

CRENOS

Centro Ricerche Economiche Nord Sud
Università degli Studi di Cagliari
Università degli Studi di Sassari

CAPITALE PUBBLICO E PRODUTTIVITÀ NELLE
REGIONI ITALIANE

Raffaele Paci
Silvia Saddi

CONTRIBUTI DI RICERCA

02/01

Raffaele Paci

University of Cagliari and CRENoS

Silvia Saggi

University of Cagliari and CRENoS

CAPITALE PUBBLICO E PRODUTTIVITÀ NELLE REGIONI ITALIANE

Abstract

This paper aims at contributing to the growing literature on the influence of public capital to the overall productivity levels. Using a panel of 20 Italian regions over the period 1970-1995 we estimate a production function which includes as inputs: units of labour, private capital and public capital. As a measure of public capital we compute the stock of public infrastructure at the regional level. A preliminary analysis shows that our series are cointegrated and this result ruled out the possibility of spurious regression in the estimation of the production function. Our results show that the estimated elasticity of output with respect to public capital is positive and statistically significant for the whole country and also for all the macro regions, with the exception of the Centre. Moreover, the disaggregation of public capital into functional categories emphasises the important role played by the infrastructures directly related to the economic production like transportation networks, telecommunications, airports.

JEL: C23, D24, O47

Keywords: Public capital, production function, regional disparities, Italy

Febbraio 2002

1. Introduzione*

Si può raggiungere un buon livello di sviluppo economico in un'area non adeguatamente dotata delle infrastrutture di base quali strade, ferrovie, acquedotti, linee elettriche e telefoniche? Ovviamente siamo tutti d'accordo nel dare una risposta negativa a questa domanda. Le infrastrutture pubbliche rappresentano infatti una delle componenti importanti dello stock di capitale produttivo e costituiscono quindi un elemento essenziale per lo sviluppo economico territoriale.

Il consenso si riduce quando iniziamo ad indagare più a fondo sugli effetti quantitativi delle infrastrutture sulla produzione e quindi sulle metodologie da adottare per arrivare ad una valutazione quantitativa di questo impatto. Sorgono allora una serie di domande importanti alle quali non sempre è facile dare risposta. Qual'è l'effetto di un aumento dello stock di infrastrutture sul livello della produzione? L'influenza del capitale pubblico è omogenea su tutto il territorio nazionale? Le varie tipologie di infrastrutture producono gli stessi effetti? Il ruolo del capitale pubblico è complementare o sostitutivo rispetto agli altri input della produzione?

A queste domande gli economisti hanno cercato di dare risposte, nella consapevolezza che si tratta di problemi molto importanti che riguardano la valutazione del ruolo stesso che l'operatore pubblico esercita nell'influenzare i processi di sviluppo e l'andamento dei divari economici tra le diverse aree territoriali.

In particolare negli Stati Uniti questo dibattito si è inserito in quello più generale che ha riguardato l'analisi delle cause del rallentamento della produttività riscontrata negli anni settanta e

* Desideriamo ringraziare Emanuela Marrocu per gli utili suggerimenti su una versione precedente del lavoro.

ottanta.¹ Se infatti il capitale pubblico è un fattore importante nella determinazione del livello di produttività di un sistema economico, il forte calo delle risorse pubbliche destinate ad infrastrutture che all'inizio degli anni settanta in tutti i paesi occidentali ha fatto seguito al primo shock petrolifero, può essere visto come una delle cause principali di questo rallentamento della produttività.

Il contributo più rilevante in questa direzione viene dal lavoro di Aschauer (1989) che stimando una funzione di produzione mostra come il capitale pubblico ha esercitato una forte influenza positiva sulla produttività totale dei fattori negli Stati Uniti nel periodo 1949-1985. Contemporaneamente al lavoro di Aschauer si sviluppano numerosi contributi sul ruolo del capitale pubblico nell'economia statunitense e viene dedicata una maggiore attenzione al diverso impatto delle infrastrutture sulla produzione a seconda del livello di sviluppo dell'area territoriale considerata.² Alcuni lavori si concentrano sulle aree metropolitane (Eberts, 1986; Costa *et al.* 1987) altri prendono in esame gli stati e le macroregioni (Munnell, 1990; Garcia Mila e Mc Guire, 1992). In generale tutti gli studi evidenziano come il capitale pubblico esercita un'influenza positiva e significativa sulla produzione anche se il valore stimato dell'elasticità presenta ampie variazioni tra i diversi lavori. Ad esempio, l'elasticità varia da un minimo di 0.03 in Eberts (1986) a 0.15 di Munnell (1990) a 0.39 di Aschauer (1990). Queste ampie variazioni dipendono non solo dall'area territoriale presa in esame ma anche dal periodo considerato, dalla tipologia di infrastrutture e, come avremo modo di sottolineare più avanti, dalla metodologia di stima adottata.

Oltre alla differenziazione territoriale, un secondo importante aspetto che viene preso in esame dalla letteratura è la

¹ Un'interessante rassegna sul capitale infrastrutturale e sui suoi effetti in termini di produttività si trova in Gramlich (1994).

² Per una rassegna dei lavori empirici si veda Eberts (1990).

distinzione tra le varie tipologie di capitale pubblico. E' evidente che alcune infrastrutture sono direttamente funzionali alla localizzazione delle imprese e determinano aumenti positivi della produttività, mentre in altri casi gli effetti sulle imprese e quindi sulla produzione sono meno diretti. Tra le prime rientrano certamente le infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, porti, aeroporti) che facilitano lo scambio delle merci e quindi rendono più efficiente il processo produttivo. Tra le seconde possiamo includere le infrastrutture sociali e civili (ad esempio ospedali, scuole, edilizia civile) che portano ad un indubbio miglioramento nelle condizioni di vita della popolazione e ad un incremento del capitale umano, ma che influiscono sulla produzione in un arco di tempo più lungo e con effetti non necessariamente limitati alle aree in cui le infrastrutture sono state realizzate. I risultati empirici (Aschauer, 1989, Munnell, 1990) confermano queste ipotesi e mettono in rilievo il forte contributo al miglioramento della produttività che proviene dalle infrastrutture di trasporto e dalle reti tecnologiche mentre appare ridotta l'influenza delle infrastrutture sociali e sanitarie.

Il terzo elemento importante che emerge dal dibattito riguarda gli aspetti metodologici relativi alla stima di funzioni di produzione utilizzando (anche) dati storici. Dal momento che le variabili per l'output e i principali fattori di produzione mostrano, in generale, un andamento crescente nel tempo, si rende necessario utilizzare appropriate metodologie di stima che, escludendo correlazioni spurie, permettono di individuare relazioni causali *genuine* tra prodotto e input. Inoltre, con riferimento alle stime panel che combinano osservazioni temporali e territoriali, si sottolinea l'importanza di neutralizzare le caratteristiche specifiche dell'area geografica esaminata in quanto potrebbero influenzare indebitamente la relazione tra produzione e capitale pubblico. Una volta che vengono applicate le metodologie econometriche che tengono conto delle proprietà dinamiche e territoriali dei dati, le stime dell'elasticità delle infrastrutture sulla produttività risultano

notevolmente ridimensionate (Holtz-Eakin, 1994; Evans e Karras, 1994; Garcia-Milà *et al.*, 1996).

