

## **CAMBIAMENTI STRUTTURALI E SVILUPPO ECONOMICO. CONFRONTO FRA PAESI ATTRAVERSO L'ANALISI FATTORIALE A PIÙ VIE**

**Claudio Buccellato, Paolo Palazzi**

*Dipartimento di Scienze Economiche, Università "La Sapienza", Roma.*

### **RIASSUNTO**

*In questo lavoro viene utilizzata l'analisi multivariata a tre vie, applicando il metodo STATIS, per lo studio comparato della dinamica della struttura economica di 43 paesi a differente grado di sviluppo, caratterizzati da un gruppo di 22 variabili riferite a quattro diverse occasioni temporali (1965, 1972, 1979 e 1987)*

*L'impiego di tale metodologia ha consentito di proporre una forma originale di risposta alla domanda molto diffusa nella letteratura sulla "catching-up hypothesis", cioè se esista o meno convergenza tra paesi a differente struttura economica nel corso dello sviluppo. L'analisi ha confermato ciò che ormai da più parti si è rilevato: vi sono chiari segni che, fatte le debite eccezioni, la distanza relativa tra paesi sottosviluppati e paesi sviluppati è aumentata, soprattutto nel corso degli anni ottanta, e che quindi il processo di convergenza, ipotizzabile in base alla teoria solowiana della crescita, è ben lungi dal realizzarsi.*

*L'indicazione più interessante che scaturisce dalla "multiway analysis" risiede nel fatto che l'allargamento della distanza relativa tra paesi più e meno sviluppati non avviene in un quadro di stabilità strutturale ma in concomitanza a profonde trasformazioni rappresentate dalla dinamica e dal cambiamento di significato di alcune importanti variabili economiche.*

*È probabile che i mutamenti osservati abbiano accelerato, nel loro complesso, la tendenza ad una più stretta interdipendenza tra le economie di paesi a diverso grado di sviluppo, è altresì comprovabile dai dati disponibili un'apparente processo di omogeneizzazione delle composizioni settoriali a livello internazionale.*

*Tali effetti tuttavia celano una reale divaricazione nei modelli di sviluppo e nei caratteri degli investimenti, per cui il processo di deindustrializzazione nei paesi del Nord del pianeta significa anche radicale mutamento degli assetti produttivi nei paesi del Sud, che nel complesso mostrano una crescente perdita di terreno nella partecipazione al commercio internazionale e nella crescita relativa di popolazione attiva.*

*Parole chiave: Sviluppo – Crescita – Sottosviluppo – Analisi fattoriale a più vie.*

## INTRODUZIONE

Il processo di sviluppo economico di ciascun paese e la definizione stessa di sviluppo economico sono caratterizzati dal coinvolgimento di un gran numero di variabili che interessano campi e descrivono fenomeni molto diversi tra loro, oppure descrivono diversi aspetti, anche contrastanti, di uno stesso fenomeno. È piuttosto sorprendente quindi che le analisi quantitative che paragonano diverse situazioni di crescita economica in campo internazionale si basino su un numero molto limitato di variabili esplicative e spesso su una sola.

In effetti la ricerca di un indicatore sintetico mediante il quale poter effettuare confronti spaziali e temporali tra paesi è impresa già affrontata da molti studiosi, con l'obiettivo di superare il livello di prima approssimazione costituito dai confronti basati esclusivamente sul reddito pro-capite. Le linee di ricerca perseguite a tale scopo sono state essenzialmente tre.

Si è tentato innanzitutto, attraverso appropriate metodologie, di stimare il reddito reale di ciascun paese, tenendo in considerazione i prezzi relativi e la struttura dei consumi, in modo da renderlo confrontabile con quello degli altri paesi: l'ampia letteratura sviluppata ormai da molto tempo sui tassi di cambio reali e sulla Parità internazionale dei Poteri d'Acquisto (PPA) rappresenta una valida testimonianza di questo indirizzo di ricerca \*.

Un secondo approccio, a carattere sia teorico che applicato, si è diffuso in anni più recenti e ha dato forte impulso, soprattutto dopo le analisi di Gomulka (1971) e (1986) e di Baumol (1986) e Baumol e Wolff (1988), al dibattito sulla convergenza nella crescita economica dei paesi e sulla verifica della cosiddetta "catching-up hypothesis" ossia della possibilità che i paesi oggi poco sviluppati raggiungano, entro tempi significativi dal punto di vista economico, i paesi sviluppati. In tale ambito si è cercato di integrare, mediante modelli "ad hoc", la variabile reddito pro-capite con una o più altre variabili, in grado di esprimere le potenzialità di crescita dei sistemi economici analizzati.

Il presente lavoro si inquadra in un terzo filone di ricerca che, soprattutto dall'inizio degli anni ottanta, ha utilizzato metodi di statistica descrittiva e di analisi fattoriale per studiare e confrontare i cambiamenti strutturali e lo sviluppo economico di un numero elevato di paesi \*\*. La metodologia statistica che, in particolare, verrà adottata nel seguito è quella dell'analisi multivariata a tre vie, e presenterà la proprietà innovativa, rispetto ad analoghi approcci descrittivi, di inserire una componente dinamica nell'analisi fattoriale.

---

\* Si ricordino in tale ambito le ben note serie storiche del reddito ricostruite da Kravis et al. (1982) e in seguito Summers e Heston (1984, 1988, 1991).

\*\* Le analisi di Adelman (1982), di Villa (1989) e, almeno in parte, di Verspagen (1993), ad esempio, appartengono a questo indirizzo di ricerca applicata.

La struttura della matrice complessiva dei dati sarà perciò la seguente: nella prima “via” verranno riportati i paesi, nella seconda le variabili economiche ad esse relative, nella terza, appunto, il tempo.

Proprio perchè, sia nella letteratura sullo sviluppo economico che nei modelli di crescita, è ancora piuttosto limitato l’impiego dei metodi di statistica descrittiva multivariata e del tutto inusuale quello dell’analisi a più vie, sarà di qualche interesse esplicitare i due principali motivi che hanno condotto a questa scelta, tanto più che su ciascuno di questi motivi si innesta un obiettivo di ricerca da perseguire.

In primo luogo, la “multiway analysis” colloca su una base molto più ampia, quanto al numero delle variabili, il confronto tra diversi gruppi di paesi.

La scelta analitica, molto diffusa tra gli economisti neo-classici, di restringere il “focus” della “catching-up hypothesis” al confronto internazionale basato su una singola variabile (il reddito pro-capite), o tutt’al più su un numero molto limitato di variabili esplicative (ad esempio includendo anche il capitale umano), pur presentando il vantaggio immediato della semplicità, ha il difetto di non affrontare le difficoltà interpretative ma di rimandarle continuamente dal piano della indagine empirica a quello della ricerca teorica. Alcune recenti analisi sul problema della convergenza, del resto, accolgono in pieno l’esigenza di fondare il confronto internazionale su un numero più esteso di variabili, pur con differenti metodi e finalità\*.

La seconda ragione, come si vedrà meglio in seguito, di carattere prettamente metodologico più che di contenuto economico, risiede nel tentativo di rendere consistente l’analisi comparativa, nel senso di ottenere un inquadramento logico dei divari tra paesi e delle loro tendenze e, al contempo, di far emergere con sufficiente chiarezza qualche significativo fattore di spiegazione dei fenomeni e delle dinamiche osservabili. Proprio a tale scopo, e anche grazie alla crescente quantità di statistiche disponibili a livello internazionale, appare più convincente l’adozione di un approccio di statistica descrittiva multivariata, in alternativa o in modo complementare, rispetto ai consueti modelli di regressione: si tratta infatti di evitare il rischio di formalizzare alcune ipotesi, in una o più equazioni, e poi, come talora accade nelle sintesi econometriche, interpretare la complessità dei fenomeni reali sulla base degli schemi prefissati.

Assai pertinente a questo proposito appare il punto di vista dello statistico metodologico che così si esprime sui metodi di ricerca in campo economico: “in assenza ... di modelli “a priori” convincenti, è bene affidarsi ad analisi esplorative su grandi masse di dati

---

\* Si vedano per tutti Amable (1993) e Verspagen (1993). Quest’ultimo, oltre ai modelli di regressione multipla, si avvale anche della “cluster analysis” per raggruppare i paesi secondo alcuni indicatori di crescita.

(quantitativi e qualitativi) che consentano, con passi successivi e gradualmente, di pervenire ad un sistema di variabili (osservabili o latenti...) su cui fondare più adeguati modelli matematici” (Coppi 1989; pag. 72).

La struttura del presente lavoro è la seguente: nella prima sezione si esamineranno brevemente gli aspetti teorici relativi all'ipotesi del “catching-up”; nella seconda vengono illustrati il metodo di analisi multivariata STATIS, da noi utilizzato, e i dati a cui l'analisi si riferisce. Le sezioni successive sono relative alla illustrazione e al commento dei risultati dell'analisi, mentre nell'ultima sezione si traggono alcune conclusioni relative alla capacità del metodo di analisi utilizzato di descrivere fenomeni complessi e porre le basi per adottare schemi interpretativi meno rigidi.

## 1. TASSI DI SVILUPPO E “CATCHING-UP”

Il confronto fra situazioni diverse nel tempo e nello spazio fa sorgere numerosi problemi: si tratta innanzitutto di scegliere le variabili che caratterizzano il confronto, poi di decidere l'estensione spaziale e/o temporale del confronto stesso, nonché utilizzare gli indicatori più idonei ad esprimere l'andamento del fenomeno che si vuole analizzare, infine assumere come base informativa le fonti più attendibili ed omogenee. Ma proprio la scelta delle variabili condiziona, delimita e talvolta, in un certo senso, predetermina non solo le successive opzioni ora menzionate ma persino i risultati del confronto\*.

