

\\ 210 \\

**La Definizione di Investimento e il Criterio
del Tir ovvero: la Realtà Inventata**

di

Carlo Alberto Magni

Dicembre 1997

Università degli Studi di Modena
Dipartimento di Economia Politica
Viale Berengario, 51
41100 Modena (Italia)
e-mail: magni@unimo.it

LA DEFINIZIONE DI INVESTIMENTO E IL CRITERIO DEL TIR OVVERO: LA REALTÀ INVENTATA

CARLO ALBERTO MAGNI

Università di Modena

ABSTRACT. La definizione di investimento comunemente accettata in matematica finanziaria e il problema del Tasso Interno di Rendimento (TIR) vengono rivisitati sotto nuova luce, che consente di imputare alla definizione stessa un uso improprio del criterio del TIR, attribuendo a quest'ultimo il ruolo chiaro e univoco che gli è proprio. Esso è un parametro di valutazione affidabile la cui presunta ambiguità deriva da una definizione errata di investimento.

La realtà della matematica finanziaria è in tal senso una realtà inventata. L'impatto di tale invenzione ha svolto un ruolo critico nell'assegnazione di un crisma di affidabilità al criterio del Valore Attuale Netto, che palesa al contrario una minore generalità del suddetto criterio del TIR.

Si presenta una definizione di investimento dalla quale affiora una nuova realtà, assestata su un livello concettuale superiore rispetto a quello adottato dalla matematica finanziaria, e che trae ispirazione dall'idea di sistema e di struttura.

1. Introduzione

La matematica finanziaria classica ha storicamente creato due criteri di scelta tra investimenti, considerati contrapposti: il criterio del Valore Attuale Netto e il criterio del Tasso Interno di Rendimento. Il legame tra i due si concreta nell'espressione

$$G(i) = \sum_{s=0}^n a_s (1+i)^{-t_s}$$

dove a_s sono gli ammontari dei flussi di cassa dell'operazione, t_s le epoche a cui tali flussi sono osservati, $s = 0, 1, \dots, n$, e i esprime il costo opportunità del capitale proprio. La funzione $G(i)$ rappresenta il *Discounted Cash Flow* (DCF); esso assume, per un determinato valore di i , il nome di Valore Attuale Netto (VAN). Il Tasso Interno di Rendimento (TIR) è quel tasso x che annulla il DCF. La controversia tra i due criteri è ormai sedata da tempo in letteratura a favore del VAN. Il TIR offrirebbe, a fronte di un fascino di oggettività, alcune controindicazioni rilevanti che suggeriscono agli studiosi e agli analisti finanziari più accorti di rifuggirne.

2. Il criterio del TIR

Il criterio del TIR induce un investitore a intraprendere un investimento se il relativo tasso interno è superiore al costo opportunità del capitale proprio. Tra due investimenti mutuamente esclusivi, è preferibile il progetto cui è associato un TIR maggiore. In letteratura nessuno più si sente di difendere un criterio ritenuto del tutto fuorviante,¹ salvo riconoscergli l'onore delle armi, ad esso dovuto grazie alla sua 'ancestrale rispettabilità'.² Il TIR sarebbe un parametro inaffidabile perché ambiguo. Nel caso di operazioni con un numero di flussi maggiore di due (che sono di gran lunga le più rilevanti), è noto che spesso esso neppure esiste o che assume molteplici valori dal dubbio significato. Ciò deriva evidentemente dal fatto che esso è definito come soluzione di un'equazione di grado n del tipo

$$\sum_{s=0}^n a_s y^{n-s} = 0$$

che presenta n soluzioni in campo complesso.

Si considerino i seguenti esempi, tratti da Brealey e Myers (*op. cit.*):

progetto A			
epoche	0	1	2
flussi	-4000	+25000	-25000

progetto B				
epoche	0	1	2	3
flussi	+1000	-3600	+4320	-1728

Al progetto A sono associati due tassi interni, $x_1 = 0.25$ e $x_2 = 4$. Il progetto B presenta l'unico tasso interno $x = 0.2$. Nel primo caso è comprensibile lo spaesamento del valutatore, perché non è ben chiaro quale dei due dovrebbe essere quello giusto. Nel secondo caso, l'univocità del TIR è controbilanciata dal dubbio che esso si tratti di un tasso di onerosità piuttosto che un tasso di rendimento. L'operazione si configura con un'alternanza di entrate e uscite che rendono non immediata l'identificazione dell'operazione come investimento o come finanziamento. Gli *outstanding capital* di B sono dati dalla sequenza

$$\begin{aligned} w_0 &= 1000 \\ w_1 &= 1000(1 + 0.2) - 3600 = -2400 \\ w_2 &= -2400(1 + 0.2) + 4320 = 1440 \\ w_3 &= 1440(1 + 0.2) - 1728 = 0. \end{aligned}$$

¹Cfr. ad esempio Ross, Westerfield e Jaffe (1993), Castagnoli (1983), Peccati (1994).

²"The IRR rule has a [...] respectable ancestry" (Brealey e Myers (1988), pag. 85). 'Respectable ancestry' ha il letterale significato di 'stirpe (tradizione) degna di stima e rispetto'.

Il progetto si contraddistingue per un'alternanza di posizioni debitorie ($w_s > 0$) e di posizioni creditorie ($w_s < 0$). Il TIR non può pertanto essere interpretato come tasso di rendimento, ma solo come tasso al quale gli interessi vengono calcolati, a prescindere dal saldo positivo o negativo degli *outstanding*.³

Il TIR non possiederebbe pertanto un'interpretazione chiara. L'unico caso in cui il tasso interno non produce ambiguità di significato è relativo a operazioni a redditi incorporati, per le quali esistono due flussi discordi. Se le poste sono invece in numero maggiore di due si parla di operazioni a redditi staccati, per le quali il TIR mostra comportamenti anomali e del tutto insoddisfacenti ai fini di un suo utilizzo come criterio di valutazione (vedi appunto la (1)).⁴