In estrema sintesi, la letteratura ha pertanto fatto emergere tre elementi cruciali nello studio degli effetti del capitale pubblico sulla produzione: (i) la distinzione tra le diverse aree territoriali, (ii) la distinzione tra le diverse tipologie di infrastrutture, (iii) la metodologia di stima.

Il nostro lavoro si propone quindi di riprendere questi tre punti e applicarli in modo sistematico al caso italiano. Infatti, nonostante questo tema sia stato trattato spesso nella letteratura empirica italiana, manca tuttora un lavoro che presenti insieme gli elementi prima indicati. Tra i numerosi contributi che hanno messo in rilievo, con diverse metodologie, il ruolo positivo esercitato dalle infrastrutture nello sviluppo economico italiano, possiamo ricordare i lavori di Bracalente e Di Palma (1982) e Bracalente *et al.* (1993), Barbieri e Causi (1996), Viviani e Vulpes (1995). Altri autori rifacendosi alla letteratura sulla convergenza economica, hanno invece incluso il capitale pubblico all'interno di funzioni di crescita della produttività nelle regioni e province italiane trovando, in generale, che una migliore dotazione infrastrutturale influenza positivamente la crescita (Paci e Pigliaru, 1995; Ferri e Mattesini, 1997).

Vi sono infine alcuni lavori che, seguendo la letteratura sugli Stati Uniti prima ricordata, includono il capitale pubblico come input di una funzione di produzione e stimano il suo rendimento marginale. In particolare, Picci (1997) sulla base di una funzione di produzione per l'Italia per gli anni 1960-1992 stima l'elasticità del prodotto rispetto al capitale pubblico aggregato che risulta statisticamente significativa e con valori elevati compresi tra 0.35 e 0.85 a seconda delle specificazioni adottate. Tuttavia tali stime non sono sottoposte ai test di stazionarietà delle serie storiche e possono pertanto essere il risultato di correlazioni spurie. Questo problema è affrontato in un lavoro successivo (Picci, 1999) dove viene utilizzato un panel di dati regionali per il

periodo 1970-95 che, nella specificazione con effetti fissi, mostra che l'elasticità della produzione rispetto alle infrastrutture è pari a 0.35. Anche La Ferrara e Marcellino (2000) utilizzano un panel di dati regionali per il periodo 1970-94, ma limitano la loro analisi al settore industriale trovando una elasticità pari a -0.148 per l'Italia sull'intero periodo. Tale valore presenta un'ampia variabilità temporale e geografica: in particolare gli effetti del capitale pubblico risultano maggiori negli anni più recenti (elasticità pari a 0.56) e nelle regioni del sud (0.37).

Il nostro lavoro si colloca in quest'ultimo filone della letteratura e si differenzia dai contributi precedenti per quanto riguarda sia i settori economici di riferimento, che la metodologia di stima utilizzata. In particolare, la nostra indagine prende in esame l'intero sistema economico e non solo il settore industriale che rappresenta ormai solo un terzo dell'economia italiana.

La funzione di produzione viene stimata con dati panel per 20 regioni italiane e per gli anni 1970-1994 per un totale di 500 osservazioni. A tal fine abbiamo provveduto alla ricostruzione delle serie storiche sullo stock di capitale pubblico disaggregate per regione e per tipologia di infrastrutture utilizzando il metodo dell'inventario permanente a partire dai dati di flusso sulle opere pubbliche eseguite.

Il lavoro è organizzato come segue. Nella sezione 2 descriviamo l'andamento, la distribuzione territoriale e per tipologia delle opere pubbliche eseguite in Italia. Nella sezione 3 presentiamo le stime della funzione di produzione con capitale pubblico; innanzitutto affrontiamo il problema della stazionarietà e cointegrazione nei panel (sezione 3.1), successivamente discutiamo i risultati per l'Italia (sezione 3.2) e quelli disaggregati per circoscrizione territoriale (3.3). Alcune considerazioni conclusive sono riportate nella sezione 4.

2. Le infrastrutture pubbliche in Italia

La contabilità economica nazionale non fornisce serie statistiche ufficiali sulla consistenza del capitale pubblico in Italia e pertanto abbiamo provveduto alla sua ricostruzione a partire dai dati ISTAT sul flusso di “opere pubbliche eseguite” per gli anni 1960-96, disaggregate per le 20 regioni italiane e per nove categorie di intervento. La metodologia di costruzione dello stock di capitale a partire dai dati di flusso è riportata nell'Appendice. Abbiamo anche considerato la ripartizione delle infrastrutture totali tra le diverse categorie di intervento rendendo omogenea la classificazione in base a quella più recente. I valori correnti sono stati trasformati a prezzi costanti 1990 utilizzando per ciascuna regione il deflatore implicito delle costruzioni e opere pubbliche tratto dalla contabilità regionale ISTAT.

L'andamento della spesa per opere pubbliche nell'arco del periodo esaminato, rivela una forte crescita negli anni sessanta a cui fa seguito un periodo di stagnazione, dovuto alla crisi economica dei primi anni settanta. Dal 1980 si registra una nuova ripresa, anche se meno intensa rispetto al periodo precedente, mentre negli ultimi anni considerati la spesa in infrastrutture sembra rallentare. Il dato nazionale nasconde tuttavia importanti differenze tra le macroregioni e ciò rafforza l'interesse per un'analisi territoriale differenziata.

La Figura 1 mostra l'evoluzione della spesa per opere pubbliche per le quattro circoscrizioni geografiche. L'analisi evidenzia come sia il Nord che il Sud abbiano un incremento positivo fino al 1970; anche il Centro fa registrare una crescita positiva nell'arco del decennio, sebbene più contenuta rispetto alle altre aree. Dal 1970 al 1979, in tutte le circoscrizioni, si assiste ad una progressiva diminuzione fino ad un punto di minimo che precede l'impennata del 1980, che costituisce il massimo storico di questi quattro decenni. L'incremento abnorme che si registra nel 1980 si può probabilmente ascrivere ad una variazione nelle metodologie di rilevazione della spesa per opere pubbliche. In

tutto il periodo analizzato il Centro mostra tassi di variazione molto più bassi e solo negli anni più recenti la sua dinamica si avvicina a quella delle regioni meridionali. Nelle regioni settentrionali invece l'evoluzione della spesa per opere pubbliche negli ultimi sedici anni appare più sostenuta e ciò comporta un allargamento del divario tra Nord e Sud in termini di dotazione infrastrutturale.

La Tabella 1 evidenzia la composizione percentuale delle opere pubbliche tra le regioni italiane sul totale nazionale per alcuni anni nel periodo considerato. Nel 1960 il Sud detiene il 39% della spesa nazionale in infrastrutture seguito dal Centro con il 28%, mentre complessivamente il Nord ha il 32%. La prevalenza delle regioni meridionali come destinatarie dell'intervento infrastrutturale si rafforza nel 1970 quando la quota raggiunge il 44% del totale nazionale, con la Sicilia che da sola raccoglie il 14% della spesa. Nei primi decenni del dopoguerra l'intervento pubblico nel Mezzogiorno risulta molto intenso e viene organizzato intorno alle attività della Cassa per il Mezzogiorno, istituita nel 1950. In seguito alla prima crisi petrolifera - e alla conseguente ridefinizione delle priorità nazionali per lo sviluppo industriale - la politica di intervento nel Mezzogiorno entra in una fase di grande incertezza: le spinte politiche che avevano animato i decenni precedenti si esauriscono e con esse si conclude il tempo delle grandi opere pubbliche e dei grandi investimenti industriali.

