

# Economia dello Sviluppo – Paolo Figini

## La teoria neoclassica della crescita

### Introduzione

**La teoria neoclassica della crescita**, che comprende **il modello di Solow**, riassume i contributi di vari autori ad un modello di sviluppo economico di lungo periodo nell'ambito delle teorie di impostazione neoclassica.

### Il modello e la teoria

Il modello neoclassico (di Solow) nasce sostanzialmente come estensione del modello di sviluppo di Harrod-Domar con l'aggiunta di un termine fondamentale: la **crescita della produttività**. Il contributo più importante è il lavoro di **Robert Solow**, e di T.W. Swan allorché nel 1956 sviluppano un modello di crescita relativamente semplice a partire dalle ipotesi sulla funzione di produzione neoclassica che si adattava con un certo successo ai dati disponibili sullo sviluppo economico degli Stati Uniti.

I **fatti stilizzati** in discussione negli anni cinquanta e da cui parte il lavoro di Solow e di Swan (il successo di questo modello risiede principalmente nella capacità di spiegare questi fatti stilizzati, oltre a essere coerente con l'impostazione neoclassica dell'economia) sono i seguenti:

1. Nel corso del tempo la produttività (oraria) del lavoro aumenta: l'ipotesi di produttività marginale del lavoro decrescente, dunque, vale solo nel breve periodo;
2. La produttività del capitale ( $Y/K$ ) rimane invece sostanzialmente costante;
3. Il primo e il secondo fatto impongono che il rapporto tra capitale e lavoro ( $K/L$ ) aumenti anch'esso;
4. Il tasso di remunerazione del capitale rimane sostanzialmente costante nel corso del tempo. Questo fatto assieme al n. 2, indica che anche per il capitale, nel lungo periodo, non vale l'ipotesi di produttività marginale decrescente;
5. La distribuzione funzionale del reddito (la quota del monte salari nel reddito nazionale) rimane costante.

Solow sviluppa il suo modello per cercare una risposta a questi fatti.

## La struttura del modello

Le ipotesi fondamentali del modello di Solow sono:

- Una funzione di produzione aggregata che dipende dal capitale fisico (K) e dal lavoro (L) come nella teoria della produzione statica;
- Rendimenti decrescenti dei fattori lavoro e capitale presi separatamente e rendimenti costanti di scala se i fattori sono congiuntamente considerati, come nella teoria della produzione statica;
- Mercati concorrenziali: questo permette di semplificare l'analisi misurando la produttività dei fattori attraverso la loro remunerazione (il saggio di salario e il tasso di interesse);
- Introduzione di una variabile  $A$  che rappresenta la tecnologia (che varia nel tempo ad un tasso costante  $\lambda$ ) distinta dal capitale e dal lavoro. Questa variabile rende dinamico il modello. La tecnologia è *labour-augmenting*, cioè il progresso tecnologico aumenta la produttività del lavoro permettendo, a parità di output, di risparmiare lavoro.

Il modello può essere così espresso:  $Y(t) = F[K(t), A(t)L(t)]$ . I rapporti capitale-prodotto e capitale-lavoro non sono fissi come nel modello di Harrod-Domar ma variano in conseguenza del progresso tecnologico.

Questa impostazione permette innanzitutto di esprimere il tasso di crescita nelle sue tre componenti: la crescita del capitale, la crescita del lavoro e il residuo di Solow (**TFP - Total Factor Productivity**) che rappresenta l'apporto del tempo, attraverso il progresso tecnologico, al processo di incremento dell'output. I dati disponibili a quel tempo permettono di stimare l'importanza di ciascuno dei tre fattori per la crescita. *By far*, il fattore più importante è la TFP che, secondo Solow (RES, 1957) spiega l'87,5% della crescita: l'accumulazione di capitale e l'incremento dell'occupazione non sono, quindi, i fattori determinanti per la crescita.

Inoltre, il modello può facilmente essere scritto in termini di reddito pro-capite:  $y(t) = f[k(t), A(t)]$  dove  $y$  è il reddito pro-capite e  $k$  è il rapporto tra capitale e lavoro. Il modello conclude che **il tasso di crescita del reddito pro-capite nel lungo periodo è uguale al tasso di progresso tecnologico  $\lambda$** .

