

Perché la produttività degli investimenti varia tra paesi?

KEVIN S. NELL e A.P. THIRLWALL*

Nel famoso articolo “An Essay in Dynamic Theory”, Harrod (1939) ha espresso il tasso di crescita di un paese (g) con il rapporto tra quanto risparmia in proporzione al reddito nazionale (s) e il suo rapporto incrementale capitale-reddito (c), che include le variazioni nelle scorte:

$$g = s/c \quad (1)$$

dove $s = S/Y$ e $c = \Delta K/\Delta Y = I/\Delta Y$. Poiché nella contabilità nazionale i risparmi sono uguali agli investimenti, l'equazione (1) è vera per definizione. Allo stesso modo, il tasso di crescita di un paese può essere espresso come il prodotto di quanto investe in proporzione al reddito nazionale e la produttività degli investimenti:

$$g = \frac{I}{Y} \cdot \frac{\Delta Y}{\Delta K} = \frac{I}{Y} \cdot \frac{\Delta Y}{I} \quad (2)$$

dove I/Y è il tasso di investimento e $\Delta Y/I$ è la produttività degli investimenti (nonché il reciproco del rapporto capitale-reddito nell'equazione (1) quando $S = I$). Se la produttività degli investimenti fosse la stessa in tutti paesi, ci sarebbe una perfetta correlazione tra la crescita dei paesi e la proporzione del reddito nazionale investita. Nella misura in cui non c'è perfetta correlazione, questo deve essere il risultato di differenze nella produttività degli investimenti.

La finalità di questo articolo è triplice: anzitutto, mostrare che ci sono grandi differenze nella produttività degli investimenti tra i paesi;

* Nell: University of Johannesburg, email: knell@uj.ac.za; Thirlwall: University of Kent, email: A.P.Thirlwall@kent.ac.uk. L'articolo è la traduzione italiana di Nell e Thirlwall (2017a), che discende da un lavoro di taglio più tecnico (Nell e Thirlwall, 2017b). Gli autori ringraziano due *referees* anonimi della *PSL Quarterly Review* per i commenti a una versione precedente del manoscritto. Traduzione di Carlo D'Ippoliti, note del traduttore tra parentesi quadre.



secondo, testare econometricamente le possibili cause delle differenze nella produttività degli investimenti, usando le variabili esplicative solitamente usate nella letteratura sulla crescita; in terzo luogo, testare l'ipotesi neoclassica di rendimenti decrescenti del capitale che, se è vera significherebbe che gli investimenti non hanno rilevanza nella crescita di lungo periodo.

Possiamo anticipare che l'ipotesi di rendimenti decrescenti del capitale non è riscontrata nei dati. La produttività degli investimenti è altrettanto alta, se non maggiore, nei paesi ricchi rispetto ai paesi più poveri. Consideriamo nell'analisi un campione di 84 paesi sviluppati e in via di sviluppo nel periodo 1980-2011. Questo è il più grande campione possibile di paesi per cui esistono dati affidabili per un periodo superiore ai 30 anni. Vengono considerate 19 variabili tra le potenziali determinanti delle differenze nella produttività utilizzando un algoritmo di selezione del modello "general-to-specific" di Autometrics (Krolzig e Hendry, 2001; Doornik e Hendry, 2013).

Qui viene analizzato un tema importante ma poco esplorato, con rilevanti implicazioni di *policy* per i paesi che desiderano migliorare la loro performance di crescita su basi sostenibili. Prima di studiare gli aspetti empirici, è però opportuno prendere in esame cosa ha da dire la teoria ortodossa della crescita sul ruolo degli investimenti e della produttività degli investimenti per la crescita.

1. La teoria ortodossa della crescita: vecchia e 'nuova'

La teoria ortodossa della crescita è ancora basata sulla teoria neoclassica della crescita così come sviluppata dapprima da Solow (1956) e Swan (1956). La teoria neoclassica della crescita domina ancora i libri di testo e l'insegnamento sulla crescita economica in tutto il mondo. Come questo modello sia arrivato a uno status così elevato è ancora un po' un mistero, dato che la maggior parte delle sue ipotesi e delle sue previsioni sono chiaramente false.

La prima ipotesi è che la forza lavoro e il progresso tecnico di tipo *labour-augmenting* (o la crescita della produttività del lavoro) crescono a un tasso costante ed esogeno, e che queste due variabili determinano la crescita di lungo periodo dei paesi. Si tratta di un modello incentrato sull'offerta, nel quale il livello o le pressioni della domanda non giocano alcun ruolo. Ma in realtà, sappiamo che la forza lavoro reagisce alla pressione della domanda tramite variazioni nei tassi di occupazione e di attività, delle ore lavorate o delle migrazioni; e sappiamo che il progresso tecnico è endogeno perché gli investimenti rispondono alle pressioni della domanda che incorpora cambiamenti tecnologici. I beni capitali nuovi sono più produttivi di quelli precedenti [*old vintage*]. Harrod (1939) definisce la somma della crescita della forza lavoro e del progresso tecnico (o crescita della produttività del lavoro) come il tasso naturale di crescita (g_n). Ma non c'è niente di naturale nel tasso naturale di crescita (León-Ledesma e Thirlwall, 2000). Ormai si è accumulata un'ampia letteratura che mostra che il tasso naturale di crescita è endogeno, non esogeno, e che risponde a variazioni dell'effettivo tasso di crescita (León-Ledesma e Thirlwall, 2000, 2002; Libanio, 2009; Vogel, 2009; Dray e Thirlwall, 2011).

La seconda ipotesi di base del modello neoclassico della crescita è che tutti i risparmi sono investiti. Non c'è una funzione degli investimenti indipendente. Questa ipotesi implica l'assenza di carenze di domanda aggregata nel lungo periodo, escludendo periodi di ristagno secolare [*secular stagnation*], con crescita inferiore alla crescita potenziale. È un ritorno all'economia pre-Keynesiana, che assume che il tasso di interesse è il prezzo che equilibra l'offerta e la domanda di risparmi. Keynes ha mostrato che questo è falso: sono le variazioni del reddito a equilibrare risparmi e investimenti tramite il moltiplicatore, e il tasso di interesse è il prezzo che equilibra offerta e domanda di moneta.

La terza ipotesi del modello neoclassico di crescita è che la funzione che collega il prodotto agli *inputs* è la cosiddetta funzione di produzione Cobb-Douglas, nella quale le elasticità del prodotto rispetto al capitale e al reddito sono entrambe inferiori all'unità, e la

somma delle elasticità è uguale a 1, il che implica rendimenti di scala costanti. La crescita degli input di lavoro, di capitale, e della produttività totale dei fattori è determinata esogenamente. L'ipotesi cruciale per le previsioni del modello è che l'elasticità del prodotto rispetto al capitale è inferiore a 1, cosicché si assume che la produttività dell'investimento vada riducendosi man mano che il rapporto capitale-lavoro cresce, cioè ci sono rendimenti decrescenti del capitale.

Queste ipotesi inducono tre principali previsioni del modello. Primo, nello stato stazionario il *livello* del reddito pro-capite sarà positivamente correlato al tasso di risparmio dei vari paesi, e negativamente correlato alla crescita della popolazione. Questa ipotesi è generalmente riscontrata nei dati (Mankiw *et al.*, 1992). Secondo, nello stato stazionario di lungo periodo la *crescita* del reddito pro-capite (o degli standard di vita) non dipende dal rapporto tra investimenti e reddito nazionale, per via dell'ipotesi di rendimenti decrescenti del capitale. Al limite, la produttività degli investimenti crolla a 0. Nella transizione da uno stato stazionario a un altro gli investimenti possono accrescere temporaneamente il tasso di crescita, ma non la performance di crescita nel lungo periodo. Questa invece è determinata dalla crescita della forza lavoro e della produttività del lavoro. Il modello, ovviamente, si espone alla domanda: quant'è lungo il lungo periodo? I primi studi teorici di simulazione (ad esempio Sato, 1966; Atkinson, 1969) suggeriscono una transizione tra i 50 e gli 80 anni, il che ricorda la battuta di Keynes (1923) che nel lungo periodo siamo tutti morti. Viviamo nel presente, e gli investimenti correnti incidono sulla performance di crescita. Ma quanto gli investimenti siano rilevanti per la crescita è una questione empirica, che esamineremo più oltre.

La terza previsione del modello neoclassico di crescita è che, a causa dei rendimenti decrescenti del capitale, i paesi poveri dovrebbero crescere più velocemente dei paesi ricchi, date le stesse preferenze per il risparmio e l'investimento, e quindi dovrebbe aver luogo una convergenza dei redditi pro-capite in tutto il mondo. Storicamente (Bourguignon, 2015; Milanovic, 2016) non osserviamo

una convergenza degli standard di vita: ad esempio, il rapporto di Gini a livello internazionale (che considera il reddito medio in ogni paese) era approssimativamente 0,2 nel 1820 ed è 0,5 oggi, dopo aver raggiunto un picco di 0,54 nel 2000. Perché? Perché investimenti e risparmi sono significativamente diversi tra i paesi ricchi e poveri (nel qual caso non c'è da attendersi una convergenza incondizionata [*unconditional*] dei redditi pro-capite), o perché l'ipotesi di rendimenti decrescenti del capitale è sbagliata, e quindi la produttività degli investimenti non è maggiore nei paesi poveri che in quelli ricchi? Di questo ci occuperemo tra poco.