Negli anni ottanta il quadro cambia: il flusso di spesa si sposta progressivamente verso le regioni settentrionali, in particolare quelle del Nord-Ovest. Questo processo continua negli anni successivi: cresce la quota del Nord mentre diminuisce quella destinata al Sud, che nel 1996 rappresenta solo il 28% della spesa nazionale per infrastrutture. Per quanto riguarda il Centro si deve sottolineare che questo dato è fortemente influenzato dalla spesa particolarmente elevata che viene registrata dal Lazio, regione della capitale Roma alla quale vengono attribuite alcune spese per

infrastrutture degli Enti Pubblici che non possono essere adeguatamente suddivise tra le regioni.

Esaminiamo nella Tabella 2 l'incidenza delle diverse categorie di opere pubbliche in Italia e nelle macroregioni. Nel 1960 la percentuale più alta della spesa a livello nazionale era destinata all'Edilizia abitativa che deteneva il 26,5% della spesa totale, troviamo poi la categoria Opere stradali e aeroportuali con il 24%. Alla fine del periodo considerato, la quota maggiore di spesa è destinata all'Edilizia pubblica e sociale con il 23%, seguono le opere Stradali e aeroportuali con il 19%. E' importante notare il forte incremento dell'incidenza percentuale delle infrastrutture Idrauliche e impianti elettrici e delle Igienico – sanitarie che superano il 16% ciascuna. L'Edilizia abitativa vede invece crollare il suo primato, perde infatti 22 punti percentuali rispetto al 1960, così pure la categoria Bonifiche che dal 10,5% passa al 3,3% nel 1996.

Considerando le circoscrizioni territoriali possiamo notare che, all'inizio del periodo analizzato, tutte le aree seguono la tendenza generale nell'indirizzare la maggiore quota di spesa pubblica all'Edilizia abitativa e alle opere Stradali. Si notano anche alcune specificità territoriali: la spesa per le Bonifiche è alta nel Sud (19%), invece è più bassa nelle altre aree. Il caso inverso si registra per le opere ferroviarie il cui peso è di circa l'8% nel Nord, mentre è molto basso al Centro e al Sud. Nel 1996 anche nelle singole circoscrizioni regionali si notano quelle tendenze generali al cambiamento nella tipologia delle infrastrutture che abbiamo messo in rilievo per l'Italia. Forte riduzione del peso dell'Edilizia abitativa e delle opere Stradali e aeroportuali (tranne per il Nord-Ovest che presenta un aumento); incremento dell'Edilizia pubblica e sociale in particolare al Sud e al Nord-Est.

Avremo modo di esaminare in dettaglio nella prossima sezione l'impatto differente che la dotazione di infrastrutture provoca sulla produzione a seconda delle aree territoriali e delle categorie di intervento considerate.

3. Stime della funzione di produzione con capitale pubblico

L'obiettivo principale del lavoro è stimare gli effetti degli investimenti pubblici in infrastrutture sulla dinamica economica per l'Italia nel suo complesso e per tre macro aree -Nord, Centro e Sud - al fine di cogliere eventuali differenze territoriali negli effetti dell'intervento pubblico.

Partendo dal lavoro di Aschauer (1989) abbiamo stimato una funzione di produzione Cobb- Douglas che include come input il capitale pubblico insieme al capitale privato ed al lavoro:

$$(1) \quad Y_{it} = A_i K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} G_{it}^{\chi}$$

dove Y è il valore aggiunto, K è lo stock di capitale privato, L sono le unità di lavoro, G è lo stock di capitale pubblico, A il livello tecnico, i indica le regioni e t gli anni. Operando la trasformazione logaritmica otteniamo una funzione lineare da sottoporre a stima:

$$(2) \quad y_{it} = a_i + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \chi g_{it} + \varepsilon_{it}$$

dove le lettere minuscole indicano le variabili in logaritmo; α , β e χ sono le elasticità dell'output rispetto a ciascun fattore; ε è il termine di errore.

L'equazione (2) è stata stimata utilizzando un panel annuale di 20 regioni per il periodo 1970-94. Per tener conto delle differenze individuali nel livello tecnico abbiamo inserito gli effetti fissi regionali. Oltre alla stima dell'elasticità del capitale pubblico aggregato, abbiamo anche considerato separatamente gli effetti sulla produzione di tre categorie di infrastrutture. I dati sul valore aggiunto (a prezzi costanti 1990) e sulle unità di lavoro totali provengono dalla banca dati CRENoS. Le serie sullo stock di capitale per regione e per settore di attività economica sono state calcolate da Paci e Pusceddu (2000). Per evitare duplicazioni nella misurazione del capitale pubblico abbiamo sottratto al capitale totale quello relativo ai settori della "Pubblica Amministrazione" e

“Costruzioni e Genio Civile” ottenendo così una misura più corretta del capitale privato.³

3.1 Analisi della stazionarietà e cointegrazione nei panel

Il panel di dati utilizzato presenta un'ampia dimensione storica (26 anni) e pertanto è necessario affrontare preliminarmente i possibili problemi di non stazionarietà delle serie storiche. L'ordine di integrazione delle serie è stato analizzato grazie all'applicazione del test proposto da Im, Pesaran e Shin (IPS, 1997) che gode di buone proprietà rispetto ai tradizionali test per radici unitarie nei panel di dati proposti da Levin e Lin (1992) e Quah (1994). Il test IPS, infatti, consente che vi sia eterogeneità in tutti i parametri stimati e non solo rispetto alla costante. Pertanto, il test viene calcolato come media standardizzata dei test Dickey-Fuller condotti sulle singole serie regionali. Sotto l'ipotesi nulla di non stazionarietà il test si distribuisce come una normale standardizzata, valori molto grandi e di segno negativo portano a rifiutare l'ipotesi nulla. Nella Tabella 3 vengono riportati i valori empirici del test per le differenze prime del valore aggiunto (VA), del capitale privato (K), del capitale pubblico (G) e del lavoro (L) a livello nazionale, per tener conto di diverse strutture dinamiche sono stati inseriti sino ad un massimo di 4 ritardi.⁴ I risultati indicano che mentre il valore aggiunto, il capitale pubblico e il lavoro possono essere considerate serie integrate del primo ordine, $I(1)$, il capitale privato sembrerebbe integrato di ordine superiore. Questo può essere dovuto alla forte persistenza che caratterizza questa serie e che potrebbe determinare una considerevole perdita

³ Questo accorgimento non sembra essere stato seguito da Picci (1999) e la conseguente duplicazione del valore dello stock di capitale privato e pubblico può avere creato distorsioni nei valori stimati delle elasticità.

⁴ Il test IPS effettuato anche per le tre macroregioni ha portato agli stessi risultati ottenuti per l'Italia.

di potere del test IPS. Il risultato potrebbe essere determinato anche dall'influenza di alcuni valori estremi assunti dai singoli test individuali che, come avvertono Karlsson e Löthgren (2000), porterebbe a considerare erroneamente l'intero panel del capitale privato come integrato del secondo ordine. L'applicazione di modelli a correzione dell'errore (ECM, Engle e Granger, 1987) per la stima della funzione di produzione (2) permette di valutare se le specificazioni sinora adottate sono robuste rispetto al problema delle regressioni spurie e a quello delle regressioni cosiddette *non-balanced* che si verifica quando le variabili non hanno proprietà di lungo periodo compatibili, ovvero sono integrate di ordine diverso. Il problema, di gran lunga più grave, delle regressioni spurie si presenta, invece, quando serie storiche non stazionarie non sono tra loro cointegrate e, pertanto, non è possibile individuare relazioni di lungo periodo tra le variabili di interesse.

