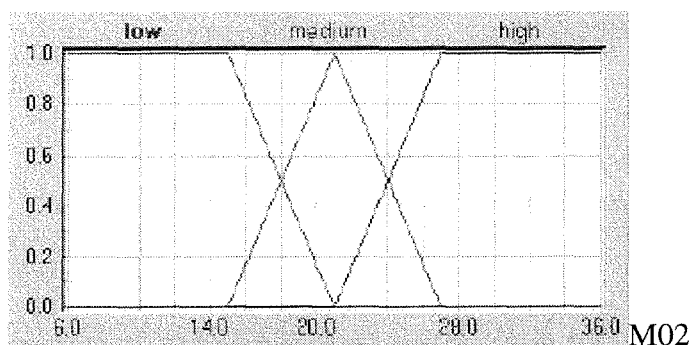
*Blocco 1.*



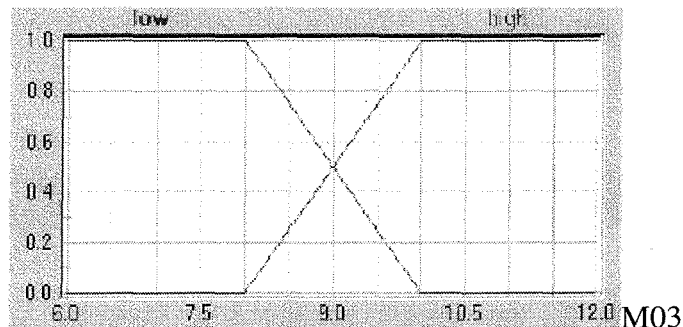
**M02** NumRateTotale                      **RB1**                      **OUT1** PianoRimborso  
**M03** NumRateAnnuo  
**M04** Tasso  
**X01** RataMensile

Calcolo e giudizio sul piano di rimborso scelto dal cliente; genera la variabile intermedia OUT1 che entra nel calcolo della redditività dell'operazione per la banca.

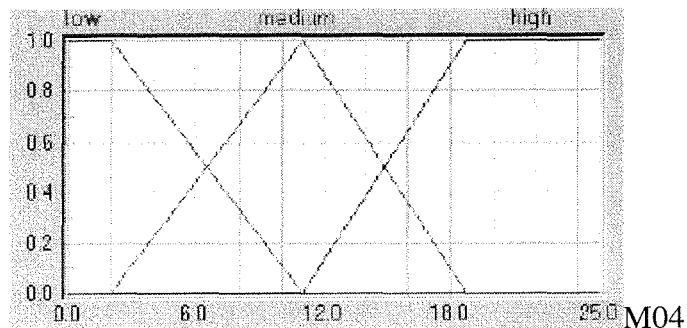
**M02.** Numero complessivo delle rate. Da 6 a 36; LV=3. Indica in quante rate il cliente ha scelto di rimborsare il prestito. All'aumentare delle rate migliora la valutazione perché un maggior numero di rate permette di ottenere maggiori interessi.



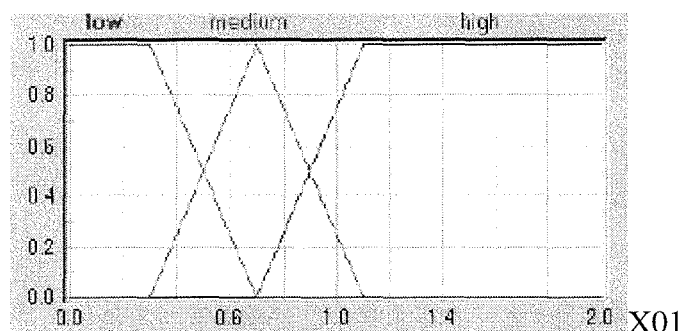
**M03.** Numero delle rate annuali. Da 6 a 12;  $LV=2$ . Indica la frequenza mensile del rimborso. All'aumentare della frequenza migliora la valutazione per il miglior controllo che la banca può effettuare sull'andamento del rimborso.



**M04.** Tasso. È il costo del prestito. Da 0 a 25 (in %);  $LV=3$ . È un tasso particolare generalmente praticato per questa classe di contratti e subisce poche variazioni da un cliente ad un altro. Tanto più esso è elevato, tanto più la valutazione è migliore.

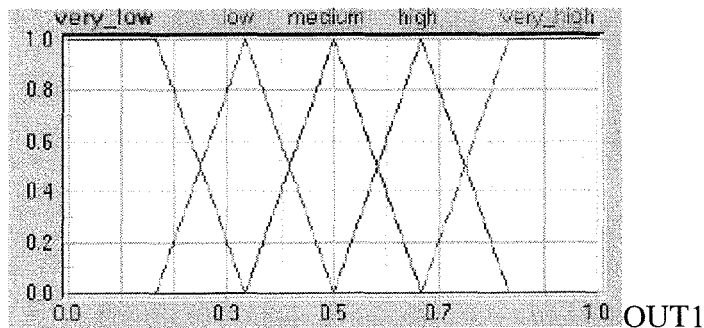


**X01.** L'importo della rata. Da 0 a 2 (in milioni);  $LV=3$ . È calcolata in base al numero complessivo delle rate ed al tasso ed è pari ad un importo che in genere è compreso tra un terzo e due quinti del reddito disponibile. All'aumentare dell'importo aumenta la valutazione, perché un importo maggiore comporta una maggiore liquidità per la banca.



**RB1.** Fuzzy. Inferenza con MinMax. Regole per la valutazione del piano di rimborso. Le variabili Tasso e RataMensile sono prese a peso pieno; il NumRateTotale entra nella decisione con peso=0.5 mentre il NumRateAnnuo soffre d'influenza ed entra con peso=0.25.

**OUT1.** Fuzzy. Giudizio sul piano di rimborso. Da 0 a 1; LV=5. Per la banca, un giudizio prossimo ad 1 è migliore di uno prossimo a 0.



## *Blocco 2.*

**M05** RedditoLavDipendente

**M06** AltriRedditiRichiedente

**M07-** (**M05+M06**) AltriRedditiFam **SOMMA2** **OUT2** RedditoDisponibile

**M09** Impegni

**M11** ImpegniVsIstituti

Calcolo del reddito disponibile del richiedente. Per calcolare la disponibilità economica del nucleo familiare, sono sommati tutti i redditi della famiglia e sono sottratti gli impegni fissi di spesa. Valori annuali.

**M05.** Reddito da lavoro dipendente del richiedente.

**M06** Redditi da lavoro autonomo o derivanti da altro (consulenze, affitti, ecc.)

**M07** Dal dato Reddito complessivo indicato nelle schede della banca si ricava per differenza l'importo degli altri redditi familiari.

**M09.** Impegni fissi di spesa. La voce principale è data dal costo dell'affitto della casa e dalle spese condominiali.

**M11** Impegni verso altri Istituti. Tiene conto dei risultati ottenuti dall'interrogazione di due database nazionali: quello sullo storico dei protesti e quello dei prestiti concessi ad una persona da un qualsiasi istituto di credito. Difficilmente è concesso il credito se c'è

già un prestito in atto, tranne che sia al consumo. Infatti, è ritenuta pericolosa per la banca, l'eventuale esposizione del cliente verso più istituti.

**SOMMA2.** In pratica basta sottrarre da M07 gli impegni M09 e M11; le voci M05 e M06 sono, infatti, comprese in M07.

**OUT2.** Il reddito disponibile. È un valore numerico.

*Blocco 3.*

**P11** ValoreImmobili

**P13** ValoreTitoli

**SOMMA3** **OUT3** Ricchezza

**P14** ValoreAzioniIstituto

Calcolo della ricchezza del richiedente fatto con valori documentabili.

**P11.** Il valore complessivo degli immobili del richiedente, stimati al prezzo di mercato. La visura deve avere un esito regolare affinché il valore dell'immobile considerato entri nel calcolo. Non sono presi in considerazione, immobili coperti da ipoteche o da altri vincoli.

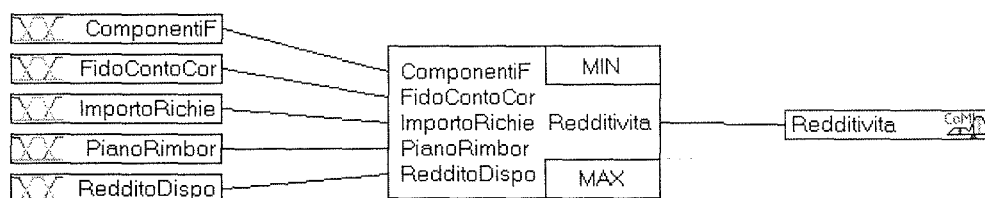
**P13.** Il valore complessivo dei titoli azionari ed obbligazionari posseduti.

**P14** Il valore dei titoli azionari emessi dalla banca

**SOMMA3.** Somma dei valori precedenti.

**OUT3.** Dà il valore della ricchezza posseduta. È un valore numerico.

*Blocco 4.*



**M01** ImportoRichiesto

**RB4**

**OUT4** Redditività

**OUT1** PianoRimborso

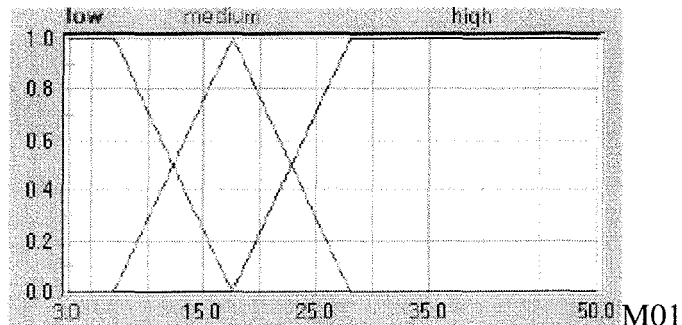
**OUT2** RedditoDisponibile

**M08** ComponentiFamig

**M10** FidoContoCorren

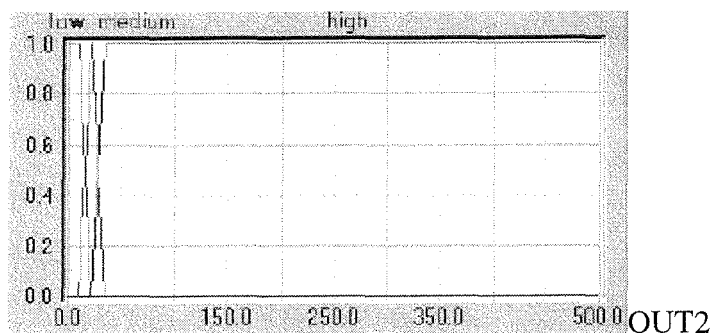
Giudizio sulla redditività dell'operazione per la banca. Input misti (PianoRimborso è già fuzzy) ed eterogenei ma ben definiti.

**M01.** L'importo di credito richiesto. Da 3 a 50; LV=3. Compreso fra i cinque e venti milioni. All'aumentare dell'importo aumenta la valutazione, perché consentono maggiori guadagni in interessi.