Negli anni '80 la mancanza di convergenza nei redditi pro-capite del mondo ha dato ispirazione a quella che sarà poi conosciuta come 'nuova teoria della crescita' o teoria della crescita endogena. 'Nuovi' modelli di crescita economica, che si fondano sulla teoria ortodossa incentrata sull'offerta, sono stati dapprima sviluppati da Romer (1986) e Lucas (1988), che hanno cercato di spiegare perché la produttività degli investimenti non diminuisce necessariamente quando i paesi diventano più ricchi e accumulano più capitale per occupato. Romer ha sostenuto che ci sono esternalità nelle attività di ricerca e sviluppo (R&D), che fanno sì che la produttività degli investimenti non si riduca, mentre Lucas ha sottolineato il ruolo dell'istruzione e della formazione del capitale umano. In effetti è chiaro dalla definizione del rapporto capitale-reddito che *qualsiasi cosa* aumenti il reddito per occupato nella stessa proporzione del capitale per occupato terrà il rapporto capitale-reddito (la produttività degli investimenti) costante. Il rapporto capitale-reddito può essere riscritto come:

$$\frac{K}{Y} = \frac{K}{L} \cdot \frac{L}{Y} \quad (3)$$

dove K/Y è il rapporto capitale-reddito; K/L è il rapporto capitale-lavoro, e L/Y è l'input di lavoro per unità di prodotto (il reciproco della produttività del lavoro). Si vede bene che qualsiasi cosa riduca l'input di lavoro per unità di prodotto nella stessa proporzione in cui cresce K/L terrà K/Y costante, inclusi, ad esempio, fenomeni di *learning by doing*, R&D, o miglioramenti nella qualità della forza lavoro.

La versione più semplice della nuova teoria della crescita è il cosiddetto modello AK, che assume rendimenti costanti del capitale:

$$Y = AK \quad (4)$$

dove Y è il prodotto, K il capitale (in senso ampio) e A una costante. Evidentemente questa specificazione corrisponde, in termini statici, all'equazione della crescita di Harrod. Prendendo il differenziale totale dell'equazione (4), e dividendo per Y si ottiene:

$$\frac{dY}{Y} = g = A \frac{dK}{Y} = A \frac{I}{Y} = \frac{s}{c} \quad (5)$$

dove $I/Y = s$ è la propensione al risparmio (investimento) e $c = 1/A$ è il rapporto incrementale capitale-reddito.

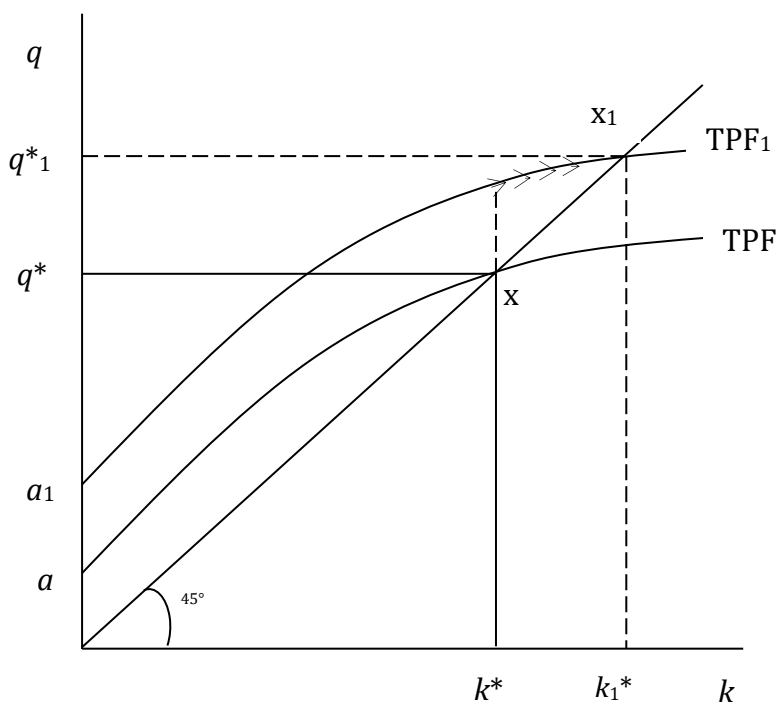
Per correttezza occorrerebbe specificare che i teorici della 'nuova' teoria della crescita non sono stati i primi a spiegare perché la produttività degli investimenti potrebbe non ridursi al crescere del reddito e del capitale per occupato. Nicholas Kaldor, il famoso economista ungherese/cantabrigense (e bestia nera della scuola neoclassica) aveva segnalato molti anni prima la quasi costanza del rapporto capitale-reddito come uno dei cosiddetti "fatti stilizzati" della crescita economica, che cercò di spiegare con i modelli di crescita che sviluppò tra la fine degli anni '50 e l'inizio degli anni '60 (Kaldor, 1957; 1961). Ad esempio in Kaldor (1961) scrive:

"per quanto riguarda il processo di cambiamento economico e sviluppo delle società capitaliste, suggerisco di prendere i seguenti fatti stilizzati come punto di partenza per la costruzione di modelli teorici [...]; rapporti capitale-reddito costanti nel lungo periodo: quantomeno non ci sono chiari trend nel lungo periodo, né crescenti né decrescenti, una volta tenuto in considerazione l'utilizzo della capacità produttiva. Questo implica, o riflette, la quasi identità tra tasso percentuale di crescita della produzione e quello dello stock di capitale, cioè per l'economia nel suo insieme nel lungo periodo redditi e capitale tendono a crescere allo stesso tasso" (*ibid.*, p. 178).

La spiegazione fornita da Kaldor risiede nella sua funzione di progresso tecnico (TPF), sviluppata per rimpiazzare la funzione di produzione neoclassica con la sua distinzione artificiale tra movimenti lungo la funzione e movimenti della funzione, e che pone in relazione

la crescita del prodotto per occupato (q) e il tasso di crescita del capitale per occupato (k). La posizione e inclinazione della TPF determinano la crescita del reddito di lungo periodo di equilibrio, come mostrato nella figura 1.

Figura 1 - La funzione del progresso tecnico di Kaldor



Sull'asse verticale q misura la crescita del reddito per occupato, e sull'asse orizzontale k misura la crescita del capitale per occupato. L'intercetta della TPF nel punto a misura il grado di progresso tecnico autonomo (ad esempio per via del *learning by doing*) indipendente dall'accumulazione di capitale, mentre l'inclinazione della TPF misura il dinamismo tecnico di un paese. Un'inclinazione piatta indica

tendenza all'arretratezza, con l'accumulazione di capitale che conduce a un basso tasso di crescita della produttività, mentre un'alta inclinazione è indice di un'economia dinamica, in cui l'accumulazione di capitale incorpora un grado significativo di progresso tecnico. Lungo la bisettrice, il rapporto capitale-reddito è costante. Nel punto x , di coordinate (q^*, k^*) , l'economia è in equilibrio. Si supponga ora di osservare una crescita verso l'alto della TPF, in TPF_1 , che aumenta la crescita del reddito più dell'accumulazione di capitale, aumentando la produttività dell'investimento e il tasso di profitto. Questo induce un aumento del tasso di accumulazione del capitale, a k^*_1 , e riporta il rapporto capitale-reddito a x_1 , che fornisce la crescita di equilibrio del reddito per occupato, q^*_1 . Se invece gli investimenti crescessero più del progresso tecnico (rappresentato da un aumento di k cui non corrisponde una traslazione verso l'alto della TPF) la produttività degli investimenti decresce, il tasso di profitto si riduce, e l'investimento verrà ridotto. In altre parole, l'accumulazione di capitale varia sempre in funzione del dinamismo tecnico, mantenendo il tasso di profitto e il rapporto capitale-reddito invariati. La 'nuova' teoria della crescita endogena è pienamente anticipata.

Quel che vale per un paese nel tempo vale *pari passu* per differenti paesi in uno stesso momento, con le differenze nei tassi di crescita a parità di rapporto capitale-reddito attribuite a diverse funzioni di progresso tecnico ($q_1^* > q^*$). Per citare di nuovo Kaldor (1972):

“un più basso rapporto capitale-lavoro non implica necessariamente un minore rapporto capitale-reddito, in effetti accade spesso il contrario. I paesi con industrie più altamente meccanizzate, ad esempio gli Stati Uniti, non hanno bisogno di maggiori rapporti tra capitale e reddito. Il rapporto capitale-reddito gli Stati Uniti ha continuato a ridursi nei passati cinquant'anni, mentre il rapporto capitale-lavoro è sempre cresciuto, e il primo è oggi più basso negli Stati Uniti che nelle industrie manifatturiere di molti paesi in via di sviluppo. Il progresso tecnico nel nostro secolo ha portato a un grande aumento della produttività del lavoro, ma questo non è stato accompagnato da una riduzione della produttività degli investimenti di capitale.” (*ibid.*, pp. 11-12).

