

Produttività e conoscenza: un'analisi econometrica per le regioni italiane

Versione non definitiva

Giulio Guarini¹

Introduzione

A partire da Smith, la letteratura economica ha sempre sottolineato l'importanza della conoscenza come elemento centrale dei processi di sviluppo economico nella misura in cui stimola innovazioni contribuendo ad accelerare il progresso tecnico, inoltre oggi nell'economia globalizzata la conoscenza assume sempre più un significato di strumento competitivo vista l'intensa concorrenza che vige nei mercati internazionali.

L'obiettivo di questo scritto è verificare econometricamente se la conoscenza (generale, tecnica e scientifica) influenzi in modo significativo il progresso tecnico nelle regioni italiane. A tal fine, si stima una funzione di produttività alla Sylos Labini modificata, dove il tasso di crescita della produttività dipende dall'effetto Smith per il quale il tasso di crescita della dimensione di mercato (reddito) spinge alla divisione del lavoro e al *learning by doing*, dall'effetto Ricardo che consiste in investimenti in nuovi macchinari stimolati dal tasso di crescita del costo relativo del lavoro (differenza tra salari e prezzo delle macchine) ed infine dall'effetto conoscenza, introdotto in questo lavoro, dovuto a variabili legate all'attività di ricerca e sviluppo e a variabili rappresentanti *skills* e *capabilities* utilizzate come indicatori della strategia di Lisbona dell'Unione Europea. Si effettueranno regressioni sia per l'economia che per la manifattura e si considereranno le diverse variabili legate alla conoscenza sia separatamente che congiuntamente. Inoltre si introdurranno anche le variabili *dummies interaction term* (prodotto tra dummy geografica Nord Centro Sud e variabile esplicativa) per verificare se esistono specifici andamenti delle componenti della conoscenza legati alle realtà territoriali del Nord Centro Sud. Inizialmente si offre una sintetica esposizione dei riferimenti teorici e del modello stimato, in seguito dopo aver fornito informazioni tecniche sul metodo di analisi, si presentano i principali risultati dell'analisi econometrica.

¹ Università di Roma La Sapienza, giulio.guarini@uniroma1.it. Desidero ringraziare la Prof.ssa Marcella Corsi, il Prof. Paolo Palazzi ed il Prof. Alessandro Roncaglia per i loro preziosi suggerimenti.

Riferimenti teorici e modello stimato

In questo articolo si intende valutare quali siano i fattori economici e non economici legati alla conoscenza che influenzano la produttività del lavoro. Tale argomento è stato affrontato sia dalla letteratura *mainstream* che dalla letteratura eterodossa, che è il punto di riferimento di questo studio. Della letteratura *mainstream* si ricordano i pilastri della teoria della crescita endogena. Lucas (1988) mette al centro della sua analisi un terzo fattore chiamato capitale umano che assurge ad elemento centrale e motore della crescita economica²; con Romer (1990), il cambiamento tecnologico è studiato come processo endogeno; il modello di Grossman Helpman (1991) pone l'innovazione al centro del processo di crescita e l'analisi si concentra sul fatto che la crescita è guidata dal progresso tecnico caratterizzato da una tecnologia che è un bene non rivale e parzialmente escludibile; infine Aghion e Howitt (1992, 1997, 1998) studiano il processo schumpeteriano di innovazione e la sua influenza sulla crescita economica. Ritornando alla letteratura eterodossa³, si possono definire due tipi di conoscenza. La conoscenza codificata è prodotta e trasmessa attraverso canali formali: ad esempio un'invenzione in campo scientifico può essere prodotta in laboratorio, trasmessa tramite acquisizione di brevetto. La conoscenza tacita invece è prodotta e trasmessa in via informale: ad esempio l'invenzione di processo di un lavoratore è generata durante il suo specifico lavoro e trasmessa ai suoi colleghi attraverso dimostrazioni pratiche. Inoltre la conoscenza codificata può essere suddivisa in due tipologie: il *know what* che indica l'informazione codificata di fatti rilevanti della realtà di ogni genere, ed il *know why* che riguarda una conoscenza approfondita e scientifica dei fondamenti dei fenomeni analizzati. La conoscenza tacita è composta dal *know how*, ossia il sapere come agire: le conoscenze e competenze pratiche, ed il *know who*, cioè l'informazione su chi può risolvere i problemi specifici per poter minimizzare il costo dell'acquisizione di nuova conoscenza.

Continuando a specificare meglio la relazione tra conoscenza e produttività media del lavoro, dopo aver sintetizzato i differenti modi di produzione e trasmissione della conoscenza e i diversi oggetti generali della conoscenza, si offre un'altra classificazione delle differenti attività tecnologiche e scientifiche che sono direttamente collegate con la crescita della produttività media del lavoro. Esse sono le seguenti: istruzione superiore e formazione professionale, attività routinarie ad elevato contenuto scientifico e tecnologico (raccolta dati,

² Infatti a riguardo Solow scrive: "L'articolo di Lucas (1988) è uno dei contributi più importanti apportati alla letteratura sull'argomento" (Solow 1994, p.37).

³ Lundvall, Johnson (1994)

studi di fattibilità,..), attività innovative industriali (acquisizione di tecnologia incorporata in macchinari, servizi di consulenza, progettazione industriale,..), infine attività di ricerca e sviluppo.

Il lavoro parte dall'analisi di Sylos Labini che individua nell'effetto Smith e nell'effetto Ricardo due effetti economici che stimolando le innovazioni tendono a far crescere la produttività del lavoro. L'effetto Smith riguarda l'influenza del tasso di crescita della dimensione di mercato rappresentata dal reddito; tale tasso di crescita influisce sul tasso di crescita della produttività del lavoro grazie ai rendimenti crescenti: questi sono una conseguenza delle economie di scala sia statiche che dinamiche. In estrema sintesi, si può dire che le prime sono dovute alla cosiddetta legge della "tridimensionalità dello spazio" (Hufbauer, Kaldor, Thirlwall), al principio dell'indivisibilità (Kaldor) e all'effetto soglia (Kaldor). Le economie dinamiche influiscono sulla produttività attraverso la divisione del lavoro (Smith, Young), il *learning by doing* (Poster, Arrow, Kaldor), il *learning by using* (Rosenberg, Arthur), le *network externalities* (Katz-Shapiro, Arthur). L'effetto Ricardo riguarda invece l'effetto del tasso di crescita del costo relativo del lavoro, definito come differenza tra il salario ed il prezzo delle macchine, sul tasso di crescita della produttività del lavoro; ipotizzando aspettative statiche, se il tasso di crescita del costo relativo del lavoro aumenta le imprese aumentano il grado di meccanizzazione dei processi produttivi comprando nel periodo $t-m$ macchinari sostitutivi di lavoro, il che comporterà nel periodo t un aumento di produttività. Il termine m , cioè l'intervallo tra il momento in cui si effettua l'investimento e il momento in cui si realizza l'aumento di produttività, dipenderà ovviamente dal tipo di investimento fatto. In riferimento al prospetto introduttivo, è possibile inquadrare il campo di analisi dello studio econometrico effettuato. L'effetto Smith e l'effetto Ricardo, hanno implicitamente un legame con la conoscenza, infatti le conoscenze tacite e le attività innovative industriali sono in parte catturate dall'effetto Smith tramite le economie di scala dinamiche, e dall'effetto Ricardo tramite la nuova tecnologia incorporata all'interno delle nuove macchine acquistate.