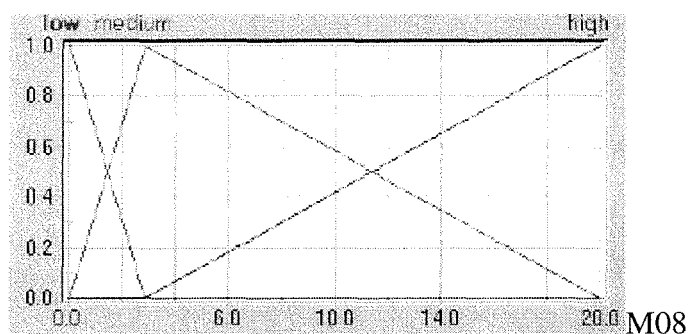


**OUT1.** Fuzzy. È l'output del Blocco 1.

**OUT2.** Valore numerico. È l'output del Blocco 2.

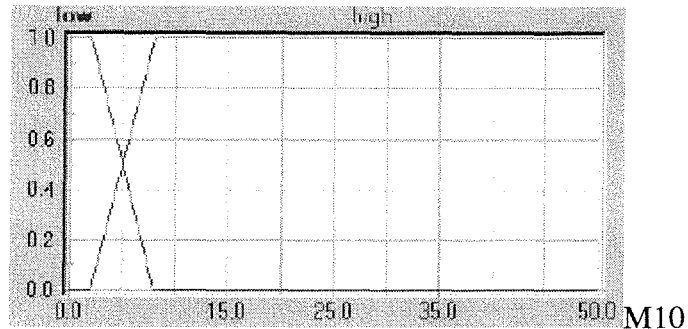


**M08.** I componenti della famiglia a carico del richiedente. Da 0 a 20; LV=2. All'aumentare dei componenti a carico diminuisce la valutazione, perché aumenta la possibilità di spese impreviste e aumenta l'imbarazzo della banca nell'eventualità di riverse per ritardi o incagli nel rimborso.



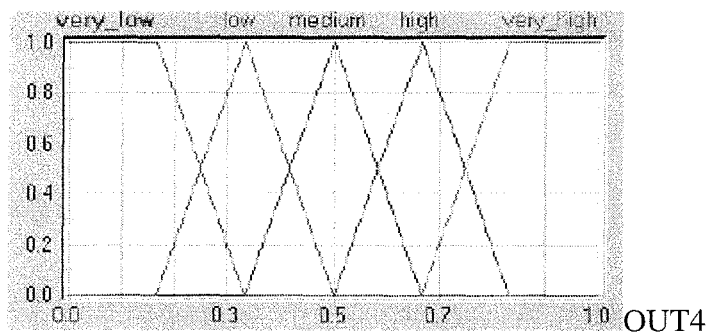


**M10.** Importo del fido in conto corrente. Da 0 a 50 (in milioni); LV=2. Un fido alto indica buoni rapporti con la banca. All'aumentare del fido aumenta la valutazione.

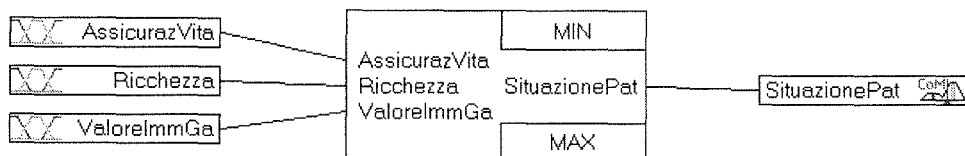


**RB4.** Fuzzy. Inferenza con MinMax. Regole per la valutazione della redditività. Le variabili ImportoRichiesto, PianoRimborso e RedditoDisponibile sono prese a peso pieno; la variabile FidoContoCorren non è ritenuta molto influente ed è presa con peso=0.5; la variabile ComponentiFamig ha un'influenza negativa e meno importante rispetto alle altre ed è quindi valutata di peso= - 0.5.

**OUT4.** Fuzzy. Giudizio sulla redditività. Da 0 a 1; LV=5. Per la banca, un giudizio prossimo ad 1 è migliore di uno prossimo a 0.



*Blocco 5.*



**OUT3** Ricchezza

**RB5**

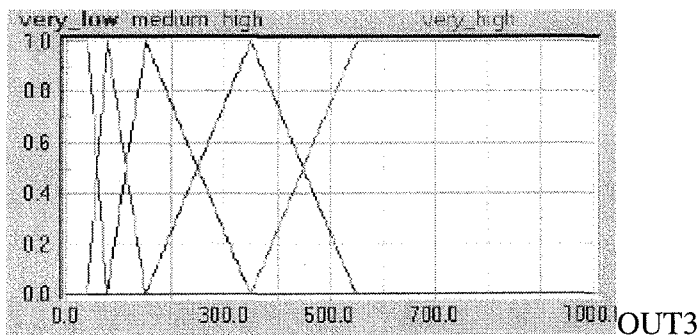
**OUT5** SituazionePatri

**P12** ValoreImmGarant

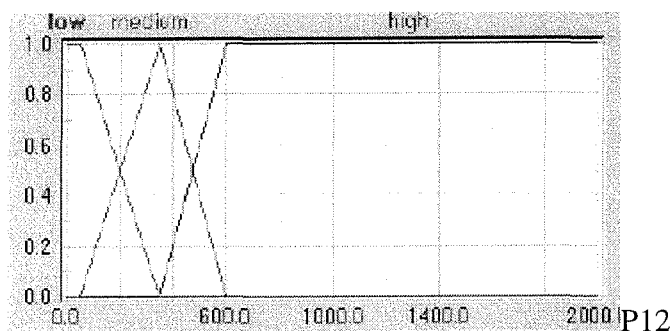
**P15** AssicurazVita

Giudizio sulla situazione patrimoniale del richiedente. E' valutata anche la situazione patrimoniale del garante e valutata la possibilità di rivalsa in caso di morte del richiedente. La presenza di un'assicurazione sulla vita dà una sicurezza in più alla banca sul ritorno del capitale concesso.

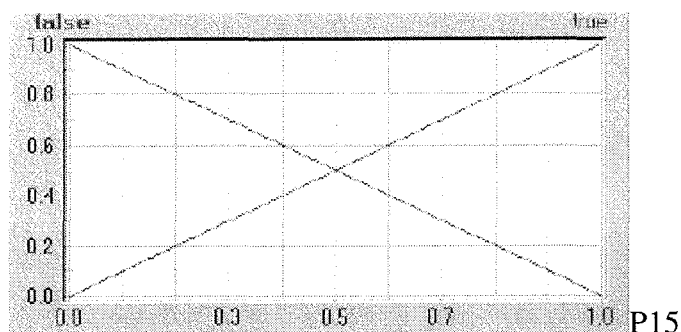
**OUT3.** Valore numerico. È l'output del Blocco 3. Da 0 a 1.000 (in milioni); LV=5. La valutazione aumenta al crescere della ricchezza.



**P12.** Il valore degli immobili del fidejussore. Da 0 a 2.000 (in milioni); LV=3. Assicura alla banca la restituzione del capitale in caso d'insolvenza del suo protetto. Aumenta all'aumentare del valore.

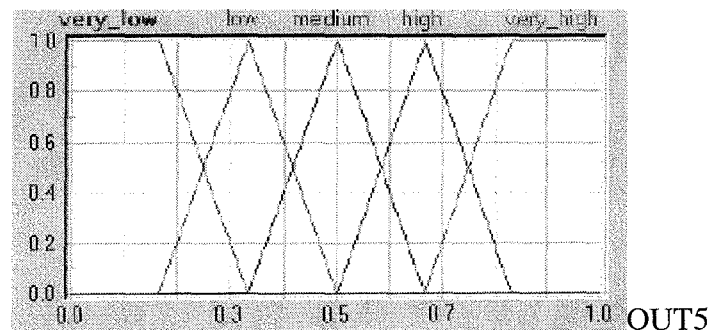


**P15.** Indica se il richiedente ha stipulato un'assicurazione sulla vita. Da 0 a 1 (falso, vero); LV=2. La valutazione aumenta se la variabile è vera.

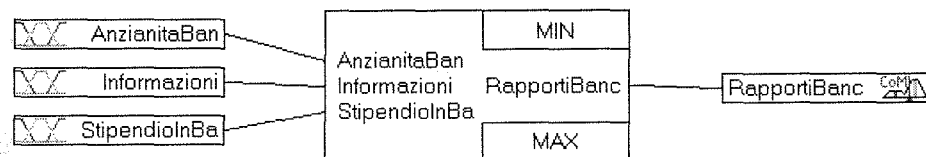


**RB5.** Fuzzy. Inferenza con MinMax. Regole per la valutazione della situazione patrimoniale. Le variabili Ricchezza e AssicurazVita sono prese a peso pieno, la variabile ValImmGarante a peso=0.5, perché la ricchezza del garante conta meno della sua presenza: l'importante è che ci sia.

**OUT5.** Fuzzy. Giudizio sulla situazione patrimoniale. Da 0 a 1; LV=5. Per la banca, un giudizio prossimo ad 1 è migliore di uno prossimo a 0.



*Blocco 6.*



**R21** StipendioInBanc

**RB6**

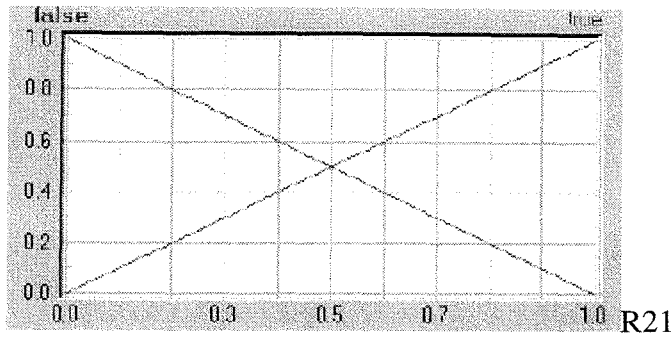
**OUT6** RapportiBancari

**R22** AnzianitaBanca

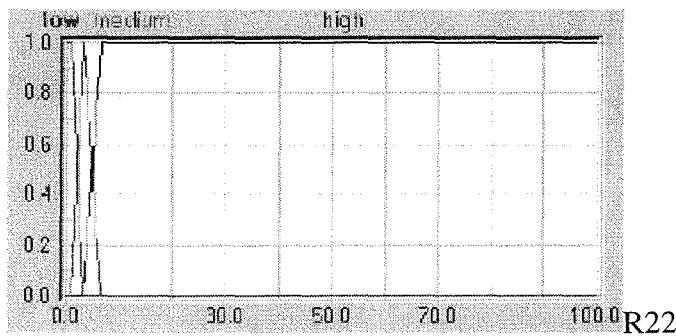
**R23** Informazioni

Giudizio sul rapporto del cliente con la banca. E' considerata positivamente l'eventualità dell'accredito automatico dello stipendio, l'anzianità del rapporto di clientela e la stima di cui gode il richiedente sia come cliente della banca sia come elemento del contesto sociale locale.