Il modello ECM ha la seguente specificazione:

$$(3) \quad \Delta y_{it} = \alpha + \lambda \hat{\varepsilon}_{i,t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^p \phi_j \Delta k_{i,t-j} + \sum_{j=0}^p \gamma_j \Delta g_{i,t-j} + \sum_{j=0}^p \vartheta_j \Delta l_{i,t-j} + u_{it}$$

dove $\hat{\varepsilon}_{i,t-1}$ rappresenta l'errore di lungo periodo ottenuto dalla stima del modello (2). Se le variabili sono cointegrate il termine di aggiustamento di lungo periodo, λ , deve essere significativamente inferiore a zero. Kremers *et al.* (1992) dimostrano che il test t di significatività sul coefficiente λ ha, in generale, un potere più elevato rispetto ai test di cointegrazione standard (Dickey-Fuller, 1979).

La Tabella 4 riporta la stima e il t-statistico di λ per l'Italia e le tre circoscrizioni territoriali considerate e mostra come l'ipotesi nulla venga rifiutata. Questo risultato ci permette di concludere che le relazioni che presenteremo nelle successive Tabelle 5-6 possono essere interpretate come relazioni di lungo periodo.

3.2 I risultati per l'Italia

Nella Tabella 5 riportiamo i risultati ottenuti dalle stime per l'Italia considerando due specificazioni: la A con il capitale

pubblico aggregato e la B con il capitale pubblico disaggregato per categorie funzionali. La prima specificazione suggerisce la presenza di economie di scala crescenti: l'elasticità del lavoro risulta pari a 0.61, mentre quella del capitale privato è uguale a 0.53.

E' importante sottolineare il ruolo positivo e statisticamente significativo svolto dal capitale pubblico che presenta un'elasticità pari a 0.16. Questo risultato conferma l'importanza delle infrastrutture nella crescita del paese ed il loro ruolo complementare rispetto all'investimento privato. Il contributo delle opere pubbliche da noi stimato è in linea con i risultati ottenuti in alcuni studi precedenti sugli Stati Uniti (ad esempio Munnell, 1990) mentre risulta, in media, inferiore a quella stimata in altri lavori sull'Italia (Picci, 1999; La Ferrara e Marcellino, 2000).

Per analizzare con maggior dettaglio quale tipologia di opera infrastrutturale sia maggiormente funzionale alla crescita dell'output, abbiamo disaggregato il capitale pubblico in tre grandi categorie. Le "infrastrutture economiche" che sono più direttamente legate alle attività produttive (strade, aeroporti, ferrovie, porti, impianti di comunicazione); le "infrastrutture sociali" che sono maggiormente finalizzate ad incrementare il livello di benessere dei cittadini (l'edilizia pubblica e sociale, impianti elettrici ed idraulici, infrastrutture igienico sanitarie, bonifiche, altre); ed infine l'edilizia abitativa.

La specificazione B rivela come le infrastrutture economiche diano, come atteso, il contributo più elevato all'output di 0.13, segue quello delle infrastrutture sociali con una elasticità pari a 0.09. Questi risultati sono facilmente comprensibili alla luce del contributo che le reti viarie e gli impianti di comunicazione danno allo sviluppo di un'area, riducendo i costi di trasporto e permettendo la diffusione delle conoscenze e delle innovazioni. Anche le infrastrutture sociali risultano avere effetti benefici sul livello di produzione, confermando così il ruolo positivo che la

formazione del capitale umano e del capitale sociale hanno nei processi di crescita regionale.⁵

Per quanto riguarda infine l'edilizia abitativa troviamo che questa esercita un effetto negativo e statisticamente significativo sulla produzione (elasticità pari a -0.05). Una possibile spiegazione deriva dal fatto che questa tipologia di opere pubbliche non solo non influisce direttamente sulla produttività delle imprese, ma può anzi generare una sorta di effetto di spiazzamento che si concretizza nel segno negativo dell'elasticità stimata.

Uno degli elementi più interessanti per l'analisi regionale che discendono dalle stime della funzione di produzione è che possiamo interpretare gli effetti fissi regionali come indicatori del livello di efficienza tecnologica delle singole regioni. Abbiamo pertanto riportato nella Figura 2 l'indice dell'efficienza tecnologica per le 20 regioni, ponendo pari a 100 la media nazionale.⁶ Dal grafico risulta che la Valle d'Aosta è la regione più efficiente (indice pari a 176) seguita da Molise, l'Umbria, il Trentino A.A. e il Friuli Venezia Giulia. La regione meno efficiente risulta la Sicilia preceduta da Calabria e Campania. In fondo alla nostra graduatoria troviamo, inaspettatamente, anche regioni sviluppate quali la Lombardia e il Veneto.

Questi risultati confermano la graduatoria di efficienza tecnologica delle regioni italiane riportata da Marrocu *et al.* (2001, pag. 545) sulla base della stima aggregata settorialmente di una funzione di produzione con effetti fissi regionali (panel 2). La cosa interessante da notare è che questi autori stimano anche un panel disaggregato in 17 settori di attività economica (panel 1) nel quale ottengono una graduatoria regionale più coerente con gli effettivi

⁵ Su questo punto si può vedere, tra i numerosi altri, il recente lavoro di Forni e Paba (2000) sulla crescita delle province italiane.

⁶ Per ottenere i parametri di efficienza, al valore stimato degli effetti fissi regionali della specificazione A è stata applicata la trasformazione antilogaritmica.

livelli di efficienza tecnica della regioni italiane. Nel nostro caso, non disponendo di dati sul capitale pubblico disaggregati per settore di attività economica, non possiamo tener conto della composizione settoriale del sistema economico regionale e pertanto gli indici di efficienza stimati devono essere interpretati con cautela.

3.3 I risultati per le circoscrizioni territoriali

I risultati delle stime per l'intero territorio nazionale confermano che il capitale pubblico ha un impatto positivo e significativo sul livello della produzione. Tuttavia questo risultato aggregato può nascondere differenze rilevanti tra le diverse circoscrizioni geografiche che possono fornire utili indicazioni di intervento per lo sviluppo di particolari aree e per la destinazione delle risorse pubbliche per infrastrutture. Abbiamo pertanto stimato per le tre circoscrizioni territoriali una funzione di produzione con capitale pubblico per il periodo 1970-1994 . I risultati sono riportati nella Tabella 6.

Cominciamo analizzando il Nord che evidenzia un contributo del capitale privato di 0.59, di 0.48 per il lavoro e di 0.14 per il capitale pubblico aggregato (spec. A). La somma delle elasticità di tutti i fattori suggerisce il prevalere di economie di scala crescenti. Nella specificazione B si conferma il ruolo positivo e significativo delle “Infrastrutture economiche” (0.16), e di quelle “sociali” (0.17) che superano i valori nazionali, mentre l'Edilizia abitativa conferma un valore negativo, pari a -0.13 .