Di seguito si intende aggiungere all'effetto Smith e all'effetto Ricardo un ulteriore effetto che potremmo definire "effetto conoscenza", ossia l'effetto diretto ed esplicito dei differenti tipi di conoscenza codificata sulla produttività media del lavoro. Iniziamo dall'attività di ricerca e sviluppo. La ricerca e sviluppo si compone di tre attività distinte ma complementari così

definite⁴: la *Ricerca di base* è un lavoro sperimentale o teorico finalizzato soprattutto ad acquisire nuove conoscenze sui fondamenti delle realtà osservate, e non ha lo scopo di una specifica applicazione o utilizzazione; mentre la *Ricerca applicata* è sempre un lavoro originale eseguito per acquisire nuove conoscenze, ma è finalizzato in via primaria o secondaria ad una applicazione pratica e specifica o all'utilizzazione; infine lo *Sviluppo sperimentale* è un lavoro sistematico, basato sulle conoscenze esistenti, acquisite attraverso la ricerca e l'esperienza pratica, ed è condotto allo scopo di completare, sviluppare o migliorare materiali, prodotti e processi produttivi, sistemi e servizi.

Affinché l'attività di ricerca sia efficace insieme alle condizioni di offerta di ricerca quali "ricercatori, laboratori", sono necessarie condizioni di domanda di ricerca tra le quali primeggiano acquirenti "sensibili" alle novità tecnologiche, un sistema efficiente di proprietà intellettuale ed infine soprattutto una rete di interrelazioni tra gli operatori del sistema regionale di innovazione quali ricercatori, imprese, istituzioni. Due modelli possono spiegare le modalità con le quali si esplica l'effetto conoscenza della R&S che risulta dalla regressione. Il primo modello, definibile "lineare", fa riferimento ad un processo di innovazione unidirezionale che è originato dall'attività di ricerca e sviluppo e sequenzialmente giunge alla produzione dell'innovazione e dunque al miglioramento della produttività del lavoro. Nell'analisi tale attività è separata dalle altre attività innovative.⁵ D'altra parte la ricerca e sviluppo può essere concepita come inserita in un processo di innovazione che è dinamico e interattivo, rappresentabile attraverso "un modello a catena" in cui essa "produce nuova conoscenza" che può direttamente tradursi in una invenzione o può supportare il processo innovativo originato diversamente.⁶ Le fasi principali del processo di innovazione sono l'invenzione, la progettazione e la produzione. In ognuna di queste fasi intervengono le conoscenze acquisite scientifiche e tecniche, ma in ogni fase vi può essere la necessità di tornare alla fase precedente; se poi le conoscenze acquisite sono inadeguate deve intervenire l'attività di ricerca di sviluppo sia interna che esterna.

La seconda componente dell'effetto conoscenza che si desidera considerare sono gli *skills* e le *capabilities*. Si possono distinguere tra *skills* ricevuti nell'ambito dell'istruzione formale e *skills* ottenuti tramite apprendimento nell'ambito del lavoro⁷, quest'ultimo è definito *formal training* se fatto attraverso corsi di formazione, e *informal training* se offerto da colleghi o

⁴ Vedi Sirilli 2005

⁵ Griliches, 1979 ; Griliches e Mairesse, 1983; Hall e Mairesse, 1995; Crépon, Duguet e Mairesse, 1998.

⁶ Rosenberg Kline 1986, Bussolati Dosi 1995

⁷ Vedi Lall (2000)

supervisor. ⁸ Inoltre il *training* può essere offerto dalla medesima impresa (*internal training*) oppure offerto da un'impresa esterna (*external training*); secondo alcuni studi empirici ⁹ ciò dipenderà tra l'altro da quanto siano particolari le conoscenze necessarie per il lavoro: l'impresa preferirà affidarsi ad una società esterna per il *training* tanto più sono standardizzate le tecnologie usate. I due tipi di *skills* e *capabilities* sono legati: una buona istruzione è una condizione importante per un soddisfacente *training* a livello di impresa e per saper ben passare da una conoscenza generale ad una specifica che è poi quella che incide direttamente sulla produttività. Il campo dell'istruzione/formazione dunque è complesso, ma con una scelta appropriata delle variabili si è tentato con varie regressioni di rappresentare le diverse tipologie.

Gli *skills* e *capabilities* hanno un effetto positivo sulla produttività del lavoro principalmente attraverso due effetti: l'*allocative efficiency effect*, per il quale un maggior grado di istruzione/formazione permette una più efficiente combinazione ed utilizzazione dei differenti fattori produttivi, ed un *diffusion effect* secondo cui un più elevato livello di *skill* rende il lavoratore più capace di apprendere nuove informazioni e di far fruttare meglio la propria esperienze. ¹⁰ Il primo effetto è direttamente riconducibile all'implementazione nel processo produttivo di una nuova tecnologia. Esso può essere scomposto in "effetto accumulazione", ossia l'introduzione di una nuova macchina sarà tanto più efficace in termini di produttività del lavoro quanto più gli utilizzatori abbiano accumulato competenze e professionalità adeguate, e in "effetto assimilazione", afferente alla capacità dei lavoratori di adattare il processo produttivo alla nuova macchina sia in termini di riorganizzazione dei ruoli e delle procedure sia in termini di traduzione della conoscenze tacite insite nelle nuove macchine in informazioni codificabili e facilmente trasmettibili. Il modello teorico di riferimento è rappresentato dalla seguente funzione della produttività che verrà stimata nelle sue differenti versioni:

$$prod_t = A + \alpha y_t + \beta cr_{t-m} + \gamma h_t$$

dove *prod* è il tasso di crescita della produttività media del lavoro, *A* è la costante, *y* è il tasso di crescita del reddito, *cr* è il tasso di crescita del costo relativo del lavoro (che presenta un

⁸ Tan e Batra (1996)

⁹ Vedi i lavori empirici di Lillard e Tan (1992) e Tan e altri (1992)

¹⁰ Studiati per primo da Welch (1973), vedi anche Bartel, A.P. and F.R. Lichtenberg (1987, Nelson, R.R. and E.S. Phelps (1966)

ritardo di $m = 3$ nell'analisi dell'economia nel suo complesso e ritardo di $m = 4$ nell'analisi del settore manifatturiero), infine h è il tasso di crescita della conoscenza codificata rappresentata a seconda delle regressioni sia dall'attività di ricerca e sviluppo sia dai differenti *skills* e *capabilities*. I parametri $\alpha, \beta, \gamma > 0$ rappresentano rispettivamente l'effetto Smith, l'effetto Ricardo, l'effetto conoscenza.

Informazioni su database e metodo.