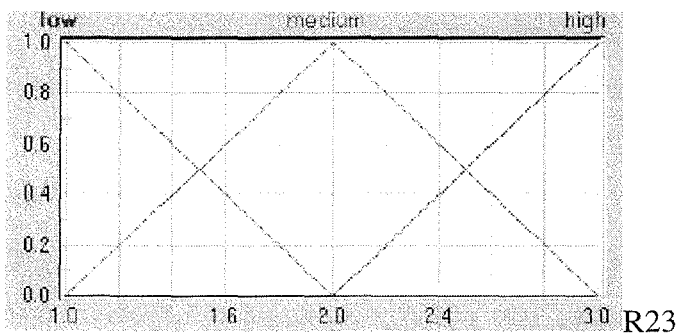
**R21.** Indica se lo stipendio del richiedente è automaticamente accreditato in banca. Da 0 a 1 (falso, vero); LV=2. Poter gestire direttamente la principale fonte di reddito del richiedente è una sicurezza per la banca. La valutazione aumenta se lo stipendio è accreditato.



**R22.** L'anzianità del rapporto con la banca. Da 0 a 100 (in anni); LV=3. Un cliente da lungo tempo è maggiormente conosciuto e più facilmente valutabile. La valutazione aumenta con il passare degli anni.



**R23.** Le informazioni che la banca possiede sul cliente, ma anche voci, raccomandazioni e garanti non di firma (garanti morali, vecchi clienti o notabili che presentano il richiedente). Da 1 a 3 (informazioni pessime=1, normali=2, ottime=3); LV=3. Questa variabile avrebbe meritato almeno LV=5, per graduare meglio la valutazione sulla persona del richiedente, ma le informazioni della banca sono su tre livelli e quindi non si può fare altrimenti.

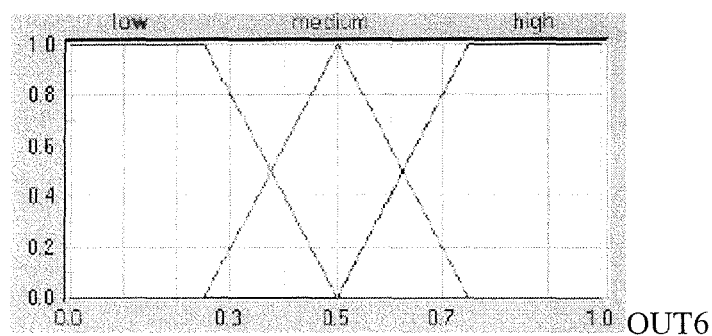


**RB6.** Fuzzy. Inferenza con MinMax. Regole per la valutazione dei rapporti bancari.

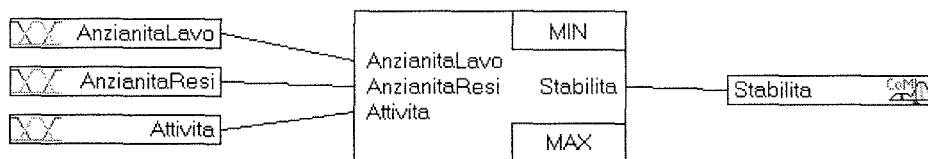
Tutte le variabili sono considerate ugualmente importanti.

#	IF			THEN	
	AnzianitaBanca	Informazioni	StipendiInBanc	DoS	RapportiBancari
1	low	low	false	1.00	low
2	low	medium	false	1.00	low
3	medium	low	false	1.00	low
4	low	low	true	1.00	medium
5	low	medium	true	1.00	medium
6	low	high	false	1.00	medium
7	medium	low	true	1.00	medium
8	medium	medium	false	1.00	medium
9	medium	high	false	1.00	medium
10	high	low	false	1.00	medium
11	high	medium	false	1.00	medium
12	low	high	true	1.00	high
13	medium	medium	true	1.00	high
14	medium	high	true	1.00	high
15	high	low	true	1.00	high
16	high	medium	true	1.00	high
17	high	high	false	1.00	high
18	high	high	true	1.00	high

**OUT6.** Fuzzy. Giudizio sui rapporti bancari. Da 0 a 1; LV=3. Per la banca, un giudizio prossimo ad 1 è migliore di uno prossimo a 0.



*Blocco 7.*



**S30** Attivita

**RB7**

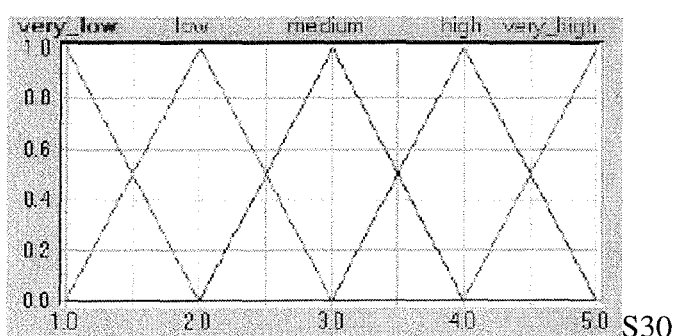
**OUT7** Stabilita

**S32** AnzianitaLavoro

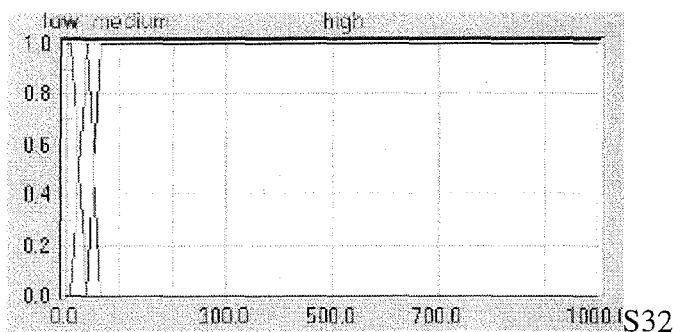
**S33** AnzianitaResidenza

Valutazione della stabilità economica del richiedente. Tiene conto della durata e del tipo d'attività svolta, del tempo di permanenza nel territorio.

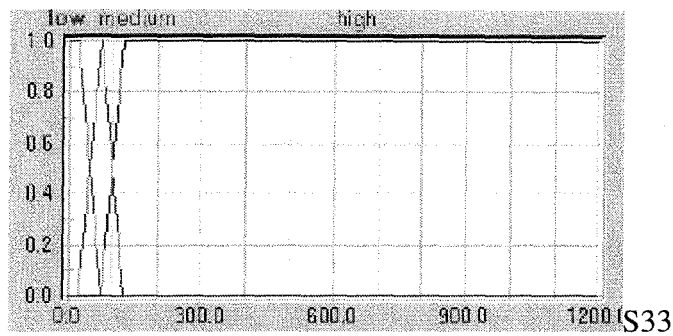
**S30.** Tipo d'attività svolta. Da 1 a 5 (1=dipendente di enti pubblici, 2=grande azionista, 3=piccolo azionista, 4=professionista, 5=artigiano); LV=5. Seguendo la classificazione della banca sono inserite le figure di piccolo e grande azionista con un gradimento superiore rispetto alle libere professioni. La valutazione cresce da 1 a 5, da attività ritenute sicure ad attività ritenute meno stabili. Si dovrà usare un peso negativo nel blocco delle regole per ristabilire l'esatta graduazione.



**S32.** Indica da quanto tempo si svolge l'attività dichiarata. Da 0 a 1000 (in mesi); LV=3. L'anzianità di lavoro è indice di professionalità e di stabilità economica. La valutazione cresce all'aumentare del tempo trascorso svolgendo la stessa attività.

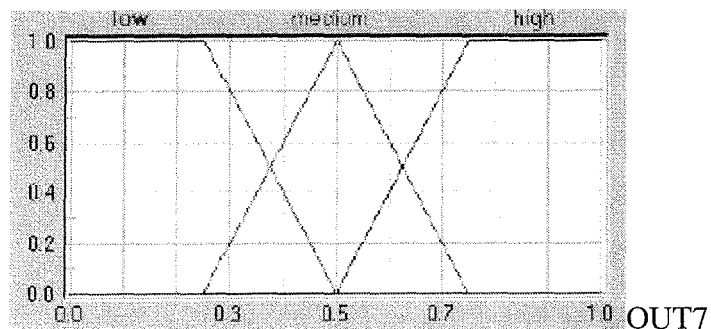


**S33.** Indica il tempo di permanenza nel territorio. Da 0 a 1200 (in mesi); LV=3. L'anzianità di residenza favorisce la conoscenza del richiedente e la storia delle sue situazione economica, quindi la valutazione aumenta all'aumentare dell'anzianità.

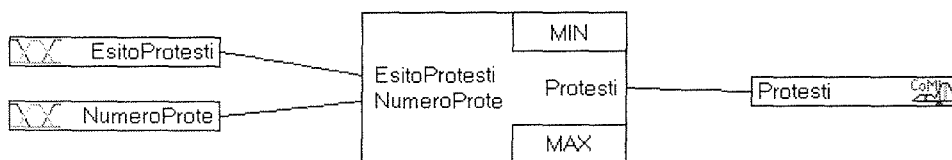


**RB7.** Fuzzy. Inferenza con MinMax. Regole per la valutazione della stabilità. Tutte le variabili a peso pieno, con la variabile Attività di segno opposto: peso= - 1.

**OUT7.** Fuzzy. Giudizio sulla stabilità. Da 0 a 1; LV=3. Per la banca un giudizio prossimo ad 1 è migliore di uno prossimo a 0.



*Blocco 8.*



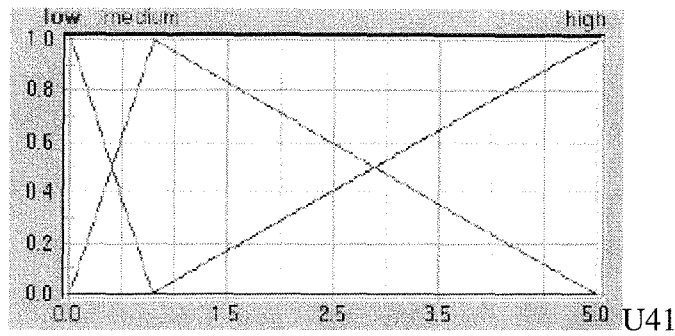
**U41** NumeroProtesti

**RB8**

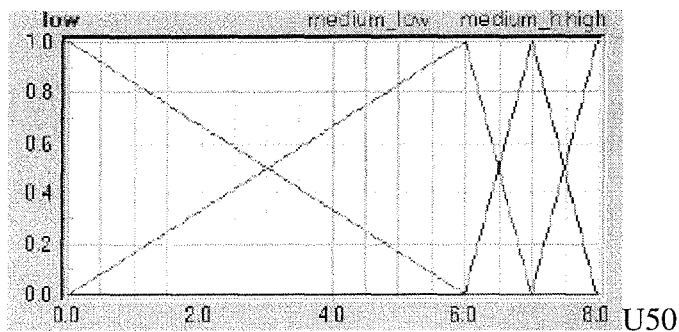
**OUT8** Protesti

**U50** EsitoProtesti

Valutazione della credibilità del richiedente. Generalmente basta essere stati protestati una volta per non avere accesso ad un altro credito. Se poi si è riusciti a mettere tutto a posto, è possibile essere ancora ritenuti affidabili. **U41.** Numero dei protesti subiti. Da 0 a 5; LV=3 con forte asimmetria sulla prima LV, che indica come la valutazione si alza velocemente dopo il primo protesto. Chiedere un prestito ad una banca con due protesti subiti è un'impresa disperata.