Quando si vogliono quantificare i problemi dello sviluppo economico allo scopo di descrivere e prevederne le tendenze, le complicazioni si moltiplicano se i paesi analizzati comprendono anche i paesi sottosviluppati. Le relazioni tra le variabili osservate mutano continuamente e a volte capita di non riuscire a cogliere la direzione in cui mutano.

Tra le analisi più citate, più interessanti e ricche di informazioni sulla struttura settoriale dei paesi in via di sviluppo, basti ricordare, per tutte, quella di Chenery & Taylor (1968). Chi potrebbe considerare, alla luce delle trasformazioni dell'ultimo quarto di secolo, ancora valido uno schema classificatorio dei paesi basato sul grado di incidenza del settore agricolo e sulle dimensioni territoriali e demografiche dei paesi? Eppure quello

---

\* Basti ad esempio pensare alla alternativa di utilizzare i valori del PIL sulla base dei prezzi internazionali pubblicati dalla Banca Mondiale, oppure quelli calcolati attraverso le PPA. La scelta di una delle due serie come variabile dipendente in alcuni casi può stravolgere le analisi relative alle determinanti della crescita. Nel nostro caso, ma più in generale nel caso di analisi descrittive multivariate, la caratteristica di non avere una variabile dipendente da spiegare, ma di analizzare le relazioni fra un gruppo molto ampio di variabili può evitare, almeno in parte, che i risultati siano in modo determinante condizionati dalla natura dei dati scelti. Ad esempio il fatto di aver scelto come indicatore del PIL quello tradizionale della Banca Mondiale rispetto a quello PPA influenza i risultati in modo alquanto limitato.

schema esorbitava del tutto, in maniera senza dubbio innovativa, dalla diffusa ma troppo spesso infruttuosa impostazione evolucionista ispirata dalla celeberrima quanto eccessivamente teleologica teoria di Rostow sugli stadi dello sviluppo economico.

Alla prova dei fatti, però, molti dei paesi che in base a quel tipo di classificazione potevano apparire favoriti e con maggiori potenzialità di sviluppo, sono poi arretrati vistosamente nella scala dei valori mondiali. Né, d'altra parte, sono oggi affatto più vicini quei traguardi avanzati di benessere sociale e di ricchezza materiale che in base alla evoluzione storica dei paesi a capitalismo "maturo" (SVI) apparivano raggiungibili, solo qualche decennio fa, dai paesi allora indietro nello sviluppo (SOT).

Nel passato più recente le previsioni degli analisti dello sviluppo economico si sono scontrate anche con maggior frequenza contro la dura realtà del mancato decollo dei paesi più arretrati. Dopo un trentennio, infatti, che si può valutare complessivamente positivo riguardo alla convergenza in termini di sviluppo economico dei SOT verso gli SVI, i dati relativi agli anni ottanta mostrano un brusco ritorno verso l'inizio degli anni sessanta. Sicché già alla fine dell'ultimo decennio non risultava più convalidata dai fatti la tendenza rilevata solo qualche anno prima da Kravis & Lipsey (1984): "Per una serie di paesi con una larga quota della popolazione del terzo mondo si può affermare che, per la prima volta, le tre recenti decadi hanno segnato notevoli progressi: tra il 1950 e il 1980 si registrava un complessivo miglioramento, superiore al 2% annuo, per più dei due terzi dei paesi osservati, che comprendono il 70% della popolazione mondiale al di fuori dei paesi industrializzati" (pag. 134).

Sebbene subito dopo il passo ora citato i due autori segnalassero il peggioramento delle condizioni economiche in larga parte dell'Africa Sub-Sahariana e del sub-continente indiano, il tono di diffuso ottimismo che pervadeva la loro diagnosi rimane oggi una testimonianza di quanto i fatti possano improvvisamente discostarsi dalle opinioni. Se sin dalla fine degli anni settanta il giudizio sulle prospettive di convergenza tra paesi SOT e SVI avesse potuto basarsi su un insieme più consistente di variabili che non il tasso di incremento del reddito e il reddito pro-capite, allora il giudizio complessivo sulle tendenze future sarebbe stato più problematico.

Più recentemente Zind (1991), elaborando le serie di Summers & Heston (1984) sul reddito pro-capite mediante la regressione tra tassi di variazione medi annui 1960-80 e livelli iniziali, si pronunciava per un "convergence club" di solo 32 paesi SOT su 98. Le prospettive dello sviluppo a livello mondiale appaiono quindi molto meno rosee se l'analisi 'cross-section' slitta di dieci anni rispetto a quella scelta da Kravis e Lipsey. Se inoltre la regressione fosse stata effettuata come farà Barro (1991) sulle stesse serie aggiornate fino al 1985, attinte da Summers & Heston (1988), le conclusioni sarebbero state ancora più restrittive.

Pur adottando un punto di vista parziale Barro ha il merito di allargare la semplice

definizione di convergenza tra paesi basata sul solo reddito pro-capite per includervi anche la componente del capitale umano \*: “Così, in questo senso modificato, i dati confortano l’ipotesi di convergenza dei modelli di crescita neo-classici. Un paese povero tende a crescere più rapidamente di un paese ricco, ma solo per una data quantità di capitale umano; cioè solo se il capitale umano del paese povero supera la soglia tipica di un basso livello di reddito pro-capite” (pag. 409).

Rimane comunque l’impressione che i risultati in termini di convergenza dipendano in notevole misura dalla scelta delle variabili che misurano il capitale umano: se così è, il tener conto di queste variabili appare più un espediente ‘ad hoc’ che non un metodo teoricamente fondato \*\*.

Se dagli studi a carattere descrittivo si passa ai “menù” di politica economica e alle categorie utili a discernere le diverse condizioni di sviluppo nonché a configurare le relative possibilità di intervento, anche le classificazioni in auge presso alcuni dei principali organismi internazionali appaiono poco convincenti nel cogliere le potenzialità di sviluppo dei paesi e comunque limitate dallo specifico obiettivo per le quali vengono proposte di volta in volta. Così la suddivisione dei paesi in via di sviluppo, operata dagli esperti della World Bank in base al grado di apertura verso l’estero, può soddisfare alcuni requisiti utili alla definizione di opportune strategie commerciali, ma difficilmente può essere utilizzata per catturare relazioni significative e stabili con il grado di sviluppo economico. Salvatore & Hatcher (1991) sembrano convenire su questo punto pur utilizzando la classificazione della World Bank per uno studio econometrico delle interrelazioni con variabili indicative dello sviluppo economico \*\*\*.

Come già osservato in sede introduttiva lo studio in esame propone il ricorso all’analisi fattoriale a più vie per affrontare la ricerca dei mutamenti di fondo che caratterizzano la crescita economica, ossia di quelle trasformazioni quantitative e qualitative che i modelli econometrici non sempre sono in grado di cogliere quando gli orizzonti temporali si allungano. L’approccio a più vie infatti consente di operare su matrici di dati

---

\* *Le basi teoriche sono quelle dei modelli neo-classici di Lucas (1988) e Romer (1986 e 1990).*

\*\* *Ad esempio nel caso di Barro (1991) la variabile utilizzata è il grado di istruzione secondaria, variabile che appare quantomeno insufficiente a catturare, soprattutto in termini dinamici, la complessità del fenomeno “capitale umano”.*

\*\*\* *In sede di conclusioni essi infatti affermano: “Infine, e forse più importante, è il fatto che tutti gli studi empirici hanno sinora analizzato il rapporto tra sviluppo e commercio in un quadro statico o di breve periodo, mentre è a tutti noto che tale rapporto è chiaramente di natura dinamica e di lungo periodo. Ma come abbiamo indicato precedentemente nessun modello riesce a catturare questo aspetto dinamico di lungo periodo dello sviluppo. Poichè la maggior parte dei critici dello sviluppo, attraverso il commercio, basano i loro argomenti in un quadro di lungo periodo, le loro critiche, a tutt’oggi, non sono state confutate” (pp. 22–23).*

riferiti a un elevato numero di paesi (le unità), alle loro caratteristiche strutturali (le variabili), in diverse collocazioni temporali (le occasioni). La terza via dell'analisi fattoriale, quella cioè che incorpora la dimensione tempo, permette di proiettare sul piano fattoriale anche le variabili che, in tempi diversi, si spostano da una parte all'altra del piano stesso. Il confronto tra questi spostamenti, la loro direzione e soprattutto la loro entità potranno fornire un contributo significativo alla costruzione degli scenari di più lungo termine.

## 2. IL METODO STATIS E I DATI UTILIZZATI

Il metodo di analisi multivariata utilizzato in questo lavoro è quello dello STATIS, elaborato da statistici francesi del C.I.S.I.A (Centre International de Statistique et d'Informatique Appliquées)\*.

Questo metodo è in grado di analizzare una matrice a tre vie di dati quantitativi organizzati in matrici a due dimensioni (costituite dalle osservazioni relative ad un gruppo di individui rispetto ad un gruppo di variabili) con osservazioni ripetute in occasioni diverse degli stessi individui e delle stesse variabili.