La valutazione di un investimento mediante tasso interno risentirebbe non solo di ambiguità interpretativa ma anche di ipotesi implicitamente così stringenti e illogiche da invalidare l'affidabilità del criterio nel confronto tra più investimenti a redditi staccati. L'ipotesi consiste nella stipulazione di operazioni integrative al medesimo tasso interno ogni volta che i redditi fuoriescono dall'operazione. Oltre all'inverosimiglianza di tale ipotesi, essa è, in effetti, logicamente assurda. Si considerino due progetti A e B con tasso interno x_A e x_B rispettivamente. Si supponga che l'investitore abbia la possibilità di reinvestire o di prelevare fondi da un'attività il cui tasso di interesse è i , costo opportunità del capitale. Nella determinazione del progetto ottimo l'ipotesi implicita è che $i = x_A$ se viene scelta l'operazione A e che $i = x_B$ se viene scelta l'alternativa B . Si perviene cioè all'assurdo che le operazioni integrative vengono stipulate ad un tasso i il cui valore coincide con il TIR dell'una o dell'altra operazione a seconda della scelta effettuata dal decisore. Il costo opportunità del capitale in definitiva dipenderebbe dalla scelta! Rifacendosi al criterio del VAN, il decisore può, secondo l'interpretazione classica, ovviare a queste incongruenze sulla base del valore assunto dal DCF in corrispondenza del costo opportunità del capitale proprio, esogenamente determinato. In base a queste premesse, la conseguenza tratta dalla matematica finanziaria è la seguente:

non è lecito estendere il criterio del TIR alle operazioni a redditi staccati.

È mia opinione che, ferme restando le premesse, la conclusione debba essere modificata in:

non è lecito estendere la nozione di investimento alle operazioni a redditi staccati.

³A rigore, al fine di interpretare in tal senso il TIR, si procede ad un'assimilazione dell'operazione in esame ad un contratto finanziario nel quale siano concordati flussi e scadenze coincidenti con quelli dell'operazione stessa. Quindi il TIR è quel tasso a cui sarebbe dovuto essere concluso il contratto per realizzare quella sequenza di costi e ricavi. In tal senso gli *outstanding* possono essere interpretati come saldi debitorii e creditorii. In seguito tale osservazione sarà pregnante per la comprensione dell'ambiguità della definizione classica.

⁴A rigore, si parla di operazioni a redditi staccati se $a_s = a \forall s$. In questa sede si preferisce estendere la nozione anche ai casi in cui a_s non è costante, atteso che il nocciolo della questione risiede proprio nella pluralità di flussi che fuoriescono (vengono 'staccati') dall'operazione.

3. La definizione classica di investimento

Si consideri un'operazione finanziaria composta da due flussi a_0, a_n scadenti in t_0 e t_n , tali che $a_0/a_n < 0$. Il TIR è quel tasso x tale che

$$a_0 + a_n(1+x)^{-t_n} = 0.$$

Il suo significato è chiaro: x rappresenta il tasso annuo (più in generale: periodale) di reddito prodotto e reinvestito alle stesse condizioni. In altri termini esso è il tasso di rendimento medio per periodo, assumendo che gli interessi di periodo, ossia gli utili conseguiti, siano capitalizzati ad ogni periodo. Solo in questo caso il significato di TIR è univoco. Il significato dell'operazione è altrettanto chiaro: si tratta di un investimento se $a_0 < 0$, di un finanziamento se $a_0 > 0$. Nel caso di una sequenza di n flussi di cassa di ammontare $a_s \in \mathbb{R}$, $n > 2$, non tutti dello stesso segno, scadenti alle epoche t_s , $s = 0, 1, \dots, n$, la natura dell'operazione non è immediatamente interpretabile. Generalizzando il caso $n = 2$, è possibile definire investimento un'operazione per la quale, in media, i flussi di cassa negativi (uscite) scadono prima dei flussi positivi (entrate).

Siano $e_l (> 0)$ e $u_r (> 0)$ le entrate e le uscite di un'operazione, $l = 1, \dots, m$, $r = 1, \dots, p$, $m + p = n \in \mathbb{N}$. Esse si manifestano alle scadenze t_l e τ_r rispettivamente, $t_l \neq \tau_r \forall l, r$.

Si diano ora le seguenti notazioni:

$$\begin{aligned} \bar{t}_u &:= \frac{\sum_{r=1}^p u_r \tau_r}{\sum_{r=1}^p u_r} := \text{scadenza media aritmetica delle uscite} \\ \bar{t}_e &:= \frac{\sum_{l=1}^m e_l t_l}{\sum_{l=1}^m e_l} := \text{scadenza media aritmetica delle entrate} \\ z_u &:= \frac{\ln(\sum_{r=1}^p u_r) - \ln(\sum_{r=1}^p u_r \tau_r)}{\ln(1+i)} := \text{scadenza media finanziaria delle uscite} \\ z_e &:= \frac{\ln(\sum_{l=1}^m e_l) - \ln(\sum_{l=1}^m e_l t_l)}{\ln(1+i)} := \text{scadenza media finanziaria delle entrate} \end{aligned}$$

In letteratura è definito investimento un'operazione tale che la scadenza media delle uscite precede la scadenza media delle entrate. A tal fine si utilizzano la scadenza media aritmetica o la scadenza media finanziaria. Secondo la prima, si definisce investimento un'operazione tale che

$$\bar{t}_u < \bar{t}_e, \quad (1a)$$

finanziamento un'operazione tale che

$$\bar{t}_u > \bar{t}_e. \quad (1b)$$

L'uso della seconda identifica un'operazione come investimento se

$$z_u(i) < z_e(i) \quad \forall i > 0, \quad (2a)$$

come finanziamento se

$$z_u(i) > z_e(i) \quad \forall i > 0. \quad (2b)$$

Saranno in seguito utili le seguenti implicazioni:

$$z_u(i) < z_e(j) \quad \forall i, j \geq 0 \iff \bar{t}_u < t_1 \implies \bar{t}_u < \bar{t}_e \quad (3a)$$

$$z_u(i) > z_e(j) \quad \forall i, j \geq 0 \iff \bar{t}_e < \tau_1 \implies \bar{t}_e < \bar{t}_u. \quad (3b)$$

La definizione di investimento in termini di scadenze medie (vuoi aritmetiche, vuoi finanziarie) renderebbe univocamente identificabile la natura dell'operazione.⁵

5. La natura *fuzzy* di un investimento

Si riprenda l'esempio *A* introdotto alla sezione 2. e si supponga che esso sia derivato dalla seguente situazione: un imprenditore decide per l'acquisto di apparecchiature elettroniche per un valore di 4000 che, dopo il primo anno, producono un flusso di 25000. Il secondo anno un corto circuito scatena un incendio che rende inutilizzabili le apparecchiature provocando altresì danni allo stabile in cui esse avevano sede per un valore di 25000 da pagare alla fine dell'anno.