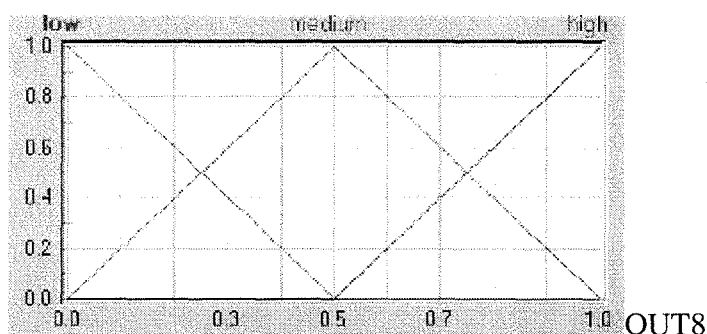


**U50.** Indica l'esito dei protesti subiti. Da 0 a 8; LV=4 con forte asimmetria sulle ultime LV. La banca assegna quattro giudizi su una scala di otto valori, così distribuiti: 0=regolare, si è tutto risolto; 6=ritardi nel pagamento di rate; 7=incagli; 8=contenzioso. Mancano i valori 1,2,3,4,5, perché la banca vuole dare molto peso alle situazioni negative. Per utilizzare gli stessi valori senza modifiche, è stata mantenuta la stessa graduazione: al verificarsi delle difficoltà aumenta molto la valutazione.



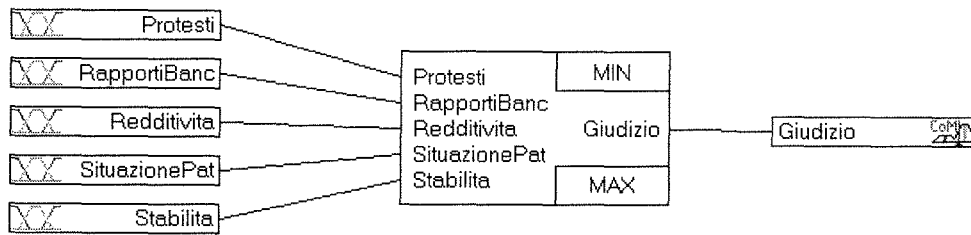
**RB8.** Fuzzy. Inferenza con MinMax. Entrambe le variabili sono prese a peso pieno. Limitazione nel blocco IF...THEN: se non ci sono protesti, non si devono attivare le regole della variabile EsitoProtesi.

**OUT8.** Fuzzy. Giudizio sulla situazione dei protesti. Da 0 a 1; LV=3. Una valutazione prossima ad 1 è peggiore di una prossima a 0, ma nel programma un giudizio prossimo ad 1 è migliore di uno prossimo a 0.





Blocco 9.



**OUT4** Redditivita

**RB9**

**OUT9** Giudizio

**OUT5** SituazionePatri

**OUT6** RapportiBancari

**OUT7** Stabilita

**OUT8** Protesti

Valutazione finale. Tutti gli input sono fuzzy. Tutte le valutazioni dei vari blocchi sono pesate e valutate nel rule block finale.

**OUT4.** Fuzzy. È l'output del Blocco 4.

**OUT5.** Fuzzy. È l'output del Blocco 5.

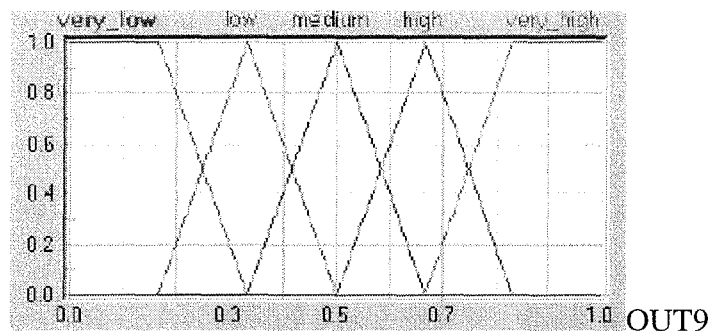
**OUT6.** Fuzzy. È l'output del Blocco 6.

**OUT7.** Fuzzy. È l'output del Blocco 7.

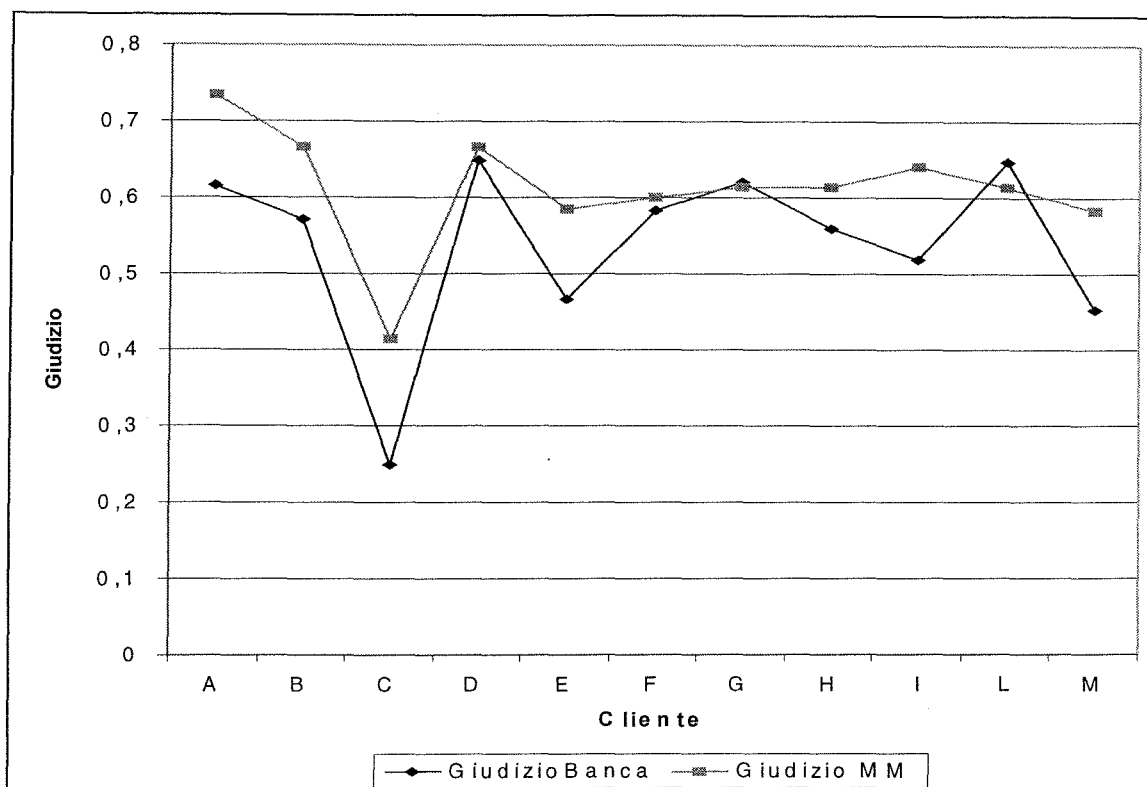
**OUT8.** Fuzzy. È l'output del Blocco 8.

**RB9.** Fuzzy. Inferenza con MinMax. Le variabili Redditivita e Protesti sono a peso pieno, ma Protesti ha segno negativo (peso=-1); le variabili SituazionePatri e RapportiBancari hanno peso=0.75; la variabile Stabilita ha peso=0.25.

**OUT9.** Valore numerico. Da 0 a 1. (LV=5 per l'output fuzzy). Valuto il giudizio sulla concessione del credito al richiedente. Un giudizio prossimo ad 1 è migliore di uno prossimo a 0. La concessione andrebbe fatta per valori di output  $\geq 0.6$  in accordo alle scelte della banca.



## 6. Confronto tra i due score



Dal grafico in figura, si può notare che i risultati ottenuti col sistema in logica fuzzy sono più smussati e generalmente più ottimistici, rispetto a quelli ottenuti con la score card usata dalla banca. Questo è dovuto all'impostazione delle regole che volutamente hanno cercato di fornire uno scoring più disponibile verso il cliente, pur mantenendo gli stessi criteri di valutazione. Ovviamente questa scelta può essere modificata in senso inverso e quindi fornire uno scoring ancora più restrittivo della score card della banca, se si desidera aggiungere criteri riduttivi della valutazione o semplicemente ridurre la soglia del rischio.

La bibliografia di seguito elencata, non trova necessariamente una citazione nello sviluppo del lavoro, ma vuole essere un utile elenco di pubblicazioni, in cui sono forniti risultati sull'utilizzo di uno score per l'analisi della concessione di credito, utilizzando tecniche tradizionali e non.

## 7 Conclusioni

Questo lavoro vuole essere un primo approccio che mostra come la logica fuzzy possa servire nell'affrontare il difficile problema dell'analisi del merito creditizio da parte delle banche. I benefici che l'applicazione della logica fuzzy apporta derivano

principalmente dal fatto che:

- è basata sui dati oggettivi, input tradizionali;
- per molte variabili, può essere impostata sul metodo decisionale di un singolo o su di una strategia scelta dal consiglio direttivo dell'istituto di credito:
- il processo decisionale è facilmente verificabile dalla lettura delle regole 'in chiaro' dei rule block;
- eventuali modifiche, necessarie per adeguare o cambiare una strategia, possono essere fatte senza bisogno di costruire un nuovo sistema o di ricalcolare parametri.

La capacità di codificare precisamente una strategia in un sistema, che può accettare anche dati vaghi o incompleti, serve a dare una maggiore capacità di controllo a vari livelli, sia sul sistema sia sulle decisioni. Ad esempio, si può stabilire che può essere trattata come persona affidabile, "un cliente di cui si hanno buone informazioni, ma che ha avuto degli incagli nel rimborso di un precedente prestito, rimborso che alla fine si è risolto bene". Oppure, "un cliente di cui si hanno ottime informazioni, che ha reddito bassissimo, ma che ha un'elevata anzianità di rapporto con la banca ed un'elevata anzianità di residenza".

Ciò non sarebbe possibile con un qualsiasi programma che tratta input organizzati in classi. Quegli incagli o quel reddito prossimo allo zero determinerebbero un giudizio negativo. In questi, come in altri casi, il giudizio fornito dallo score card potrebbe essere discordante con quello del direttore o del funzionario che firma la concessione. Molto spesso in questi casi, la decisione è presa in modo autonomo dal personale addetto alla concessione del credito. Egli ignora l'esito dello score card, fornendo uno sconvolgimento del risultato. La decisione finale dunque è presa in modo autonomo dal responsabile che non ha nessun supporto nella decisione se non la sua esperienza.