Il metodo si sviluppa attraverso quattro fasi:

- 1) confronto tra la struttura delle matrici a due dimensioni nelle diverse occasioni di rilevazione, che in questo caso è la dimensione temporale; attraverso tale confronto si cerca di individuare se esista o meno una qualche relazione tra le diverse matrici a due dimensioni;
- 2) analisi della struttura interna del fenomeno nel suo complesso con la definizione, attraverso la metodologia delle Componenti Principali, di assi cartesiani che ne individuino le caratteristiche strutturali. Infatti attraverso l'analisi della posizione sugli assi delle variabili osservate nelle diverse occasioni, si può interpretare la caratteristica degli assi stessi con l'individuazione delle variabili latenti;
- 3) calcolo delle coordinate fattoriali dei punti di "compromesso" degli individui nella diversa combinazione degli assi, in modo tale da poter individuare la posizione media, nel periodo esaminato, di ogni singolo individuo, cioè di ogni singolo paese, rispetto alle variabili latenti rappresentate sugli assi;
- 4) infine per ogni individuo (paese) vengono calcolate le varie posizioni (coordinate negli assi fattoriali) che assumono negli assi fattoriali in ogni singola occasione (in ogni anno analizzato), in modo tale da poter costruire la traiettoria che l'individuo traccia attorno al suo punto di compromesso.

---

\* *Le basi teoriche per la successiva elaborazione del software possono essere trovate in Lavit (1988) e recentemente in Coppi e Di Ciaccio (1994).*

I dati sui quali abbiamo effettuato l'analisi STATIS si riferiscono a 43 paesi (18 sviluppati e 25 sottosviluppati) e 22 variabili economiche rilevate per quattro anni 1965, 1972, 1979, 1987 (Vedi Appendice) \*. Nella scelta si sono privilegiate quelle variabili che meglio potessero descrivere gli aspetti economici strutturali di medio-lungo periodo e la loro evoluzione temporale. Si sono quasi del tutto escluse da un lato le variabili economiche più soggette a modificazioni di breve periodo (in particolare gli aggregati monetari e finanziari) e, dall'altro, le variabili sociali e/o politico-istituzionali la cui natura e caratteristiche esulavano dagli obbiettivi del presente studio.

Ai paesi rilevati abbiamo aggiunto due paesi fittizi le cui variabili sono rispettivamente la media ponderata di quelle relative ai paesi sviluppati (SVI) e ai paesi sottosviluppati (SOT). Anche per questi due paesi fittizi (la cui dinamica tuttavia non condiziona i risultati dell'analisi poichè considerati supplementari, cfr Lavit 1988), vengono calcolate le coordinate sugli assi fattoriali. Ciò permetterà di ottenere una visione sintetica del confronto temporale fra paesi sviluppati e sottosviluppati.

Il programma di calcolo dello STATIS comporta due possibili opzioni sui valori delle variabili: la prima è quella usuale (e da noi utilizzata) della standardizzazione delle variabili; la seconda è quella della possibilità di ponderare gli individui, e quindi di preassegnare un peso alle variabili a questi relative, decidendo così il contributo che ciascun individuo dà alla determinazione della struttura.

Poichè le variabili si riferiscono a paesi fra loro molto diversi nella dimensione ci è sembrato utile ed opportuno l'utilizzo di tale opzione. Infatti l'obiettivo principale del metodo STATIS è quello di individuare una configurazione strutturale complessiva attraverso le varie componenti che riescano a descriverla. Nella determinazione di tale struttura e nelle sue componenti esplicative è importante poter evidenziare la diversità quantitativa del contributo dei singoli paesi alla configurazione strutturale stessa \*\*.

---

\* *La possibilità di analizzare un elevato numero dei paesi è come noto inversamente correlata al numero di variabili; nel nostro caso si trattava inoltre di avere i valori riferiti a quattro occasioni diverse. La scelta da noi effettuata è stata quella di privilegiare il numero e la qualità delle variabili rispetto ai paesi. Ci è sembrato cioè preferibile definire ed individuare meglio il fenomeno da analizzare attraverso un elevato numero di variabili sacrificando la completezza geografica dell'analisi. Quanto alla scelta degli anni di rilevazione si è fatto in modo di analizzare intervalli temporali i cui estremi cadessero al di fuori del periodo 1973-76, durante il quale alcune importanti variabili economiche sono state fortemente ed improvvisamente "alterate" per gli effetti dello "shock" petrolifero.*

\*\* *L'analisi è stata effettuata anche senza ponderare i paesi: le distorsioni e le incongruenze che si sono riscontrate sono numerose, ed in alcuni casi le indicazioni che si rilevano sono opposte. Questo è dovuto essenzialmente al fatto che variazioni elevate nelle variabili riferite a paesi molto piccoli hanno effetti elevati nella individuazione della struttura. Per l'analisi non ponderata ci si riferisce ad elaborazioni non pubblicate ma disponibili, su richiesta, presso gli autori.*

Trattandosi di analisi relativa ad un fenomeno a carattere prevalentemente economico la ponderazione è stata effettuata utilizzando la media dei quattro anni considerati del reddito totale dei singoli paesi espresso in dollari \*. Data la composizione dei paesi analizzati risulta che in media, nel periodo esaminato, il peso del reddito relativo ai paesi sviluppati è circa l'85% del totale. Ne consegue che la dinamica complessiva è fortemente condizionata dal comportamento dei paesi sviluppati. Al momento di analizzare le traiettorie dei vari paesi sottosviluppati vedremo che esse, in questo quadro, assumeranno principalmente il significato di scostamento rispetto alla dinamica dei paesi sviluppati.

### 3. RISULTATI DEL CONFRONTO INTERMATICIALE

Per un utilizzo corretto del metodo STATIS è importante che il confronto fra la struttura delle matrici individui una qualche relazione fra le matrici stesse.

Tale relazione è rappresentata attraverso il calcolo di coefficienti chiamati RV relativi al confronto a due a due delle matrici bidimensionali. Tali coefficienti assumono valore tra 0 e 1 e sono pari a 1 nel caso in cui la posizione relativa degli individui nelle matrici poste a confronto sia esattamente eguale \*\*.

Tab. I: Coefficienti di correlazione fra le matrici.

	1965	1972	1979	1987
1965	1.000			
1972	0.972	1.000		
1979	0.858	0.908	1.000	
1987	0.834	0.886	0.935	1.000

\* Il metodo STATIS permette di effettuare la ponderazione degli individui utilizzando solamente una unica struttura di pesi. La cosa comporta alcuni limiti in quanto il peso di ogni paese può cambiare nel tempo, nel nostro caso la correlazione tra ponderazione media e ponderazione riferita ad ogni anno è molto elevata e quindi l'utilizzo di un unico sistema di pesi non comporta gravi distorsioni.

\*\* Il coefficiente RV, denominato coefficiente di correlazione vettoriale, costituisce una misura del legame lineare tra due matrici di dati. Esso è stato introdotto in letteratura da Y. Escoufier (cfr. Robert e Escoufier, 1976) e si basa su una rappresentazione delle due matrici su spazi euclidei. RV misura il coseno dell'angolo formato dai vettori corrispondenti a tali matrici (ossia i vettori ottenuti mediante la vettorializzazione delle matrici stesse). In tal senso, il coefficiente RV costituisce un'opportuna generalizzazione del coefficiente di correlazione "r" tra due variabili semplici. Per ulteriori dettagli si veda anche Lavit et al. (1994)

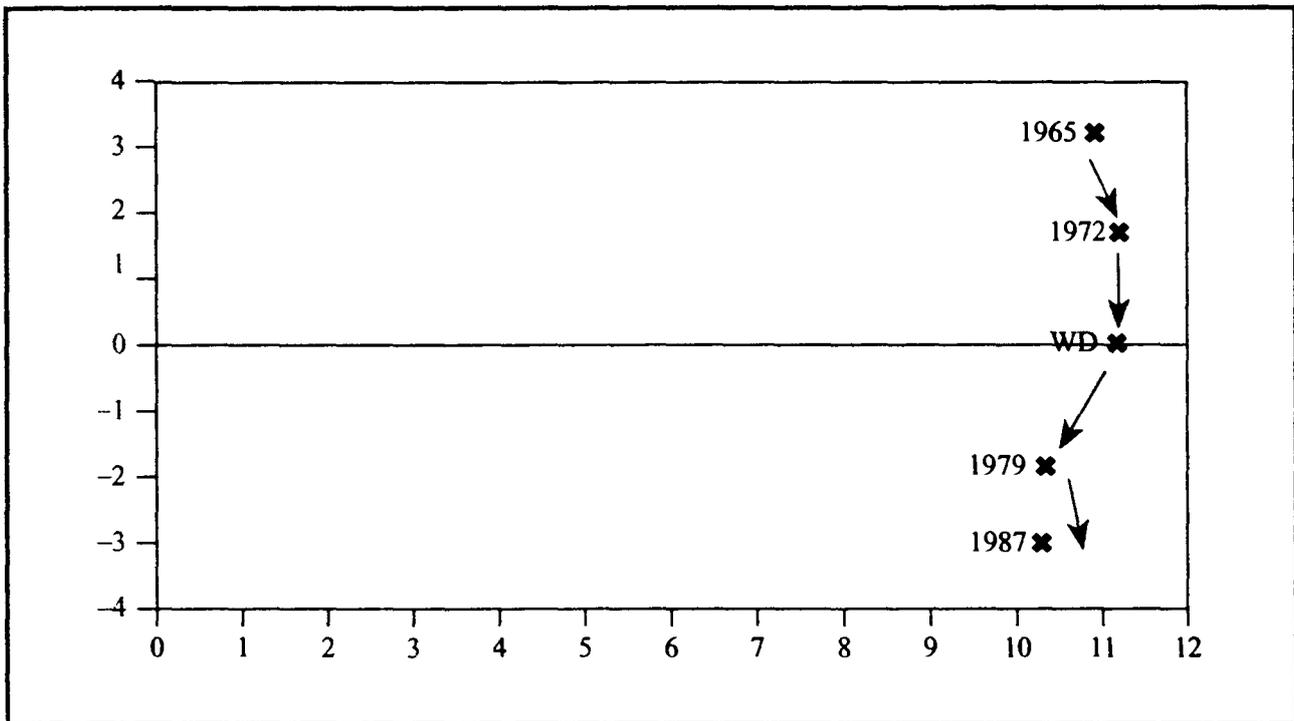


Fig. 1: Confronto intermatriciale.