Si consideri ancora l'operazione *A* e si supponga che essa derivi dalla seguente situazione: un imprenditore ha gravi problemi di liquidità. Egli possiede liquidi per 4000 ma ha urgentemente bisogno di una somma pari a 25000; dal momento che la sua banca si rifiuta di concedergli un prestito egli decide di rivolgersi ad alcuni privati che gli propongono un finanziamento di 25000 che sarà erogato un mese dopo il versamento da parte sua di 4000 in qualità di pagamento anticipato di interessi. Un mese dopo aver ottenuto il prestito egli dovrà restituire l'intera somma in contanti. Sembrerebbe naturale identificare la prima operazione come investimento e la seconda come finanziamento. La definizione classica ci dice invece che siamo in entrambi i casi di fronte ad un finanziamento, dal momento che

$$\bar{t}_A := \bar{t}_u - \bar{t}_e = 0.724 > 0.$$

È naturale pretendere da qualsivoglia definizione che essa sia in grado di riconoscere in modo inequivoco la natura di ogni operazione tra le infinite possibili. Ebbene nella prima ipotesi la definizione classica fallisce il suo obiettivo. Non vale la pena tentare di salvarla affermando che un investimento andato male può sempre essere considerato un finanziamento. Infatti, in questo caso si attribuirebbe ad una definizione il diritto di valutare un investimento e non semplicemente di definirlo, commettendo una scorrettezza metodologica inaccettabile.⁶

⁵È diffusa anche una definizione basata su un calcolo delle scadenze medie finanziarie con tassi diversi (cfr. ad esempio Peccati (1984)).

⁶A questo si aggiunga che il criterio del VAN, le cui fondamentali concettuali sono saldamente riposte sulla definizione classica di investimento, nega che *A* possa essere considerata un investimento infruttuoso se $x_1 < i < x_2$, come si può agevolmente verificare.

Si consideri ora l'esempio B della sezione 2. Si supponga che esso abbia origine in un contratto tra privati che preveda il conseguimento di 1000 e di 4320 alle epoche $t_1=0$ e $t_2=2$ rispettivamente, a fronte di controprestazioni del valore di 3600 e di 1728 alle epoche $\tau_1=1$ e $\tau_2=3$ rispettivamente. La definizione classica informa che B è un finanziamento dal momento che $\bar{t}_B = 0.0245 > 0$. Per il modo in cui è stata costruita, essendo \bar{t}_B prossimo allo zero, non appare insensato chiedersi se si tratta proprio di finanziamento. Un'occhiata agli *outstanding* consiglia di giudicare l'operazione come un ibrido: l'investitore è finanziato nel primo e nel terzo periodo, ma è creditore nel secondo periodo. Le scadenze medie starebbero tutt'al più ad indicare che vi è una leggera supremazia della natura di finanziamento rispetto alla natura di investimento.

La maggior parte delle operazioni sono costituite da sequenze di *outstanding* che cambiano segno più volte. Ciò indica che ogni operazione possiede ad un tempo natura di investimento e natura di finanziamento. È naturale che la differenza $|\bar{t}_u - \bar{t}_e|$ costituisca un indicatore di quanto un'operazione sia investimento e quanto finanziamento. Ciò suggerirebbe di trattare le operazioni finanziarie come situazioni di tipo 'vago', *fuzzy*. Se lo *spread* $\bar{t} := \bar{t}_u - \bar{t}_e$ è positivo l'operazione ha natura prevalentemente di finanziamento; se $\bar{t} := \bar{t}_u - \bar{t}_e$ è negativo l'operazione è prevalentemente un investimento. È altrettanto chiaro che quanto più $|\bar{t}|$ si approssima a zero, tanto più spuria è l'operazione. Valori elevati di $|\bar{t}|$ caratterizzano operazioni con natura profondamente diversa da operazioni con valori di $|\bar{t}|$ prossimi allo zero. La definizione classica ci informa solo se una sequenza di flussi deve considerarsi investimento o finanziamento, depauperando il complesso di informazioni di cui siamo a disposizione e concentrando la propria attenzione sul segno dello *spread* piuttosto che sul suo valore assoluto.

Si consideri l'operazione costituita dai seguenti flussi: $a_1 = 99.9784063914$, $a_2 = -300$, $a_3 = 299.9352191742$, $a_4 = -100$ osservati alle scadenze 0, 1, 2, 3 rispettivamente. Si ha $\bar{t} = \bar{t}_u - \bar{t}_e = 1.5 - 1.5 = 0$. Il Tir dell'operazione è $x=10\%$. Allo stesso modo, l'operazione avente medesimo TIR caratterizzata dai flussi $a_1 = 85.7741$, $a_2 = -300$, $a_3 = 343.0964429042$, $a_4 = -128.5714285713$ osservati alle scadenze 0, 1, 2, 3 rispettivamente, non è né investimento né finanziamento avendosi $\bar{t} = \bar{t}_u - \bar{t}_e = 1.6 - 1.6 = 0$. Il significato del TIR è ambiguo data la natura non chiara dell'operazione; l'ambiguità è in questo caso da imputare non tanto al tasso implicito ma alla definizione di investimento. Al contrario gli strali vengono scagliati contro il tasso interno, al cui comportamento anomalo viene contrapposto il Valore Attuale Netto, in grado di ovviare ai guai creati dal primo.⁷

Queste osservazioni suggerirebbero di improntare la definizione di investimento e finanziamento secondo una logica *fuzzy*, stabilendo per ogni operazione il grado di appartenenza $\mu \in [0, 1]$ alla classe degli investimenti. I casi in cui $\bar{t} = 0$, per i quali la definizione classica si limita a prendere atto dell'esistenza dell'operazione senza essere in grado di identificarne

⁷Il caso di *outstanding* alternativamente positivi e negativi non è visto come un'anomalia dell'interpretazione cognitiva del fenomeno, ma come un esempio di operazioni non trattabili con il TIR: "When more than one root occurs, which one is 'the' internal rate of return? Actually, neither one. [...] Analysis of such a proposal using the internal-rate-of-return method is cumbersome and is more easily accomplished using the net-present-value method" (Finnerty (1986), p. 91).

la natura (essa non sarebbe né finanziamento né investimento), sono gestiti naturalmente da una logica ‘vaga’ che consente di identificarli come appartenenti alla classe degli investimenti per un valore, ad esempio, $\mu = 1/2$.