Quest'approccio fornisce un output che tiene conto delle direttive del livello più alto di governo della banca. Queste possono stabilire a monte se certe caratteristiche del cliente sono prioritarie rispetto ad altre e fornire la garanzia che, a qualunque livello sia presa la decisione, tutto è in linea con quanto la banca ritiene di fare in questi casi.

## Bibliografia

- [1] Altman, E.I.(1968). "*Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy*" The Journal of Finance 23,589-609.
- [2] Altman, E.I.-Avery, R-Eisemberg, R-Stinkey, J. (1981). "*Application of Classification Techniques in Business, Banking and Finance*". Contemporary Studies in Economic and Financial Analysis, Vol.3, Greenwich, JAI Press.
- [3] Altman, E.I. (1984). "*The success of business failure prediction models: An International Survey*". Journal of Banking and Finance 8,2, 171-198.
- [4] Altman, E.I.-Marco, G:- Varetto, F. (1994). "*Corporate distress diagnosis: Comparison using discriminant analysis and neural network (the italian experience)*". Journal of Banking and Finance 18,505-529.
- [5] Appetiti, S. (1984). "*Identifying unsound firms in Italy: An attempt to use trend variables*" Journal of Banking and Finance 8,2, 269-279.
- [6] Collongues, Y. (1977). "*Ratios financiers et prevision des faillites des petit et moyennes enterprises*". Revue Banque 365, 963-970.
- [7] Dimitras, A.I.-Zanakis, S.H.-Zopounidis, C (1996). "*A survey of business failure with emphasis on prediction methods and industrial application*". European Journal of Operational Research 90, 487-513.
- [8] Eisemberg, R.A. (1977). "*Pitfalls in the application of discriminant analysis in business and economics*". The Journal of Finance 32, 875-900.
- [9] Falpo, P. (1991). "*Credit scoring by enlarged discriminant analysis*". Omega 19, 4, 269-291.
- [10] Gilbert, L.R.- Menon, K. – Schwartz, K.B.(1990). "*Predicting bankruptcy for firms in financial distress*". Journal of Business Finance and Accounting. 17, 1, 161-171.
- [11] Grablowsky, B.J: - Talley, W.K. "*Probit and discriminant factors for classifying credit applicants: A comparison*": Journal of Economics and Business. 33, 254-261.
- [12] Gupta, Y.P. – Rao, R.P.- Bagghi, P.K. (1990). "*Linear goal programming as an alternative to multivariate discriminant analysis: A note*". Journal of Business Finance and Accounting. 17,4, 593-598.
- [13] Jones, F.L. (1987). "*Current techniques in bankruptcy prediction*". Journal of Accounting Literature 6, 131-164.

- [14] Keasey, K.- Watson, R. (1991). "*Financial distress prediction models: A review of their usefulness*". *British Journal of Management* 2, 89-102.
- [15] Lin, T.Y. –Wildberger, A. Eds. (1995). "*Soft Computing: Rough Sets, Fuzzy logic, Neural Networks, Uncertainty Management, Knowledge Discovery*". San Diego, C.A. Simulation Council Inc.
- [16] Messier, W.F. – Hansen, J.V. (1988). "*Including rules for expert systems developement: An example using default and bankruptcy data*". *Management Sciences* 34, 12, 1403-1415.
- [17] Scott, J. (1981). "*The probability of bankruptcy. A comparison of empirical predictions and theoretical models*". *Journal of Banking and Finance*. 5, 317-344.
- [18] Stefanovski, J. – Vanderpooten, D. (1994). "*A general two stage approach to inducing rules from examples*". In Ziarko W. (ed). *Rough Sets, Fuzzy sets, and Knowledge Discovery*. London, Springer Verlag, 315-325.
- [19] Tennyson, B.N.-Ingram, R.W.- Dugan, M.T. (1990). "*Assessing the information content of narrative disclosure in explaining bankruptcy*". *Journal of Business and Finance and Accounting* 17, 3, 391-410.
- [20] G.Bojadziev, M.Bojadziev (1997). *Fuzzy Logic for Business, Finance and Management*, (World Scientific Publishing co, Singapore), 1997.
- [21] G .Klirj., T. Folger (1998). *Fuzzy sets, uncertainty and information*, (New Jersey, Prentice Hall), 1998.
- [22] C. von Altrock (1997). *Fuzzy Logic and neurofuzzy applications in business and finance*. (Prentice Hall), 1997
- [23] Zimmermann H. J., Zysno P. (1980) *Latent Connectives in Human Decision Making, Fuzzy Sets and Systems*, 4, 37-51.
- [24] Zimmermann H. J. (1996) *Fuzzy Sets Theory and its Applications*, 3rd revised edition, Kluwer Academic Publisher, Boston and Dordrecht.



1. Maria Cristina Marcuzzo [1985] "Yoan Violet Robinson (1903-1983)", pp. 134
2. Sergio Lugaresi [1986] "Le imposte nelle teorie del sovrappiù", pp. 26
3. Massimo D'Angelillo e Leonardo Paggi [1986] "PCI e socialdemocrazie europee. Quale riformismo?", pp. 158
4. Gian Paolo Caselli e Gabriele Pastrello [1986] "Un suggerimento hobsoniano su terziario ed occupazione: il caso degli Stati Uniti 1960/1983", pp. 52
5. Paolo Bosi e Paolo Silvestri [1986] "La distribuzione per aree disciplinari dei fondi destinati ai Dipartimenti, Istituti e Centri dell'Università di Modena: una proposta di riforma", pp. 25
6. Marco Lippi [1986] "Aggregations and Dynamic in One-Equation Econometric Models", pp. 64
7. Paolo Silvestri [1986] "Le tasse scolastiche e universitarie nella Legge Finanziaria 1986", pp. 41
8. Mario Forni [1986] "Storie familiari e storie di proprietà. Itinerari sociali nell'agricoltura italiana del dopoguerra", pp. 165
9. Sergio Paba [1986] "Gruppi strategici e concentrazione nell'industria europea degli elettrodomestici bianchi", pp. 56
10. Nerio Naldi [1986] "L'efficienza marginale del capitale nel breve periodo", pp. 54
11. Fernando Vianello [1986] "Labour Theory of Value", pp. 31
12. Piero Ganugi [1986] "Risparmio forzato e politica monetaria negli economisti italiani tra le due guerre", pp. 40
13. Maria Cristina Marcuzzo e Annalisa Rosselli [1986] "The Theory of the Gold Standard and Ricardo's Standard Comodity", pp. 30
14. Giovanni Solinas [1986] "Mercati del lavoro locali e carriere di lavoro giovanili", pp. 66
15. Giovanni Bonifati [1986] "Saggio dell'interesse e domanda effettiva. Osservazioni sul cap. 17 della General Theory", pp. 42
16. Marina Murat [1986] "Betwin old and new classical macroeconomics: notes on Lejonhufvud's notion of full information equilibrium", pp. 20
17. Sebastiano Brusco e Giovanni Solinas [1986] "Mobilità occupazionale e disoccupazione in Emilia Romagna", pp. 48
18. Mario Forni [1986] "Aggregazione ed esogeneità", pp. 13
19. Sergio Lugaresi [1987] "Redistribuzione del reddito, consumi e occupazione", pp. 17
20. Fiorenzo Sperotto [1987] "L'immagine neopopulista di mercato debole nel primo dibattito sovietico sulla pianificazione", pp. 34
21. M. Cecilia Guerra [1987] "Benefici tributari nel regime misto per i dividendi proposto dalla commissione Sarcinelli: una nota critica", pp. 9
22. Leonardo Paggi [1987] "Contemporary Europe and Modern America: Theories of Modernity in Comparative Perspective", pp. 38
23. Fernando Vianello [1987] "A Critique of Professor Goodwin's 'Critique of Sraffa'", pp. 12
24. Fernando Vianello [1987] "Effective Demand and the Rate of Profits. Some Thoughts on Marx, Kalecki and Sraffa", pp. 41
25. Anna Maria Sala [1987] "Banche e territorio. Approccio ad un tema geografico-economico", pp. 40
26. Enzo Mingione e Giovanni Mottura [1987] "Fattori di trasformazione e nuovi profili sociali nell'agricoltura italiana: qualche elemento di discussione", pp. 36
27. Giovanna Procacci [1988] "The State and Social Control in Italy During the First World War", pp. 18
28. Massimo Matteuzzi e Annamaria Simonazzi [1988] "Il debito pubblico", pp. 62
29. Maria Cristina Marcuzzo (a cura di) [1988] "Richard F. Kahn A discipline of Keynes", pp. 118
30. Paolo Bosi [1988] "MICROMOD. Un modello dell'economia italiana per la didattica della politica fiscale", pp. 34
31. Paolo Bosi [1988] "Indicatori della politica fiscale. Una rassegna e un confronto con l'aiuto di MICROMOD", pp. 25
32. Giovanna Procacci [1988] "Protesta popolare e agitazioni operaie in Italia 1915-1918", pp. 45
33. Margherita Russo [1988] "Distretto Industriale e servizi. Uno studio dei trasporti nella produzione e nella vendita delle piastrelle", pp. 157
34. Margherita Russo [1988] "The effect of technical change on skill requirements: an empirical analysis", pp. 28
35. Carlo Grillenzoni [1988] "Identification, estimations of multivariate transfer functions", pp. 33
36. Nerio Naldi [1988] "'Keynes' concept of capital", pp. 40
37. Andrea Ginzburg [1988] "locomotiva Italia?", pp. 30
38. Giovanni Mottura [1988] "La 'persistenza' secolare. Appunti su agricoltura contadina ed agricoltura familiare nelle società industriali", pp. 40
39. Giovanni Mottura [1988] "L'anticamera dell'esodo. I contadini italiani della 'restaurazione contrattuale' fascista alla riforma fondiaria", pp. 40
40. Leonardo Paggi [1988] "Americanismo e riformismo. La socialdemocrazia europea nell'economia mondiale aperta", pp. 120
41. Annamaria Simonazzi [1988] "Fenomeni di isteresi nella spiegazione degli alti tassi di interesse reale", pp. 44
42. Antonietta Bassetti [1989] "Analisi dell'andamento e della casualità della borsa valori", pp. 12
43. Giovanna Procacci [1989] "State coercion and worker solidarity in Italy (1915-1918): the moral and political content of social unrest", pp. 41
44. Carlo Alberto Magni [1989] "Reputazione e credibilità di una minaccia in un gioco bargaining", pp. 56
45. Giovanni Mottura [1989] "Agricoltura familiare e sistema agroalimentare in Italia", pp. 84
46. Mario Forni [1989] "Trend, Cycle and 'Fortuitous cancellation': a Note on a Paper by Nelson and Plosser", pp. 4
47. Paolo Bosi, Roberto Golinelli, Anna Stagni [1989] "Le origini del debito pubblico e il costo della stabilizzazione", pp. 26
48. Roberto Golinelli [1989] "Note sulla struttura e sull'impiego dei modelli macroeconomici", pp. 21
49. Marco Lippi [1989] "A Short Note on Cointegration and Aggregation", pp. 11
50. Gian Paolo Caselli e Gabriele Pastrello [1989] "The Linkage between Tertiary and Industrial Sector in the Italian Economy: 1951-1988. From an External Dependence to an International One", pp. 40
51. Gabriele Pastrello [1989] "Francois quesnay: dal Tableau Zig-zag al Tableau Formule: una ricostruzione", pp. 48
52. Paolo Silvestri [1989] "Il bilancio dello stato", pp. 34
53. Tim Mason [1990] "Tre seminari di storia sociale contemporanea", pp. 26
54. Michele Lalla [1990] "The Aggregate Escape Rate Analysed through the Queuing Model", pp. 23
55. Paolo Silvestri [1990] "Sull'autonomia finanziaria dell'università", pp. 11
56. Paola Bertolini, Enrico Giovannetti [1990] "Uno studio di 'fibera' nell'agroindustria. Il caso del Parmigiano Reggiano", pp. 164