In questo paragrafo sono offerte le informazioni generali sui dati di riferimento e il metodo di analisi econometrica seguito. Lo studio riguarda le venti regioni italiane; la fonte dei dati utilizzati è l'ISTAT. Il database riguarda le *Statistiche per politiche di sviluppo e Indicatori di contesto chiave e variabili di rottura* aggiornato al luglio 2006;¹¹ Inizialmente si testa l'endogenità della variabile valore aggiunto rispetto alla produttività media del lavoro. Nella funzione di produttività di Sylos Labini il reddito è una variabile esplicativa della produttività, ma l'identità contabile del reddito ha come elementi proprio la produttività insieme all'occupazione. A seconda della variazioni combinate delle variabili, può esistere una relazione biunivoca tra produttività e reddito, che comporta la non stocasticità del reddito come variabile dipendente. Ciò distorce il valore del coefficiente che rappresenta l'effetto Smith. Tale problema è stato segnalato negli anni settanta (Rowthorn 1975, Parikh 1978), ma sono state trovate differenti soluzioni: analisi regionali e non nazionali¹², regressioni con variabili strumentali o con modelli con equazioni simultanee¹³, o analisi non parametriche¹⁴. Questi studi hanno confermato la validità dell'effetto Smith-Verdoorn-Kaldor a prescindere dalle tecniche utilizzate¹⁵. Visto che comunque l'endogenità per le regressioni effettuate è risultata statisticamente non significativa¹⁶ si è passati alla scelta del modello confrontando regressioni *pooled OLS*, *Random effect* e *Fixed effect*. Per ogni regressione effettuata è stata verificata la plausibilità delle cinque assunzioni essenziali per un modello di regressione lineare classico ossia: la normale distribuzione dei residui, la nullità del valore atteso dei

¹¹ tali dati annuali sono il prodotto del progetto "Informazione statistica territoriale e settoriale per le politiche strutturali 2001-2008", con il quale l'Istat costruisce e aggiorna una base dati di circa 130 indicatori socio-economici regionali al fine di sostenere l'attività di monitoraggio e valutazione del Quadro Comunitario di Sostegno 2000-2006 (QCS). L'insieme dei dati è stato scaricato da internet gratuitamente dall'indirizzo www.istat.it.

¹² Cfr. Dixon and Thirlwall, 1975; McCombie and de Ridder, 1983, 1984; Leon-Ledesma, 1999, 2000.

¹³ Cfr. Parikh, 1978; McCombie, 1981, Pugno, 1995.

¹⁴ Cfr. Førsund, 1996; Destefanis, 2002.

¹⁵ Cfr. Bairam, 1991.

¹⁶ Il problema dell'endogenità è affrontato attraverso il metodo delle variabili strumentali: in primis cercando strumenti validi, poi eseguendo una regressione con tali strumenti, seguita dal test di Sargant che esamina la bontà della stima con variabili strumentate, infine testando l'endogenità attraverso alcuni test quali l'Hausman, il Wu-Hausman F test e il Durbin-Wu-Hausman chi-sq test.

residui, l'omoschedasticità, la non autocorrelazione dei residui, la non stocasticità delle variabili esplicative.

Analisi econometrica

Produttività e ricerca

Inizialmente si stima l'effetto conoscenza dell'attività di ricerca espressa sia in termini di quota della spesa in ricerca e sviluppo del Pil che di numero di ricercatori, sia per l'economia sia per la manifattura. La variabile *qrs* utilizzata è definita dall'ISTAT "Capacità innovativa" e misurata come "Spesa sostenuta per attività di ricerca e sviluppo intra muros della Pubblica Amministrazione, dell'Università e delle imprese pubbliche e private in percentuale del Pil" (sigla "qrs"). La definizione ufficiale di attività di ricerca e sviluppo è quella presente nel Manuale di Frascati dell'OCSE, secondo la quale la ricerca e sviluppo è il "complesso di lavori creativi intrapresi in modo sistematico sia per accrescere l'insieme *delle conoscenze* (ivi compresa la conoscenza dell'uomo, della cultura e della società) sia per utilizzare tali conoscenze per nuove applicazioni)" (OCSE 2002). Come si vede la ricerca e sviluppo è un'attività molto complessa di non facile delineazione in termini di misurazione e per questo si accennano alcuni dei principali problemi di misurazione. Da una parte è difficoltoso all'interno dell'università distinguere tra attività di ricerca vera e propria e attività di didattica; dall'altra è altrettanto difficoltoso riuscire a misurare l'attività di ricerca e sviluppo nelle piccole e medie imprese in quanto queste non sempre hanno delle strutture *ad hoc*.

La variabile *qrs*, così come è composta, include tutte le realtà coinvolte perché solamente in tal modo l'efficacia della R&S può divenire significativa. In particolare l'interazione e i processi di apprendimento tra produttori, fornitori, utilizzatori, autorità pubbliche, istituzioni scientifiche sono visti come fattore essenziale per uno sviluppo credibile e duraturo della capacità innovativa. La "capacità innovativa" di una regione, che comprende in senso lato diverse attività oltre quella di ricerca, riguarda risorse e soggetti pubblici e privati e può essere definita come l'abilità della regione di produrre nuove idee e di commercializzare nuove tecnologie in maniera continuativa nel tempo.¹⁷ Il contributo importante della ricerca e sviluppo per il sistema di innovazione delle imprese è stato sottolineato da Rosenberg e Nelson (1994) e da Rullani (1994). La variabile scelta è un indicatore della strategia comunitaria di Lisbona 2000 che per il miglioramento dei sistemi nazionali di innovazione ha fissato tra gli altri l'obiettivo per tale indicatore del 3% entro il 2010. Dalla tabella successiva

¹⁷ Cfr. Sirilli 2005

emergono due dati importanti: il primo è che l'Italia si trova in una posizione di notevole ritardo, perché il massimo livello è 1,95% del Lazio al 2003; il secondo è che è sostanzialmente assente una convergenza tra le regioni, infatti esiste una minima correlazione negativa tra i livelli e i tassi di crescita della quota della ricerca e sviluppo sul pil (-0.14).

2003		2003	
Regione	R&S/PIL	Regione	%dln(R&S/PIL)
Lazio	1.949986	T.A.A.	0.113059
Piemonte	1.607431	Campania	0.093754
Lombardia	1.253805	Basilicata	0.050534
Emilia R.	1.228889	Friuli V.G.	0.025141
Toscana	1.135481	Abruzzo	0.023594
Liguria	1.122923	Molise	0.005566
Friuli V.G.	1.114693	Calabria	0.002449
Abruzzo	1.082584	Sardegna	0.002318
Campania	1.041982	Toscana	-0.00039
Umbria	0.868899	Umbria	-0.00514
Sicilia	0.763598	Lombardia	-0.01287
Veneto	0.717733	Lazio	-0.02214
Sardegna	0.703753	Veneto	-0.02364
T.A.A.	0.682524	Puglia	-0.03431
Marche	0.680561	Emilia R.	-0.03997
Puglia	0.594869	Sicilia	-0.0406
Basilicata	0.516677	Piemonte	-0.04879
Calabria	0.401469	Marche	-0.05105
Valle d'A.	0.380843	Valle d'A.	-0.07316
Molise	0.379873	Liguria	-0.13358

L'altra variabile che si analizza è il "tasso di crescita degli addetti alla ricerca e sviluppo (sigla dlnlavrs)", anche per questa variabile valgono le riflessioni fatte precedentemente. Per quest'ultima variabile si accenna solo al fatto che l'Italia nel 1999 aveva il numero di ricercatori espressi in unità di lavoro per 1.000 abitanti più basso dei principali paesi OCSE, con una variazione negativa peggiore di tutti (-12%) nel periodo 1991-1999.¹⁸ La tabella di seguito riporta le stime effettuate.