Ma non è necessario, come vedremo, abbandonare la logica aristotelica per definire la natura di un’operazione. Una visione *fuzzy* del fenomeno è utile poiché rivela la natura non univoca di ogni operazione se il sistema di riferimento concettuale adottato è quello proprio della matematica finanziaria. In un tale mondo, esistono investimenti o finanziamenti, mentre tutto il resto ha natura incerta. Ciò induce, come vedremo, a modificare la prospettiva di analisi e smascherare le incongruenze della definizione classica. Adottando una prospettiva sistemica investimento e finanziamento sono facce diverse della stessa medaglia, in quanto a fronte dell’uno non può non esistere l’altro, e, come si vedrà in seguito, la definizione dell’uno è per ciò stesso la definizione dell’altro.

I casi studiati gettano un’ombra sulla visione classica di un’operazione. Nella sezione seguente si mostra come l’ombra diventi un buco nero da cui è impossibile uscire una volta entrati.

6. L’ambiguità della definizione classica

È sempre possibile costruire due operazioni definite come investimento l’una, finanziamento l’altra, la cui natura sia simile a piacere.⁸ In particolare, si consideri un’operazione C i cui flussi in entrata sono dati da e_l e i flussi in uscita sono dati da u_r . Sia D l’operazione ottenuta da C scambiando le entrate con le uscite. In tal caso $\bar{t}_C = -\bar{t}_D$. Se l’una ha natura di investimento, l’altra ha natura di finanziamento. Le due operazioni hanno gli stessi flussi in valore assoluto e uno *spread* piccolo a piacere. Eppure la definizione classica si ostina a dividerle in operazioni contrapposte, di natura differente!

Si consideri, a titolo di esempio, E qualsiasi e F l’operazione da essa ottenuta decrementando leggermente un qualsiasi flusso u_r e incrementando della stessa quantità una qualsiasi scadenza t_l di un flusso e_l . È sempre possibile costruire due operazioni che hanno flussi e scadenze pressoché uguali ma che siano considerate di natura contrapposta. In tutte queste infinite situazioni la definizione classica si sgretola. Non ha senso considerare due operazioni pressoché uguali come aventi natura contrapposta. Ma questo è proprio quello che fa la definizione classica, creando una voragine concettuale insanabile le cui conseguenze non sono irrilevanti. Siano E e F due operazioni siffatte, con flussi ‘uguali a piacere’, e con $\bar{t}_E > 0$ e $\bar{t}_F < 0$. A titolo di esempio, si abbia

	operazione E		
epoche	0	1	2
flussi	$-(100-\eta)$	+200	-100

⁸Le dimostrazioni di questa e delle successive affermazioni di questa sezione sono riscontrabili in Magni (1997e).

	operazione F		
epoche	0	$1+\eta$	2
flussi	-100	+200	-100

Secondo la definizione classica A ha natura di finanziamento ($\bar{t}_u = \frac{200}{200-\eta} > \bar{t}_e = 1$), B è identificabile come investimento ($\bar{t}_u = 1 < \bar{t}_e = 1 + \eta$). Essendo η piccolo a piacere, le due operazioni sono in realtà la medesima e quindi non ha alcun senso considerare un'unica operazione come fossero due. Non solo: dal momento che \bar{t} tende a zero per entrambe le operazioni, il collasso delle due in un'unica la rende indistinguibile in termini di finanziamento o di investimento.

Le incongruenze logiche hanno rilevanza decisionale, poiché i casi succitati mostrano come un agente decisionale possa essere normativamente costretto, sulla base della definizione storica di investimento, ad escludere, tra le alternative a disposizione, investimenti giudicati erroneamente finanziamenti, alterando in tal modo il processo decisionale. Ad esempio, si consideri un investitore che abbia la possibilità di realizzare tre progetti: il primo è l'operazione B in sezione 2., il secondo è costituito dai flussi $a_1 = -1000$ $a_2 = 200$ $a_3 = 1200$, il terzo dai flussi $\alpha_1 = -500$, $\alpha_2 = \alpha_3 = 75$, $\alpha_4 = 525$, scadenti alle epoche 0, 1, 2, e 3 per l'ultimo flusso del terzo progetto. Si supponga che il costo opportunità dell'investitore pari a $i = 0.2$. In base alla definizione classica prevede che dei tre progetti solo gli ultimi due siano confrontabili in quanto investimenti, laddove il primo sarebbe un finanziamento. Pertanto esso deve essere escluso dal processo di selezione degli investimenti. In tal modo, essendo i valori attuali netti delle ultime due operazioni negativi il processo di decisione si conclude con la scelta di 'non far niente', ossia lasciar i soldi nell'attività corrente. L'incongruenza è dovuta al fatto che il valore attuale netto dell'operazione B è positivo, cioè la linea di azione migliore, esclusa *a priori* dalla definizione classica, sarebbe proprio contrarre quel 'finanziamento'.⁹

L'uso della scadenza media finanziaria nella definizione di investimento non migliora la situazione. *In primis*, essa è ambigua non precisando il regime né la legge finanziaria da utilizzare. Inoltre, l'uso di leggi finanziarie di sconto commerciale o di interesse semplice è tale che

$$z_u(i) = \bar{t}_u \quad \text{e} \quad z_e(i) = \bar{t}_e \quad \forall i > 0$$

ciò che riconduce inevitabilmente alle osservazioni di cui sopra. *In secundis*, la scadenza media finanziaria utilizza un tasso di interesse i la cui natura non è chiarita. Tanto meno comprensibile da un punto di vista metodologico è l'utilizzo di due leggi finanziarie diverse per valutare i flussi di una stessa operazione finanziaria (si veda la nota 5). *In tertiis*, è agevole costruire innumerevoli casi in cui la definizione di investimento si rende del tutto inaffidabile: si consideri, a titolo di esempio, il caso

$$t_1 = 1, \quad t_l > t_1 \quad \forall l \neq 1 \quad \tau_1 = 0, \tau_2 = 2 + \varepsilon \quad \varepsilon \in \mathbb{R}_+.$$

⁹Il valore attuale netto dell'operazione B è, contrariamente agli altri due casi, una funzione strettamente crescente e il TIR è pari al 20%.