57. Paolo Bosi, Roberto Golinelli, Anna Stagni [1990] "Effetti macroeconomici, settoriali e distributivi dell'armonizzazione dell'IVA", pp. 24
58. Michele Lalla [1990] "Modelling Employment Spells from Emilia Labour Force Data", pp. 18
59. Andrea Ginzburg [1990] "Politica Nazionale e commercio internazionale", pp. 22
60. Andrea Giommi [1990] "La probabilità individuale di risposta nel trattamento dei dati mancanti", pp. 13
61. Gian Paolo Caselli e Gabriele Pastrello [1990] "The service sector in planned economies. Past experiences and future perspectives", pp. 32
62. Giovanni Solinas [1990] "Competenze, grandi industrie e distretti industriali. Il caso Magneti Marelli", pp. 23
63. Andrea Ginzburg [1990] "Debito pubblico, teorie monetarie e tradizione civica nell'Inghilterra del Settecento", pp. 30
64. Mario Forni [1990] "Incertezza, informazione e mercati assicurativi: una rassegna", pp. 37
65. Mario Forni [1990] "Misspecification in Dynamic Models", pp. 19
66. Gian Paolo Caselli e Gabriele Pastrello [1990] "Service Sector Growth in CPE's: An Unsolved Dilemma", pp. 28
67. Paola Bertolini [1990] "La situazione agro-alimentare nei paesi ad economia avanzata", pp. 20
68. Paola Bertolini [1990] "Sistema agro-alimentare in Emilia Romagna ed occupazione", pp. 65
69. Enrico Giovannetti [1990] "Efficienza ed innovazione: il modello "fondi e flussi" applicato ad una filiera agro-industriale", pp. 38
70. Margherita Russo [1990] "Cambiamento tecnico e distretto industriale: una verifica empirica", pp. 115
71. Margherita Russo [1990] "Distretti industriali in teoria e in pratica: una raccolta di saggi", pp. 119
72. Paolo Silvestri [1990] "La Legge Finanziaria. Voce dell'enciclopedia Europea Garzanti", pp. 8
73. Rita Paltrinieri [1990] "La popolazione italiana: problemi di oggi e di domani", pp. 57
74. Enrico Giovannetti [1990] "Illusioni ottiche negli andamenti delle Grandezze distributive: la scala mobile e l'appiattimento delle retribuzioni in una ricerca", pp. 120
75. Enrico Giovannetti [1990] "Crisi e mercato del lavoro in un distretto industriale: il bacino delle ceramiche. Sez. I", pp. 150
76. Enrico Giovannetti [1990] "Crisi e mercato del lavoro in un distretto industriale: il bacino delle ceramiche. Sez. II", pp. 145
78. Antonietta Bassetti e Costanza Torricelli [1990] "Una riqualificazione dell'approccio bargaining alla selezioni di portafoglio", pp. 4
77. Antonietta Bassetti e Costanza Torricelli [1990] "Il portafoglio ottimo come soluzione di un gioco bargaining", pp. 15
79. Mario Forni [1990] "Una nota sull'errore di aggregazione", pp. 6
80. Francesca Bergamini [1991] "Alcune considerazioni sulle soluzioni di un gioco bargaining", pp. 21
81. Michele Grillo e Michele Polo [1991] "Political Exchange and the allocation of surplus: a Model of Two-party competition", pp. 34
82. Gian Paolo Caselli e Gabriele Pastrello [1991] "The 1990 Polish Recession: a Case of Truncated Multiplier Process", pp. 26
83. Gian Paolo Caselli e Gabriele Pastrello [1991] "Polish firms: Pricate Vices Pubblis Virtues", pp. 20
84. Sebastiano Brusco e Sergio Paba [1991] "Connessioni, competenze e capacità concorrenziale nell'industria della Sardegna", pp. 25
85. Claudio Grimaldi, Rony Hamaui, Nicola Rossi [1991] "Non Marketable assets and households' Portfolio Choice: a Case of Study of Italy", pp. 38
86. Giulio Righi, Massimo Baldini, Alessandra Brambilla [1991] "Le misure degli effetti redistributivi delle imposte indirette: confronto tra modelli alternativi", pp. 47
87. Roberto Fanfani, Luca Lanini [1991] "Innovazione e servizi nello sviluppo della meccanizzazione agricola in Italia", pp. 35
88. Antonella Caiumi e Roberto Golinelli [1992] "Stima e applicazioni di un sistema di domanda Almost Ideal per l'economia italiana", pp. 34
89. Maria Cristina Marcuzzo [1992] "La relazione salari-occupazione tra rigidità reali e rigidità nominali", pp. 30
90. Mario Biagioli [1992] "Employee financial participation in enterprise results in Italy", pp. 50
91. Mario Biagioli [1992] "Wage structure, relative prices and international competitiveness", pp. 50
92. Paolo Silvestri e Giovanni Solinas [1993] "Abbandoni, esiti e carriera scolastica. Uno studio sugli studenti iscritti alla Facoltà di Economia e Commercio dell'Università di Modena nell'anno accademico 1990/1991", pp. 30
93. Gian Paolo Caselli e Luca Martinelli [1993] "Italian GPN growth 1890-1992: a unit root or segmented trend representation?", pp. 30
94. Angela Politi [1993] "La rivoluzione fraintesa. I partigiani emiliani tra liberazione e guerra fredda, 1945-1955", pp. 55
95. Alberto Rinaldi [1993] "Lo sviluppo dell'industria metalmeccanica in provincia di Modena: 1945-1990", pp. 70
96. Paolo Emilio Mistrulli [1993] "Debito pubblico, intermediari finanziari e tassi d'interesse: il caso italiano", pp. 30
97. Barbara Pistoresi [1993] "Modelling disaggregate and aggregate labour demand equations. Cointegration analysis of a labour demand function for the Main Sectors of the Italian Economy: 1950-1990", pp. 45
98. Giovanni Bonifati [1993] "Progresso tecnico e accumulazione di conoscenza nella teoria neoclassica della crescita endogena. Una analisi critica del modello di Romer", pp. 50
99. Marcello D'Amato e Barbara Pistoresi [1994] "The relationship(s) among Wages, Prices, Unemployment and Productivity in Italy", pp. 30
100. Mario Forni [1994] "Consumption Volatility and Income Persistence in the Permanent Income Model", pp. 30
101. Barbara Pistoresi [1994] "Using a VECM to characterise the relative importance of permanent and transitory components", pp. 28
102. Gian Paolo Caselli and Gabriele Pastrello [1994] "Polish recovery form the slump to an old dilemma", pp. 20
103. Sergio Paba [1994] "Imprese visibili, accesso al mercato e organizzazione della produzione", pp. 20
104. Giovanni Bonifati [1994] "Progresso tecnico, investimenti e capacità produttiva", pp. 30
105. Giuseppe Marotta [1994] "Credit view and trade credit: evidence from Italy", pp. 20
106. Margherita Russo [1994] "Unit of investigation for local economic development policies", pp. 25
107. Luigi Brighi [1995] "Monotonicity and the demand theory of the weak axioms", pp. 20
108. Mario Forni e Lucrezia Reichlin [1995] "Modelling the impact of technological change across sectors and over time in manufacturing", pp. 25
109. Marcello D'Amato and Barbara Pistoresi [1995] "Modelling wage growth dynamics in Italy: 1960-1990", pp. 38
110. Massimo Baldini [1995] "INDIMOD. Un modello di microsimulazione per lo studio delle imposte indirette", pp. 37