Le stime per il Centro segnalano la presenza di economie di scala costanti: l'elasticità del capitale privato è dello 0.58 e quella del lavoro dello 0.48, mentre il contributo del capitale pubblico aggregato è negativo ma non significativo (spec. A). Questo risultato inatteso viene confermato anche quando disaggreghiamo il capitale pubblico nelle varie categorie di opere infrastrutturali. Contrariamente a quanto trovato sia per l'Italia che per le altre macroregioni, si osserva un contributo positivo e significativo

dell'Edilizia abitativa, mentre le altre categorie hanno un'elasticità negativa. Una possibile spiegazione di questi risultati può derivare dall'abnorme valore che le opere infrastrutturali fanno registrare nel Lazio a causa dell'attribuzione statistica a Roma, sede dell'apparato burocratico statale, di spese che non possono essere suddivise regionalmente. Tuttavia a questo valore statistico elevato del capitale pubblico non corrisponde in realtà una effettiva realizzazione in loco di infrastrutture che possa comportare un aumento della produzione. Per controllare questa ipotesi, abbiamo stimato una funzione di produzione per il Centro escludendo la regione del Lazio (regr A1). In effetti, a conferma della validità della nostra interpretazione, troviamo che in questo caso l'elasticità del capitale pubblico risulta positiva e significativa (0.16).

Per quanto concerne il Mezzogiorno possiamo osservare la presenza di economie di scala crescenti, l'elasticità del lavoro è dello 0.63 e quella del capitale privato di 0.51. Per quanto riguarda il ruolo del capitale pubblico aggregato troviamo un'elasticità positiva e significativa con un valore (0.20) che supera quello riscontrato nelle altre macroregioni. Sembra quindi che nell'arco del periodo considerato gli sforzi delle autorità pubbliche per dotare anche le regioni meridionali di un'adeguata rete infrastrutturale abbia portato effetti positivi in termini di produttività. Il valore elevato dell'elasticità si può inoltre spiegare con la minore dotazione iniziale di infrastrutture che caratterizzava le regioni meridionali e che pertanto ha prodotto, a parità di investimento pubblico, un maggior guadagno di produttività rispetto al Nord.⁷ Nella specificazione B, conformemente al dato italiano, la categoria che maggiormente favorisce la crescita del sistema produttivo risulta essere quella delle "Infrastrutture economiche" con lo 0.16, seguita dalle "Infrastrutture sociali" con

⁷ Una maggiore efficacia delle infrastrutture pubbliche sulla produttività nelle regioni meridionali è stata riscontrata anche da Picci (1999) e La Ferrara e Marcellino (2000).

lo 0.08, mentre l'Edilizia abitativa mostra anche al Sud un'elasticità negativa (-0.13).

4. Conclusioni

Il lavoro ha cercato di rispondere agli importanti interrogativi sul ruolo che le infrastrutture pubbliche hanno esercitato nei processi di sviluppo delle regioni italiane negli ultimi decenni. In particolare abbiamo cercato di esaminare, sulla base di stime econometriche panel, se l'influenza del capitale pubblico si differenzia tra aree geografiche e se alcune categorie di infrastrutture provocano un impatto più rilevante sulla produttività.

I risultati ottenuti hanno messo in luce l'importanza del capitale pubblico: il suo contributo marginale alla produzione in l'Italia per l'intero periodo 1970-94 risulta infatti pari a 0.16. E' importante sottolineare, anche per le chiare indicazioni di *policy*, che il Sud mostra un beneficio maggiore rispetto alle altre macroregioni attestandosi intorno a 0.20, contro un'elasticità del Nord di 0.14, mentre per il Centro l'impatto non è significativo. I nostri risultati portano quindi ulteriori elementi che confermano quanto già emerso in altri lavori sul ruolo essenziale che la dotazione di capitale pubblico esercita sulla produttività dei sistemi economici, in particolare in quelli più arretrati.

Gli effetti positivi del capitale pubblico sulla produzione vengono evidenziati anche disaggregando le infrastrutture in tre principali categorie. Considerando l'intero territorio nazionale la categoria che abbiamo definito di "infrastrutture economiche" (ossia, trasporti e telecomunicazioni) dà alla produzione un contributo positivo e significativo. Ugualmente positivo, ma con un coefficiente marginale più basso, risulta l'effetto delle "infrastrutture sociali" (edifici scolastici, università, ospedali, reti igienico sanitarie). Infine si rileva un effetto negativo e statisticamente significativo sulla produzione per quanto riguarda l'edilizia abitativa, che può segnalare una sorta di effetto di

piazzamento rispetto all'intervento privato. Disaggregando per area geografica troviamo che questi effetti sono sostanzialmente confermati per il Nord e per il Sud, mentre il Centro presenta risultati anomali che possono dipendere dalla distorsione causata dalla presenza della città di Roma.

Le nostre stime mettono quindi in risalto il contributo rilevante delle reti stradali e ferroviarie, delle opere marittime e aeroportuali, degli impianti di comunicazione. Questa tipologia di infrastrutture è legate direttamente all'attività produttiva in quanto esercita un effetto diretto sulla produttività delle imprese migliorando le comunicazioni, consentendo il trasporto dei prodotti intermedi e finiti e agevolando la mobilità della forza lavoro. Un altro importante effetto riguarda l'incremento della dimensione del mercato che permette una maggiore specializzazione delle imprese e quindi lo sfruttamento delle economie di scala.

Anche le infrastrutture sociali influenzano positivamente la produttività, sebbene in misura quantitativamente inferiore. Questa categoria di capitale pubblico è più direttamente legata al benessere della popolazione ed influenza positivamente anche la creazione di capitale umano e sociale nell'area. Dato che questi fattori sono essenziali per determinare le condizioni ambientali favorevoli alla localizzazione di nuove imprese e per l'efficienza del sistema produttivo, un loro rafforzamento porta indubbi vantaggi in termini di produttività.

In conclusione, le infrastrutture pubbliche hanno svolto un ruolo importante di stimolo per i miglioramenti produttivi e per la creazione di condizioni esterne favorevoli per lo sviluppo. Da questa considerazione si possono immediatamente ricavare indicazioni utili di politica economica. Un eventuale rallentamento del flusso di capitale pubblico porterebbe infatti ad un rapido deterioramento dello stock esistente, anche a causa del rapido progresso tecnologico che richiede, ad esempio, l'adeguamento continuo delle reti infrastrutturali alle esigenze dettate dalla *new*

economy. Questo scenario sarebbe inoltre particolarmente dannoso per le regioni del Mezzogiorno, nelle quali il capitale pubblico produce effetti marginali maggiori bilanciando in parte le forti diseconomie esterne ancora presenti. E' pertanto necessario che le autorità pubbliche dedichino un impegno crescente all'obiettivo di dotare tutte le regioni italiane di un capitale infrastrutturale efficiente, con la consapevolezza che esso produce effetti positivi sui livelli di produttività del sistema economico.