Come si può notare dalla Tab. I, in cui si riporta la matrice dei coefficienti RV, i risultati sono molto soddisfacenti in quanto senza dubbio indicano la presenza di una qualche relazione fra le quattro matrici utilizzate.

Sempre in tema di confronto intermatriciale è possibile dare una rappresentazione grafica di tale relazione: nella Fig. 1 sono riportati i punti relativi alle quattro matrici rispetto ai primi due assi fattoriali.

Geometricamente la relazione fra le matrici è rappresentata dal coseno dell'angolo delle coppie di vettori e quindi la Fig. 1 conferma l'alta correlazione fra le matrici. La rappresentazione grafica fornisce anche un'altra informazione: quella relativa alla sequenzialità della relazione. Infatti nel metodo STATIS non si distingue rispetto alla natura delle varie occasioni in cui vengono raccolti i dati, ma una eventuale sequenzialità temporale deve venire individuata non a priori, ma attraverso i risultati dell'analisi.

Nella stessa figura la successione geometrica coincide con quella temporale e ciò indica che non solo le quattro matrici sono tra loro legate da una struttura comune, ma che tale struttura ha avuto appunto una dinamica sequenziale che coincide con quella temporale della rilevazione.

Questi risultati preliminari permettono di affermare che i dati rilevati individuano una struttura comune alle diverse occasioni (con una dinamica temporale unidirezionale) e quindi ben si adattano a un confronto intertemporale mediante la "multiway analysis", per cui le analisi della struttura interna delle matrici e delle traiettorie degli individui forniranno una buona capacità interpretativa del fenomeno.



#### 4. LEGAMI STRUTTURALI TRA LE VARIABILI E SIGNIFICATO ECONOMICO DEGLI ASSI FATTORIALI

La Fig. 2 riporta la posizione delle variabili rispetto ai primi due assi fattoriali. La struttura delle variabili prese in esame si caratterizza per la polarizzazione di una gran parte di esse rispetto all'asse orizzontale, alle cui estremità si formano perciò i raggruppamenti (clusters) più significativi: nel settore negativo troviamo le variabili che caratterizzano un livello di sviluppo meno elevato, al contrario nel settore positivo si collocano le variabili generalmente correlate con elevati livelli di sviluppo. Tra le prime si possono immediatamente individuare la quota di occupati in agricoltura sul totale (EAG), la quota di lavoratori coadiuvanti o familiari (OTH), la quota di lavoratori autonomi (EMP) e la percentuale di prodotto del settore agricolo sul PIL (AGR). Al lato opposto si collocano variabili quali il reddito pro-capite (GPP), il prodotto per addetto nei tre settori produttivi: manifatturiero (PMA), agricolo (PAG) e dei servizi (PTS), la quota di occupati nei servizi non tradizionali (OSE), i lavoratori dipendenti sul complesso degli occupati (WAG) e, infine, la spesa pubblica sul PIL (GOV).

Tutte queste variabili mostrano una notevole stabilità nel tempo rispetto alla coordinata orizzontale, com'è evidente dalle lettere A, B, C e D poste dopo l'indicazione della variabile e che designano gli anni considerati in ordine cronologico (1965, '72, '79, '87)

Questa stabilità facilita la ricerca del significato economico del primo asse che appare strettamente legato alla nozione di sviluppo delle forze produttive e che verrà perciò definito come *asse che rappresenta e, in qualche modo, misura il grado di sviluppo economico*.

Il secondo asse, quello verticale, intercetta, alle sue estremità, un numero di variabili decisamente inferiore: nel settore positivo si colloca stabilmente solo la quota di valore aggiunto del settore commerciale sul PIL (COM); nel settore negativo si raggruppano invece le variabili che identificano le dimensioni relative del settore del commercio estero, ossia le quote delle importazioni e esportazioni sul PIL (IMP e EXP). Anche la variabile MAN, che misura l'incidenza del settore manifatturiero sul PIL, si colloca decisamente nella parte inferiore del secondo asse. Si può affermare che, nel complesso, le economie che sviluppano maggiormente il commercio internazionale sono anche quelle in cui il settore manifatturiero pesa di più rispetto a quello del commercio al dettaglio. Si definirà il secondo *asse come quello che indica il grado di apertura e di competitività internazionale del sistema economico*.

L'esposizione e il commento dei risultati si riferiranno esclusivamente al piano fattoriale individuato dai due assi ora definiti, quindi alle due variabili latenti da essi individuate. Complessivamente i primi due assi spiegano il 60% dell'inerzia complessiva, mentre il terzo asse ha una percentuale pari al 9,2%, quindi utilizzando solo i primi due assi si ha la possibilità di catturare una buona parte della struttura complessiva individuata dalle variabili osservate. Si analizzerà in primo luogo la dislocazione dei paesi sia dal punto di vista spaziale che da quello temporale. Si utilizzerà quindi la medesima rappresentazione

per paesi e nel tempo allo scopo di fornire una risposta al problema della convergenza tra paesi che attraversano diversi stadi di sviluppo economico. Infine si prenderanno in esame quelle variabili i cui spostamenti nel corso dei periodi analizzati sembrano configurare significativi mutamenti nella struttura economica di quello che è stato spesso definito il “regime fordista di accumulazione” a livello mondiale\*.

## 5. CONFRONTO STATICO TRA PAESI (ANALISI DEL “COMPROMESSO”)

La rappresentazione dei punti di compromesso dei paesi è riportata nella Fig. 3. Si può notare una distribuzione per aree geografiche omogenee, se non proprio per continenti, senza riguardo per le differenze talora notevoli espresse dalle singole variabili (quali ad esempio il reddito pro-capite, il tasso di sviluppo, il tasso di attività, ecc.). Così nella parte sinistra troviamo stabilmente i paesi dell’Asia (con l’eccezione di Giappone e Kuwait), poi spostandoci verso destra i tre paesi del Nord Africa inclusi nell’analisi; mentre in posizione centrale si collocano la grande maggioranza dei paesi dell’America Latina seguiti dall’Europa Mediterranea per arrivare infine al Giappone e ai paesi del Nord Europa fino, all’estrema destra, dove si situano USA e Canada, non molto distanti dall’Australia.

Ricordiamo che la Fig. 3 è costruita mediante l’analisi di compromesso, considerando

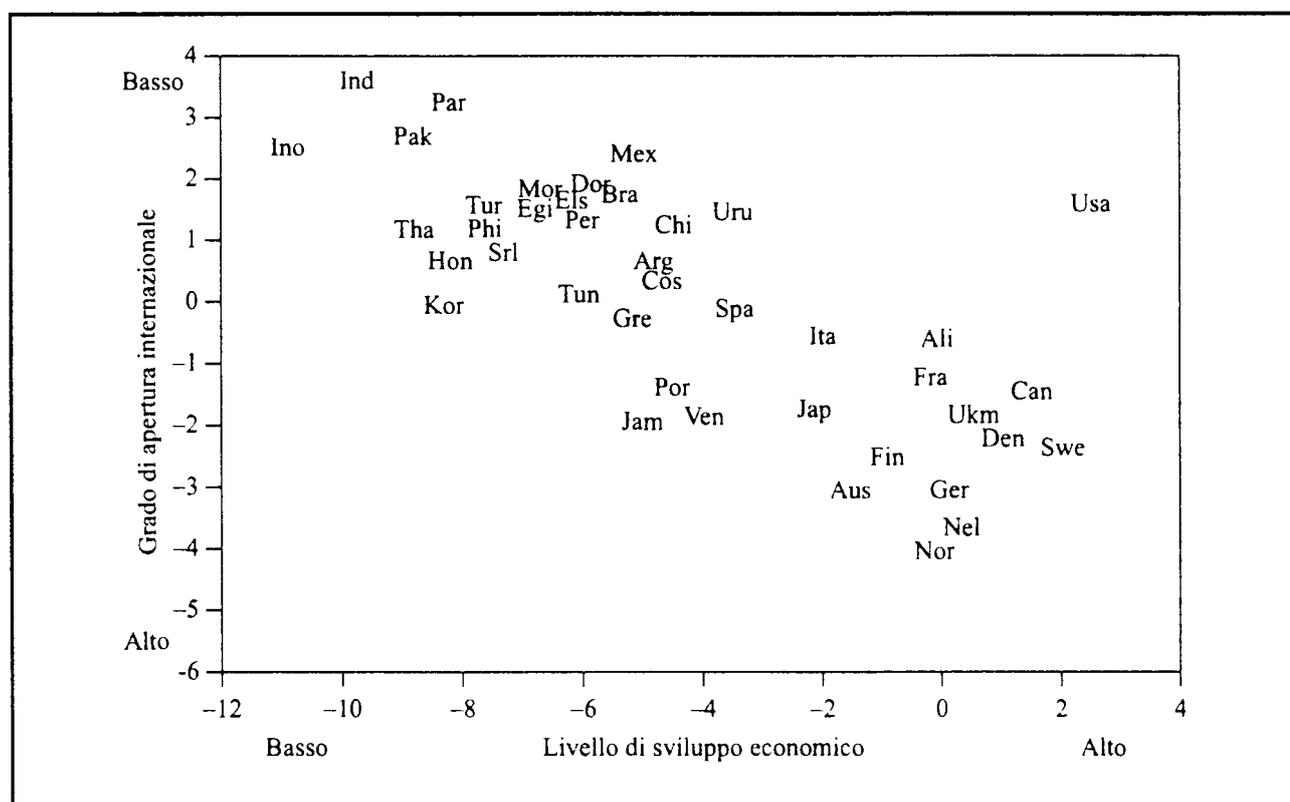


Fig. 3: Posizione compromesso dei paesi.