111. Paolo Bosi [1995] "Regionalismo fiscale e autonomia tributaria: l'emersione di un modello di consenso", pp. 38
112. Massimo Baldini [1995] "Aggregation Factors and Aggregation Bias in Consumer Demand", pp. 33
113. Costanza Torricelli [1995] "The information in the term structure of interest rates. Can stochastic models help in resolving the puzzle?" pp. 25
114. Margherita Russo [1995] "Industrial complex, pôle de développement, distretto industriale. Alcune questioni sulle unità di indagine nell'analisi dello sviluppo." pp. 45
115. Angelika Moryson [1995] "50 Jahre Deutschland. 1945 - 1995" pp. 21
116. Paolo Bosi [1995] "Un punto di vista macroeconomico sulle caratteristiche di lungo periodo del nuovo sistema pensionistico italiano." pp. 32
117. Gian Paolo Caselli e Salvatore Curatolo [1995] "Esistono relazioni stimabili fra dimensione ed efficienza delle istituzioni e crescita produttiva? Un esercizio nello spirito di D.C. North." pp. 11
118. Mario Forni e Marco Lippi [1995] "Permanent income, heterogeneity and the error correction mechanism." pp. 21
119. Barbara Pistoresi [1995] "Co-movements and convergence in international output. A Dynamic Principal Components Analysis" pp. 14
120. Mario Forni e Lucrezia Reichlin [1995] "Dynamic common factors in large cross-section" pp. 17
121. Giuseppe Marotta [1995] "Il credito commerciale in Italia: una nota su alcuni aspetti strutturali e sulle implicazioni di politica monetaria" pp. 20
122. Giovanni Bonifati [1995] "Progresso tecnico, concorrenza e decisioni di investimento: una analisi delle determinanti di lungo periodo degli investimenti" pp. 25
123. Giovanni Bonifati [1995] "Cambiamento tecnico e crescita endogena: una valutazione critica delle ipotesi del modello di Romer" pp. 21
124. Barbara Pistoresi e Marcello D'Amato [1995] "La riservatezza del banchiere centrale è un bene o un male? Effetti dell'informazione incompleta sul benessere in un modello di politica monetaria." pp. 32
125. Barbara Pistoresi [1995] "Radici unitarie e persistenza: l'analisi univariata delle fluttuazioni economiche." pp. 33
126. Barbara Pistoresi e Marcello D'Amato [1995] "Co-movements in European real outputs" pp. 20
127. Antonio Ribba [1996] "Ciclo economico, modello lineare-stocastico, forma dello spettro delle variabili macroeconomiche" pp. 31
128. Carlo Alberto Magni [1996] "Repeatable and una tantum real options a dynamic programming approach" pp. 23
129. Carlo Alberto Magni [1996] "Opzioni reali d'investimento e interazione competitiva: programmazione dinamica stocastica in optimal stopping" pp. 26
130. Carlo Alberto Magni [1996] "Vaghezza e logica fuzzy nella valutazione di un'opzione reale" pp. 20
131. Giuseppe Marotta [1996] "Does trade credit redistribution thwart monetary policy? Evidence from Italy" pp. 20
132. Mauro Dell'Amico e Marco Trubian [1996] "Almost-optimal solution of large weighted equilib problems" pp. 30
133. Carlo Alberto Magni [1996] "Un esempio di investimento industriale con interazione competitiva e avversione al rischio" pp. 20
134. Margherita Russo, Peter Börkey, Emilio Cubel, François Lévêque, Francisco Mas [1996] "Local sustainability and competitiveness: the case of the ceramic tile industry" pp. 66
135. Margherita Russo [1996] "Camionetto tecnico e relazioni tra imprese" pp. 190
136. David Avra Lane, Irene Poli, Michele Lalla, Alberto Roverato [1996] "Lezioni di probabilità e inferenza statistica" pp. 288
137. David Avra Lane, Irene Poli, Michele Lalla, Alberto Roverato [1996] "Lezioni di probabilità e inferenza statistica - Esercizi svolti -" pp. 302
138. Barbara Pistoresi [1996] "Is an Aggregate Error Correction Model Representative of Disaggregate Behaviours? An example" pp. 24
139. Luisa Malaguti e Costanza Torricelli [1996] "Monetary policy and the term structure of interest rates", pp. 30
140. Mauro Dell'Amico, Martine Labbé, Francesco Maffioli [1996] "Exact solution of the SONET Ring Loading Problem", pp. 20
141. Mauro Dell'Amico, R.J.M. Vaessens [1996] "Flow and open shop scheduling on two machines with transportation times and machine-independent processing times in NP-hard, pp. 10
142. M. Dell'Amico, F. Maffioli, A. Sciomechen [1996] "A Lagrangean Heuristic for the Pirze Collecting Travelling Salesman Problem", pp. 14
143. Massimo Baldini [1996] "Inequality Decomposition by Income Source in Italy - 1987 - 1993", pp. 20
144. Graziella Bertocchi [1996] "Trade, Wages, and the Persistence of Underdevelopment" pp. 20
145. Graziella Bertocchi and Fabio Canova [1996] "Did Colonization matter for Growth? An Empirical Exploration into the Historical Causes of Africa's Underdevelopment" pp. 32
146. Paola Bertolini [1996] "La modernization de l'agriculture italienne et le cas de l'Emilie Romagne" pp. 20
147. Enrico Giovannetti [1996] "Organisation industrielle et développement local: le cas de l'agroindustrie in Emilie Romagne" pp. 18
148. Maria Elena Bontempi e Roberto Golinelli [1996] "Le determinanti del leverage delle imprese: una applicazione empirica ai settori industriali dell'economia italiana" pp. 31
149. Paola Bertolini [1996] "L'agriculture et la politique agricole italienne face aux recents scenarios", pp. 20
150. Enrico Giovannetti [1996] "Il grado di utilizzo della capacità produttiva come misura dei costi di transazione: una rilettura di 'Nature of the Firm' di R. Coase", pp. 75
151. Enrico Giovannetti [1996] "Il I° ciclo del Diploma Universitario Economia e Amministrazione delle Imprese", pp. 25
152. Paola Bertolini, Enrico Giovannetti, Giulia Santacaterina [1996] "Il Settore del Verde Pubblico. Analisi della domanda e valutazione economica dei benefici", pp. 35
153. Giovanni Solinas [1996] "Sistemi produttivi del Centro-Nord e del Mezzogiorno. L'industria delle calzature", pp. 55
154. Tindara Addabbo [1996] "Married Women's Labour Supply in Italy in a Regional Perspective", pp. 85
155. Paolo Silvestri, Giuseppe Catalano, Cristina Bevilacqua [1996] "Le tasse universitarie e gli interventi per il diritto allo studio: la prima fase di applicazione di una nuova normativa" pp. 159
156. Sebastiano Brusco, Paolo Bertossi, Margherita Russo [1996] "L'industria dei rifiuti urbani in Italia", pp. 25
157. Paolo Silvestri, Giuseppe Catalano [1996] "Le risorse del sistema universitario italiano: finanziamento e governo" pp. 400
158. Carlo Alberto Magni [1996] "Un semplice modello di opzione di differimento e di vendita in ambito discreto", pp. 10
159. Tito Pietra, Paolo Siconolfi [1996] "Fully Revealing Equilibria in Sequential Economies with Asset Markets" pp. 17
160. Tito Pietra, Paolo Siconolfi [1996] "Extrinsic Uncertainty and the Informational Role of Prices" pp. 42
161. Paolo Bertella Farnetti [1996] "Il negro e il rosso. Un precedente non esplorato dell'integrazione afroamericana negli Stati Uniti" pp. 26
162. David Lane [1996] "Is what is good for each best for all? Learning from others in the information contagion model" pp. 18

163. Antonio Ribba [1996] "A note on the equivalence of long-run and short-run identifying restrictions in cointegrated systems" pp. 10
164. Antonio Ribba [1996] "Scomposizioni permanenti-transitorie in sistemi cointegrati con una applicazione a dati italiani" pp. 23
165. Mario Forni, Sergio Paba [1996] "Economic Growth, Social Cohesion and Crime" pp. 20
166. Mario Forni, Lucrezia Reichlin [1996] "Let's get real: a factor analytical approach to disaggregated business cycle dynamics" pp. 25
167. Marcello D'Amato e Barbara Pistoresi [1996] "So many Italies: Statistical Evidence on Regional Cohesion" pp. 31
168. Elena Bonfiglioli, Paolo Bosi, Stefano Toso [1996] "L'equità del contributo straordinario per l'Europa" pp. 20
169. Graziella Bertocchi, Michael Spagat [1996] "Il ruolo dei licei e delle scuole tecnico-professionali tra progresso tecnologico, conflitto sociale e sviluppo economico" pp. 37
170. Gianna Boero, Costanza Torricelli [1997] "The Expectations Hypothesis of the Term Structure of Interest Rates: Evidence for Germany" pp. 15
171. Mario Forni, Lucrezia Reichlin [1997] "National Policies and Local Economies: Europe and the US" pp. 22
172. Carlo Alberto Magni [1997] "La trappola del Roe e la tridimensionalità del Van in un approccio sistemico", pp. 16
173. Mauro Dell'Amico [1997] "A Linear Time Algorithm for Scheduling Outforests with Communication Delays on Two or Three Processor" pp. 18
174. Paolo Bosi [1997] "Aumentare l'età pensionabile fa diminuire la spesa pensionistica? Ancora sulle caratteristiche di lungo periodo della riforma Dini" pp. 13
175. Paolo Bosi e Massimo Matteuzzi [1997] "Nuovi strumenti per l'assistenza sociale" pp. 31
176. Mauro Dell'Amico, Francesco Maffioli e Marco Trubian [1997] "New bounds for optimum traffic assignment in satellite communication" pp. 21
177. Carlo Alberto Magni [1997] "Paradossi, inverosimiglianze e contraddizioni del Van: operazioni certe" pp. 9
178. Barbara Pistoresi e Marcello D'Amato [1997] "Persistence of relative unemployment rates across italian regions" pp. 25
179. Margherita Russo, Franco Cavedoni e Riccardo Pianesani [1997] "Le spese ambientali dei Comuni in provincia di Modena, 1993-1995" pp. 23
180. Gabriele Pastrello [1997] "Time and Equilibrium, Two Elusive Guests in the Keynes-Hawtrey-Robertson Debate in the Thirties" pp. 25
181. Luisa Malaguti e Costanza Torricelli [1997] "The Interaction Between Monetary Policy and the Expectation Hypothesis of the Term Structure of Interest rates in a N-Period Rational Expectation Model" pp. 27
182. Mauro Dell'Amico [1997] "On the Continuous Relaxation of Packing Problems - Technical Note" pp. 8
183. Stefano Bordini [1997] "Prova di Idoneità di Informatica Dispensa Esercizi Excel 5" pp. 49
184. Francesca Bergamini e Stefano Bordini [1997] "Una verifica empirica di un nuovo metodo di selezione ottima di portafoglio" pp. 22
185. Gian Paolo Caselli e Maurizio Battini [1997] "Following the tracks of atkinson and micklewright the changing distribution of income and earnings in poland from 1989 to 1995" pp. 21
186. Mauro Dell'Amico e Francesco Maffioli [1997] "Combining Linear and Non-Linear Objectives in Spanning Tree Problems" pp. 21
187. Gianni Ricci e Vanessa Debbia [1997] "Una soluzione evolutiva in un gioco differenziale di lotta di classe" pp. 14
188. Fabio Canova e Eva Ortega [1997] "Testing Calibrated General Equilibrium Model" pp. 34
189. Fabio Canova [1997] "Does Detrending Matter for the Determination of the Reference Cycle and the Selection of Turning Points?" pp. 35
190. Fabio Canova e Gianni De Nicolò [1997] "The Equity Premium and the Risk Free Rate: A Cross Country, Cross Maturity Examination" pp. 41
191. Fabio Canova e Angel J. Ubide [1997] "International Business Cycles, Financial Market and Household Production" pp. 32
192. Fabio Canova e Gianni De Nicolò [1997] "Stock Returns, Term Structure, Inflation and Real Activity: An International Perspective" pp. 33
193. Fabio Canova e Morten Ravn [1997] "The Macroeconomic Effects of German Unification: Real Adjustments and the Welfare State" pp. 34
194. Fabio Canova [1997] "Detrending and Business Cycle Facts" pp. 40
195. Fabio Canova e Morten O. Ravn [1997] "Crossing the Rio Grande: Migrations, Business Cycle and the Welfare State" pp. 37
196. Fabio Canova e Jane Marrinan [1997] "Sources and Propagation of International Output Cycles: Common Shocks or Transmission?" pp. 41
197. Fabio Canova e Albert Marcet [1997] "The Poor Stay Poor: Non-Convergence Across Countries and Regions" pp. 44
198. Carlo Alberto Magni [1997] "Un Criterio Strutturalista per la Valutazione di Investimenti" pp. 17
199. Stefano Bordini [1997] "Elaborazione Automatica dei Dati" pp. 60
200. Paolo Bertella Farnetti [1997] "The United States and the Origins of European Integration" pp. 19
201. Paolo Bosi [1997] "Sul Controllo Dinamico di un Sistema Pensionistico a Ripartizione di Tipo Contributivo" pp. 17
202. Paola Bertolini [1997] "European Union Agricultural Policy: Problems and Perspectives" pp. 18
203. Stefano Bordini [1997] "Supporti Informatici per la Ricerca delle soluzioni di Problemi Decisionali" pp. 30
204. Carlo Alberto Magni [1997] "Paradossi, Inverosimiglianze e Contraddizioni del Van: Operazioni Aleatorie" pp. 10
205. Carlo Alberto Magni [1997] "Tir, Roe e Van: Distorsioni linguistiche e Cognitive nella Valutazione degli Investimenti" pp. 17
206. Gisella Facchinetti, Roberto Ghiselli Ricci e Silvia Muzzioli [1997] "New Methods For Ranking Triangular Fuzzy Numbers: An Investment Choice" pp. 9
207. Mauro Dell'Amico e Silvano Martello [1997] "Reduction of the Three-Partition Problem" pp. 16
208. Carlo Alberto Magni [1997] "IRR, ROE and NPV: a Systemic Approach" pp. 20
209. Mauro Dell'Amico, Andrea Lodi e Francesco Maffioli [1997] "Solution of the cumulative assignment problem with a well-structured tabu search method" pp. 25
210. Carlo Alberto Magni [1997] "La definizione di investimento e criterio del Tir ovvero: la realtà inventata" pp. 16
211. Carlo Alberto Magni [1997] "Critica alla definizione classica di investimento: un approccio sistemico" pp. 17
212. Alberto Roverato [1997] "Asymptotic prior to posterior analysis for graphical gaussian models" pp. 8
213. Tindara Addabbo [1997] "Povertà nel 1995 analisi statica e dinamica sui redditi familiari" pp. 64
214. Gian Paolo Caselli e Franca Manghi [1997] "La transizione da piano a mercato e il modello di Ising" pp. 15
215. Tindara Addabbo [1998] "Lavoro non pagato e reddito esteso: un'applicazione alle famiglie italiane in cui entrambi i coniugi sono lavoratori dipendenti" pp. 54