## Osservazioni e problemi

Il modello è una buona approssimazione della realtà: è coerente con i cinque fatti stilizzati, anche se è necessario fare alcune osservazioni:

1. E' possibile giungere agli stessi risultati anche attraverso

un'impostazione diversa, ad esempio quella keynesiana (Kaldor, RES 1955; Robinson, 1956). Un vantaggio del modello di Solow è però quello di non basarsi su di una funzione di produzione a coefficienti fissi (in cui il rapporto tra  $K$  e  $Y$  è costante per definizione e non come risultato).

2. Il tasso di progresso tecnico  $\lambda$  è la variabile chiave che spiega la crescita ma, è **esogeno**, cioè non è spiegato all'interno del modello stesso. Sappiamo che se vogliamo aumentare la crescita dobbiamo aumentare  $\lambda$  ma nel modello di Solow non sappiamo come farlo!
3. Il modello è coerente con un tasso di disoccupazione costante (disoccupazione nulla solo come caso particolare) ma non può spiegare come il processo di crescita incida sull'occupazione.
4. La funzione di produzione non ha "spigoli"; questo significa che esistono infinite tecniche  $K / L$  egualmente efficienti, e questo è irrealistico.
5. Il modello è "neoclassico" nell'impostazione e bene s'inquadra nella teoria di equilibrio economico generale di mercati concorrenziali. E' però limitante nella sua capacità di descrivere lo sviluppo in un mondo che molto spesso non esprime mercati concorrenziali.

## **Le implicazioni di lungo periodo: dinamica e convergenza**

Nei modelli neoclassici di crescita, il tasso di crescita di lunga durata è quindi esogenamente determinato, cioè è determinato fuori del modello e non è il risultato di equilibrio di decisioni prese dagli agenti economici, come le quantità di fattori lavoro e capitale da utilizzare. Una previsione comune di questi modelli è che un'economia converge sempre verso un tasso di crescita di stato stazionario che dipende soltanto dal tasso di progresso tecnologico e dal tasso di crescita della forza lavoro (popolazione):  $g = \lambda + n$ . Il tasso di crescita del reddito pro-capite nel lungo periodo è invece uguale al solo tasso di progresso tecnologico  $\lambda$ .

Il presupposto chiave del modello neoclassico di sviluppo è che il capitale è soggetto a rendimenti decrescenti: dato uno stock fisso di lavoro, l'effetto sul prodotto dell'ultima unità di capitale accumulata sarà sempre minore della precedente. Assumendo per semplicità assenza di sviluppo tecnologico o di aumento della forza lavoro, rendimenti decrescenti implicano che ad un certo punto la quantità di nuovo capitale prodotta sia appena sufficiente a sostituire e compensare la quantità di capitale esistente persa per via del deprezzamento (obsolescenza). A questo punto, a causa dei presupposti di assenza di sviluppo tecnologico e di costanza della forza lavoro, l'economia

cessa di crescere.

Assumere un tasso di aumento della forza lavoro non nullo complica l'analisi ma non influisce qualitativamente sui risultati: nel breve periodo il tasso di crescita rallenta all'operare dei rendimenti decrescenti e l'economia converge ad un tasso di crescita di stato stazionario costante (cioè *il tasso di crescita pro-capite* è nullo).

Includere un ipotesi di progresso tecnologico non zero è molto simile al presupposto di sviluppo non-zero della mano d'opera, in termini di "**lavoro effettivo**": un nuovo stato stazionario viene raggiunto con prodotto costante *per ora-lavoratore richiesta per un'unità di prodotto*. Tuttavia, in questo caso, il prodotto pro-capite sta crescendo al tasso di progresso tecnologico di "stato stazionario"(cioè al tasso di crescita della produttività).