\* Per un recente e significativo contributo sulla trasformazione del regime 'fordista' di accumulazione cfr. per tutti Lipietz (1993).



Nella Fig. 4 sono riportate le posizioni dei paesi tra il 1965 e il 1987. Tra i paesi SOT solo pochissimi hanno migliorato la loro posizione relativa sull'asse dello sviluppo: la Corea del Sud, l'Indonesia e, sia pure di poco, il Brasile. Tutti gli altri paesi SOT registrano spostamenti verso il semiasse negativo, alcuni di entità molto forte, come ad esempio l'Argentina, il Pakistan, l'Egitto, il Messico e la Turchia, per citare solo alcuni tra i più evidenti. A fronte di questo arretramento relativo dei SOT si può osservare il miglioramento, con relativo spostamento a destra, della grande maggioranza dei paesi SVI (fanno eccezione l'UKM e, in misura minima, anche gli USA).

Sul secondo asse, che rappresenta il grado di apertura e competitività dei paesi, non esiste una possibilità di discriminare tra raggruppamenti di paesi: quasi tutti risultano spostarsi verso l'alto, quindi verso un minore grado relativo di apertura del sistema economico. Qui il "relativo" va riferito agli USA il cui grado di apertura, il più basso ancora all'inizio degli anni settanta, si è amplificato molto più che altrove in seguito agli 'shocks' energetici: questa accentuata dinamica ha evidentemente condizionato quella di quasi tutti gli altri paesi.

Per meglio illustrare come il fenomeno si è delineato riportiamo nelle Figg. 5, 6 e 7 le dinamiche relative ai diversi sottoperiodi osservati.

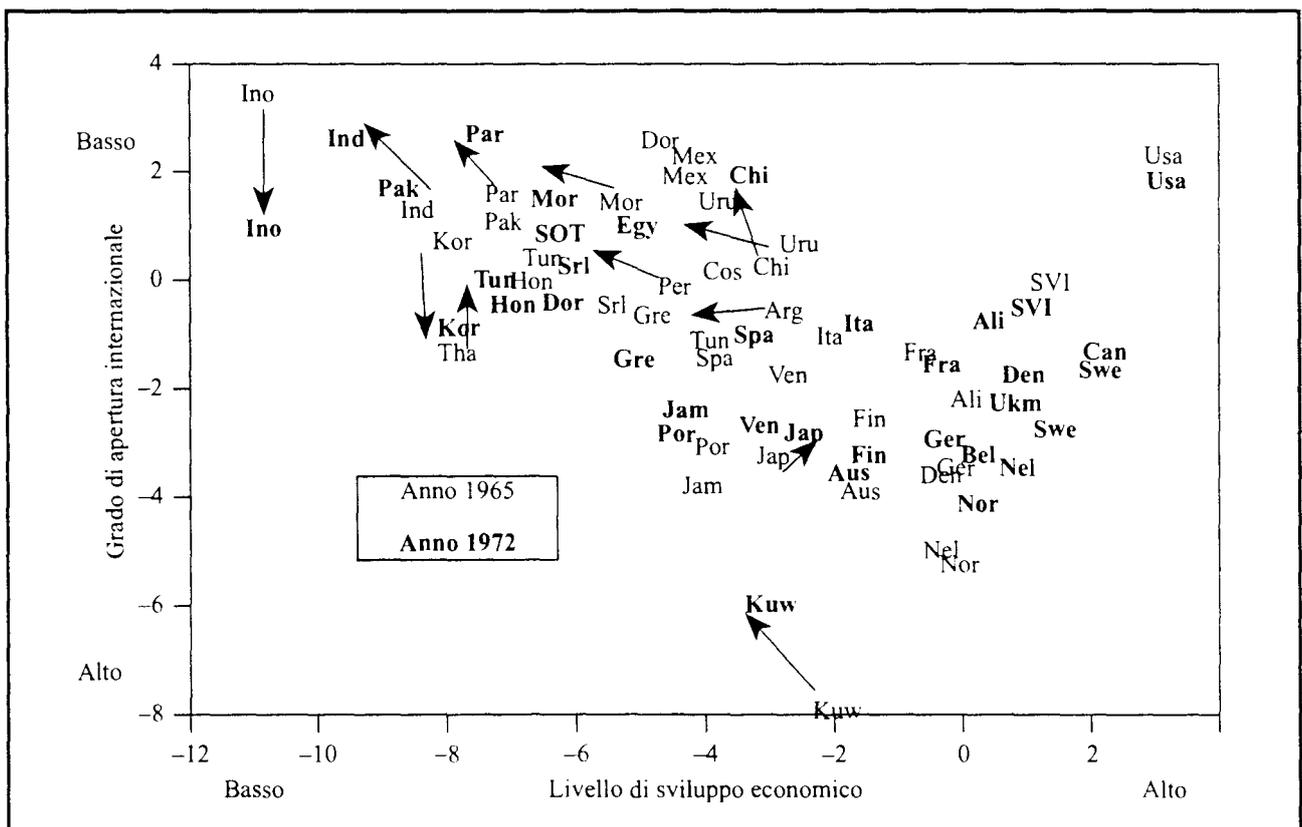


Fig. 5: Traiettorie dei paesi tra il 1965 e il 1972.

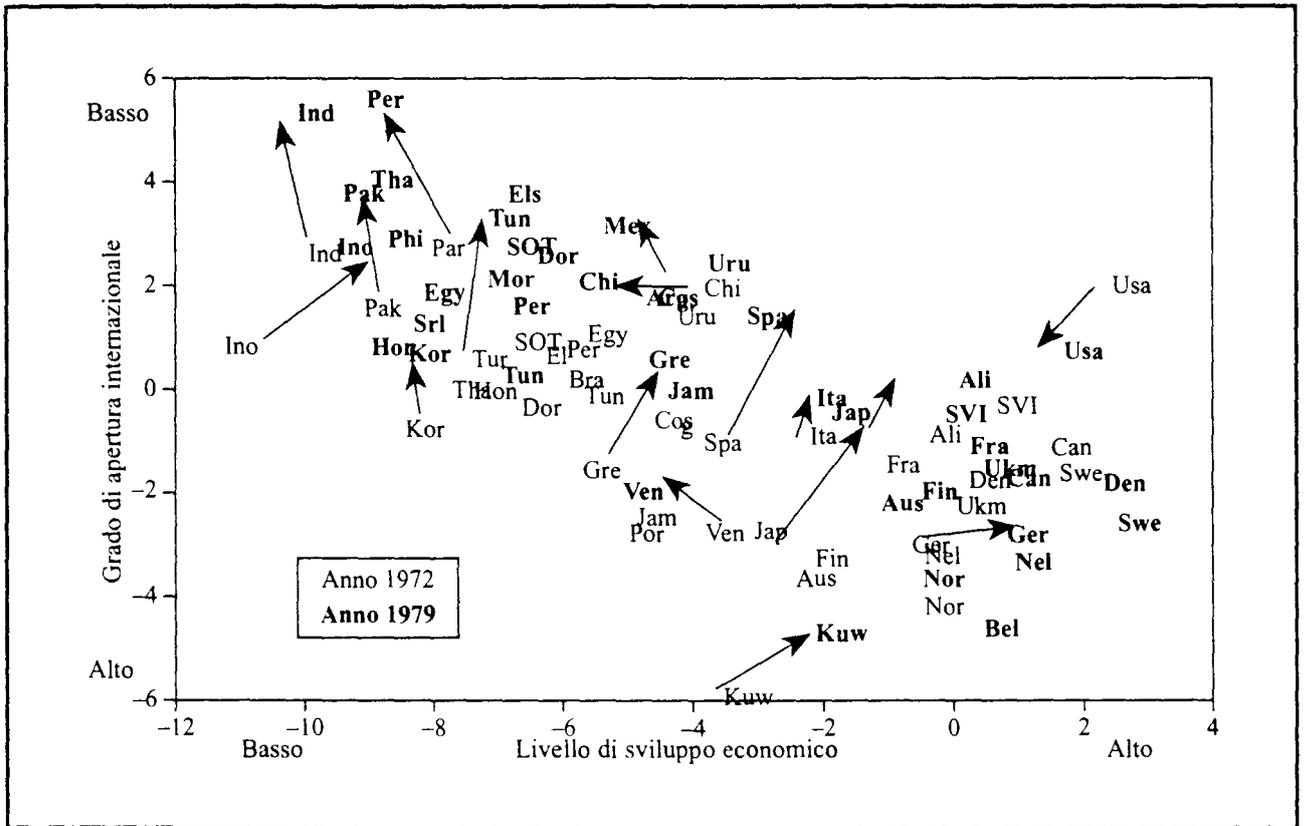


Fig. 6: Traiettorie dei paesi tra il 1972 e il 1979.