In quanto segue forniremo evidenza a supporto dell'affermazione di Kaldor che la produttività degli investimenti è tanto alta nei paesi ricchi come nei paesi poveri.

2. Investimenti, crescita, e nuova teoria della crescita

Consideriamo dunque l'evidenza empirica sulla relazione tra investimenti e crescita economica. Nell'analisi consideriamo 84 paesi ricchi e poveri per cui esistono dati affidabili per il periodo 1980-2011, rappresentati nel diagramma di dispersione mostrato nella figura 2. L'asse verticale misura la crescita media del PIL e l'asse orizzontale il rapporto medio tra investimenti e PIL. Emerge una certa relazione positiva tra tali due variabili, confermata dalla stima di una semplice equazione di regressione su dati sezionali [*cross-section*] (con valori della statistica *t* tra parentesi):

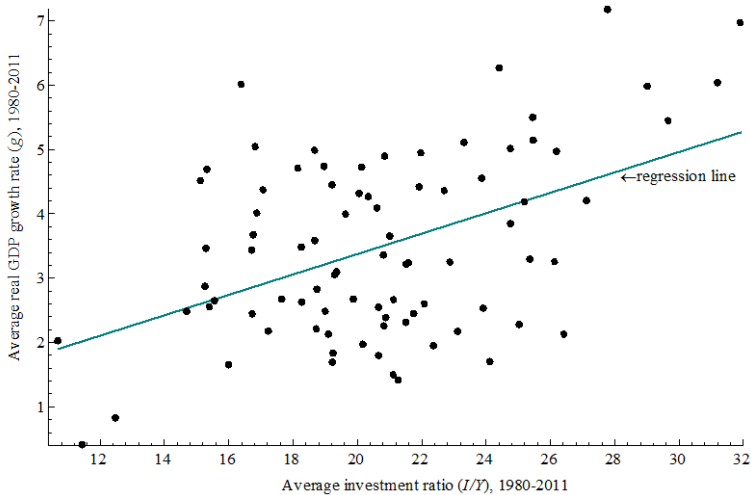
$$g = 0,20 + 0,16 I/Y \quad (6)$$

(0,28) (4,79)

Il coefficiente di regressione di 0,16 è statisticamente significativo al livello di confidenza del 99%, e implica una produttività media degli investimenti nel campione del 16%. Il coefficiente di determinazione (R^2), però, è solo di 0,22, che significa che gran parte della varianza nella crescita del prodotto deve essere spiegata dalle differenze nella produttività degli investimenti. Prendendo in considerazione la crescita della popolazione (*p*) e regredendo il tasso di crescita del reddito pro-capite sul tasso di investimento, si ottiene:

$$g - p = -2,64 + 0,21 I/Y \quad (7)$$

(-4,73) (7,94)

Figura 2 – *Investimenti e crescita*

Note: la figura è riscalata in funzione del più basso tasso di investimenti nel campione, pari a 10,7%.

Fonte: World Bank *Development Indicators*, si veda l'appendice.

Ora l' R^2 è 0,43, che lascia alle differenze nella produttività degli investimenti il ruolo di spiegare poco più della metà della varianza nella crescita dei redditi pro-capite. Il test della nuova teoria della crescita è di verificare se c'è convergenza o divergenza nei redditi pro-capite dei vari paesi, con una semplice regressione (Barro, 1991):

$$g - p = a + b \ln(iPCY) \quad (8)$$

dove $g - p$ è la crescita media dei redditi pro-capite (PCY) nel periodo e $\ln(iPCY)$ è il logaritmo del livello iniziale di reddito pro-capite dei paesi. Se b è negativo e statisticamente significativo, si interpreta generalmente come evidenza di convergenza non condizionata ([*unconditional*], spesso detta anche beta convergenza), spiegata da rendimenti decrescenti del capitale. Se b non è significativamente diverso da zero (o se è positivo), l'ipotesi di convergenza non

condizionata è rifiutata, e si inizia ad aggiungere altre variabili esplicative per testare l'eventuale convergenza condizionata, che ha luogo se il segno di $\ln(iPCY)$ diviene negativo una volta tenuto conto di altri fattori. Barro (1991) è stato il primo a controllare per le differenze nei livelli di istruzione in un campione di 98 paesi nel periodo dal 1960 al 1985, trovando evidenza di convergenza condizionata. La correlazione parziale tra il tasso di crescita del reddito pro-capite e il livello iniziale di PCY è di $-0,7$ quando si considerano le differenze nei livelli di istruzione. Barro conclude: "quindi in un certo senso, i dati confermano l'ipotesi di convergenza dei modelli di crescita neoclassici [basati sui rendimenti decrescenti del capitale]. Un paese povero tende a crescere più velocemente di un paese ricco, ma solo data una certa quantità di capitale umano" (*ibid.*, p. 409).

Barro e gli altri "nuovi" teorici della crescita sono economisti neoclassici in incognito. I loro modelli rimangono incentrati sull'offerta, e la domanda non gioca alcun ruolo. L'unica differenza con la 'vecchia' teoria della crescita è che ogni paese raggiunge il suo specifico livello di reddito pro-capite di stato stazionario, e non un livello comune a tutti i paesi come nel modello di Solow.

Altri nuovi teorici della crescita aggiungono altre variabili all'equazione (8) di base, come la crescita della popolazione, il commercio internazionale, la spesa pubblica, variabili istituzionali e politiche, e gli *investimenti*. Ma è chiaro dall'equazione (2) che se il tasso d'investimento è aggiunto come variabile esplicativa, tutte le altre variabili stanno spiegando la produttività degli investimenti. Come sottolineano correttamente Levine e Renelt (1992): "se includiamo INV [la quota degli investimenti sul PIL nell'equazione] l'unico canale attraverso cui altre variabili esplicative possono spiegare le differenze nella crescita è [tramite] l'efficienza nell'allocazione delle risorse"; in altre parole, le differenze nella produttività degli investimenti.

Consideriamo in maggior dettaglio un modello di 'nuova' teoria della crescita, stimando l'equazione nella forma:

$$g - p = a + b \ln(iPCY) + b_1(I/Y) + b_n(Z_n) \quad (9)$$

dove Z_n è il vettore di altre variabili esplicative (dove n è il numero delle altre variabili). Ciò che intendiamo è che se I/Y è incluso nell'equazione, e sappiamo per definizione che $g = (I/Y)(\Delta Y/I)$, le altre variabili spiegano l'impatto di $\Delta Y/I$ – la produttività dell'investimento. Ma nella nuova teoria della crescita, la produttività degli investimenti non è mai trattata come variabile dipendente. Per di più, è il punto principale, un coefficiente negativo e significativo di b nell'equazione (9) non può essere considerato come prova definitiva dei rendimenti decrescenti del capitale, perché un coefficiente negativo è coerente anzitutto con l'ipotesi di più rapido cambiamento strutturale dai settori a bassa produttività a quelli ad alta produttività nei paesi poveri, o in seconda battuta con fenomeni di *catch-up*. Come sottolineano Benhabib e Spiegel (1994) nel loro lavoro sul capitale umano nello sviluppo: “la stima di un coefficiente negativo del livello iniziale del reddito potrebbe essere segno non di convergenza a causa dei rendimenti decrescenti, ma di *catch-up* dovuto all'adozione di nuove tecnologie dall'estero. Queste due forze producono le stesse osservazioni negli esercizi di contabilità della crescita basati su semplici campioni *cross-country*” (*ibid.*, p. 160 [corsivo aggiunto]).

3. La misura della produttività degli investimenti

Queste debolezze della letteratura empirica sulla nuova teoria della crescita e l'interpretazione dei relativi risultati possono essere superate convertendo l'equazione stimata in un'equazione della produttività degli investimenti, dividendo entrambi i lati dell'equazione (9) per I/Y , ottenendo:

$$\frac{g-p}{(I/Y)} = b_1 + a (I/Y)^{-1} + b \left[\frac{\ln(iPCY)}{(I/Y)} \right] + b_n \left[\frac{Z_n}{(I/Y)} \right] \quad (10)$$

ci sono molti altri modi di misurare la produttività degli investimenti, ma questo è sicuramente il più semplice e soddisfacente per le analisi tra paesi.¹ La variabile sul lato sinistro dell'equazione (10) è quello che

¹ Si veda Caselli e Feyrer (2007) per una rassegna.

chiamiamo la produttività dell'investimento netta o corretta (corretta per l'impatto della crescita della popolazione sulla crescita del prodotto tramite la crescita della forza lavoro).² La relazione tra la produttività dell'investimento netta ($nPOI$) e l'inverso della produttività degli investimenti $(I/Y)^{-1}$ costituisce una misura diretta dei rendimenti del capitale. Un segno positivo indica rendimenti decrescenti, e se a non è significativamente diverso da 0 si hanno rendimenti costanti del capitale, cioè non c'è relazione tra il valore degli investimenti rispetto al PIL e la loro produttività.³ Il segno della variabile del reddito pro-capite iniziale nell'equazione (10) misura la presenza o assenza di convergenza condizionata, ma un eventuale segno negativo non può più essere interpretato, come da Barro (1991), come una riabilitazione del modello neoclassico con rendimenti decrescenti del capitale, perché questo è inserito nell'equazione separatamente.