Bibliografia

- Aschauer D.A.(1989) Is public expenditure is productive?, *Journal of Monetary Economics*, 23, 177-200.
- Barbieri G. e Causi M. (1996) Infrastrutture e sviluppo territoriale: un'analisi delle province italiane, *Economia Pubblica*, 2, 31-59.
- Bracalente B. e Di Palma M. (1982) Infrastrutture e sviluppo regionale in Italia: un'analisi multidimensionale, *Note Economiche*, 4, 13-42.
- Bracalente B., Di Palma M. e Mazziotta C. (1993) *Infrastrutture minori e sviluppo territoriale*. Milano: Franco Angeli.
- Costa J., Ellson R. e Martin R.C. (1987) Public capital, regional output and development: some empirical evidence, *Journal of Regional Science*, 27, 419-437.
- Dickey D. e Fuller W. (1979) Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-31.
- Eberts R. (1986) Estimating the contribution of urban public infrastructure to regional growth, *wp 8610*, Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Eberts R. (1990) Public infrastructure and regional economic development, *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Cleveland, 26, 15-27.
- Engle R.F. e Granger C.W. (1987) Cointegration and Error Correction: representation, estimation and testing, *Econometrica*, 55, 251-76.
- Evans P. e Karras G. (1994) Are government activities productive? Evidence from a panel of US states, *Review of Economics and Statistics*, 76, 1-11.

- Ferri G. e Mattesini F. (1997) Finance, human capital and infrastructure: an empirical investigation of post-war Italian growth, *Temi di discussione*, n.321, Banca d'Italia.
- Forni M. e Paba S. (2000) The sources of local growth: evidence from Italy, *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, 59, 1-49.
- Garcia-Milà T. e Mc Guire T. J. (1992) The contribution of publicly provided inputs to states' economies, *Regional Science and Urban Economics*, 22, 229-241.
- Garcia-Milà T., Mc Guire T.J. e Porter R.H. (1996) The effect of public capital in state-level production functions reconsidered, *Review of Economics and Statistics*, 78, 77-80.
- Gramlich E.M. (1994) Infrastructure investment: a review essay, *Journal of Economic Literature*, 32, 1176-1199.
- Holtz-Eakin, D. (1994) Public-sector capital and the productivity puzzle, *Review of Economics and Statistics*, 76, 12-21.
- Im K.S., Peasaran M. H. e Shin Y. (1997) Testing for unit roots in heterogeneous panels, mimeo, Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Karlsson, S. e Löthgren M. (2000) On the power and interpretation of panel unit root tests, *Economics Letters*, 66, 249-255.
- Kremers, J.J.M., Ericsson N.R. e Dolado J. (1992) The power of cointegration tests, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 54, 325-48.
- La Ferrara E. e Marcellino M. (2000) TFP, costs, and public infrastructure: an equivocal relationship, *IGIER wp 176*, Università Bocconi.
- Levin, A. e Lin C.F. (1992) Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties, University of

California, San Diego Department of Economics Working Paper, 92-23,.

- Marrocu E., Paci R. e Pala R. (2001) Estimation of total factor productivity for regions and sectors in Italy. A panel cointegration approach, *RISEC Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali*, 48, 533-558.
- Munnell A.H. (1990) How does public infrastructure affect regional economic performance?, *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, 11-33.
- Paci R. and Pusceddu, N. (2000), Una stima dello stock di capitale per le regioni Italiane: 1970-1994, *Rassegna Economica, Quaderni di Ricerca*, 4, 97-118.
- Paci R. e Pigliaru F. (1995) Differenziali di crescita tra le regioni italiane: un'analisi cross-section., *Rivista di Politica Economica*, 85, 3-34.
- Picci L. (1997) Infrastrutture e produttività: il caso italiano, *Rivista di Politica Economica*, 87, 67-88.
- Picci L. (1999) Productivity and infrastructure in the Italian regions, *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, 58, 329-353.
- Quah, D. (1994) Exploiting cross-section variation for unit roots inference in dynamic data, *Economic Letters*, 44, 9-19.
- Viviani C. e Vulpes G. (1995) Dualismo regionale, divari di produttività e infrastrutture, *Rassegna Economica*, 59, 661-688.

Appendice

Il calcolo dello stock di capitale pubblico con il metodo dell'inventario permanente

La lunghezza delle serie storiche sugli investimenti in infrastrutture ci ha permesso di calcolare lo stock di capitale pubblico al lordo degli ammortamenti, G , utilizzando la tecnica dell'inventario permanente. Tale metodo consiste nel sommare nel tempo le diverse annate di investimenti e ipotizzare una “regola per il ritiro” degli investimenti di annate vecchie, ovvero un arco di vita oltre al quale i beni capitali escono di scena.

E' stato innanzitutto necessario calcolare il valore dello stock nell'anno iniziale G_0 , che risulta uguale a:

$$G_0 = I_0 / (n + p + \delta)$$

dove I_0 rappresenta le spese per infrastrutture nell'anno iniziale, n è il tasso di crescita della forza lavoro, δ è il tasso di deprezzamento, p è il progresso tecnico, che si approssima con il tasso di crescita della produttività del lavoro.

Partendo da questo valore di G_0 , i successivi valori dello stock di capitale pubblico G_t sono ottenuti dalla seguente equazione dinamica:

$$G_{t+1} = (1 - \delta) G_t + I_t$$

Come indicatore degli investimenti in infrastrutture abbiamo utilizzato i dati ISTAT sulle spese realizzate per opere pubbliche a prezzi costanti; il tasso di deprezzamento, seguendo le indicazioni dell'ISTAT, è stato fissato a $\delta = 2.5\%$; n è stato calcolato come il tasso di crescita della forza lavoro per ciascuna regione; p è dato dal tasso di crescita medio annuo della produttività del lavoro per ciascuna regione. Il primo anno considerato è il 1970.

Figura 1 Evoluzione delle opere pubbliche per le circoscrizioni territoriali. 1960-1996 (indici 1960=100)

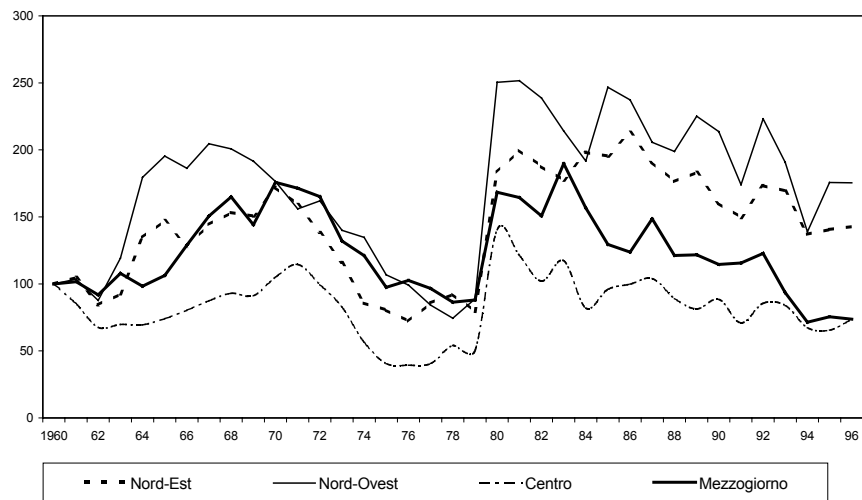
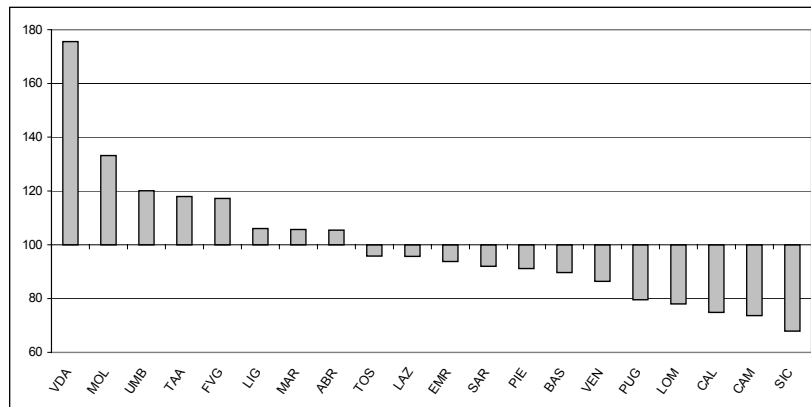