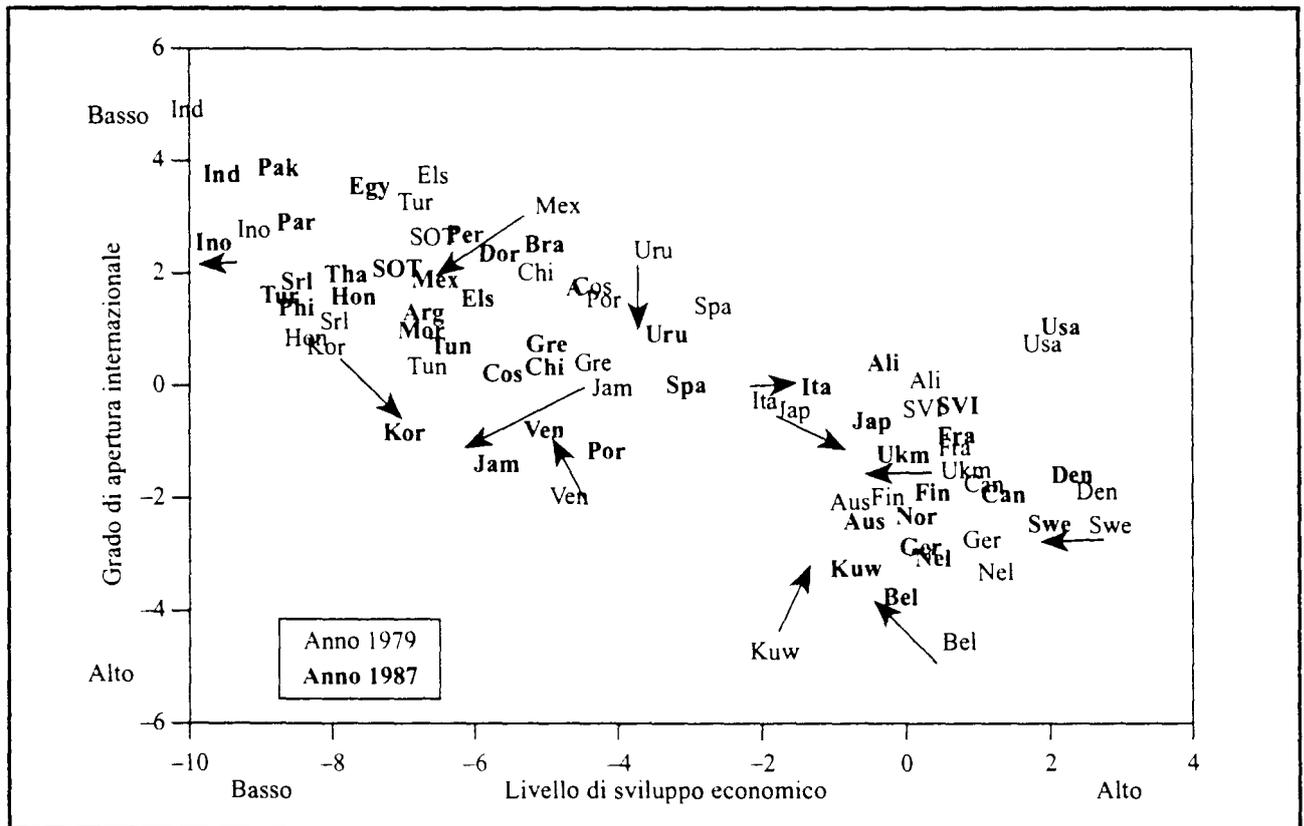


Fig. 7: Traiettorie dei paesi tra il 1979 e il 1987.

I risultati appaiono solo poco differenti. Gli anni '60 e i primi anni '70 furono gli anni della speranza della riduzione delle distanze fra paesi sviluppati e sottosviluppati, ma in questo primo periodo non compaiono, dalle dinamiche rappresentate nella Fig. 5, segni rilevanti che convalidino tali aspettative.

Soltanto tra il 1972 e il 1979 (Fig. 6) si può rilevare una diminuzione della distanza relativa tra paesi sviluppati e alcuni paesi sottosviluppati. Questa sia pure embrionale tendenza è stata poi drammaticamente smentita nel periodo successivo 1979-87 (Fig 7) dal deterioramento delle condizioni economiche di gran parte del terzo mondo che ha contrassegnato gli anni ottanta.

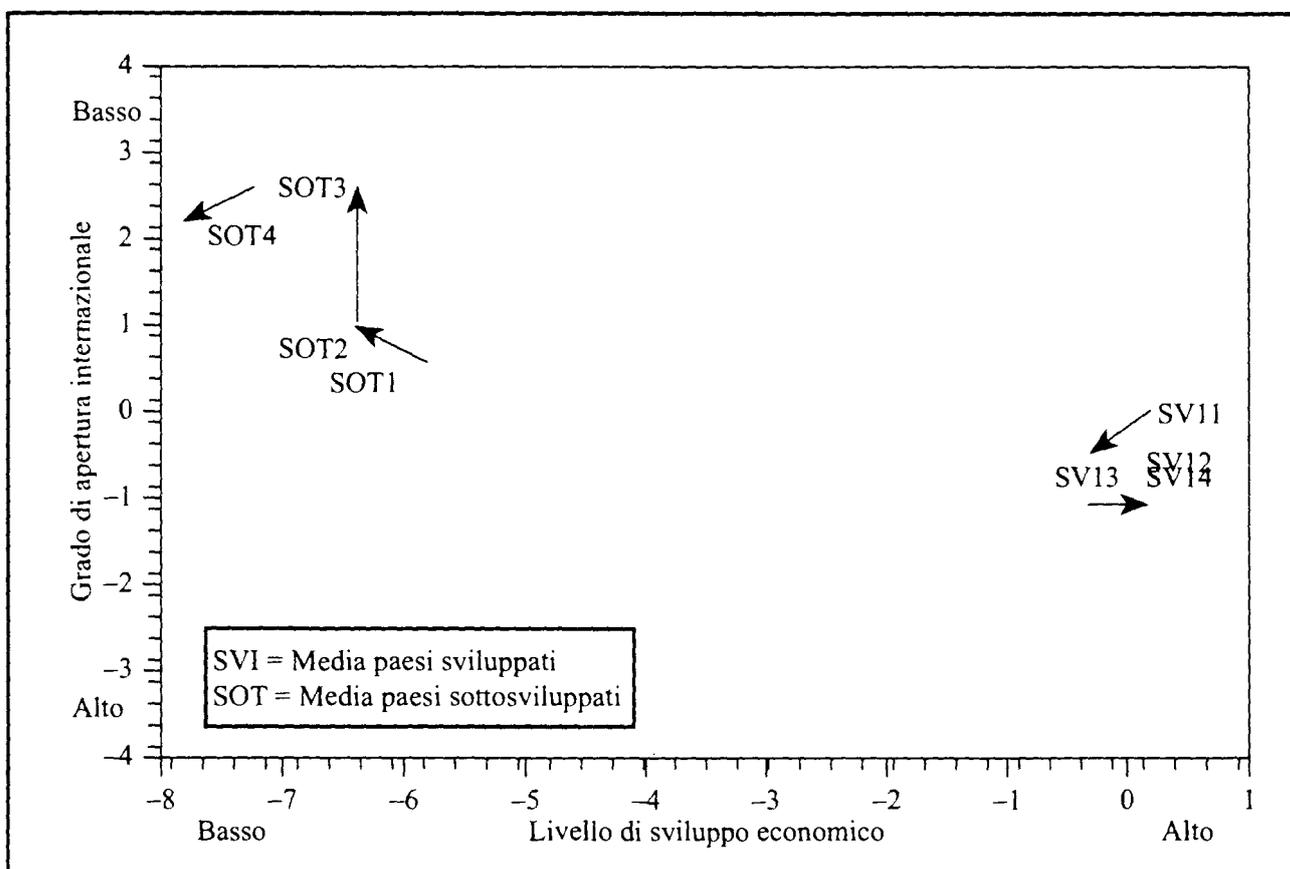


Fig. 8: Traiettoria paesi supplementari (1965 - 72 - 79 - 87).

Una visualizzazione sintetica di quali siano state le tendenze di fondo del confronto tra paesi a diverso grado di sviluppo, la si ottiene mediante la Fig. 8 in cui negli anni osservati si proiettano i punti dei paesi supplementari rappresentativi della media dei due gruppi di paesi, SOT e SVI.

Si deve registrare oltre alla brusca divaricazione orizzontale dell'ultimo periodo, anche un tendenziale aumento della distanza sul secondo asse tra SOT e SVI: questi ultimi appaiono sempre più aperti e competitivi rispetto ai primi, che quindi parteciperebbero sempre meno ai vantaggi del commercio internazionale.



La dinamica verticale, dal basso verso l'alto del TVG, risulta molto accentuata nel corso degli ultimi due periodi, aumenta cioè la correlazione tra tasso di variazione del reddito e basso grado di apertura verso l'estero. Qui è quanto mai evidente l'effetto di trascinamento esercitato da alcuni tra i maggiori paesi capitalistici quali il Giappone e gli USA, che, dato il sistema di ponderazione, pesano fortemente per il loro reddito elevato e al contempo presentano basse quote delle importazioni ed esportazioni sul PIL, ma tassi di sviluppo relativamente alti\*.

Tra le variabili che, al centro del grafico, esprimono le quote settoriali sul PIL, oltre ad AIN (altre industrie), che si sposta solo debolmente a sinistra, si segnala il deciso spostamento negativo lungo il primo asse dei trasporti (TRA) e, di gran lunga più accentuato, delle attività manifatturiere (MAN). La variabile quota degli investimenti sul reddito (INV) ricalca, nei suoi spostamenti verso l'alto e a sinistra, essenzialmente le tre dinamiche settoriali ora osservate.