216. Tindara Addabbo [1998] "Probabilità di occupazione e aspettative individuali" pp 36
217. Lara Magnani [1998] "Transazioni, contratti e organizzazioni: una chiave di lettura della teoria economica dell'organizzazione pp 39
218. Michele Lalla, Rosella Molinari e Maria-Grazia Modena [1998] "La progressione delle carriere: i percorsi in cardiologia" pp 46
219. Lara Magnani [1998] "L'organizzazione delle transazioni di subfornitura nel distretto industriale" pp 40
220. Antonio Ribba [1998] "Recursive VAR orderings and identification of permanent and transitory shocks" pp12
221. Antonio Ribba [1998] "Granger-causality and exogeneity in cointegrated Var models" pp 5
222. Luigi Brighi e Marcello D'Amato [1998] "Optimal Procurement in Multiproduct Monopoly" pp 25
223. Paolo Bosi, Maria Cecilia Guerra e Paolo Silvestri [1998] "La spesa sociale nel comune Modena" Rapporto intermedio pp 37
224. Mario Forni e Marco Lippi [1998] "On the Microfoundations of Dynamic Macroeconomics" pp 22
225. Roberto Ghiselli Ricci [1998] "Nuove Proposte di Ordinamento di Numeri Fuzzy. Una Applicazione ad un Problema di Finanziamento pp 7
226. Tommaso Minerva [1998] "Internet Domande e Risposte" pp 183
227. Tommaso Minerva [1998] "Elementi di Statistica Computazione. Parte Prima: Il Sistema Operativo Unix ed il Linguaggio C" pp. 57
228. Tommaso Minerva and Irene Poli [1998] "A Genetic Algorithms Selection Method for Predictive Neural Nets and Linear Models" pp. 60
229. Tommaso Minerva and Irene Poli [1998] "Building an ARMA Model by using a Genetic Algorithm" pp. 60
230. Mauro Dell'Amico e Paolo Toth [1998] "Algorithms and Codes for Dense Assignment Problems: the State of the Art" pp 35
231. Ennio Cavazzuti e Nicoletta Pacchiarotti [1998] "How to play an hotelling game in a square town" pp 12
232. Alberto Roverato e Irene Poli [1998] "Un algoritmo genetico per la selezione di modelli grafici" pp 11
233. Marcello D'Amato e Barbara Pistoresi [1998] "Delegation of Monetary Policy to a Central Banker with Private Information" pp 15.
234. Graziella Bertocchi e Michael Spagat [1998] "The Evolution of Modern Educational Systems. Technical vs. General Education, Distributional Conflict, and Growth" pp 31
235. André Dumas [1998] "Le système monétaire Européen" pp 24.
236. Gianna Boero, Gianluca Di Lorenzo e Costanza Torricelli [1998] "The influence of short rate predictability and monetary policy on tests of the expectations hypothesis: some comparative evidence" pp 30
237. Carlo Alberto Magni [1998] "A systemic rule for investment decisions: generalizations of the traditional DCF criteria and new conceptions" pp 30
238. Marcello D'Amato e Barbara Pistoresi [1998] "Interest Rate Spreads Between Italy and Germany: 1995-1997" pp 16
239. Paola Bertolini e Alberto Bertacchini [1998] "Il distretto di lavorazioni carni suine in provincia di Modena" pp 29
240. Costanza Torricelli e Gianluca Di Lorenzo [1998] "Una nota sui fondamenti matematico-finanziari della teoria delle aspettative della struttura della scadenza" pp. 15
241. Christophe Croux, Mario Forni e Lucrezia Reichlin [1998] "A Measure of Comovement for Economic Indicators: Theory and Empirics" pp 23.
242. Carlo Alberto Magni [1998] "Note sparse sul dilemma del prigioniero (e non solo) pp 13.
243. Gian Paolo Caselli [1998] The future of mass consumption society in the former planned economies: a macro approach pp 21.
244. Mario Forni, Marc Hallin, Marco Lippi e Lucrezia Reichlin [1998] "The generalized dynamic factor model: identification and estimation pp 35.
245. Carlo Alberto Magni [1998] "Pictures, language and research: the case of finance and financial mathematics" pp 35.
246. Luigi Brighi [1998] "Demand and generalized monotonicity" pp 21.
247. Mario Forni e Lucrezia Reichlin [1998] "Risk and potential insurance in Europe" pp 20.
248. Tommaso Minerva, Sandra Paterlini e Irene Poli [1998] "A Genetic Algorithm for predictive Neural Network Design (GANND). A Financial Application" pp 12.
249. Gian Paolo Caselli Maurizio Battini [1998] "The Changing Distribution of Earnings in Poland from 1989 to 1996 pp. 9.
250. Mario Forni, Sergio Paba [1998] "Industrial Districts, Social Environment and Local Growth" Evidence from Italy pp. 27.
251. Lara Magnani [1998] "Un'analisi del distretto industriale fondata sulla moderna teoria economica dell'organizzazione" pp. 46.
252. Mario Forni, Lucrezia Reichlin [1998] "Federal Policies and Local Economies: Europe and the US" pp. 24.
253. Luigi Brighi [1998] "A Case of Optimal Regulation with Multidimensional Private Information" pp 20.
254. Barbara Pistoresi, Stefania Luppi [1998] "Gli investimenti diretti esteri nell'America Latina e nel Sud Est Asiatico: 1982-1995" pp 27.
255. Paola Mengoli, Margherita Russo [1998] "Technical and Vocational Education and Training in Italy: Structure and Changes at National and Regional Level" pp 25.
256. Tindara Addabbo [1998] "On-the-Job Search a Microeconomic Analysis on Italian Data" pp. 29.
257. Lorenzo Bertucelli [1999] "Il paternalismo industriale: una discussione storiografica" pp.21.
258. Mario Forni e Marco Lippi [1999] "The generalized dynamic factor model: representation theory" pp. 25.
259. Andrea Ginzburg e Annamaria Simonazzi [1999] "Foreign debt cycles and the 'Gibson Paradox': an interpretative hypothesis" pp. 38.
260. Paolo Bosi [1999] "La riforma della spesa per assistenza dalla Commissione Onofri ad oggi: una valutazione in corso d'opera" pp. 56.
261. Marcello D'Amato e Barbara Pistoresi [1999] "Go and soothe the row. Delegation of monetary policy under private information" pp. 23.
262. Michele Lalla [1999] "Sampling, Maintenance, and Weighting Schemes for Longitudinal Surveys: a Case Study of the Textile and Clothing Industry" pp. 27.
263. Pederzoli Chiara e Torricelli Costanza [1999] "Una rassegna sui metodi di stima del Value at Risk (Var)".
264. Paolo Bosi, Maria Cecilia Guerra e Paolo Silvestri [1999] "La spesa sociale di Modena. La valutazione della condizione economica" pp 74.
265. Graziella Bertocchi e Michael Spagat [1999] "The Politics Co-optation" pp 14.
266. Giovanni Bonifati [1999] "The Capacity to Generate Investment. An analysis of the long-term determinants of investment" pp.22.
267. Tindara Addabbo e Antonella Caiumi [1999] "Extended Income and Inequality by Gender in Italy" pp. 40.
268. Antonella Caiumi e Federico Perali [1999] "Children and Intra-household Distribution of Resources: An Estimate of the Sharing Rule of Italian Households" pp.24
269. Vincenzo Atella, Antonella Caiumi e Federico Perali [1999] "Una scala di equivalenza non vale l'altra" pp.23.

- 270 Tito Pietra e Paolo Siconolfi [1999] "Volume of Trade and Revelation of Information" pp. 33.
- 271 Antonella Picchio [1999] "La questione del lavoro non pagato nella produzione di servizi nel nucleo domestico (Household)" pp.58.
- 272 Margherita Russo [1999] "Complementary Innovations and Generative Relationships in a Small Business Production System: the Case of Kervit" pp.27.
- 273 André Dumas [1999] "L'Economie de la drouge" pp. 12.
- 274 André Dumas [1999] "L'Euro à l'heure actuelle" pp. 12.
- 275 Michele Lalla Gisella Facchinetti [1999] "La valutazione dell'attività didattica: un confronto tra scale di misura e insiemi sfocati" pp.32.
- 276 Mario Biagioli [1999] "Formazione e valorizzazione del capitale umano: un'indagine sui paesi dell'Unione Europea" pp.21.
- 277 Mario Biagioli [1999] "Disoccupazione, formazione del capitale umano e determinazione dei salari individuali: un'indagine su microdati nei paesi dell'Unione Europea" pp.15.
- 278 Gian Paolo Caselli Giulia Bruni [1999] Il settore petrolifero russo, il petrolio del Mar Caspio e gli interessi geopolitici nell'area" pp. 28.
- 279 Luca Gambetti [1999] "The Real Effect of Monetary Policy: a New Var Identification Procedure" pp.22.
- 280 Marcello D'Amato Barbara Pistoresi [1999] "Assessing Potential Targets for Labour Market Reforms in Italy" pp. 8.
- 281 Gian Paolo Caselli Giulia Bruni e Francesco Pattarin [1999] "Gaddy and Ickes Model of Russian Barter Economy: Some Criticisms and Considerations" pp.10.
- 282 Silvia Muzzioli Costanza Torricelli [1999] "A Model for Pricing an Option with a Fuzzy Payoff" pp. 13.
- 283 Antonella Caiumi Federico Perali [1999] "Povertà e Welfare in Italia in Relazione alla Scelta della Scala di Equivalenza" pp.25.
- 284 Marcello Galli Tommaso Minerva [1999] "Algoritmi Genetici per l'Evoluzione di Modelli Lineari *Metodologia ad Applicazioni*" pp.36.
- 285 Mario Forni Sergio Paba [1999] "Knowledge Spillovers and the Growth of Local Industries" pp. 20.