Economia	OLS SENZA	OLS	OLS SENZA	OLS	Manifatt.	RE senza	RE	OLS senza	FE
y	.529 (.000)	.521 (0.000)	.498 (.000)	.509 (.000)	y	.446 (.000)	.446 (.000)	.431 (.000)	.360 (.000)
cr_3	.088 (.014)	.104 (.002)	.125 (.000)	.138 (.000)	cr_4	.243 (.010)	.249 (.008)	.210 (.021)	.335 (.000)
qrs_3	...	.019 (.000)	...	...	qrs_4	...	.010 (.411)	...	...
dlnlavrs_3	...	...	...	.007 (.000)	dlnlavrs_4	...	...	...	.043 (.015)
constant	-.004 (.004)	-.005 (.000)	-.003 (.002)	-.004 (.000)	Constant	-.005 (.085)	-.006 (.063)	-.007 (.023)	-.009 (.001)

¹⁸ Fonte: European Commission, Third European Report on Science and Tehcnology, Indicators 2003.

R ²	.41	.49	.50	.54	R ²	.42	.42	.47	.49
Prob > F	.000	.000	.000	.000	Prob > F	.000	.000	.000	.000
N.obs.	120	120	102	102	N.obs.	80	80	66	66

Le regressioni, eseguiti sui dati per l'economia nel suo complesso e per la manifattura indicano che gli effetti Smith e Ricardo sono significativi all'1% e positivi. L'effetto conoscenza della variabile spesa in ricerca è significativo e positivo nell'economia, dove l'introduzione della variabile *qrs* fa aumentare il valore del coefficiente del R² che passa da 0.41 a 0.49; ciò conferma l'importanza di tale variabile nella spiegazione dell'andamento della produttività media del lavoro. L'analisi con le *dummies interaction term* per aree geografiche Nord Centro Sud portano a risultati statisticamente non significativi. Mentre nella manifattura tale variabile non è significativa (p-value .411) e ciò potrebbe confermare il fatto che in Italia è ancora molto debole il legame tra il mondo della ricerca ed il mondo dell'impresa. La variabile "ricercatori" ha un coefficiente significativo e positivo sia nell'economia che nella manifattura e la sua introduzione aumenta l'R² che nell'economia passa da 0.50 a 0.54, nella manifattura passa da 0.47 a 0.49. L'analisi con le *dummies interaction term* dà risultati significativi soltanto per l'economia al Nord con un coefficiente negativo.

Pur tenendo conto di tutti i limiti euristici delle regressioni, un piccolo ma significativo indizio dell'interazione tra l'attività di ricerca e sviluppo e il processo di innovazione, può essere dato dal fatto che sia per l'economia che per la manifattura, l'introduzione delle variabili rappresentanti l'attività di ricerca incrementano il coefficiente del costo relativo del lavoro che rappresenta appunto l'effetto Ricardo (il quale comprende in parte anche processi di innovazione). Infatti nell'economia il coefficiente di *cr_3* con la variabile *qrs* passa da 0.104 a 0.088 e con la variabile *dlnlavrs_3* passa da 0.125 a 0.138, e nella manifattura il coefficiente *cr_4*, con la variabile *dlnlavrs_4*, passa da 0.210 a 0.335. Ciò potrebbe comprovare, in piccola parte l'interazione tra l'attività di ricerca e sviluppo e le altre attività innovative dell'impresa di cui è parte l'innovazione dovuta all'acquisto di nuove macchine, di cui l'effetto Ricardo è una conseguenza. Riepilogando, secondo l'analisi econometrica svolta, l'attività di ricerca, rappresentata sia dalla quota della spesa in ricerca e sviluppo del PIL (per l'economia) che dal numero dei ricercatori (per l'economia e la manifattura), incide significativamente e positivamente sull'andamento della produttività media del lavoro, sia creando una rete di relazioni tra operatori pubblici e privati diversi, sia interagendo con le altre attività tecnico-scientifiche, per supportare insieme i complessi e diversi processi di innovazione. La sua introduzione migliora la specificità del modello e aumenta l'effetto Ricardo.

Produttività e skills capabilities

In seguito si passa ad analizzare l'effetto conoscenza degli *skills* e *capabilities*.

Le variabili *skills* che sono state scelte per le regressioni sono gli indicatori utilizzati dall'Unione Europea nella "strategia di Lisbona 2000" atta a migliorare l'istruzione e la formazione attraverso l'aumento del tasso di scolarizzazione superiore ossia la percentuale della popolazione in età 20-24 anni che ha conseguito almeno il diploma di scuola secondaria superiore (sigla *mhsk*), l'aumento del numero di Laureati in discipline scientifiche e tecnologiche per mille abitanti in età 20-29 anni (sigla *laut*), infine l'aumento "degli Occupati che partecipano ad attività formative e di istruzione ossia adulti occupati nella classe d'età 25-64 anni che partecipano ad attività formative e di istruzione per 100 adulti occupati nella classe di età corrispondente (%)" (sigla *lavf*) (Life-long learning)". Come si nota dalla tabella seguente, la distanza di ogni indicatore dal valore obiettivo è per l'Italia notevole, tranne che per i laureati in materie tecnico-scientifiche, ed è soprattutto maggiore rispetto al resto dei paesi comunitari. Il Mezzogiorno presenta un più grave ritardo. Si può notare che anche l'obiettivo di riduzione dei giovani (18-24) che lasciano prematuramente la scuola¹⁹ (GP) è correlato con il grado di scolarizzazione.

Posizione dell'Italia rispetto al *benchmark* della strategia di Lisbona su "istruzione e formazione"²⁰

Indicatore	Obiettivo al 2010	2000		2004			
		UE (25)	IT	UE (25)	IT	C-N	M
GP	non più del 10%	17,3	25,3	15,7	22,4	18,8	27,2
MHSK	=>85%	76,4	68,8	76,7	72,3	75,9	67,7
LAUT	aumento del 15% rispetto ai valori dell'anno 2000	10,2	5,6	12,3	9,0	11,3	5,8
LAVF	=> 12,5%	7,9	5,5	9,9	6,2	6,5	5,8

In entrambe le regressioni si è considerata la variabile grado di scolarizzazione che può essere una discreta misura del capitale umano presente in un sistema economico. Un'analisi di tale variabile è importante per la necessità di innalzare in tempi brevi il basso livello di istruzione globale presente in Italia soprattutto se confrontato con altri paesi. Due studi testimoniano

¹⁹ **GPS**: Percentuale della popolazione in età 18-24 anni con al più un titolo di istruzione secondaria inferiore e che non partecipa ad ulteriore istruzione o formazione

²⁰ *Fonte*: Rapporto Annuale del DPS – 2005, elaborazione dai dati Istat, Eurostat, OCSE PISA (Programme for International Student Assessment) 2003.

l'importanza del considerare le variabili *skills* per lo studio della produttività del lavoro. Il primo riguarda la SVIMEZ che presenta un confronto internazionale tra l'Italia e gli altri paesi. Nel 2002 in Italia la quota della popolazione in possesso almeno di un diploma di scuola secondaria superiore è del 46,3%, in particolare 42,0% nel Mezzogiorno e 51,4% nel Centro-Nord, che è di molto inferiore alla quota nella Repubblica Ceca l'87,9%, nella Repubblica Slovacca l'86 %, in Polonia l'81,6% e in Ungheria il 71,4%. La quota della popolazione del Mezzogiorno che è in possesso di una laurea è dell' 11,1% mentre in Giappone è del 36,3%, negli Stati Uniti del 38,1% e nella Svezia del 32,5%.²¹