Si ha

$$\forall m, \forall u_r > 0 : r = 1, 2, u_1 = u_2, \quad \forall e_l > 0, \forall \varepsilon > 0 \quad \implies \bar{t}_u = 1 + \frac{\varepsilon}{2} > t_1 = 1.$$

La (3) implica che tali operazioni non sono investimenti, il che è manifestamente assurdo (soprattutto per $m \rightarrow +\infty$ e/o e_l sufficientemente grandi).

Non solo, nel caso precedente la disuguaglianza $\bar{t}_u > t_1$ nega validità alla (2a), la relazione $\bar{t}_e > \tau_1$ nega validità alla (2b), stanti le implicazioni (3a) e (3b). Quindi le operazioni descritte non sarebbero né finanziamenti né investimenti!

Ma l'impatto delle incoerenze logiche possiede altresì un nucleo concettuale che permette di svelare la realtà inventata dalla definizione classica: un mondo in cui il criterio del TIR non ha cittadinanza è in realtà un mondo inventato a bella posta per scomunicare il TIR in base ad un'illusoria inaffidabilità, sorta del tutto artificialmente in conseguenza di una definizione tendenziosa di investimento. Quest'ultima accetta una visione parziale del mondo, in cui flussi di cassa fuoriescono dall'operazione determinando, nel loro importo e nella loro scadenza, la natura dell'operazione. La realtà inventata consiste in questo: nell'invenzione di inesistenti operazioni a redditi staccati, a cui si fa conseguire l'invalidità del tasso interno di rendimento, perché non coerente a tale descrizione.

7. La realtà inventata

La storia della relazione tra la nozione di investimento e la nozione di tasso interno di rendimento è significativa per chiarire la prospettiva da cui ha preso le mosse la definizione di investimento e meriterebbe uno spazio maggiore di quello che in questa sede è possibile assegnarle. Nella stipulazione di contratti finanziari la legge finanziaria è chiaramente indicata (o sottintesa ma comunque esistente per costruzione): il tasso interno è pertanto identificabile come tasso *contrattuale* dell'operazione. Non vale l'obiezione che a volte nei contratti di prestito vengono fissate prima le rate e poi è ricavato il tasso interno. Il piano di ammortamento, nella scomposizione di quote interessi e quote capitale, rivela comunque il tasso contrattuale utilizzato, a prescindere dal fatto che esistano altri tassi interni e quindi altri piani di ammortamento possibili (l'operazione A in sezione 2., ad esempio, presenta due diversi piani di ammortamento). Al momento della stipulazione del contratto il debitore può essere ignaro della legge finanziaria utilizzata, ma non lo è certo il creditore, che ha costruito l'operazione. In un contratto di prestito le rate sono sempre funzione della legge finanziaria utilizzata.¹⁰ Osservare che nell'ammortamento francese (o, più in generale, nell'ammortamento con imputazione finanziaria) sono fissate prima le rate e solo dopo è dedotto il tasso contrattuale è una descrizione quindi fittizia, perché le prestazioni sono contrattualmente costruite in modo tale da soddisfare sempre una particolare legge finanziaria. Se non la soddisfano, o se ci sono problemi di molteplicità o inesistenza del tasso, si cambiano le rate.

¹⁰“In un contratto di prestito [...] le prestazioni sono sempre fissate in modo da corrispondere ad una legge di interesse con tasso positivo” (Levi (1964), p. 418).

Di fronte ad un'operazione con numerosi flussi di cassa, l'applicazione di un tasso di interesse determina le quote di capitale e di interesse relative all'operazione. Negli investimenti di tipo aziendale avviene spesso il contrario. È possibile determinare i flussi di cassa dell'operazione e si cerca, a partire da essi, di determinare quel tasso che garantisce l'equivalenza finanziaria tra costi e ricavi. È opportuno rilevare che la definizione classica di investimento si basa su questo presupposto analogico: la descrizione dell'operazione economico-finanziaria trae alimento da un'analogia con i contratti di prestito finanziario. Ma per questi ultimi la sequenza di quote di capitale e quote di interesse viene desunta dalla legge finanziaria utilizzata. Per un'operazione in cui vengono per così dire fissati (previsti) i flussi di cassa e non la legge finanziaria, non si può essere certi che il tasso implicito sia unico o che addirittura esista. Pertanto se è lecito passare da un tasso ad una sequenza di flussi (rate), non è altrettanto lecito, perché non univoco, passare da flussi ad un tasso di interesse implicito. Ma proprio in questo consiste l'errore: esso è dato dalla falsa analogia tra un contratto di tipo finanziario con legge finanziaria conosciuta e un'operazione in cui conosciuti sono i flussi e incognita è la legge finanziaria. È per questo che sono possibili giudizi per i quali si deve sempre tenere "presente il significato vago" (non nel senso di *fuzzy*, ma nel senso di impreciso) "del tasso implicito".¹¹ Non è il tasso ad essere vago, ma la forzata analogia tra contratti finanziari e operazioni di investimento, dal momento che i secondi non coincidono con i primi ma ne costituiscono un soprainsieme. L'illusione parte proprio dal rovesciamento analogico che impone alla rappresentazione cognitiva di invertire la relazione tra flussi di cassa e tasso implicito, rendendo questo funzione di quelli. Da questo punto in poi la realtà è descritta sulle fondamenta di questa invenzione analogica.

La definizione di investimento ha creato un legame tra gli n flussi di un'operazione e un conseguente tasso interno, da essi ricavato, il cui bizzarro comportamento consiglia gli analisti di rifugirne. Per le operazioni ad esempio che sono di "incerta natura"¹² che cioè "non rientrano in nessuna delle due categorie, si deve in generale escludere questo criterio" (del TIR).¹³ In tali casi o non è garantita l'unicità del TIR o la sua interpretazione non è univoca.