Attenzione, la convergenza è **assoluta** nei tassi di crescita (i paesi, nello steady-state, convergono allo stesso tasso di crescita pro-capite) e **relativa** (o condizionata) nei livelli di output pro-capite: nel lungo periodo due paesi possono avere livelli di reddito diversi se diversa è la loro propensione media al risparmio. Comunque i due paesi cresceranno allo stesso tasso! La portata "politica" di questo risultato è comunque enorme: un paese che parte da un basso livello di "capitale per unità di lavoro effettivo" può disporre di un alto livello di produttività che farà aumentare gli investimenti (e il reddito) e diminuirà la produttività marginale fino al punto in cui il tasso di crescita converge al valore di **steady state**, l'equilibrio di lungo periodo.

Convergenza nei tassi e non nei livelli significa che il livello di reddito associato al tasso di crescita di *steady state* non è uguale per tutti i paesi ma dipende da alcune variabili economiche, prima fra tutte **il tasso di risparmio**. Quindi, se esistono due economie, con tassi di risparmio diversi, in equilibrio convergono verso lo stesso tasso di crescita  $g = \lambda + n$  ma non verso lo stesso livello di reddito.

Questo significa anche che un aumento del tasso di risparmio (ad esempio a seguito di un intervento di policy) ha un effetto **permanente** sulla quantità di capitale per lavoratore (e quindi sul reddito) ma **temporaneo** sul tasso di crescita. Inoltre, questo effetto oltre ad essere temporaneo è anche trascurabile e lento (da stime effettuate su simulazioni). Quindi, nel lungo periodo, l'accumulazione di capitale sembra essere meno significativa dell'innovazione tecnologica nel determinare il processo di crescita.

Un paese che riesce ad aumentare il tasso di risparmio attraverserà quindi un periodo di elevati tassi di crescita, con uno sviluppo più veloce. Per esempio Singapore ha avuto un tasso di risparmio del 40% tra il 1960 e il 1996 e uno sviluppo annuale del P.I.L. del 5-6%, rispetto al Kenya che, nello stesso periodo, ha avuto un tasso di risparmio del 15% e uno sviluppo annuale del P.I.L. di appena 1%.

## Discussione

Le misure di politica economica come le riduzioni di imposta o le sovvenzioni dell'investimento possono influenzare il **livello di output di stato stazionario** ma non il tasso di crescita del reddito pro-capite di lungo periodo, che è determinato solo dal tasso di progresso tecnologico. Il tasso di incremento demografico influenza invece solo il tasso di crescita del reddito.

La crescita è influenzata da misure di policy solo nel breve periodo allorché l'economia converge al nuovo livello di crescita di stato stazionario. Quando l'economia torna a convergere allo stato stazionario, il tasso di crescita è determinato dal tasso di progresso tecnologico.

La ricchezza di un'economia (il suo livello di reddito) è determinata dal processo di accumulazione di capitale, che a sua volta è determinato dal tasso di risparmio (la proporzione di output usata per generare più capitale piuttosto che per venire consumata). Paesi che risparmiano di più sono più ricchi. Paesi che aumentano il tasso di risparmio crescono temporaneamente più velocemente e quindi "diventano ricchi" più velocemente.

Nel modello di Solow, in ultima analisi, la crescita viene spiegata definendola: il tasso di progresso tecnologico è esogeno, il modello di Solow non fornisce indicazioni su quali misure di policy possono essere attuate per aumentarlo.

Il progresso tecnico può essere definito con Schumpeter (1912) come il mutamento in senso migliorativo (innovazione) dei mezzi e dei modi di produrre (innovazione di processo) e come realizzazione di nuovi beni e servizi (innovazione di prodotto). E' quindi progresso scientifico applicato.

La discussione sulle implicazioni politiche del modello ruota attorno alla disponibilità del progresso tecnico: è un fattore comune o fattore specifico dello sviluppo?

Se fosse **fattore comune**, il progresso sarebbe un bene libero disponibile a tutti. I paesi in via di sviluppo disporrebbero quindi di un vantaggio comparato, potendo acquisire soluzioni tecnologiche, innovazioni, progresso senza averle dovute inventare. Questo significa che tanto maggiore è il gap tecnologico, tanto maggiore è il potenziale di crescita: il gap è un ritardo ma è anche un vantaggio. Il modello di Solow si basa su ipotesi neoclassiche, di mercati concorrenziali, in cui il progresso tecnico è un bene libero. L'implicazione di policy è chiara: se un paese vuole crescere deve "importare" innovazione, aprendo i mercati alla concorrenza internazionale, soprattutto i mercati dei capitali: i capitali stranieri sono attratti dall'alta produttività degli investimenti e quindi trasferiscono tecnologia ai PVS; questi, in ultima analisi importano maggiore crescita.