4. Analisi descrittiva

Per testare ipotesi di rendimenti decrescenti del capitale, nonché le determinanti della produttività degli investimenti, regrediamo le equazioni (9) e (10) usando il software Autometrics (Doornik e Hendry, 2013). Abbiamo raccolto dati coerenti e confrontabili per 84 paesi sviluppati e in via di sviluppo che includono 19 variabili esplicative per il periodo 1980-2011. La definizione precisa delle variabili e l'elenco dei paesi sono riportati in appendice (tabelle A1 e A2). Prima della stima econometrica è opportuno osservare i dati grezzi sulla produttività lorda e netta (cioè corretta per la crescita della popolazione) degli investimenti, con riferimento alla

² La variabile è simile al concetto di Leibenstein (1966) di rapporto incrementale capitale-reddito corretto per la popolazione (o il suo reciproco).

³ In Nell e Thirlwall (2017b), mostriamo formalmente come l'ipotesi di rendimenti decrescenti derivata dal modello empirico dell'equazione (10) è coerente con il modello neoclassico di Solow (1956), mentre l'ipotesi di rendimenti costanti è compatibile con il modello teorico di modelli di crescita endogena di tipo AK .

classificazione del 2013 della Banca Mondiale tra: paesi a basso reddito (LI), paesi a reddito medio-basso (LMI), paesi a reddito medio-alto (UMI), e paesi ad alto reddito (HI), così come tra quartili di paesi nella distribuzione dal più povero al più ricco in termini di livello iniziale del reddito pro-capite nel 1980. I risultati sono riportati nelle tabelle 1 e 2, assieme alla deviazione standard di tutte le variabili (riportata in parentesi).

In entrambe le tabelle, la prima colonna riporta la media non corretta ovvero la produttività lorda dell'investimento (*POI*), la seconda colonna riporta la crescita media del reddito pro-capite ($g - p$), la terza colonna la produttività netta dell'investimento o aggiustata per la popolazione (*nPOI*), e la quarta colonna riporta il rapporto di investimento medio (*I/Y*).

Tabella 1 – *Classificazione 2013 della Banca Mondiale e produttività del capitale*

Classificazione del reddito	POI (%)	$g - p$ (%)	<i>nPOI</i> (%)	<i>I/Y</i> (%)
LI (13 paesi)	21,35 (7,92)	0,86 (1,44)	4,10 (9,58)	16,93 (3,46)
LMI (23 paesi)	18,52 (6,32)	1,35 (1,49)	6,47 (7,50)	19,94 (4,23)
UMI (17 paesi)	18,32 (4,14)	2,17 (1,26)	9,45 (4,45)	22,13 (3,93)
HI (31 paesi)	13,10 (4,90)	2,07 (0,97)	8,91 (3,40)	22,16 (3,58)

Note: deviazione standard tra parentesi.

Tabella 2 – *Quartili di reddito: livelli iniziali del reddito pro-capite nel 1980*

Classificazione del reddito	POI (%)	$g - p$ (%)	$nPOI$ (%)	I/Y (%)
Quartile più povero (21 paesi)	22,05 (7,00)	1,38 (1,64)	6,54 (9,05)	18,03 (3,99)
Secondo quartile più povero (21 paesi)	17,33 (5,32)	1,55 (1,60)	6,40 (7,44)	21,52 (4,72)
Secondo quartile più ricco (21 paesi)	17,52 (4,17)	2,26 (1,23)	10,00 (4,14)	21,82 (4,36)
Quartile più ricco (21 paesi)	10,75 (2,94)	1,64 (0,43)	7,76 (2,20)	21,34 (2,36)

Note: deviazione standard tra parentesi.

La tabella 1 mostra che i paesi a basso reddito hanno una maggiore produttività lorda degli investimenti rispetto ai paesi ad alto reddito, ma questa conclusione viene ribaltata quando si tiene in considerazione la crescita della popolazione. Nei paesi a basso reddito la produttività degli investimenti corretta è pari al 4%, mentre è circa 9% nei paesi ad alto reddito. Si noti però che le deviazioni standard nei paesi a basso e a medio-basso reddito sono molto maggiori che nei paesi a reddito alto e medio alto. La tabella 2 racconta una storia analoga, con la differenza che qui la produttività netta degli investimenti è più simile tra paesi. Il quartile di paesi più ricchi ha una produttività del 7,7%, e il quartile di paesi più poveri del 6,5%. Di nuovo, la deviazione standard nei due quartili più poveri è elevata rispetto ai due quartili di paesi più ricchi. Nel complesso, emerge molta variazione nei dati sezionali [*cross-section*] tra paesi e in particolare tra i paesi più poveri.

Se dividiamo il campione di 84 paesi in due metà a seconda del loro livello di reddito pro-capite nel 1980 e confrontiamo la produttività degli investimenti nei paesi più poveri e in quelli più ricchi, troviamo una produttività netta degli investimenti dell'8,9% nei

paesi ricchi e del 6,5% nei paesi poveri, con deviazioni standard rispettivamente del 3,5% e dell'8,2%.

In definitiva i dati dimostrano che, mentre in media la produttività netta degli investimenti sembra essere pressoché uguale tra i gruppi di paesi, c'è molta variazione all'interno dei gruppi di paesi, e questo è ciò che cercheremo di spiegare con la modellizzazione econometrica. Possiamo anticipare che molti fattori contribuiscono a spiegare quest'ampia variazione nella produttività degli investimenti tra paesi ricchi e poveri, ma i risultati econometrici rifiutano l'ipotesi neoclassica di rendimenti decrescenti del capitale.

5. Le determinanti della produttività degli investimenti

Molti fattori determinano la produttività degli investimenti di un paese: consideriamo 19 potenziali variabili esplicative che riteniamo potrebbero essere importanti e che sono state usate nella letteratura sulla nuova teoria della crescita come variabili indipendenti. L'elenco completo dei regressori e la loro definizione sono forniti nell'appendice (tabella A1).

È probabile che l'istruzione e le competenze della forza lavoro giochino un ruolo importante, per questo includiamo gli anni medi di scolarizzazione a livello di istruzione primaria, secondaria e terziaria, e interagiamo l'istruzione con il livello iniziale del reddito pro-capite per testare se l'istruzione contribuisce a un *catch-up* più rapido.

Anche le strutture istituzionali sono probabilmente importanti, nella regressione misuriamo il sistema istituzionale tramite un indice di diritti politici e tramite il numero di rivoluzioni e colpi di stato avvenuti in un paese.⁴

Il commercio può influenzare la produttività degli investimenti in varie maniere: per competere nei mercati internazionali, il settore

⁴ Abbiamo usato anche un indice dello stato di diritto (Barro, 1998) per un campione più piccolo costituito da 79 paesi, ma questa variabile è stata eliminata dal processo di riduzione del modello. La significatività di tutte le altre variabili è rimasta praticamente la stessa.

delle esportazioni deve essere dinamico e competitivo; la crescita delle esportazioni influenza il grado di utilizzazione della capacità produttiva, perché la carenza di valuta estera può spingere un'economia in recessione. Nelle stime includiamo come regressori una variabile che misura l'apertura al commercio, e la crescita delle esportazioni.

La struttura di un'economia sarà importante, e la misuriamo con la quota del PIL delle attività minerarie ed estrattive. Anche la latitudine e la geografia potrebbero essere importanti, perché la produttività dell'agricoltura dipende almeno parzialmente dal clima e dalle condizioni del suolo, che variano in funzione della distanza dall'equatore.

Lo sviluppo della finanza [*financial deepening*] di un'economia influenzerà la produttività degli investimenti tramite il suo ruolo nell'allocazione delle risorse verso i settori produttivi dell'economia. Lo sviluppo della finanza è anche un argomento per la liberalizzazione della finanza (Shaw, 1973). Misuriamo lo sviluppo finanziario di un paese tramite il rapporto tra passività liquide e PIL (Levine, 1997).