Figura 2. Efficienza tecnologica nelle regioni italiane.
(Numero indice: Italia = 100)
(Effetti fissi della regr. 1 in Tabella 3)



**Tabella 1. Opere pubbliche eseguite nelle regioni italiane.
1960 - 1996.**

(composizione percentuale)

Regioni	1960	1970	1980	1990	1996
Piemonte	4,4	4,4	5,3	8,0	8,2
Val d'Aosta	0,3	0,3	0,4	1,1	1,4
Lombardia	8,0	8,6	14,5	12,3	14,2
Trentino A.A.	1,5	2,6	4,0	4,1	5,8
Veneto	5,5	6,7	3,6	6,2	9,2
Friuli V.G.	2,3	2,0	4,6	3,5	1,9
Liguria	3,0	4,4	2,0	4,1	3,1
Emilia Romagna	7,9	7,8	5,8	7,4	7,5
Toscana	11,0	5,8	7,3	5,1	5,3
Umbria	1,3	1,7	2,6	1,1	1,3
Marche	3,2	4,3	2,4	2,0	2,6
Lazio	12,7	7,2	10,1	10,9	11,2
Abruzzo	2,6	3,1	2,8	2,2	2,2
Molise	1,2	1,3	0,9	0,5	1,0
Campania	9,7	6,1	6,9	7,4	5,8
Puglia	4,9	5,5	6,2	4,4	4,0
Basilicata	2,5	3,3	2,2	2,6	1,7
Calabria	5,3	7,3	4,2	3,5	3,7
Sicilia	8,3	14,0	8,0	9,9	6,8
Sardegna	4,6	3,5	6,0	3,6	3,1
Nord-Ovest	15,6	17,7	22,2	25,5	27,0
Nord-Est	17,3	19,1	18,0	21,2	24,3
Centro	28,1	19,0	22,5	19,1	20,4
Mezzogiorno	39,0	44,1	37,3	34,2	28,3
ITALIA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
(miliardi lire 1990)	11460	17799	20159	14961	11626

Nord-Ovest: Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia e Liguria

Nord-Est: Trentino A.A, Veneto, Friuli V. G. e Emilia Romagna

Centro: Toscana, Umbria, Marche e Lazio

Mezzogiorno: Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

Tabella 3. Test IPS per radici unitarie sulle differenze prime

Italia

	VA	K	L	G
lag 0	-15,16	1,40	-10,52	-5,74
lag 1	-9,29	2,21	-7,63	-4,50
lag 2	-6,22	0,03	-1,45	-4,31
lag 3	-4,71	-0,95	-0,30	-3,70
lag 4	-2,78	0,53	-0,06	-3,64

I t-statistici sono distribuiti asintoticamente come $N(0,1)$ sotto l'ipotesi nulla della non stazionarietà.

Tabella 4. Stime del coefficiente di aggiustamento nei modelli ECM

	λ	t-statistico
Italia	-0,17	(-7.50)
Nord	-0,2	(-3.37)
Centro	-0,12	(-3.46)
Sud	-0,25	(-5.08)

Tabella 5. Stima della funzione di produzione per l'Italia

Variabile dipendente: Valore aggiunto

Stime panel con effetti fissi regionali

Metodo di stima: GLS (Cross Section Weights)

Regioni: 20 Periodo: 1970 - 1994 Totale osservazioni 500

t-statistico tra parentesi

Variabile	A	B
Lavoro	0,61 (18.73)	0,58 (16.37)
Capitale privato	0,53 (63.93)	0,51 (57.48)
Capitale pubblico	0,16 (11.45)	
Infrastrutture economiche		0,13 (7.64)
Infrastrutture sociali		0,09 (7.36)
Edilizia abitativa		-0,05 (-6.71)
R-quadro	0,99	0,99
F-statistico	4292538	2333391
D-W	0,489	0,529

Tabella 6. Stima della funzione di produzione per le circoscrizioni territoriali

Variabile dipendente: Valore aggiunto

Stime panel con effetti fissi regionali

Periodo: 1970 - 1994

Metodo di stima: GLS (Cross Section Weights)

t-statistico tra parentesi

Variabile	No rd		Centro			Su d	
	A	B	A	B	A1 (escl.	A	B
Lavoro	0,48	0,79	0,51	0,48	0,95	0,63	0,51
	(4.43)	(9.42)	(4.13)	(7.77)	(5.53)	(14.69)	(10.64)
Capitale	0,59	0,47	0,58	0,68	0,49	0,51	0,5
	(21.33)	(16.08)	(14.78)	(22.04)	(9.38)	(49.51)	(46.36)
Capitale	0,14		-0,06		0,16	0,20	
	(6.17)		(-1.00)		(2.22)	(9.17)	
Infrastrutture economiche		0,16		-0,22			0,16
		(4.86)		(-4.39)			(6.07)
Infrastrutture sociali		0,17		-0,15			0,08
		(5.52)		(-3.92)			(4.31)
Edilizia		-0,13		0,19			-0,13
		(-8.31)		(5.97)			(-5.34)
R-quadro	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
F-statistico	395546	500809	1105311	545719	97532	2044640	919036
D-W	0,416	0,53	0,344	0,587	0,283	0,586	0,678
Numero delle regioni	8	8	4	4	3	8	8
Osservazioni totali	200	200	100	100	75	200	200

Contributi di Ricerca CRENoS

I Paper sono disponibili in: <http://www.crenos.unica.it>

- 01/14** *Gianfranco E. Atzeni, Oliviero A. Carboni* " The Economic Effects of Information Technology: Firm Level Evidence from the Italian case"
- 01/13** *Stefano Usai, Raffaele Paci* " Externalities and Local Economic Growth in Manufacturing Industries"
- 01/12** *Marzio Galeotti, Alessandro Lanza, Matteo Manera* "Rockets and Feathers Revisited: An International Comparison on European Gasoline Markets"
- 01/11** *Gianna Boero, Abigail McKnight, Robin Naylor, Jeremy Smith* "Graduates and Graduate Labour Markets in the UK and Italy"
- 01/10** *Gianna Boero, Emanuela Marrocu* "Evaluating Non-Linear Models on Point and Interval Forecasts: An Application with Exchange rate return."
- 01/9** *Robin A. Naylor*, "Firm Profits and the Number of Firms under Unionised Oligopoly"
- 01/8** *Robin A. Naylor*, "Industry Profits and Market Size under Bilateral Oligopoly"
- 01/7** *Francesco Pigliaru*, "Analisi della convergenza regionale, troppa o troppo poca?"
- 01/6** *Elisabetta Strazzera*, "Stima della domanda turistica nel Parco Marino della Maddalena: un'applicazione del metodo della valutazione contingente"
- 01/5** *Luca Deidda*, " Financial Institutions' Expertise and Growth Effects of Financial Liberalisation"
- 01/4** *Luca Deidda*, "Non Linearity between Finance and Growth"
- 01/3** *Raffaele Paci, Francesco Pigliaru, Maurizio Pugno*, "Disparities in Economic Growth and Unemployment across the European Regions: a Sectoral Perspective"
- 01/2** *Umberto Ciorba, Alessandro Lanza, Francesco Pauli*, "Kyoto Commitment and Emission Trading: a European Union Perspective"
- 01/1** *Raffaele Paci, Francesco Pigliaru*, "Technological Diffusion, Spatial Spillovers and Regional Convergence in Europe"
- 00/16** *Emanuela Marrucu, Raffaele Paci, Roberto Pala*, "Estimation of Total Factor Productivity for Regions and Sectors in Italy. A Panel Cointegration Approach"
- 00/15** *Paolo Piacentini, Giovanni Sulis*, "Investimenti, produttività e occupazione nelle regioni europee: evidenze ed interpretazioni da una analisi di "cluster"