In realtà, il progresso tecnico è un **fattore specifico** dello sviluppo. Non è

infatti immediatamente esportabile (gli investimenti dipendono da tanti altri fattori, quali il rischio-paese, la capacità organizzativa delle imprese locali, l'ambiente politico-istituzionale che deve garantire l'investimento) e inoltre l'innovazione è spesso proprietaria. Secondo questa prospettiva allora diventa fondamentale il ruolo dello stato che deve avere una chiara politica industriale di sviluppo che governi le necessarie innovazioni socio-istituzionali e vincendo le resistenze al cambiamento, e che investa nel capitale umano necessario allo sviluppo (educazione, R&D, cultura manageriale, ecc..).

## L'evidenza empirica

La previsione chiave del modello di Solow è che i livelli di reddito dei paesi poveri tendono ad avvicinarsi e raggiungere (catching up) o a convergere verso i livelli di reddito dei paesi ricchi. Il modello di Solow, come abbiamo già ricordato, implica convergenza assoluta nei tassi di crescita e solo condizionata nel reddito. Tale convergenza, tuttavia, non si è verificata come ci si aspettava, né in termini di reddito, né in termini di crescita. I primi risultati degli anni '50 e '60 sembravano convalidare l'ipotesi della convergenza, ma il miglioramento dei dati disponibili e delle tecniche econometriche utilizzate hanno evidenziato risultati diversi.

Dal punto di vista della convergenza assoluta, De Long (AER, 1988) trova che la convergenza non è legge universale ma è legge valida in determinati periodi storici; Romer (JEP, 1994) dimostra che la convergenza non vale per tutti i paesi ma si applica solo all'interno di certi club: quindi non esiste nessuna convergenza! Questi risultati sono confermati da Quah (QJE, 1999) che sottolinea che oltre il 90% dei paesi non si muove nella scala mondiale del reddito e da Easterly e Levine (2001) che notano una accentuata polarizzazione nella distribuzione dei redditi.

Dal punto di vista della convergenza condizionale, lavori empirici “alla Barro” individuano tutta una serie di fattori che influenzano positivamente la crescita: il livello iniziale del reddito, la quota degli investimenti sul PIL (proxy della propensione media al risparmio – queste prime due variabili confermano quindi il risultato di convergenza condizionale del modello di Solow), ma anche l'apertura commerciale (non robusto), l'investimento in capitale umano (non robusto), la quota di investimenti in R&D, la qualità delle istituzioni..., tutte variabili non considerate da Solow.

Tre osservazioni per concludere: queste altre variabili significative aprono la strada ad una estensione teorica del modello di Solow, che prende il nome di **teoria della crescita endogena** (tema delle prossime lezioni). In secondo luogo, tendenzialmente, le variabili “reali” influiscono sulla crescita, mentre quelle monetario-finanziarie no. Questo in qualche modo sottolinea che la

crescita è un **processo reale**, in cui la politica economica è importante non tanto in termini di politica monetaria o fiscale, quanto in termini di garanzia di funzionalità e stabilità dell'organizzazione pubblica e sociale di cui ha bisogno il mercato. Infine, l'analisi empirica in questo campo è una questione non solo teorica ma anche di tecniche econometriche, che sono in fase di veloce miglioramento.