Si sostiene spesso che la spesa pubblica distorce l'allocazione delle risorse e riduce la produttività degli investimenti, per questo includiamo il rapporto tra la spesa pubblica corrente e il PIL tra i potenziali regressori. Anche l'inflazione può distorcere l'allocazione delle risorse, canalizzando i risparmi e l'investimento verso attività non produttive come quelle immobiliari o i metalli preziosi. La variabilità dell'inflazione influenza la stabilità dell'economia che, a sua volta, influenza l'utilizzazione del capitale. Per questo il tasso di inflazione e la sua deviazione standard sono incluse come variabili indipendenti.

Infine, controlliamo per la crescita della popolazione, e includiamo le dimensioni della popolazione dei vari paesi per catturare eventuali effetti di scala legati alla dimensione dei mercati. Il

livello iniziale del reddito pro-capite è inserito come regressore addizionale per testare l'ipotesi di convergenza.⁵

6. Metodologia econometrica

Data la lunga lista di potenziali regressori, il primo problema empirico è decidere la metodologia più appropriata per stimare l'impatto delle diverse variabili. Usiamo la procedura *general-to-specific* (Gets) di selezione del modello di Hendry (1995), così come sviluppata nel programma di applicazione automatizzata Autometrics (Doornik e Hendry, 2013).⁶ Owen (2003) descrive la metodologia Gets come "la formulazione di un modello 'generale', non vincolato [*unrestricted*] e congruente con i dati, tramite l'applicazione di una procedura di 'test dal basso', che elimina le variabili con coefficienti non statisticamente significativi, conducendo a un modello semplice e specifico che riassume [*encompasses*] i potenziali modelli rivali" (*ibid.*, p. 609).

Per eliminare le fluttuazioni nelle serie del reddito pro-capite e nel tasso di investimento dovute al ciclo economico, prendiamo le medie sezionali [*cross-section*] dell'intero periodo 1980-2011. L'uso di dati relativi al lungo periodo riduce anche il rischio di potenziale endogenità che potrebbe derivare dalla correlazione di breve periodo nelle fluttuazioni cicliche delle serie. Questo è vero anche per le altre variabili di flusso nel *dataset*. Tutte le variabili di stock sono misurate nell'anno più vicino possibile all'inizio del periodo (1980), cosicché è possibile stimare l'impatto sulla produttività netta degli investimenti *dopo* uno shock iniziale della variabile indipendente (che dovrebbe anche risolvere potenziali problemi di simultaneità). La procedura di

⁵ Sfortunatamente non è stato possibile ottenere informazioni sulla spesa per ricerca e sviluppo per tutti i paesi del campione.

⁶ I vantaggi della metodologia Gets rispetto ad altri approcci, ad esempio quelli basati sugli *extreme bounds* (Leamer, 1983; 1985) o il *Bayesian Model Averaging* (Fernández *et al.*, 2001), sono discussi in Hendry e Krolzig (2004), e Hoover e Perez (2004).

modellizzazione di Autometrics selezionerà un modello empirico coerente con la teoria, ben specificato e statisticamente robusto.

La specificazione econometrica della produttività netta degli investimenti ($nPOL$) dell'equazione (10) è:

$$nPOL_i = b_1 + a(I/Y)_i^{-1} + b \left[\frac{\ln(iPCY)}{(I/Y)} \right]_i + b_n \left(\frac{Z_n}{I/Y} \right)_i + \left[\frac{\varepsilon}{(I/Y)} \right]_i \quad i = 1, \dots, 84 \quad (11)$$

dove Z_n è il vettore delle potenziali determinanti della produttività degli investimenti, discusse in precedenza, e $[\varepsilon/(I/Y)]$ è il termine di errore non osservato. L'impatto degli investimenti è misurato dall'asintoto o costante (b_1) e l'inverso del rapporto degli investimenti $(I/Y)_i^{-1}$ misura il rendimento dell'investimento.

La tabella 3 riporta lo specifico modello scelto da Autometrics per il campione di 84 paesi.⁷ Il test di Autometrics per identificare gli *outliers*, basato sul livello di significatività dei residui più grandi, identifica due *dummies* paese: la Costa d'Avorio e il Ruanda. Il modello di regressione è ben determinato, con un coefficiente di determinazione (R^2) di 0,72, e 10 variabili esplicative sono identificate come statisticamente significative a livelli del 5% o 1%. Sembrano esserci rischi di eteroschedasticità, ma il modello rimane ben determinato anche quando si usano errori standard robusti rispetto all'eteroschedasticità (HCSE), riportati nella colonna (*ii*). I test diagnostici mostrano che il modello è ben specificato e che i residui sono normalmente distribuiti.⁸

In ordine di significatività, le variabili esplicative selezionate sono: la deviazione standard dell'inflazione (INFLSDEV); la crescita delle esportazioni (GEX); la latitudine (ABLAT); la spesa pubblica

⁷ Per maggiori dettagli sulle impostazioni usate in Autometrics per ottenere lo specifico modello, si veda l'appendice B in Nell e Thirlwall (2017b).

⁸ Nel lavoro più tecnico (Nell e Thirlwall, 2017b) stimiamo l'equazione (11) senza dividere per (I/Y) , al fine di ridurre l'eteroschedasticità. In altre parole, stimiamo l'equazione:

$$(g - p)_i = a + b_1(I/Y)_i + b \ln(iPCY)_i + b_n(Z_n)_i + \varepsilon_i \quad (11a)$$

Poiché la (11) e la (11a) sono matematicamente equivalenti, possiamo derivare i coefficienti della (11) dalla (11a). Questo conduce, comunque, a poche differenze nelle stime: il coefficiente del rapporto di investimenti diviene 0,145 e l'intercetta non è significativamente diversa da zero.

corrente (GCON); i diritti politici (PRIGHTS); gli anni di scolarità nel 1980 (TOTED80); l'interazione tra gli anni di scolarità e il livello iniziale del reddito pro-capite nel mirino 1980 (TOTED80 x lnRDGP80); l'apertura al commercio internazionale (TOPEN); e il logaritmo del livello iniziale del reddito pro-capite (lnRGDP80).

Tabella 3 – Risultati della regressione dell'equazione della produttività degli investimenti

	(i) Modello specifico	(ii) Modello specifico (HCSE)
$(I/Y)^{-1}$	0	0
Asintoto (b_1)	0,1306*** (5,26)	0,1306*** (4,87)
ln(RGDP80)/(I/Y)	-0,1539** (2,07)	-0,1539** (2,45)
TOTED80/(I/Y)	0,8155*** (2,70)	0,8155** (2,32)
[TOTED80 × ln(RGDP80)]/(I/Y)	-0,0834*** (2,68)	-0,0834** (2,39)
ABLAT/(I/Y)	0,0287*** (3,60)	0,0287*** (3,94)
GCON/(I/Y)	-0,0682*** (3,35)	-0,0682*** (2,80)
GEX/(I/Y)	0,1191*** (4,06)	0,1191** (2,40)
INFLSDEV/(I/Y)	-0,0004*** (4,75)	-0,0004*** (7,11)
PRIGHTS/(I/Y)	-0,1927*** (3,07)	-0,1927*** (2,72)
TOPEN/(I/Y)	0,0051*** (2,67)	0,0051*** (3,76)
Dummy paese (Costa d'Avorio)	0,1108*** (2,91)	0,1108*** (7,94)
Dummy paese (Ruanda)	-0,1370*** (3,38)	-0,1370*** (7,96)

(continua)

Test diagnostici	
R ²	0,72
Errore standard ($\hat{\sigma}$)	0,035
Reset (<i>misspecification</i>): <i>F</i> -test	{0,35}
Normalità: χ^2 (2)	{0,85}
Eteroschedasticità (S): <i>F</i> -test	{0,01}***
Eteroschedasticità (X): <i>F</i> -test	{0,00}***
Chow (43): <i>F</i> -test	{0,93}
Chow (77): <i>F</i> -test	{0,70}
Numero di osservazioni (N)	84 paesi

*** indica significatività all'1%, ** indica significatività al 5%.

Note: I valori tra parentesi tonde riportano le statistiche *t*, mentre quelli tra parentesi graffe riportano *p*-values. Le statistiche *t* nella colonna (ii) sono calcolate a partire da valori degli errori standard robusti all'eteroschedasticità (HCSE). I livelli di significatività dei residui riscaldati per la Costa d'Avorio e il Ruanda sono 0,97% e 1,63%, inferiori al valore critico (2,5%) del test unilaterale di identificazione di *outliers*. Non è quindi possibile rigettare l'ipotesi che i due valori siano *outliers* a un livello significatività del 2,5%, e il software utilizzato inserisce automaticamente due variabili *dummies* paese nel modello di regressione. Si riportano due test di eteroschedasticità: uno usa i residui al quadrato (S) e uno i quadrati e i prodotti incrociati (X). Le ipotesi nulle dei test diagnostici sono le seguenti: *i*) assenza di *misspecification* nella forma funzionale (usando i quadrati e i cubi); *ii*) omoschedasticità; *iii*) i residui sono normalmente distribuiti; *iv*) stabilità strutturale. Per maggiori dettagli si veda Doornik e Hendry (2013).