Proprio nei mutamenti tracciati da questo ultimo gruppo di variabili, TRA, INV e soprattutto MAN, sull'asse orizzontale si delineano alcuni degli effetti di quello che viene usualmente definito come processo di deindustrializzazione nei paesi a capitalismo maturo. Le quote di attività manifatturiera in particolare passano da una correlazione positiva col primo asse, rappresentante il livello di sviluppo, nel 1965 ad una decisamente negativa nel 1987. Tendenza analoga seppure meno forte si riscontra per gli investimenti.

Si potrebbe ipotizzare che tale solidarietà di andamento tra INV e MAN si alimenti reciprocamente: la caduta del modello accelerativo degli investimenti dà luogo a investimenti industriali netti meno estesi che in passato nei paesi SVI; ciò si ripercuote in una crescita minore del settore manifatturiero e in una complessiva caduta della sua quota sul totale dei settori. Viceversa, le minori dimensioni relative del manifatturiero richiedono ancora meno investimenti netti, da cui segue un'ulteriore tendenziale spinta alla riduzione della quota degli investimenti lordi sul PIL.

A parte le congetture di 'feed-back' tra le variabili, suggerite ma non comprovate dall'analisi STATIS, in realtà qualcosa di ben delineato si palesa nel movimento congiunto verso il polo negativo del primo asse di AIN, INV, TRA e soprattutto MAN: tutte grandezze legate più o meno strettamente all'area della trasformazione materiale dei prodotti. Si tratta, da un lato, dei settori e delle attività che storicamente hanno rappresentato le leve del modello 'fordista' di accumulazione: la loro trasformazione più recente, com'è noto, spinge verso aree di produzione manifatturiera quali la micro-elettronica, l'informatica e le telecomunicazioni i cui legami intersettoriali si rivolgono molto meno che in passato ai processi produttivi immediati e sempre più ad attività tipiche dei servizi.

---

\* *Tale effetto scompare del tutto nell'analisi con ponderazione unitaria. Questo è un tipico esempio di come in alcuni casi la ponderazione dei paesi gioca un ruolo determinante nella rappresentazione ed individuazione dei fenomeni.*

Il fenomeno di relativa industrializzazione dei paesi SOT va quindi ridimensionato nel suo significato di tendenza allo sviluppo, sia perché le minori quote del settore manifatturiero degli SVI sono dovute in parte a mutamenti qualitativi dei caratteri della crescita di questi stessi paesi oltre che a un differente assetto nella divisione internazionale del lavoro tra centro e periferia, sia perché le maggiori quote di industria nei SOT derivano in gran parte dalla diminuzione della quota di agricoltura (AGR) \*.

Del resto i mutamenti nelle proporzioni settoriali si sono accompagnati ad una caduta dei tassi di crescita del reddito che, almeno durante l'ultimo decennio, sono stati più rilevanti per i paesi sottosviluppati.

Non vi è dubbio che uno dei principali aspetti economici che negli ultimi dieci anni hanno caratterizzato, contribuendo ad aggravarli, gli squilibri tra Nord e Sud, sia quello della caduta in valore della domanda mondiale di materie prime \*\*. Questo fenomeno lo si può individuare, sempre con riferimento al grafico delle variabili, nel movimento della quota di produzione industriale non manifatturiera (AIN) verso l'alto, e nel suo allontanamento sempre più marcato dal peso dell'interscambio estero (IMP e EXP), e cioè dall'area in cui si situano i paesi maggiormente legati al commercio estero. Il peso dei paesi SOT negli scambi internazionali diminuisce e questo può spiegare la loro minore partecipazione allo sviluppo mondiale. Quest'ultimo aspetto del resto era già possibile visualizzarlo dalla panoramica dei paesi (Fig. 4) quando, dal 1965 al 1987, si notava un progressivo spostamento dal basso verso l'alto dei SOT.

Riporta al tema della convergenza l'osservazione dei movimenti di altre due variabili: il reddito per addetto nel settore manifatturiero (PMA) e il tasso di attività (RAT). Mentre il tasso di attività, che presentava un'alta correlazione con il peso del settore manifatturiero e con l'apertura estera, si sposta decisamente verso la terziarizzazione, il PMA fa il percorso opposto. La spiegazione di tali spostamenti che ci sembra più attendibile è in linea, e conferma, la tesi di ridimensionamento del significato del processo di industrializzazione dei paesi sottosviluppati. Un elevato valore di PMA si associa sempre più ad una elevata apertura internazionale; ciò è il risultato congiunto del calo relativo della produttività in un paese a limitata apertura internazionale come gli USA e del processo di industrializzazione nei paesi SOT legato all'esportazione e soltanto in quanto tale ad alta produttività. Simmetricamente si può notare lo spostamento del tasso di attività da una posizione

---

\* Su questa tematica cfr. Buccellato & Palazzi (1989).

\*\* Come risulta, infatti, dalle elaborazioni più recenti dei "Reports" della Banca Mondiale, la quota delle esportazioni di materie prime, escluse quelle petrolifere, sul totale delle esportazioni mondiali è passata da poco più del 30% della metà degli anni '60, a meno del 15% della fine degli anni '80. Anche la quota delle esportazioni petrolifere sono diminuite nello stesso periodo, seppure in misura più contenuta (dal 16% al 12%).

altamente correlata con MAN, verso variabili che indicano una elevata terziarizzazione. Questo fenomeno può indicare come il processo di industrializzazione dei paesi SOT ad elevata produttività non ha avuto effetti di diminuzione di distanza relativa fra SOT e SVI per quanto riguarda la partecipazione della popolazione al mercato del lavoro.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'interesse principale di questo lavoro è costituito dall'applicazione di un metodo di analisi multivariata a più vie ai problemi relativi allo sviluppo economico di un elevato numero di paesi.

Attraverso l'esame combinato della posizione delle variabili indicanti la struttura economica e delle traiettorie dei paesi nel tempo è stato possibile approfondire l'osservazione di alcuni aspetti rilevanti dello sviluppo economico mondiale degli anni settanta e ottanta.

Sebbene la comprensione del ruolo che assume ciascun paese nel corso del tempo appaia senza dubbio potenziata dalla possibilità di analizzarne il percorso in relazione a tutti gli altri, la presentazione dei risultati ha riguardato solo gli spostamenti più evidenti sul piano fattoriale trascurando un'analisi puntuale dei percorsi dei singoli paesi.

Naturalmente anche nel caso specifico della presente analisi le lacune nella scelta dei paesi (sono assenti, per mancanza o scarsa attendibilità dei dati, i paesi dell'Africa Subsahariana), delle variabili (sono state escluse quelle sociali, politiche e finanziarie) e delle occasioni temporali condiziona il significato e le possibilità di generalizzazione dei risultati. Questa carenza tuttavia, poichè è indipendente da qualsiasi vincolo "a priori" sulle relazioni esistenti tra le variabili, e poichè viene incorporata consapevolmente, sin dai presupposti, nell'analisi stessa, non sembra in grado di distorcere, ma soltanto di delimitare l'interpretazione dei risultati.

Riguardo alla domanda molto diffusa nella letteratura sulla "catching-up hypothesis", se esista o meno convergenza nello sviluppo economico tra paesi SOT e SVI, l'analisi conferma ciò che ormai da più parti si è rilevato: vi sono chiari segni che, fatte le debite eccezioni (certamente, tra i paesi considerati, Corea del Sud e Indonesia), la distanza relativa tra i due gruppi di paesi è aumentata, soprattutto nel corso degli anni ottanta, e che quindi il processo di convergenza, ipotizzabile in base alla teoria solowiana della crescita, è ben lungi dal realizzarsi.

L'indicazione forse più interessante che scaturisce dalla "multiway analysis" risiede nel fatto che l'allargamento della distanza relativa tra SVI e SOT non avviene in un quadro di stabilità strutturale ma in concomitanza a profonde trasformazioni e al cambiamento di significato di alcune importanti variabili economiche. Di tali dinamiche si è fornita una sintesi nel paragrafo precedente.

È probabile che i mutamenti osservati abbiano accelerato, nel loro complesso, la tendenza ad una più stretta interdipendenza tra le economie di paesi a diversa struttura economica e grado di sviluppo, è altresì comprovabile dai dati disponibili un'apparente processo di omogeneizzazione delle composizioni settoriali a livello internazionale. Questa crescente omogeneizzazione strutturale (ad esempio il peso del settore manifatturiero nel 1987 è ormai eguale tra paesi SVI e SOT, la quota degli investimenti sul reddito è addirittura un po' superiore nei paesi SOT e il peso delle esportazioni di manufatti sul totale delle esportazioni è ormai soltanto leggermente inferiore nei paesi SOT) tuttavia si accompagna a una più evidente polarizzazione nelle "performances" dei paesi del Nord e del Sud del pianeta, i cui modelli di sviluppo sembrano quindi permanere in larga misura contraddittori tra di loro.

La metodologia, qui proposta, di analisi fattoriale a più vie ha individuato solo alcune tendenze generali relative ai problemi dello sviluppo economico. Risulta comunque decisamente confermata la proprietà dell'analisi stessa di descrivere in forma compatta fenomeni talora molto complessi, senza peraltro escludere, ma semmai sollecitando fasi di ricerca più specifiche e dettagliate.