Il processo di convergenza è essenzialmente country-specific. Se misuriamo su un grafico il tasso di crescita medio dei paesi dal 1960 contro il PIL iniziale pro capite (cioè il PIL pro-capite nel 1960), osserviamo la tipica nuvola di punti che non mostra alcuna relazione, né diretta, né inversa. In molti casi osserviamo che le economie avanzate sembrano essersi sviluppate ad un tasso più veloce dei paesi in via di sviluppo; tuttavia, alcuni paesi che erano effettivamente poveri, e in particolare il Giappone, sembrano convergere verso i paesi ricchi e, nel caso del Giappone, questo ha realmente ecceduto la produttività di altri paesi. Anzi, vi sono studiosi che teorizzano che ciò che ha causato la recente scarsa crescita del Giappone è stato proprio l'altissima produttività registrata nei decenni passati (sovra-investimento dovuto ad eccessivo ottimismo che ha poi portato al rallentamento), anche se ora, dopo che la convergenza è avvenuta, il Giappone dovrebbe di nuovo portarsi ad un tasso di crescita di convergenza.

La stessa ipotesi della convergenza può essere testata all'interno dei paesi. Per esempio, i livelli di reddito pro-capite del Sud degli Stati Uniti hanno teso a convergere ai livelli degli stati del Nord. In altri paesi (es. Italia) questo non è avvenuto.

Va notato che, se la produttività fosse associata all'alta tecnologia allora l'introduzione delle tecnologie dell'informazione (IT) avrebbe dovuto condurre ad una considerevole accelerazione della produttività in questi ultimi venti anni; ma questo non sembra essere successo (noto come "il paradosso del computer di Solow"). Il paradosso della produttività non è altro che l'osservazione che, in tutti quei processi produttivi ove sono stati introdotti i computer e le tecnologie informatiche, la produttività del lavoro può in realtà *diminuire* invece di *umentare*. Ciò è stato vero soprattutto verso la fine degli anni '80 e negli anni '90. A quel tempo si riteneva che l'introduzione dei computer avrebbe dato una grande spinta alla produttività del lavoro e alla produttività totale dei fattori, ciò che non sembra essere stato confermato dagli esercizi di **contabilità della crescita**. L'era del computer non ha visto il salto di produttività che ci sarebbe potuto aspettare. In realtà, questo paradosso dipende essenzialmente da un problema di misurazione della produttività associata all'utilizzo dei computer.

## Conclusioni

Il modello di Solow mostra due limiti fondamentali. In primo luogo, non è sostenuto sufficientemente dall'evidenza empirica; questa ha in generale offerto un sostegno non uniforme al modello di Solow: da un lato i dati non mostrano nessun processo di convergenza nei tassi, mentre anche la convergenza condizionata dimentica molti fattori che empiricamente sono importanti. Intanto, il modello non prende in considerazione il fattore "attività imprenditoriale" (che può essere un catalizzatore della crescita economica) e l'importanza delle istituzioni (che possono facilitare la crescita).

Inoltre, il modello spiega la crescita con il progresso tecnologico ma non spiega come o perché il progresso tecnologico accade. Questa mancanza ha portato alla ricerca dei fattori che determinano tale progresso, ricerca che ha visto lo sviluppo della teoria endogena della crescita, ove il progresso tecnico e/o l'accumulazione di conoscenza vengono endogenizzati. Taluni critici, tuttavia, hanno sostenuto che la teoria dei cicli congiunturali e dello sviluppo del 1939 di Schumpeter, l'economia istituzionalista moderna e l'economia austriaca ancora offrono spiegazioni più convincenti dello sviluppo economico di lungo periodo di quanto abbiano fatto i modelli successivi di Lucas e Romer.

Da un'altra prospettiva, i critici marxisti della teoria della crescita neoclassica hanno messo in discussione l'asserzione di fondo del modello che lo sviluppo economico è necessariamente una buona cosa. Mentre il modello massimizza il welfare (neo-classicamente), l'uso dell'agente economico rappresentativo nasconde questioni di equità.

**Per saperne di più: approfondimenti (nei testi consigliati e nei link esterni)**

**Boggio, Luciano e Gilberto Seravalli**, *Lo sviluppo economico*, Il Mulino Bologna, 2003. Vedere i Cap. II, III e V, e bibliografia ivi citata.

**Volpi, Franco**, *Lezioni di economia dello sviluppo*, Franco Angeli Editore, 2003. Vedere: Parte II, Cap. 4. Teorie della crescita ed economia dello sviluppo.