Fonte: Nell e Thirlwall (2017b).

Il segno negativo del livello iniziale di reddito pro-capite implica convergenza nella produttività netta degli investimenti; deve essere la conseguenza di più rapido cambiamento strutturale nei paesi poveri, o *catch-up*. L'asintoto implica una produttività media degli investimenti negli 84 paesi del 13% (rispetto alla stima nell'equazione (11a) della nota 6 del 14,5%). Il coefficiente dell'inverso del rapporto di investimenti (*a*) non è significativamente diverso da zero, il che indica che non c'è evidenza di rendimenti decrescenti del capitale; ovvero, non c'è evidenza che la produttività degli investimenti si riduca man mano che i paesi diventano più ricchi. La procedura di modellizzazione Gets esclude un ruolo nella determinazione della produttività degli investimenti per le variabili finanziarie, per la dimensione e crescita della popolazione, per il numero di rivoluzioni e colpi di Stato, e per la quota di PIL delle attività estrattive.

7. Discussione dei risultati

7.1. Investimenti

Il risultato di rendimenti costanti nel capitale implica che variazioni nel rapporto di investimento non hanno un impatto *permanente* sulla crescita del reddito pro-capite. Questo in contrasto con l'interpretazione neoclassica delle regressioni del tasso di crescita su dati sezionali (Barro, 1991; Mankiw *et al.*, 1992), dove il segno negativo del coefficiente del livello iniziale del reddito pro-capite è interpretato come evidenza di rendimenti decrescenti nel capitale, cosicché aumenti permanenti del rapporto di investimento genererebbero solo effetti temporanei sulla crescita. Come abbiamo già notato, poiché l'equazione della produttività netta degli investimenti (equazione 11) fornisce un test diretto e univoco dell'ipotesi sui rendimenti del capitale, il segno negativo del valore iniziale di PCY nelle equazioni tradizionali che stimano la nuova teoria nella crescita non può più essere interpretato come evidenza di rendimenti decrescenti.

Una recente analisi su dati longitudinali in Bond *et al.* (2010) conferma i risultati trovati qui su dati sezionali. Bond *et al.* considerano un campione di 75 paesi nel periodo dal 1960 al 2000 utilizzando dati annuali, filtrando le fluttuazioni del ciclo economico, e tenendo in considerazione effetti specifici per ogni paese. Riportano che "un aumento permanente degli investimenti in percentuale del PIL dal 9,1% (il primo quartile della distribuzione nel nostro campione) al 15,1% (la mediana del campione) conduce secondo le stime a un aumento del tasso di crescita annuale del PIL per occupato di circa due punti percentuali" (*ibid.*, p. 1087). Questo implica una produttività degli investimenti del 33%, piuttosto alta. Per i singoli paesi, però, la stima media del coefficiente del paese mostra un impatto più basso sulla crescita, con una produttività degli investimenti del 16%, vicina alla nostra stima del 13% riportata nella tabella 3.

7.2. Istruzione

Per quanto riguarda l'istruzione, i risultati nella tabella 3 mostrano che il livello di scolarità (TOTED80), misurato dalla media degli anni dell'educazione primaria, superiore e universitaria, ha un consistente impatto positivo sulla produttività degli investimenti. Troviamo così conferma del ruolo del capitale umano ipotizzato nella nuova teoria della crescita. L'aumento di un anno nel livello di istruzione aumenta la produttività degli investimenti di 0,82 punti percentuali. Il termine di interazione tra il livello iniziale di istruzione e il livello iniziale del reddito pro-capite suggerisce che la capacità dei paesi di assorbire nuove tecnologie (*catch-up*) dipende dal livello di istruzione. Il segno negativo e significativo della variabile $[(TOTED80) \times (\lnRGDP80)]$ è pari a $-0,08$ e indica che il coefficiente negativo del livello iniziale di PCY aumenta da $-0,15$ to $-0,24$. In altre parole, un anno aggiuntivo di istruzione permette a un paese tecnologicamente arretrato di colmare il suo *gap* più rapidamente.

7.3. Commercio

I risultati della tabella 3 mostrano che le due variabili relative al commercio internazionale, il grado di apertura (TOPEN) e la crescita delle esportazioni (GEX), sono entrambe statisticamente significative, ma l'impatto della crescita delle esportazioni è maggiore. Un aumento di 10 punti percentuali nella crescita delle esportazioni è correlato con un aumento di 1,2 punti percentuali nella produttività degli investimenti, mentre un aumento di 10 punti percentuali nel livello di apertura commerciale conduce a un aumento della produttività degli investimenti di appena 0,05 punti percentuali.

L'impatto della crescita delle esportazioni sulla produttività degli investimenti riguarda sia il lato della domanda che quello dell'offerta. Da un lato, la crescita delle esportazioni permette una più rapida crescita delle importazioni, che può aumentare la produttività degli investimenti domestici. D'altro lato, la crescita delle esportazioni ha un impatto diretto sulla crescita della domanda nell'economia,

permettendo così di mantenere la piena utilizzazione del capitale. E, in maniera ancora più rilevante, la crescita delle esportazioni permette di allentare il vincolo della bilancia dei pagamenti sulla crescita domestica, permettendo alle altre componenti della domanda di espandersi rapidamente senza causare scarsità di valuta estera (si veda Thirlwall, 2011, per una rassegna della letteratura). La possibilità di mantenere un'economia a livello di pieno impiego, con la crescita della domanda in linea con la crescita dell'offerta potenziale, è vitale per mantenere alta la produttività degli investimenti.

7.4. Variabili macroeconomiche

Due variabili macroeconomiche che risultano statisticamente significative sono la deviazione standard dell'inflazione (INFLSDEV) e il rapporto della spesa pubblica corrente sul PIL (GCON). Entrambe producono un impatto negativo sulla produttività degli investimenti, anche se di modesta entità. Un aumento di 10 punti percentuali nella deviazione standard dell'inflazione riduce la produttività degli investimenti di soli 0,004 punti percentuali. Il meccanismo principale tramite il cui l'instabilità macroeconomica può ridurre la produttività degli investimenti è la difficoltà che un'economia instabile ha nel mantenere un livello di produzione di pieno impiego. Politiche *'stop and start'*, come le altre fonti di instabilità, non conducono alla piena utilizzazione della capacità produttiva.

I meccanismi tramite cui un livello più alto di spesa pubblica corrente potrebbe ridurre la produttività degli investimenti sono diversi, ma il principale riguarda probabilmente la sottrazione di risorse dagli ambiti più produttivi del settore privato, nonché le conseguenze in termini di debito dei deficit contratti dal governo per finanziare la spesa corrente. Questo risultato non implica, ovviamente, che la politica fiscale non sia efficace, o che il suo impatto sia piccolo. Un aumento di 10 punti percentuali di GCON/INV riduce la

produttività degli investimenti di soli 0,682 punti percentuali.⁹ E non abbiamo considerato l'impatto degli investimenti pubblici sulla produttività totale degli investimenti.

7.5. Geografia e istituzioni

La tabella 3 mostra che sia la geografia sia le istituzioni sono importanti per la produttività degli investimenti. L'impatto positivo sulla produttività degli investimenti della differenza assoluta tra la latitudine di un paese e l'equatore (ABLAT) potrebbe essere dovuto al fatto che le zone tropicali sono specializzate nell'agricoltura più che nell'industria, che la produttività dell'agricoltura è minore ai tropici che nelle zone temperate, e che le zone temperate hanno temperature meno debilitanti per i lavoratori rispetto al caldo dei tropici. Il coefficiente stimato di 0,03 indica che per un paese trovarsi a 10 gradi più a nord o più sud dell'equatore implica una produttività netta dell'investimento maggiore di circa 0,3 punti percentuali.

Per quanto riguarda i diritti politici (PRIGHTS), i risultati della tabella 3 indicano che una differenza da 1 a 7 nell'indice dei diritti politici (dove 1 indica un alto livello di diritti, e 7 basso) è associato a una differenza nella produttività degli investimenti di 1,16 punti percentuali. Sembrerebbe dunque che la democrazia contribuisca alla crescita.¹⁰

⁹ In Nell e Thirlwall (2017b) sosteniamo che il piccolo valore del coefficiente è dovuto all'impatto favorevole sulla crescita di alcune componenti della spesa pubblica, e l'impatto negativo di altre.

¹⁰ L'indice dei diritti politici è misurato agli inizi degli anni '90 e viene presa la media della crescita del reddito pro-capite nel periodo 1980-2011. Quindi, in larga misura, i risultati catturano l'impatto sulla crescita *dopo* uno shock iniziale sull'indice dei diritti politici. Inoltre, poiché la geografia sembra aver giocato un ruolo importante nel determinare la qualità delle istituzioni (Acemoglu *et al.*, 2001; Rodrik *et al.*, 2004), la significatività della variabile rappresentante la geografia fisica (latitudine assoluta) nella tabella 3 potrebbe controllare per la eventuale possibile endogenità.