La situazione italiana è grave perché la competitività del sistema economico, rappresentata dalla crescita della produttività del lavoro, dipende pure dalla crescita del livello di istruzione globale. Secondo l'OCSE (nel documento del 2006), il grado di istruzione, interpretato come misura del capitale umano, incide sull'incremento della produttività in modo importante; infatti un paese con un livello d'istruzione globale superiore dell'1% alla media internazionale può raggiungere livelli di produttività del lavoro superiori del 2,5% a quelli di altri paesi. In questo lavoro si stima la funzione della produttività media del lavoro per l'economia nel suo insieme considerando, a fianco dell'effetto Smith e dell'effetto Ricardo, le seguenti variabili *skills* che sono anche gli indicatori della strategia di Lisbona 2000: "Tasso di crescita degli Occupati che partecipano ad attività formative e di istruzione ossia adulti occupati nella classe d'età 25-64 anni che partecipano ad attività formative e di istruzione per 100 adulti occupati nella classe di età corrispondente (%) (sigla *dlnlavf*)", il tasso di crescita del tasso di scolarizzazione superiore, ossia la percentuale della popolazione in età 20-24 anni che ha conseguito almeno il diploma di scuola secondaria superiore (sigla *dlnmhsk*).

In tal modo si è cercato di esplicitare gli *skills* formali generali e specifici (mentre gli *skills* e *capabilities* informali possono essere in parte catturati dall'effetto Smith). Inizialmente stimo l'effetto conoscenza per ogni variabile *skills* e in seguito eseguo la stima di un'equazione che ne contiene diverse tra cui anche il "tasso di crescita degli addetti alla ricerca e sviluppo (sigla *dlnlavrs*), che abbiamo già analizzato separatamente all'interno dell'analisi sull'attività di ricerca e sviluppo. Considero sia per l'economia che per il settore manifatturiero l'effetto conoscenza dei tre indicatori della strategia di Lisbona, inizialmente tenendoli separati per terminare con un'equazione che ne contempla due insieme. La tabella che segue riporta le stime eseguite.

Economia	RE SENZA	RE	RE	RE	Manifat.	RE senza	OLS	OLS	RE
y	.613	.612	.595	.604	y	.446	.47	.481	.453

²¹ Bianchi L., Gattei S., Zoppi S., 2006

	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)		(.000)	(.000)	(.000)	(.000)
cr_3	.085 (.017)	.063 (.081)	.087 (.012)	.078 (.027)	cr_4	.242 (.000)	.258 (.006)	.200 (.027)	.225 (.018)
dlnmhsk	...	.096 (.014)	...	...	dlnmhsk	...	.293 (.010)	...	...
dlnlaut	...	...	.007 (.021)	...	dlnlaut	...	...	.026 (.001)	...
dlnlavf	...	...	...	.008 (.045)	dlnlavf	...	...	...	.013 (.292)
constant	-.006 (.000)	-.007 (.000)	-.007 (.000)	-.005 (.000)	constant	-.005	-.011 (.004)	-.009 (.005)	-.004 (.239)
R²	.51	.54	.54	.53	R²	.42	.44	.47	.42
Prob > chi2	.000	.000	.000	.000	Prob > F (chi2)	(.000)	.000	.000	(.000)
N.obs.	1000	100	100	100	N.obs.	80	80	80	80

Economia	OLS	OLS senza	Manifatt.	OLS	OLS senza
Y	.571 (.000)	.567 (.000)	Y	.496 (.000)	.446 (.000)
cr_3	.114 (.000)	.120 (.000)	cr_4	.217 (.015)	.243 (.011)
dlnlavf	.007 (.021)	...	dlnlaut	.023 (.003)	...
dlnlavrs_3	.006 (.006)	...	dlnmhsk	.233 (.033)	...
dlnmhsk	.084 (.016)	...	Constant	-.013 (.001)	-.005 (.089)
Constant	-.007 (.000)	.000 (-.005)	R2	.50	.40
R²	.66	.57	Prob > F	.000	.000
Prob > F	.000	.000	N.obs.	80	80
N.obs.	84	84			

In tutte le equazioni è verificata la funzione di Sylos Labini, infatti i coefficienti dei due effetti Smith e Ricardo sono significativi e positivi all'1%. Sia per l'economia che per la manifattura le variabili *skills* sono tutte significative e positive (tranne che la variabile *dlnlavf* quando è stimata da sola nella manifattura). Inoltre l'effetto conoscenza dovuto agli *skills* migliora la specificazione del modello stimato visto che in tutti i casi l'introduzione di una variabile *skills* fa aumentare il coefficiente dell'indicatore R^2 . Nella manifattura è verificato il *diffusion effect* ossia l'introduzione delle variabili *skills* comporta un aumento del coefficiente del tasso di crescita del reddito che rappresenta l'effetto Smith. Tra le variabili *skills*, il tasso di crescita del grado di scolarizzazione secondaria ha un ruolo fondamentale nell'influenzare positivamente il tasso di crescita della produttività del lavoro per diverse ragioni. In primo luogo quando è stimato separatamente dalle altre variabili *skills*, sia per l'economia che per la manifattura, l'effetto conoscenza di questa variabile risulta maggiore dell'effetto Ricardo sia in termini di elasticità che in termini di valore medio ossia il tasso di crescita della produttività del lavoro è più elastico (con riferimento ai coefficienti) e più influenzato (con riferimento al prodotto tra le medie e i coefficienti) alle variazioni della variabile *dlnmhsk* rispetto alle variazioni della variabile *cr_3* o *cr_4*

Economia	prod	y	cr_3	dlnmnsk
Mean	.0046	.0151	.0134	.0214
Mean*coeff.	...	.0092	.0008	.0020
Manifattura	prom	ym	Crn_4	dlnmnsk
Mean	.00181	.0091	.0149	.0180
Mean*coeff.		.0043	.0038	.0053

In secondo luogo nelle due regressioni in cui sono considerate più variabili *skills* contemporaneamente, il tasso di crescita del grado di scolarizzazione risulta avere i coefficienti maggiori.

	prod	y	cr_3	dlnlavf	dlnlavrs_3	dlnmnsk
Mean	.0063	.0163	.0155	-.0193	.0810	.0226
Mean*coeff.		.0093	.0018	-.0001	.0005	.0019
	Prom	ym	Crn_4	dlnlaut	...	dlnmnsk
Mean	.0023	.0091	.0149	.1482	...	.0180
Mean*coeff.	...	.0045	.0032	.0034	...	.0042

Il primo dato è che il progresso tecnico nella manifattura risulta *embodied* nei lavoratori invece che nelle macchine; in altri termini in questa regressione per il settore manifatturiero il progresso tecnico appare derivare più dall'incremento del capitale umano che da quello del capitale fisico. Il secondo dato indica che per il sistema innovativo un sistema dell'istruzione in crescita nel suo insieme è più importante di una crescita specifica delle lauree tecnico-scientifiche. L'aspetto tecnico è comunque presente nel grado di scolarizzazione se si pensa che la maggior parte di coloro che sono diplomati proviene da una scuola tecnica o professionale²². Dall'analisi con le *dummies interaction term* emerge che sono significativamente positivi gli effetti per l'economia il tasso di crescita del numero dei lavoratori che seguono corsi di formazione e il grado di scolarizzazione nel Mezzogiorno. Per la manifattura la dummy dei lavoratori settentrionali in formazione, per il Nord risulta significativa al 10% (p-value pari a .092) con un coefficiente negativo pari a -.045, per il Sud risulta positiva con una significatività del 5% (p-value uguale a .022) e un coefficiente positivo pari a .053).