Poiché neppure le operazioni di investimento e finanziamento in senso classico sono in grado di garantire unicità o esistenza del TIR e poiché sia queste (nell'ipotesi $n > 2$) sia le operazioni di incerta natura sono operazioni a redditi staccati risulta in tal senso accettabile l'affermazione:

non è lecito estendere il criterio del TIR alle operazioni a redditi staccati.

Poiché inoltre il criterio del TIR "presuppone possibilità di operazioni finanziarie integrative allo stesso tasso di rendimento dell'operazione principale"¹⁴ esso risulterebbe inaffidabile an-

¹¹Levi (*op. cit.*), p. 418.

¹²Levi (*op. cit.*), p. 399.

¹³Levi (*op. cit.*), p. 470.

¹⁴Levi (*op. cit.*), p. 471.

che in un confronto tra due operazioni a redditi incorporati ($n = 2$) aventi diversa durata e/o diverso capitale investito.

8. Un'altra realtà

L'invalidità del TIR deriva da un improprio uso analogico delle operazioni finanziarie. Proprio la presunta bizzarria del TIR avrebbe dovuto consigliare cautela nell'assimilazione di un'operazione economico-finanziaria ad un contratto di prestito finanziario. Se è vero che quest'ultimo può ben essere descritto da una molteplicità di flussi scadenti ad epoche prefissate, utilizzare lo stesso schema concettuale per un'operazione economico-aziendale distorce la realtà. I flussi di cassa di una qualsiasi operazione di un soggetto economico fanno parte di un sistema patrimoniale-finanziario in cui rientrano, una volta 'staccati dall'operazione', per generare nuovi flussi. Questo sistema è strutturato in una molteplicità di elementi con diversi tassi di rendimento (di significato univoco) la cui aggregazione crea il contabilmente noto ROE. Una definizione di investimento non può prescindere dalla considerazione di uno sfondo sistemico, di un metalivello nel quale esiste l'investimento per antonomasia: quello del capitale proprio. Ingenerare l'idea che dall'operazione si stacchino redditi come in un contratto di tipo finanziario rende ignaro il decisore che quei flussi trovano una opportuna distribuzione strutturale tra gli elementi del sistema. Nel sistema l'investimento per antonomasia si configura come un'operazione a redditi incorporati. All'epoca iniziale viene investito il capitale proprio e all'epoca finale si consegue il montante dell'investimento. Tale investimento consiste in una particolare modalità di azione dell'investitore tra le varie a disposizione. La singola operazione economico-aziendale considerata rappresenta una di queste modalità.¹⁵ Pertanto gli investimenti a redditi staccati, creati come assimilazione ai contratti finanziari, sono inesistenti. Non solo ma sono anche inesistenti gli investimenti con capitale iniziale e/o durata differenti.¹⁶

Tutte queste operazioni rappresentano solo modalità di azione differenti di uno stesso investimento: quello del capitale proprio. La ricerca, a partire dai flussi di cassa del progetto in esame, di un tasso implicito, è un processo che ha significato solo da un punto di vista matematico, proprio perché dal sistema i redditi non vengono mai staccati. L'imprecisione del tasso interno è in realtà da attribuire ad una descrizione della realtà che incorpora nella definizione di investimento l'idea fittizia di operazioni a redditi staccati. Prendendo per buona quella che a mio parere è un'invenzione arbitraria si è tentato di salvare l'ipotesi fornendo una definizione di investimento coerente con essa e gettando a mare il tasso interno per il

¹⁵Più correttamente rappresenta un gruppo di modalità, che è funzione della strategia e dell'intensità di attivazione degli elementi del sistema. A tal proposito, si veda Magni (1997e).

¹⁶Il confronto tra due operazioni a redditi incorporati con capitale investito e/o durata diversi è assimilabile al confronto tra due operazioni a redditi staccati. Se ad esempio due operazioni A e B presentano capitale iniziale e durata pari a I_A , T_A e I_B e T_B rispettivamente, con $I_A > I_B$ e $T_A < T_B$, esse possono essere considerate operazioni a redditi staccati: il montante di A in T_A può essere visto come un flusso fuoriuscente dall'operazione che virtualmente prosegue fino a T_B , il capitale iniziale di B è dato da I_A e la quantità $I_A - I_B$ rappresenta un flusso staccato all'operazione all'epoca 0.

solo motivo che esso rivelava anomalie proprio nelle situazioni che costituiscono l'ipotesi iniziale della definizione: le operazioni a redditi staccati. Si è allora costruita una nozione e un concetto di investimento che precludessero al TIR un ruolo attivo, salvo poi pretendere di averne dimostrato l'infondatezza. Ma la presunta infondatezza è appunto una non coerenza del tasso interno con i presupposti cognitivi della definizione, non già un'anomalia intrinseca al parametro. La molteplicità e l'inesistenza di tassi interni ha screditato il TIR presso gli studiosi laddove avrebbe dovuto essere screditata la nozione di operazione a redditi staccati.¹⁷ E non ci si è invece soffermati a considerare le incongruenze, le illogicità, le distorsioni del processo di decisione conseguenti all'adozione di una definizione basata sul concetto di flussi e scadenze, ancorati a una prospettiva di redditi staccati. Se la definizione è ambigua non si può pretendere che sia il TIR a sanare tale ambiguità. Il TIR anzi svolge un ruolo fondamentale proprio per l'invalidamento della definizione classica. In letteratura gli esempi sono sempre configurati e presentati in modo da convalidare la definizione classica soffermandosi sui presunti difetti del TIR. I matematici finanziari nel descrivere i fenomeni economico-aziendali commettono dunque lo stesso tipo di errore che essi imputano agli aziendalisti quando questi utilizzano il criterio del TIR invece del criterio del VAN: si dimenticano dell'ambiente economico-finanziario di riferimento. Essi dimenticano l'esistenza del sistema e per questo non sono in grado di interpretare le operazioni come modalità di modificazione della struttura. Le operazioni sono, indipendentemente dai flussi e dalle scadenze, modificazioni strutturali del capitale proprio. Se un'operazione non è contrattualmente determinata, il TIR dell'operazione non significa niente. Non tanto perché esso sia un parametro ambiguo, ma al contrario perché l'operazione è descritta in un modo tale che risulta impossibile ricavarne il tasso di rendimento. È lecito invece pretendere di ricavare la velocità di formazione della ricchezza per ciascuna modalità di azione, ma creare le operazioni a redditi staccati vuol dire porsi nelle condizioni di non potere farlo. Non sono solo i flussi di cassa i fattori rilevanti nel qualificare un'operazione, ma anche il modo in cui essi sono distribuiti all'interno del sistema. L'interazione tra le attività del sistema determina poi il successo o l'insuccesso di una determinata linea di azione. Il tasso interno di rendimento del sistema è sempre ricavabile dalla chiara formula