8. Conclusioni

Per definizione, la crescita di un'economia è uguale a quanto risparmia e investe in proporzione al reddito nazionale, per la produttività degli investimenti. Prendendo un campione di 84 paesi ricchi e poveri, sviluppati e in via di sviluppo, per il periodo 1980-2011, abbiamo mostrato che, mentre gli investimenti sono importanti per la crescita, le differenze della produttività degli investimenti sono ancora più importanti per spiegare le differenze nei tassi di crescita.

Per indagare le cause delle differenze nella produttività degli investimenti tra paesi, convertiamo un'equazione di stima della nuova teoria della crescita in una della produttività degli investimenti, e consideriamo 19 variabili che potenzialmente spiegherebbero le differenze nella produttività. Usare la produttività degli investimenti come variabile dipendente permette anche di testare l'ipotesi neoclassica di rendimenti decrescenti del capitale.

I risultati relativi agli 84 paesi, dell'analisi descrittiva e di quella econometrica, mostrano che la produttività degli investimenti è tanto alta nei paesi ricchi quanto in quelli poveri, mentre ci sono rilevanti differenze all'interno dei gruppi di paesi. I dati quindi danno supporto all'ipotesi di rendimenti costanti del capitale, cosicché gli investimenti sembrano rilevanti per la crescita nel lungo periodo, contrariamente alle previsioni della teoria neoclassica ortodossa. L'evidenza empirica è coerente con il modello AK della nuova teoria della crescita.

Per spiegare le differenze tra paesi nella produttività degli investimenti usiamo un modello econometrico "general-to-specific" tramite il software Autometrics, che seleziona le variabili più significative tra quelle che potrebbero essere considerate rilevanti. Delle 19 variabili studiate, le più importanti sembrano essere legate alla stabilità macroeconomica, all'istruzione, alla crescita delle esportazioni, alla geografia e alle istituzioni.

Anche se questa selezione potrebbe non apparire sorprendente, l'analisi ha comunque importanti implicazioni di politica economica per i paesi che vogliano migliorare la propria performance di crescita. In effetti, queste conclusioni rispecchiano più o meno quelle della

Commissione sulla crescita e lo sviluppo della Banca Mondiale, coordinata da Michael Spence, che ha identificato sei principali fattori che caratterizzano le economie a maggior crescita nel mondo dagli anni '50 a oggi: alti tassi di risparmio e investimento, rapida crescita delle esportazioni, stabilità macroeconomica, *governance* efficace, importazioni di conoscenza e tecnologia, e politiche *market-friendly* (World Bank, 2008).

Bibliografia

- Acemoglu D., Johnson S., Robinson J.A. (2001), "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", *American Economic Review*, vol. 91 n. 5, pp. 1369-1401.
- Alesina A., Spolaore E., Wacziarg R. (2000), "Economic Integration and Political Disintegration", *American Economic Review*, vol. 90 n. 5, pp. 1276-1296.
- Atkinson A.B. (1969), "The Time Scale of Economic Models: How Long is the Long Run", *Review of Economic Studies*, vol. 36 n. 2, pp. 137-152.
- Barro R.J. (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106 n. 2, pp. 407-443.
- Barro R.J. (1998), *The Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*, Cambridge (MA) and London: MIT Press.
- Barro R.J., Lee J.W. (2013), "A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010", *Journal of Development Economics*, vol. 104 n. 3, pp. 184-198.
- Beck T., Demirgüç-Kunt A., Levine R. (2000), "A New Data Base on the Structure and Development of the Financial Sector", *World Bank Economic Review*, vol. 14 n. 3, pp. 597-605.
- Benhabib J., Spiegel M.M. (1994), "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data", *Journal of Monetary Economics*, vol. 34 n. 2, pp. 143-173.
- Bond S., Leblebicioglu A., Schiantarelli F. (2010), "Capital Accumulation and Growth: A New Look at the Empirical Evidence", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 25 n. 7, pp. 1073-1099.
- Bourguignon F. (2015), *The Globalization of Inequality*, Princeton: Princeton University Press.
- Caselli F., Feyrer J. (2007), "The Marginal Product of Capital", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 122 n. 2, pp. 535-568.
- Doornik J.A., Hendry D.F. (2013), *Empirical Econometric Modelling Using PcGive 14*, vol. 1, London: Timberlake Consultants.

- Dray M., Thirlwall A.P. (2011), "The Endogeneity of the Natural Rate of Growth for a Selection of Asian Countries", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 33 n. 3, pp. 451-468.
- Fernández C., Ley E., Steel M.F.J. (2001), "Model Uncertainty in Cross-Country Growth Regressions", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 16 n. 5, pp. 563-576.
- Gallup J.L., Sachs J.D., Mellinger A.D. (1999), "Geography and Economic Development", *International Regional Science Review*, vol. 22 n. 2, pp. 179-232.
- Gastil R.D. (ed.) (1981), *Freedom in the World: Political Rights and Civil Liberties*, Westport (CT): Greenwood Press.
- Hall R.E., Jones C. (1999), "Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others?", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 114 n. 1, pp. 83-116.
- Harrod R.F. (1939), "An Essay in Dynamic Theory", *Economic Journal*, vol. 49 n. 193, pp. 14-33.
- Hendry D.F. (1995), *Dynamic Econometrics*, Oxford: Oxford University Press.
- Hendry D.F., Krolzig H.-M. (2004), "We Ran One Regression", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 66 n. 5, pp. 799-810.
- Hoover K.D., Perez S.J. (2004), "Truth and Robustness in Cross-Country Growth Regressions", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 66 n. 5, pp. 765-798.
- Kaldor N. (1957), "A Model of Economic Growth", *Economic Journal*, vol. 67 n. 268, pp. 591-264.
- Kaldor N. (1961), "Capital Accumulation and Economic Growth", in Lutz F.A., Hague D.C. (eds.), *The Theory of Capital*, Basingstoke: Palgrave Macmillan, pp. 177-222.
- Kaldor N. (1972), "Advanced Technology in a Strategy for Development: Some Lessons from Britain's Experience", in ILO (ed.), *Automation in Developing Countries*, Geneva: International Labour Office.
- Keynes J.M. (1923), *A Tract on Monetary Reform*, London: Macmillan.
- King R.G., Levine R. (1993), "Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108 n. 3, pp. 717-737.
- Krolzig H.-M., Hendry D.F. (2001), "Computer Automation of General to Specific Model Selection Procedures", *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 25 nn. 6-7, pp. 831-866.
- Lanzafame, M. (2014), "The Balance of Payments Constrained Growth Rate and the Natural Rate of Growth: New Empirical Evidence", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 38 n.4, pp. 817-838.
- Leamer E.E. (1983), "Let's Take the Con Out of Econometrics", *American Economic Review*, vol. 73 n. 1, pp. 31-43.
- Leamer E.E. (1985), "Sensitivity Analyses Would Help", *American Economic Review*, vol. 75 n. 3, pp. 308-313.
- Leibenstein H. (1966), "Incremental Capital-Output Ratios and Growth Rates in the Short Run", *Review of Economics and Statistics*, vol. 48 n. 1, pp. 20-27.
- León-Ledesma M., Thirlwall A.P. (2000), "Is the Natural Rate of Growth Exogenous?", *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, vol. 53 n. 215, pp. 433-445.
- León-Ledesma M., Thirlwall A.P. (2002), "The Endogeneity of the Natural Rate of Growth", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 26 n. 4, pp. 441-459.

- Levine R. (1997), "Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda", *Journal of Economic Literature*, vol. 35 n. 2, pp. 688-726.
- Levine R., Renelt D. (1992), "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *American Economic Review*, vol. 82 n. 4, pp. 942-963.
- Libanio G. (2009), "Aggregate Demand and the Natural Rate of Growth: Evidence from Latin American Countries", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 33 n. 5, pp. 967-984.
- Lucas R. Jr. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22 n. 1, pp. 3-42.
- Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N. (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107 n. 2, pp. 407-37.
- Milanovic B. (2016), *Global Inequality: A New Approach for the Age of Globalization*, Cambridge (MA): Harvard University Press.
- Nell K.S., Thirlwall A.P. (2017a), "Why does the productivity of investment vary across countries?", *PSL Quarterly Review*, vol. 70 n. 282, pp.253-285.
- Nell K.S., Thirlwall A.P. (2017b), "Explaining Differences in the Productivity of Investment Across Countries in the Context of 'New Growth Theory'", *International Review of Applied Economics*, forthcoming. DOI: 10.1080/02692171.2017.1333089
- Owen P.D. (2003), "General-to-Specific Modelling Using PcGets", *Journal of Economic Surveys*, vol. 17 n. 4, pp. 609-628.
- Rodrik D., Subramanian A., Trebbi F. (2004), "Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration in Economic Development", *Journal of Economic Growth*, vol. 9 n. 2, pp. 131-165.
- Romer P. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, vol. 94 n. 5, pp. 1002-1037.
- Sachs J.D., Warner A., Åslund A., Fischer S. (1995), "Economic Reform and the Process of Global Integration", *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 1995 n. 1, pp. 1-118.
- Sala-I-Martin X. (1997), "I Just Ran Two Million Regressions", *American Economic Review*, vol. 87 n. 2, pp. 178-183.
- Sato K. (1966), "On the Adjustment Time in Neoclassical Growth Models", *Review of Economic Studies*, vol. 33 n. 3, pp. 263-268.
- Shaw E. (1973), *Financial Deepening in Economic Development*, London and New York: Oxford University Press.
- Solow R.M. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70 n. 1, pp. 65-94.
- Swan T. (1956), "Economic Growth and Capital Accumulation", *Economic Record*, vol. 32 n. 2, pp. 334-361.
- Thirlwall A.P. (2011), "Balance of Payments Constrained Growth Models: History and Overview", *PSL Quarterly Review*, vol. 64 n. 259, pp. 307-351.
- Vogel L. (2009), "The Endogeneity of the Natural Rate of Growth: An Empirical Study for Latin American Economies", *International Review of Applied Economics*, vol. 23 n. 1, pp. 41-53.