Conclusioni

²² Fonte: Rapporto Annuale del DPS – 2005, elaborazione dai dati Istat, Eurostat, OCSE PISA (Programme for International Student Assessment) 2003.

Si è stimata la funzione di produttività del lavoro, sia per l'economia che per la manifattura, avendo come variabili esplicative, oltre al tasso di crescita del reddito (effetto Smith) e al tasso di crescita del costo relativo del lavoro (effetto Ricardo), diverse variabili legate all'attività di ricerca (tasso di crescita della spesa in ricerca pubblica e privata sul PIL, tasso di crescita del numero di ricercatori) e agli *skills* e *capabilities* (tasso di crescita dei laureati, tasso di crescita dei lavoratori che seguono corsi di istruzione e formazione, tasso di crescita del grado di scolarizzazione superiore), che possono generare un effetto che abbiamo definito "effetto conoscenza". In generale l'introduzione di tale effetto nella funzione di produttività, migliora la percentuale di varianza spiegata dal modello, innalzando l' R^2 . Nella maggior parte dei casi si ha un effetto positivo delle variabili legate alla ricerca sull'effetto Ricardo in quanto il coefficiente del tasso di crescita del costo relativo del lavoro aumenta di valore. Ciò potrebbe confermare l'idea che l'attività di ricerca migliori l'implementazione e l'utilizzo dei macchinari che gli imprenditori, spinti da un aumento del costo relativo del lavoro, hanno deciso di acquistare generando l'effetto Ricardo. Nella manifattura le variabili *skills* incrementano il coefficiente del tasso di crescita del reddito che genera l'effetto Smith ciò porterebbe verificare per la manifattura il *diffusion effect* per il quale appunto un maggiore livello di capitale umano migliora le capacità di *learning by doing* che sono un elemento importante delle economie di scala dinamiche fenomeno carpito dall'effetto Smith.

Tra le variabili *skills* utilizzate, il tasso di crescita del tasso di scolarizzazione superiore è la variabile più influente sul tasso di crescita della produttività. Ciò potrebbe essere interpretato in due modi: che per il sistema innovativo è importante un miglioramento nella diffusione della conoscenza di base (che per i paesi sviluppati consiste ormai nell'aver almeno un diploma di scuola secondaria) e che per le imprese è decisivo il miglioramento della conoscenza tecnica di medio livello più che di alto livello, visto che secondo l'OCSE la maggior parte dei diplomati proviene da una scuola tecnico-scientifica. Inoltre il tasso di crescita del tasso di scolarizzazione secondaria ha un coefficiente maggiore di quello che rappresenta l'effetto Ricardo sia nell'economia che nella manifattura ciò può essere interpretato pensando che il progresso tecnico risulti *embodied* nei lavoratori invece che nelle macchine.

Bibliografia

Aghion P., Howitt, 1992. *A Model of growth through creative destruction*, Econometrica vol.60, n.2 Marzo.

- Bairam, E. (1991) Economic Growth and Kaldor's Law: The Case of Turkey, 1925-1978, *Applied Economics*, 23, pp 1277-80.
- Bartel, A.P. and F.R. Lichtenberg (1987), The Comparative Advantage of Implementing New Technology, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 69, No. 1, pp. 1-11.
- Bianchi L., Gattei S., Zoppi S., 2006 "La scuola nel Mezzogiorno tra progressi e ritardi" Collana "Studi e Ricerche Svimez"
- Bussolati, G. Dosi, 1995, Innovazione, politiche pubbliche e competitività nell'industria italiana: un riesame, *Luic Papers* n. 17
- Crepon, Bruno, Emmanuel Duguet, and Jacques Mairesse. 1998. "Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level," *Economics of Innovation and New Technology* 7(3): 115-56.
- Destefanis, S. (2002) The Verdoorn Law: Some Evidence from Non-Parametric Frontier Analysis, in: McCombie, J., Pugno M., Soro B. (eds), *Productivity Growth and Economic Growth: Essays on Verdoorn's Law* (Houndmills: Palgrave).
- European Commission, Third European Report on Science and Technology, Indicators 2003.
- Førsund, F. (1996) Productivity of Norwegian Establishments: a Malmquist Index Approach, in Mayes D.G. (ed.) *Sources of Productivity Growth* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Griliches Zvi, 1979. "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth," *Bell Journal of Economics*, The RAND Corporation, vol. 10(1), pages 92-116, Spring.
- Griliches, Zvi & Mairesse, Jacques, 1983. "Comparing productivity growth: An exploration of french and U.S. industrial and firm data," *European Economic Review*, Elsevier, vol. 21(1-2), pp.89-119.
- Grossman G., Helpman E., 1991, *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge MA, MIT Press.
- Hall, Bronwyn H. and Jacques Mairesse. 1995. "Exploring the Relationship Between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms," *Journal of Econometrics* 65: 263-293.
- Johnson B and Lundvall B, 1994, The Learning Economy, *Journal of Industry Studies*", Vol. 1, no 2.
- Kline, S.J. and N. Rosenberg, 1986, An overview of innovation, in R. Landau and N. Rosenberg (editors), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth* (National Academy Press, Washington, DC), pp. 275-306.
- Lall Sanjaya, (2000) 'The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98', *Oxford development studies*, 28(3), 337-69
- León-Ledesma, M. A. (1999) Verdoorn's Law and Increasing Returns: an Empirical Analysis of the Spanish Regions, *Applied Economics Letters*, 6, pp 373-376.
- León-Ledesma, M. A. (2000) Economic Growth and Verdoorn's Law in the Spanish Regions, 1962-91, *International Review of Applied Economics*, 14, pp 55-69.
- Lillard, Lee A., and Hong Tan. 1992. "Private Sector Training: Who Gets It and What Are Its Effects?" In R. G. Ehrenberg, ed., *Research in Labor Economics*, vol. 13. Greenwich, Conn.: JAI Press.
- Lucas R. 1988, *On the mechanics of economic development*, "Journal of Monetary Economics", vol.22, pp. 3-42.
- Mc Combie J.S.L., 1981, *What Still Remains of Kaldor's Laws?*, *Economic Journal*, 91, pp.206-216.
- McCombie, J.S.L. & Ridder, J.R. de (1983) Increasing Returns, Productivity, and Output Growth: the Case of the United States, *Journal of Post Keynesian Economics*, 5, pp 373-88.
- McCombie, J.S.L. & Ridder, J.R. de (1984) The Verdoorn's Law Controversy: Some New Empirical Evidence using US States Data, *Oxford Economic Papers*, 36, pp 268-284.