$$-Y_s + \frac{Y_T}{(1+x)^{T-s}} = 0 \quad (4)$$

dove Y è il capitale (proprio) investito all'epoca t_s e Y_T è il montante all'epoca $T > t_s$. La differenza $Y_T - Y_s$ è determinata appunto dalla modificazione strutturale subita da Y_s nel corso della realizzazione del progetto scelto. La struttura del sistema è costituita da un complesso eterogeneo di q elementi, il cui saldo numerico è $C_j^s \in \mathbb{R}$ all'epoca s , $s = 0, 1, \dots, n$, $j = 1, \dots, q$, e la cui legge finanziaria è $F_j(t_s, t_k)$, $t_k > t_s$. L'evoluzione del sistema è espressa

¹⁷Con riferimento alla nota 7fs si noti l'uso dell'aggettivo "*cumbersome*" è rivolto non contro la descrizione dell'operazione, come sarebbe corretto, ma contro l'incolpevole criterio del TIR.

attraverso la semplice equazione alle differenze

$$Y_s = Y_{s-1} + \sum_{j=1}^q [F_j(t_{s-1}, t_s) - 1] C_j^{s-1} = \sum_{j=1}^q F_j(t_{s-1}, t_s) C_j^{s-1} = \sum_{j=1}^q C_j^s. \quad (5)$$

Il valore di Y_s dipende allora dai saldi delle attività C_j^s , che sono a loro volta funzioni della rispettiva legge di capitalizzazione e delle strategie di redistribuzione dei flussi tra un'attività e l'altra. La scelta di una particolare operazione tra quelle a disposizione e di una strategia di redistribuzione tra quelle possibili rappresenta una modalità particolare di investimento del capitale proprio. L'operazione di investimento non è a redditi staccati perché i flussi apparentemente staccati dall'operazione rientrano nel sistema.

In base a quanto detto, risulta naturale accettare la seguente affermazione, anticipata all'inizio del lavoro:

non è lecito estendere la nozione di investimento alle operazioni a redditi staccati.

9. La definizione di investimento

Secondo la prospettiva sistemica adottata, un investimento e un finanziamento non sono operazioni contrapposte. L'uso invalso nella matematica finanziaria di distinguere tra investimento e finanziamento è fuorviante perché contrappone l'uno all'altro.

Per rendersi conto dell'integrazione tra le due nozioni si pensi che l'ottica sistemica è naturalmente conciliante con una descrizione dei fenomeni tipica della contabilità. Infatti, è sempre possibile costruire un bilancio relativo al sistema patrimoniale-finanziario del soggetto, il cui Stato Patrimoniale all'epoca s è dato da

<u>Attivo</u>	<u>Passivo</u>
C_1^s	C_{h+1}^s
C_2^s	C_{h+2}^s
...	...
...	...
...	C_q^s
C_h^s	Y_s

dove

$$Y_s = \sum_{j=1}^h C_j^s - \sum_{j=h+1}^q C_j^s. \quad (6)$$

Seguendo questa via, ad ogni impiego corrisponde una fonte e viceversa.¹⁸ La chiusura del sistema, garantita dalle regole della partita doppia, impedisce di considerare investimenti e finanziamenti come indipendenti gli uni dagli altri.

Una definizione di investimento deve tenere conto che le modalità di modificazione del capitale proprio per la realizzazione di un progetto qualsiasi dipendono dalle possibilità di distribuzione strutturale delle fonti e degli impieghi. Ogni flusso negativo rappresenta un impiego a cui deve corrispondere una fonte (cioè un flusso positivo) e viceversa. La rappresentazione cognitiva dei fenomeni della matematica finanziaria nasconde questo processo simmetrico tipico di un sistema e costringe a separare concettualmente operazioni di investimento e operazioni di finanziamento. Lo studio di problemi di leva, associati allo studio di operazioni di finanziamento, è fuorviante perché un investimento è un problema di leva, non avendo alcun senso valutare operazioni prescindendo dall'esplicitazione di fonti e impieghi utilizzati. A questo proposito il criterio del VAN mostra la sua scarsa applicabilità pratica, in quanto prevede, senza accorgersene, un sistema totalmente destrutturato: un unico elemento trova posto nel sistema e il suo tasso di rendimento è a sua volta anche tasso di onerosità. Il criterio del TIR, al contrario, è l'unico a poter gestire, sotto le vesti di un ROE finanziario, le ipotesi normali di esistenza di una pluralità di attività. Esso generalizza quindi il criterio del VAN, il quale coincide con esso solo nell'ipotesi (inverosimile) che il sistema abbia un unico elemento con tasso i , ossia che lo Stato Patrimoniale comprenda un'unica posta di bilancio. È così naturale identificare la natura di un'operazione adottando la seguente:

Definizione. Si definisce investimento una qualsiasi modificazione strutturale del sistema patrimoniale-finanziario, attuata allo scopo di incrementare il capitale proprio.¹⁹

10. Conclusioni

L'abbandono dell'idea di operazioni a redditi staccati con l'adozione di un'ottica sistemica ha un impatto rilevante sotto diversi aspetti, che possono essere riassunti nei seguenti punti, che meritano, a mio parere, di essere ulteriormente approfonditi:

1. la definizione classica palesa aspetti viziati da un punto di vista logico e non è in grado di classificare infinite operazioni economico-aziendali;
2. la definizione classica altera il processo di decisione impedendo di riconoscere come investimenti operazioni che vengono giudicate finanziamenti;
3. la definizione classica contrappone investimenti e finanziamenti, quando in realtà essi sono due aspetti dello stesso problema;
4. la definizione classica stravolge il concetto di TIR attraverso un'arbitraria analogia e bolla come inaffidabile il criterio da esso derivato;

¹⁸In uno Stato Patrimoniale le fonti sono indicate come Passività ed hanno segno positivo per la logica di pareggio. La (6) coincide pertanto con la (5) dove le poste del Passivo avevano invece segno negativo.