World Bank (2008), *The Growth Report: Strategies for Sustained Growth and Inclusive Development*, Washington (DC): World Bank.

World Bank (2012), *World Development Indicators 2012* (WBDI), Washington (DC): World Bank, available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6014>.

Appendice

Tabella A1 – *Elenco delle variabili*

Variabili (segno atteso)	Descrizione	Costruzione	Fonte
1) g	Tasso di crescita del PIL reale a prezzi interni	Media 1980-2011	World Bank <i>Development Indicators 2012</i> (WBDI, 2012)
2) $(g - p)$	Tasso di crescita del PIL reale pro-capite	Media 1980-2011	WBDI (2012)
3) $nPOI$	Produttività netta degli investimenti: $(g - p)/(I/Y)$	Media 1980-2011	WBDI (2012)
4) ABLAT (+)	Latitudine assoluta dall'equatore. Misura l'impatto della geografia sullo sviluppo economico (Gallup <i>et al.</i> , 1999)	Valore 1980-2011	Si veda Sala-I-Martin (1997) per la fonte
5) FDEV90 (+)	Rapporto tra le passività liquide e il PIL. Misura lo sviluppo finanziario (Levine, 1997)	Seguendo King e Levine (1993) usiamo il valore iniziale. Per la maggior parte dei paesi è disponibile il valore 1990. Per gli altri usiamo il valore più vicino possibile, nell'intervallo 1991-1994	Ultima versione del <i>dataset</i> (novembre 2013) descritta in Beck <i>et al.</i> (2000)
6) GCON (-)	Rapporto tra la spesa pubblica corrente e il PIL	Media 1980-2011	WBDI (2012)
7) GEX (+)	Tasso di crescita delle esportazioni reali di beni e servizi	Media 1980-2011	WBDI (2012)
8) GPO (p), (-) or (+)	Tasso di crescita della popolazione. Può indicare effetti di scala (+) o di esaurimento delle risorse (-)	Media 1980-2011	WBDI (2012)

9) INFL (-) or (+)	Tasso di inflazione, derivato dal deflatore del PIL	Media 1980-2011	WBDI (2012)
10) INFLSDEV (-)	Deviazione standard del deflatore del PIL	Valore relativo al periodo 1980-2011	WBDI (2012)
11) INV (I/Y), (+)	Rapporto di investimento = rapporto tra <i>gross fixed capital formation</i> (I) e PIL (Y). Sia I che Y sono espressi ai prezzi nominali interni	Media 1980-2011	WBDI (2012)
12) $\ln(\text{POP80})$ (+)	Logaritmo naturale (\ln) della dimensione della popolazione. Misura effetti di scala (Alesina <i>et al.</i> , 2000)	Valore nel 1980	WBDI (2012)
13) $\ln(\text{RGDP80})$ (-)	Logaritmo naturale (\ln) del livello iniziale del PIL pro-capite in parità dei poteri di acquisto nel 1980 (espresso in dollari 2005)	Per la maggior parte dei paesi è disponibile il valore nel 1980. Per i pochi paesi per cui non è disponibile, il valore più vicino al 1980	WBDI (2012)
14) MINING (+)	Quota delle attività minerarie ed estrattive sul PIL	Valori relativi al 1988 o all'anno più prossimo	Hall e Jones (1999).
15) OPEN (+)	Proporzione di anni nell'intervallo 1965-1990 in cui un'economia è stata aperta al commercio internazionale	L'indice assume valore 1 (apertura) o 0 (chiusura) per ogni anno considerato	Sachs e Warner (1995)
16) REVCOU (-)	Numero di rivoluzioni e colpi di stato	Valore relativo al periodo 1980-2011	Barro (1991)
17) PRIGHTS (-)	Indice di diritti politici che misura il grado di democrazia, sviluppato da Gastil e il suo <i>team</i> (1981) dal 1972 al 1994	L'indice varia tra 1 (che indica i paesi con i più alti livelli di diritti politici) a 7 (per i paesi con i più bassi livelli)	Barro (1998)
18) SECTER80 (+)	Anni medi di scolarità superiore e universitaria nella popolazione totale	Valore nel 1980	Barro e Lee (2013)

19) SECTER80 ln(RGDP80) (-)	×	Termine di interazione (prodotto) tra le variabili definite sopra	Valori nel 1980	Barro e Lee (2013); WBDI (2012)
20) TOTED80 (+)		Istruzione media: anni di scolarità primaria, secondaria e terziaria nella popolazione totale	Valore nel 1980	Barro e Lee (2013)
21) TOTED80 ln(RGDP80) (-)	×	Termine di interazione (prodotto) tra le variabili definite sopra	Valori nel 1980	Barro e Lee (2013); WBDI (2012)
22) TOPEN (+)		Rapporto tra il valore del commercio (importazioni + esportazioni) e il PIL	Media 1980-2011	WBDI (2012)

Tabella A2 - *Elenco dei paesi*

Paese	Classificazione del reddito (Banca Mondiale, 2013)
Argentina	Reddito medio-alto
Australia	Reddito alto
Austria	Reddito alto
Bangladesh	Reddito basso
Belgium	Reddito alto
Benin	Reddito basso
Bolivia	Reddito medio-basso
Botswana	Reddito medio-alto
Brazil	Reddito medio-alto
Cameroon	Reddito medio-basso
Canada	Reddito alto
Chile	Reddito alto
Colombia	Reddito medio-alto
Congo, Democratic Republic	Reddito basso
Congo, Republic	Reddito medio-basso
Costa Rica	Reddito medio-alto
Cote d'Ivoire	Reddito medio-basso
Cyprus	Reddito alto
Denmark	Reddito alto
Dominican Republic	Reddito medio-alto
Ecuador	Reddito medio-alto
Egypt	Reddito medio-basso
El Salvador	Reddito medio-basso
Finland	Reddito alto
France	Reddito alto
Gambia	Reddito basso
Germany	Reddito alto
Ghana	Reddito medio-basso
Greece	Reddito alto
Guatemala	Reddito medio-basso
Honduras	Reddito medio-basso
Hong Kong	Reddito alto
Iceland	Reddito alto
India	Reddito medio-basso
Indonesia	Reddito medio-basso
Israel	Reddito alto
Italy	Reddito alto
Japan	Reddito alto
Jordan	Reddito medio-alto
Kenya	Reddito basso

Paese	Classificazione del reddito (Banca Mondiale, 2013)
Malawi	Reddito basso
Malaysia	Reddito medio-alto
Mali	Reddito basso
Malta	Reddito alto
Mauritania	Reddito medio-basso
Mauritius	Reddito medio-alto
Mexico	Reddito medio-alto
Morocco	Reddito medio-basso
Mozambique	Reddito basso
Netherlands	Reddito alto
New Zealand	Reddito alto
Nicaragua	Reddito medio-basso
Norway	Reddito alto
Pakistan	Reddito medio-basso
Panama	Reddito medio-alto
Paraguay	Reddito medio-basso
Peru	Reddito medio-alto
Philippines	Reddito medio-basso
Portugal	Reddito alto
Rwanda	Reddito basso
Senegal	Reddito medio-basso
Sierra Leone	Reddito basso
Singapore	Reddito alto
South Africa	Reddito medio-alto
Spain	Reddito alto
Sri Lanka	Reddito medio-basso
Sudan	Reddito medio-basso
Swaziland	Reddito medio-basso
Sweden	Reddito alto
Switzerland	Reddito alto
Syria	Reddito medio-basso
Tanzania	Reddito basso
Thailand	Reddito medio-alto
Togo	Reddito basso
Trinidad & Tobago	Reddito alto
Tunisia	Reddito medio-alto
Turkey	Reddito medio-alto
Uganda	Reddito basso
United Kingdom	Reddito alto
United States	Reddito alto
Uruguay	Reddito alto
Zambia	Reddito medio-basso