- Nelson, R.R. and E.S. Phelps (1966), Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth, *American Economic Review Papers and Proceedings*, Vol. 56, pp. 69-75.
- Parikh, A. (1978) Differences in Growth Rates and Kaldor's Laws, *Economica*, 45, pp 83-91.
- Pugno, M. (1995) On Competing Theories of Economic Growth, Cross-country Evidence, *International Review of Applied Economics*, 9, pp 249-274
- Rapporto Annuale del DPS – 2005, elaborazione dai dati Istat, Eurostat, OCSE PISA (Programme for International Student Assessment) 2003.
- Romer P.M., 1990. *Endogenous Technological Change*, *Journal of Political Economy*, vol.98, pp. S71-S102.
- Rosenberg, N., 1982, *Inside the Black Box: Technology and Economics* (Cambridge University Press, Cambridge.
- Sirilli G. 2005, Ricerca e sviluppo. Il futuro del nostro paese: numeri, definizioni, problematiche, Il Mulino, Bologna,
- Solow R.M., 1994, *Lezioni sulla Teoria della crescita endogena*. La nuova Italia Scientifica, Roma, ottobre.
- Tan, Hong, Bruce Chapman, Christine Peterson, and Allison Booth. 1992. "Youth Training in the United States, Great Britain, and Australia." In R. G. Ehrenberg, ed., *Research in Labor Economics*, vol. 13. Greenwich, Conn.: JAI Press.
- Tan, H. and G. Batra (1996). "Enterprise Training in Developing Countries", World Bank, Washington D.C.
- Thirlwall A.P., Dixon R., 1975. *A model of regional growth-rate differences on Kaldorian lines*. Oxford Economics Papers n.27.
- Welch, F. 1973. Black-white differences in returns to schooling. *American Economic Review* 63, 893-907.

APPENDICE I: DIAGNOSI ECONOMETRICA

A.I.1 Economia e ricerca

In questo paragrafo le variabili utilizzate come strumenti per il test dell'endogenità di y sono: $dlnregult$ (Capacità di offrire lavoro regolare ossia Unità di lavoro irregolari sul totale delle unità di lavoro %) e $dlnexp$ (il tasso di crescita del valore delle esportazioni).

Equazione $prod = \alpha + \beta y + \gamma cr_3$

Test di endogenità di y

```
. ivreg2 prod (y =dlnregult 12.dlnregult ) cr_3, first
```

First-stage regressions

First-stage regression of y :

Ordinary Least Squares (OLS) regression

		Number of obs =	120
		F(3, 116) =	13.96
		Prob > F =	0.0000
Total (centered) SS	=	.0276197454	
Total (uncentered) SS	=	.0527136313	
Residual SS	=	.0202914143	
		Centered R2 =	0.2653
		Uncentered R2 =	0.6151
		Root MSE =	.013

y	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
cr_3	.0593084	.0453264	1.31	0.193	-.0304664 .1490831
dlnregult					
--	.1238832	.0198655	6.24	0.000	.0845372 .1632292
L2	-.0009662	.0213288	-0.05	0.964	-.0432105 .0412781
_cons	.0161373	.0014198	11.37	0.000	.0133252 .0189494

Partial R-squared of excluded instruments: 0.2511

Test of excluded instruments:

F(2, 116) = 19.44

Prob > F = 0.0000

Summary results for first-stage regressions:

	Shea			
Variable	Partial R2	Partial R2	F(2, 116)	P-value
y	0.2511	0.2511	19.44	0.0000

Instrumental variables (2SLS) regression

		Number of obs =	120
		F(2, 117) =	14.19
		Prob > F =	0.0000
Total (centered) SS	=	.0215210723	
Total (uncentered) SS	=	.0244173255	
Residual SS	=	.012538438	
		Centered R2 =	0.4174
		Uncentered R2 =	0.4865
		Root MSE =	.01

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
------	-------	-----------	---	------	----------------------

```

-----+-----
      y | .4841276 .1239337 3.91 0.000 .241222 .7270332
    cr_3 | .0916587 .0361093 2.54 0.011 .0208857 .1624317
   _cons | -.003319 .0019627 -1.69 0.091 -.0071658 .0005279
-----+-----
Sargan statistic (overidentification test of all instruments):      0.001
                                                                Chi-sq(1) P-val = 0.97083
-----+-----
Instrumented: y
Instruments:  dlnregult L2.dlnregult cr_3
-----+-----

```

```

Tests of endogeneity of: y
H0: Regressor is exogenous
    Wu-Hausman F test:      0.17279 F(1,116) P-value = 0.67841
    Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.17848 Chi-sq(1) P-value = 0.67268

```

Scelta modello

OLS
reg prod y cr_3

Source	SS	df	MS	Number of obs =	120
Model	.009038015	2	.004519008	F(2, 117) =	42.36
Residual	.012483057	117	.000106693	Prob > F =	0.0000
Total	.021521072	119	.000180849	R-squared =	0.4200
				Adj R-squared =	0.4100
				Root MSE =	.01033

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
y	.5293384	.0627523	8.44	0.000	.4050607 .6536161
cr_3	.0881309	.035495	2.48	0.014	.0178349 .1584269
_cons	-.0039254	.0013492	-2.91	0.004	-.0065975 -.0012533

RANDOM EFFECT

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prod[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prod	.0001808	.013448
e	.000113	.0106317
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 1.30
Prob > chi2 = 0.2549

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 98) = 0.65 Prob > F = 0.8537

Equazione $prod = \alpha + \beta y + \gamma cr_3 + \delta qrs_3$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prod (y =dlnregult 12.dlnregult) cr_3 qrs_3, first

First-stage regressions

First-stage regression of y:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.0276197454	Number of obs =	120
Total (uncentered) SS	=	.0527136313	F(4, 115) =	10.42
Residual SS	=	.020273089	Prob > F =	0.0000
			Centered R2 =	0.2660
			Uncentered R2 =	0.6154
			Root MSE =	.013

y	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
cr_3	.0606937	.045705	1.33	0.187	-.029839	.1512264
qrs_3	.0019227	.0059635	0.32	0.748	-.0098898	.0137352
dlnregult						
--	.1237982	.0199444	6.21	0.000	.0842923	.1633042
L2	-.0001383	.0215651	-0.01	0.995	-.0428545	.0425779
_cons	.0160152	.0014748	10.86	0.000	.013094	.0189364

Partial R-squared of excluded instruments: 0.2510

Test of excluded instruments:

F(2, 115) = 19.27

Prob > F = 0.0000

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 115)	P-value
y	0.2510	0.2510	19.27	0.0000

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0215210723	Number of obs =	120
Total (uncentered) SS	=	.0244173255	F(3, 116) =	18.36
Residual SS	=	.0106980807	Prob > F =	0.0000
			Centered R2 =	0.5029
			Uncentered R2 =	0.5619
			Root MSE =	.0094

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
y	.4775268	.1145643	4.17	0.000	.252985	.7020686
cr_3	.107588	.0335856	3.20	0.001	.0417614	.1734146
qrs_3	.0192195	.0042192	4.56	0.000	.01095	.0274889
_cons	-.0044488	.001819	-2.45	0.014	-.008014	-.0008836

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 0.257

Chi-sq(1) P-val = 0.61206

Instrumented: y

Instruments: dlnregult L2.dlnregult cr_3 qrs_3

Tests of endogeneity of: y

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 0.18435 F(1,115) P-value = 0.66847

Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.19206 Chi-sq(1) P-value = 0.66121