¹⁹Per altre definizioni coerenti a questa, si veda Magni (1997e). Per questioni relative al criterio del VAN si veda Magni (1997b, 1997c, 1997d).

5. una prospettiva sistemica permette di sanare le ambiguità della definizione classica e di conciliare gli aspetti contabili con gli aspetti finanziari del fenomeno in esame;
6. l'uso del TIR come ROE sana ogni presunta ambiguità relativa al significato del parametro e all'affidabilità del criterio conseguente;
7. la prospettiva sistemica permette al decisore di avvedersi che non esiste una valutazione dell'investimento isolata, che prescindendo cioè da considerazioni di reperimento dei fondi. Un investimento è esso stesso un problema di leva. Lo stesso criterio del VAN non può sottrarsi a questa legge, tant'è che fa determinare la scelta di un progetto d'investimento proprio dalla leva tra costo opportunità e tasso interno dell'operazione;
8. l'ottica assunta permette di ribaltare il rapporto tra TIR e VAN, rendendo quest'ultimo un caso particolare del primo e decretandone un ridimensionamento concettuale. Secondo il criterio del VAN il sistema è destrutturato, ovvero esiste la possibilità di un'unica leva, determinata dal valore del costo opportunità del capitale proprio.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. (1981), *Dizionario di filosofia*, voce: *strutturalismo*, Rizzoli, Milano, Bur.
- AA. VV. (1991), *Enciclopedia Garzanti di filosofia*, voci: *strutturalismo*, *strutturalismo linguistico*, Garzanti.
- ABBAGNANO, N. (a cura di) (1984), *Dizionario di filosofia*, voci: *diacronico*, *struttura*, *strutturalismo*, UTET, Torino.
- BOCCHI, G. e CERUTI, M. (1995), *La sfida della complessità*, Campi del Sapere, Giangiacomo Feltrinelli Editore, Milano, nona edizione.
- BREALEY, R. A. e MYERS, S. C. (1988), *Principles of Corporate Finance*, third edition, McGraw-Hill, New York.
- CASTAGNOLI, E. (1983), Quasi una fiaba sul tasso di rendimento, *Il Risparmio* 2, 261-282, marzo-aprile.
- CERQUA, G. (1993), *Analisi aziendali e di mercato per scelte finanziarie*, Dott. A. Giuffrè Editore S.p.a., Milano.
- FINNERTY, J. D. (1986), *Corporate Financial Analysis*, McGraw-Hill Book Company.
- LEVI, E. (1964), *Corso di matematica finanziaria e attuariale*, Giuffrè Editore, Milano.
- MAGNI, C. A. (1997a), La trappola del ROE e la tridimensionalità del VAN, *Atti del XXI Convegno AMASES*, Roma, 9-13 settembre.
- MAGNI, C. A. (1997b), Paradossi, inverosimiglianze e contraddizioni del VAN: operazioni certe, *Materiali di discussione*, Dipartimento di Economia Politica, Università di Modena, Modena.
- MAGNI, C. A. (1997c), Paradossi, inverosimiglianze e contraddizioni del VAN: operazioni aleatorie, *Materiali di discussione*, Dipartimento di Economia Politica, Università di Modena, Modena.
- MAGNI, C. A. (1997d), Un criterio strutturalista per la valutazione di investimenti, inviato a *Ricerca Operativa*, AIRO.
- MAGNI, C. A. (1997e), Critica alla definizione classica di investimento: un approccio sistemico, *Materiali di discussione*, Dipartimento di Economia Politica, Università di Modena, Modena.
- MAGNI, C. A. (1997f), TIR, ROE e VAN: distorsioni linguistiche e cognitive nella valutazione degli investimenti, inviato a *Finanza, Marketing e produzione*, Milano.
- MAGNI, C. A. (1997g), IRR, ROE and NPV: a systemic approach, inviato a *European Journal of Operational Research*.
- MELLA, P. (1996), *Indici di bilancio*, Il Sole 24 Ore Pirola S.p.A., Milano.
- MERRET, A. J. (e) SYKES, A. (1973), *The Finance and Analysis of Capital Projects*, seconda edizione, Longman Group Limited, London.
- PECCATI, L. (1984), *Appunti di matematica finanziaria tradizionale*, cooperativa di cultura Lorenzo Milano, Torino.

- PECCATI, L. (1994), *Matematica per la finanza aziendale*, Editori Riuniti, Roma.
- PECCATI, L. (1996), *La matematica in azienda: strumenti e modelli*, I-Calcolo finanziario con applicazioni, EGEA, Milano.
- PIATTELLI PALMARINI, M. (a cura di) (1987), *Livelli di realtà*, Campi del Sapere, Giangiacomo Feltrinelli Editore, Milano, seconda edizione.
- PIATTELLI PALMARINI, M. (1995), *L'illusione di sapere*, Oscar Saggi, Arnoldo Mondadori Editore, Milano.
- ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. e JAFFE, J. F. (1993), *Corporate Finance*, third edition, Irwin, Homewood.
- TEICHROEW, D., ROBICHEK, A. e MONTALBANO, M. (1965a), Mathematical analysis of rates of return under certainty, *Management Science* **11**, 395-403.
- TEICHROEW, D., ROBICHEK, A. e MONTALBANO, M. (1965b), An analysis of criteria for investment and financing decisions under certainty, *Management Science* **12**, 151-179.
- WATZLAWICK, P. (a cura di) (1981), *Die Erfundene Wirklichkeit*, M. Piper & Co. Verlag, München; trad. it. *La realtà inventata*, Campi del Sapere, Giangiacomo Feltrinelli Editore, Milano, 1994, quarta edizione.

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 operate 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 'filiera' 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 prospectives", 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 Publicis 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 Hamoui, 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 representatin?", 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 equicut 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 Børkey, 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'agrouditrie 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 transizione: 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 Pistoiesi [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 Pistoiesi 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 Bordoni [1997] "Prova di Idoneità di Informatica Dispensa Esercizi Excel 5" pp. 49
184. Francesca Bergamini e Stefano Bordoni [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 Bordoni [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 Bordoni [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