- 99/12** *Gianna Boero, Costanza Torricelli*, "The Information in the Term Structure: Further Results for Germany"
- 99/11** *Sergio Lodde*, "Education Growth: Some Disaggregate Evidence from the Italian Regions"
- 99/10** *Robin Naylor*, "Endogenous Determination of Trade Regime and Bargaining outcome"
- 99/9** *Raffaele Paci, Francesco Pigliaru*, "Technological Catch-Up and Regional Convergence in Europe"
- 99/8** *Raffaele Paci, Nicola Pusceddu*, "Lo stock di capitale fisso nelle regioni italiane. 1970 - 1994"
- 99/7** *Raffaele Paci*, "L'evoluzione del sistema economico della Sardegna negli anni novanta"
- 99/6** *Alessandro Lanza, Francesco Pigliaru*, "Why Are Tourism Countries Small and Fast-Growing?"
- 99/5** *Pinuccia Calia, Elisabetta Strazzerà*, "A Sample Selection Model for Protest Non-Response Votes in Contingent Valuation Analyses"
- 99/4** *Adriana Di Liberto, James Simons*, "Some economics Issues in Convergence Regression"
- 99/3** *Rosanna Carcangiu, Giovanni Sistu, Stefano Usai*, "Struttura socio-economica dei comuni della Sardegna. Suggerimenti da un'analisi cluster"
- 99/2** *Francesco Pigliaru*, "Detecting Technological Catch-Up in Economic Convergence"
- 99/1** *Marzio Galeotti, Alessandro Lanza*, "Desperately Seeking (Environmental) Kuznets"
- 98/7** *Elisabetta Strazzerà*, "Option values and Flexibility Preference"
- 98/6** *Roberto Marchionatti, Stefano Usai*, "International Technological Spillovers and Economic Growth. The Italian Case"
- 98/5** *Sergio Lodde*, "Invidia e imprenditorialità. Alcune note sul ruolo delle emozioni nello sviluppo economico"
- 98/4** *Adriana Di Liberto, James Symons*, "Human Capital Stocks and the Development of Italian Regions: a Panel Approach"
- 98/3** *Raffaele Paci, Francesco Pigliaru*, "Growth and Sectoral Dynamics in the Italian Regions"
- 98/2** *Rossella Diana, Elisabetta Serra, Elisabetta Strazzerà*, "Politiche non sostenibili per lo sviluppo sostenibile. Il caso del Parco del Gennargentu"
- 98/1** *Pinuccia Calia, Elisabetta Strazzerà*, "Bias and Efficiency of Single Vs. Double Bound Models for Contingent Valuation Studies: A Monte Carlo Analysis"

- 97/8** *Raffaele Paci, Stefano Usai*, "Technological Enclaves and Industrial Districts. An Analysis of the Regional Distribution of Innovative Activity in Europe"
- 97/7** *Marta Sanna*, "Spillover tecnologici nord-sud: una nota a Coe - Helpman - Hoffmaister"
- 97/6** *Sergio Lodde*, "Human Capital and Growth in the European Regions. Does Allocation Matter?"
- 97/5** *Raffaele Paci, Francesco Pigliaru*, "Is Dualism still a Source of Convergence across European Regions? "
- 97/4** *Gianna Boero, Costanza Torricelli*, "The Expectations Hypothesis of the Term Structure: Evidence for Germany"
- 97/3** *Raffaele Paci, Francesco Pigliaru*, "European Regional Growth: Do Sectors Matter?"
- 97/2** *Michael Pontrelli*, "Un'analisi econometrica del contenuto informativo della struttura a termine dei tassi di interesse tedeschi"
- 97/1** *Raffaele Paci, Andrea Saba*, "The empirics of Regional Economic Growth in Italy. 1951-1993"
- 96/12** *Francesco Pigliaru*, "Economia del turismo: note su crescita, qualità ambientale e sostenibilità"
- 96/11** *Riccardo Contu*, "Rapporti scientifico-contrattuali e adattamenti istituzionali nella dinamica impresa-accademia: persistenza delle New Biotechnology Firms nell'industria biotecnologica USA degli anni
- 96/10** *Elisabetta Schirru*, "Modelli di determinazione del tasso di cambio: un'analisi di cointegrazione"
- 96/9** *Raffaele Paci*, "More Similar and Less Equal. Economic Growth in the European Regions"
- 96/8** *Daniela Sonedda*, "Commercio internazionale e crescita economica nei casi della Corea del Sud e delle isole Filippine: un'analisi di causalità"
- 96/7** *Raffaele Paci, Francesco Pigliaru*, " β -Convergence and/or Structural Change? Evidence from the Italian Regions"
- 96/6** *Paolo Piacentini, Paolo Pini*, "Domanda, produttività e dinamica occupazionale: un'analisi per "moltiplicatori""
- 96/5** *Raffaele Paci, Riccardo Rovelli*, "Do Trade and Technology reduce Asymmetries? Evidence from Manufacturing Industries in the EU"
- 96/4** *Riccardo Marselli, Marco Vannini*, "La criminalità nelle regioni italiane: il ruolo del sistema sanzionatorio, delle motivazioni economiche e del contesto sociale"
- 96/3** *Anna Maria Pinna*, "Sectoral Composition of Trade and Economic Growth: some New Robust Evidence"

- 96/2** *Emanuela Marrocu*, "A Cointegration Analysis of W.A. Lewis' Trade
- 96/1** *Rinaldo Brau, Elisabetta Strazzera*, "Studio di valutazione monetaria per il parco nazionale del Gennargentu. Indagine preliminare"
- 95/5** *Raffaele Paci, Stefano Usai*, "Innovative Effort, Technological Regimes and Market Structure"
- 95/4** *Stefano Usai, Marco Vannini*, "Financial Development and Economic Growth: Evidence from a panel of Italian Regions"
- 95/3** *Sergio Lodde*, "Allocation of Talent and Growth in the Italian
- 95/2** *Rinaldo Brau*, "Analisi econometrica della domanda turistica in Europa: implicazioni per lo sviluppo economico delle aree turistiche"
- 95/1** *Antonio Sassu, Raffaele Paci, Stefano Usai*, "Patenting and the Italian Technological System"