**APPENDICE***Paesi analizzati*

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) Ali = Australia    | 23) Ino = Indonesia       |
| 2) Aus = Austria      | 24) Kor = Corea           |
| 3) Bel = Belgio       | 25) Kuw = Kuwait          |
| 4) Can = Canada       | 26) Pak = Pakistan        |
| 5) Den = Danimarca    | 27) Phi = Filippine       |
| 6) Fin = Finlandia    | 28) Srl = Sri Lanka       |
| 7) Fra = Francia      | 29) Tha = Thailandia      |
| 8) Ger = Germania     | 30) Tur = Turchia         |
| 9) Gre = Grecia       | 31) Arg = Argentina       |
| 10) Ita = Italia      | 32) Bra = Brasile         |
| 11) Jap = Giappone    | 33) Chi = Cile            |
| 12) Nel = Paesi Bassi | 34) Cos = Costa Rica      |
| 13) Nor = Norvegia    | 35) Dor = Rep. dominicana |
| 14) Por = Portogallo  | 36) Els = El Salvador     |
| 15) Spa = Spagna      | 37) Hon = Honduras        |
| 16) Swe = Svezia      | 38) Jam = Jamaica         |
| 17) Ukm = Regno Unito | 39) Mex = Messico         |
| 18) Usa = Stati Uniti | 40) Par = Paraguay        |
| 19) Egy = Egitto      | 41) Per = Perù            |
| 20) Mor = Marocco     | 42) Uru = Uruguay         |
| 21) Tun = Tunisia     | 43) Ven = Venezuela       |
| 22) Ind = India       |                           |

*Paesi ausiliari* (non entrano nella determinazione dell'analisi)

SVI = Paese le cui variabili sono la media, ponderata con il PIL, dei paesi sviluppati

SOT = Paese le cui variabili sono la media, ponderata con il PIL, dei paesi sottosviluppati

*Variabili rilevate:*

- 1) GPP = Reddito pro capite in dollari Usa al cambio internazionale
- 2) TVG = Tasso di variazione del reddito (media centrata di 5 anni)
- 3) RIN = Tasso di inflazione (media centrata di 5 anni)
- 4) INV = Quota degli investimenti sul reddito
- 5) GOV = Quota della spesa pubblica sul reddito
- 6) EXP = Quota delle esportazioni sul reddito
- 7) IMP = Quota delle importazioni sul reddito
- 8) AGR = Quota della produzione agricola sul reddito
- 9) MAN = Quota della produzione manifatturiera sul reddito

- 10) AIN = Quota della produzione industriale esclusa la manifattura sul reddito
- 11) COM = Quota della produzione del commercio sul reddito
- 12) TRA = Quota della produzione dei trasporti sul reddito
- 13) OSE = Quota della produzione di altri servizi sul reddito
- 14) TSE = Quota della produzione del totale dei servizi sul reddito
- 15) RAT = Tasso di attività
- 16) EAG = Quota della occupazione nell'agricoltura
- 17) EMP = Quota della occupazione indipendente
- 18) WAG = Quota della occupazione dipendente
- 19) OTH = Quota della occupazione di altre figure
- 20) PAG = Reddito per addetto in dollari nell'agricoltura
- 21) PMA = Reddito per addetto in dollari nella manifattura
- 22) PTS = Reddito per addetto in dollari nei servizi.

*Variabile di ponderazione*

GDP = Reddito pro capite in dollari Usa al cambio internazionale

*Fonti dei dati*

UNITED NATIONS,

—, Statistical Yearbook, New York.

—, Demographic Yearbook, New York.

—, Yearbook of International Trade Statistics, New York.

—, Yearbook of National Accounts Statistics, New York,

ILO, Annuario di Statistica del Lavoro, Ginevra.

THE WORLD BANK,

—, World Tables: Economic Data, vol. I, Washington DC.

—, World Development Report, Washington DC, .

INTERNATIONAL MONETARY FUND,

—, International Financial Statistics, Washington DC.

—, Government Finance Statistics

### **RINGRAZIAMENTI**

*Ringraziamo il prof. Renato Coppi il cui sostegno scientifico e personale è stato decisivo per la riuscita della ricerca. Ringraziamo altresì gli anonimi referees della rivista i cui commenti hanno contribuito ad una migliore stesura del lavoro. Naturalmente i limiti e gli eventuali errori rimangono unica responsabilità degli autori.*

*Questo lavoro è frutto dell'attività congiunta dei due autori, tuttavia il contributo specifico nella sua stesura finale può essere così suddiviso: parr. 1, 3, 5, 7 (Buccellato); parr. 2, 4, 6, 8 (Palazzi).*

*Questa ricerca ha usufruito del finanziamento CNR n. 9104013.CT10.*

**BIBLIOGRAFIA**

- Adelman, I., Taft, C. (1982), Factor Analysis and Development: A Reply. *Journal of Development Economics*, 11 (1), 113–123
- Amable B. (1993), Catch-up and convergence: A model of cumulative growth, *International Review of Applied Economics*, 7 (1) 1–25
- Barro, R. J. (1991), Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, CVI (2), 407–443.
- Baumol, W. J. (1986), Productivity growth, convergence and welfare: What the long run data show. *American Economic Review* (December), 1072–1085.
- Baumol, W. J., Wolff, E. N. (1988), Productivity Growth, Convergence and Welfare: Reply. *American Economic Review*, 78 , 1155–9.
- Berlage, L., Terweduwe, D. (1988), The Classification of Countries by Cluster and by Factor Analysis. *World Development*, 16 (12), 1527–45.
- Buccellato, C., Palazzi, P. (1989), Deindustrializzazione, occupazione e sviluppo: alcuni confronti internazionali. *Economia & Lavoro* (1), 53–75.
- Carlier, A. (1985a), Application de l'analyse factorielle des l'évolutions de l'analyse intra-périodes, *Statistiques et Analyse de Donnée*, Numero Spécial.
- Carlier, A (1985b), Classification et représentation de trajectoires, Exposé BURO, 5 Décembre.
- Chenery, H. B., Taylor, L. (1968), Development patterns: Among countries and over time. *Review of Economics and Statistics*, 4 (50), 391–416.
- Coppi R., (1989), Utilità nell'approccio matematico-statistico all'economia: precisazioni metodologiche ed indicazioni di sviluppo, *Quaderni del Dipartimento di Statistica* n.5, Università degli Studi di Roma
- Coppi R., Di Ciaccio A. (1994), Multiway Data Analysis: Software and applications, *Computational Statistics and Data Analysis*, vol XVII Special issue.
- Gomulka, S. (1971), *Inventive Activity, Diffusion, and the Stages of Economic Growth*. Aarhus, Denmark: Institute of Economics.
- Gomulka, S. (1986), *Growth, Innovation and Reform in Eastern Europe*. University of Wisconsin Press.
- Kravis, I. B., Heston, A., Summers, R. (1982), *World product and income: International comparison of real gross product*. Baltimore, MD: John Hopkins University Press.
- Kravis, I. B., Lipsey, R. E. (1984), The diffusion of economic growth in the world economy, 1950–1980. In J. Kendrick et al. (Eds.), *International comparison of productivity and causes of the slowdown* Cambridge, Ma: Ballinger Publishing.
- Lavit, C. (1988), *Analyse conjointe de tableaux quantitatifs*. Paris: Masson.
- Lavit, C. et al. (1994), The ACT (STATS method), *Computational Statistics and Data Analysis*. Special issue on “Multiway Data Analysis. Software and Applications”, 18, 97–119.
- Lipietz A. (1993), *The economy in transition*, Paper presentato alla EAEPE Conference, Barcelona
- Lucas, R. E. (1988), On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 3–42.
- Robert, P., Escoufier Y, (1976), A unifying tool for linear multivariate statistical methods: The RV coefficient, *Applied Statistics*, 25 (3), 257–265.
- Romer, P. M. (1986), Increasing Returns and Long-run Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002–37.
- Romer, P. M. (1990), Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98 , S71–S102.

- Salvatore, D., Hatcher, T. (1991), Inward oriented and outward oriented trade strategies. *The Journal of Development Studies*, 27 (3), 7–25.
- Summers, R., Heston, A. (1984), Improved international comparisons of real product and its composition: 1950–1980. *The Review of Income and Wealth*, 30 (2), 207–262.
- Summers, R., Heston, A. (1988), A new set of international comparisons of real product and prices: estimates for 130 countries, 1950–1985. *Review of Income and Wealth*, 34 (1), 1–25.
- Summers, R., Heston, A. (1991), The Penn world table (Mark 5): An expanded set of international comparisons, 1950–1988. *Quarterly Journal of Economics*, CVI (2), 327–368.
- Verspagen, B. (1993), *Uneven growth between interdependent economies*. Aldershot: Avebury.
- Vidal Vila, J. M. (1987), *Evolucion y cambios estructurales en la economia mundial 1960–1980*. Madrid: Fundacion Banco Exterior.
- Zind, R. G. (1991), Income convergence and divergence within and between LDC groups. *World Development*, 19 (6), 719–727.

**STRUCTURAL CHANGE AND ECONOMIC DEVELOPMENT:  
INTERNATIONAL COMPARISON USING  
MULTIWAY FACTOR ANALYSIS**

**SUMMARY**

*In this paper multiway factorial analysis allows us to measure the degree of economic development of 43 countries (developed and underdeveloped), by means of a group of 22 economic variables taken from 1965, 1972, 1979, 1987. The results of the analysis support the thesis that while far-reaching changes have occurred in the international division of labour, these changes have not led to a general attenuation of the disparities. Indeed, there are unmistakable signs that in recent years the gap has widened.*

*The persistence or widening of the gap has not occurred in a framework of structural stability but in concomitance with profound structural transformation, represented in our study by the dynamics and the altered significance of a number of important structural variables. Notably the manufacturing share and investment share in GDP are no longer strictly related to the level of economic development, while the activity rate and the GDP growth rate tend to move towards a higher economic development and, at the same time, a lower degree of economic openness.*