Scelta del modello

OLS

. reg prod y cr_3 qrs_3

Source	SS	df	MS	Number of obs =	120
Model	.010873852	3	.003624617	F(3, 116) =	39.49
Residual	.010647221	116	.000091786	Prob > F =	0.0000
Total	.021521072	119	.000180849	R-squared =	0.5053
				Adj R-squared =	0.4925
				Root MSE =	.00958

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
y	.5208759	.0582346	8.94	0.000	.405535 .6362168
cr_3	.1041226	.0331158	3.14	0.002	.0385326 .1697126
qrs_3	.0191161	.0042744	4.47	0.000	.0106502 .027582
_cons	-.0050237	.0012753	-3.94	0.000	-.0075496 -.0024978

. hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of prod

chi2(1) = 2.24
Prob > chi2 = 0.1347

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 97) = 1.18 Prob > F = 0.2931

RANDOM EFFECT

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prod[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prod	.0001808	.013448
e	.0000892	.0094448
u	0	0

Test: Var(u) = 0
chi2(1) = 0.03
Prob > chi2 = 0.8642

Equazione $prod = \alpha + \beta y + \gamma cr_3 + \epsilon d \ln lavrs_3$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prod (y =dlnregult 12.dlnregult) cr_3 dlnlavrs_3, first

First-stage regressions

First-stage regression of y:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.0219510058	Number of obs	=	102
Total (uncentered) SS	=	.0469550642	F(4, 97)	=	10.07
Residual SS	=	.0155104917	Prob > F	=	0.0000
			Centered R2	=	0.2934
			Uncentered R2	=	0.6697
			Root MSE	=	.013

```
-----+-----
```

y	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
cr_3	.0653511	.0482124	1.36	0.178	-.0303372	.1610394
dlnlavrs_3	-.0002157	.0035985	-0.06	0.952	-.0073577	.0069263
dlnregult						
--	.1229208	.0208754	5.89	0.000	.0814888	.1643527
L2	.0285555	.0221536	1.29	0.200	-.0154133	.0725243
_cons	.0174433	.0015727	11.09	0.000	.0143219	.0205647

```
-----+-----
```

Partial R-squared of excluded instruments: 0.2725

Test of excluded instruments:

F(2, 97) = 18.17
 Prob > F = 0.0000

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 97)	P-value
y	0.2725	0.2725	18.17	0.0000

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0148357222	Number of obs	=	102
Total (uncentered) SS	=	.0188290077	F(3, 98)	=	22.21
Residual SS	=	.0071166658	Prob > F	=	0.0000
			Centered R2	=	0.5203
			Uncentered R2	=	0.6220
			Root MSE	=	.0084

```
-----+-----
```

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
y	.6313797	.1095912	5.76	0.000	.4165849	.8461745
cr_3	.1276858	.0330802	3.86	0.000	.0628497	.1925219
dlnlavrs_3	.0077002	.0023791	3.24	0.001	.0030374	.0123631
_cons	-.0061645	.0018734	-3.29	0.001	-.0098363	-.0024927

```
-----+-----
```

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 0.840
 Chi-sq(1) P-val = 0.35950

Instrumented: y
 Instruments: dlnregult L2.dlnregult cr_3 dlnlavrs_3

Tests of endogeneity of: y

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 1.74597 F(1,97) P-value = 0.18949
 Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 1.80351 Chi-sq(1) P-value = 0.17929

Scelta del modello

OLS

```
. reg prod y cr_3 dlnlavrs_3, robust
```

Regression with robust standard errors

```
Number of obs =    102
F( 3,    98) =   34.15
Prob > F      =   0.0000
R-squared     =   0.5419
Root MSE     =   .00833
```

prod	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.5087095	.0558729	9.10	0.000	.3978315	.6195874
cr_3	.1381482	.0297501	4.64	0.000	.0791102	.1971863
dlnlavrs_3	.0074246	.0020076	3.70	0.000	.0034405	.0114087
_cons	-.004383	.0010897	-4.02	0.000	-.0065456	-.0022205

RANDOM EFFECT

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

```
prod[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]
```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prod	.0001469	.0121197
e	.0000673	.0082027
u	0	0

Test: Var(u) = 0

```
chi2(1) =    0.07
Prob > chi2 =  0.7850
```

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 79) = 1.16 Prob > F = 0.3144

Equazione $prod = \alpha + \beta y + \gamma cr_3$

Test di endogenità di y

```
. ivreg2 prod (y =dlnregult dlnexp) cr_3, first
```

First-stage regressions

First-stage regression of y:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.0219510058	Number of obs =	102
Total (uncentered) SS	=	.0469550642	F(3, 98) =	20.26
Residual SS	=	.0135485545	Prob > F =	0.0000
			Centered R2 =	0.3828
			Uncentered R2 =	0.7115
			Root MSE =	.012

y	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
cr_3	.0525076	.0445214	1.18	0.241	-.0358437	.1408588
dlnregult	.1128179	.0194907	5.79	0.000	.0741393	.1514965
dlnexp	.0455779	.0113527	4.01	0.000	.0230488	.068107
_cons	.0162843	.0014466	11.26	0.000	.0134135	.0191551

Partial R-squared of excluded instruments: 0.3664

Test of excluded instruments:

F(2, 98) = 28.33

Prob > F = 0.0000

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 98)	P-value
y	0.3664	0.3664	28.33	0.0000

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0148357222	Number of obs	=	102
Total (uncentered) SS	=	.0188290077	F(2, 99)	=	29.15
Residual SS	=	.0075480947	Prob > F	=	0.0000
			Centered R2	=	0.4912
			Uncentered R2	=	0.5991
			Root MSE	=	.0086

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
y	.5551233	.0971901	5.71	0.000	.3646341	.7456124
cr_3	.1196744	.0334929	3.57	0.000	.0540295	.1853192
_cons	-.004265	.0017024	-2.51	0.012	-.0076016	-.0009285

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 0.108

Chi-sq(1) P-val = 0.74293

Instrumented: y

Instruments: dlnregult dlnexp cr_3

Tests of endogeneity of: y

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 0.51309 F(1,98) P-value = 0.47551

Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.53125 Chi-sq(1) P-value = 0.46608

Scelta del modello

OLS

. reg prod y cr_3 , robust

Regression with robust standard errors	Number of obs	=	102
	F(2, 99)	=	43.61
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.4958
	Root MSE	=	.00869

prod	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.4989875	.057145	8.73	0.000	.3855994	.6123756

cr_3	|	.1247053	.0315124	3.96	0.000	.0621779	.1872327
_cons	|	-.0034631	.0011076	-3.13	0.002	-.0056608	-.0012654

RANDOM EFFECT

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

$$\text{prod}[\text{code},t] = Xb + u[\text{code}] + e[\text{code},t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prod	.0001469	.0121197
e	.0000699	.0083593
u	5.85e-06	.0024179

Test: Var(u) = 0
 chi2(1) = 0.42
 Prob > chi2 = 0.5177

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 80) = 1.42 Prob > F = 0.1396

A.I.2 Manifattura e ricerca

In questo paragrafo le variabili utilizzate come strumenti per il test dell'endogenità di y sono: *dlnregult* (tasso di crescita delle unità di lavoro irregolari sul totale delle unità di lavoro %), *dlnspct* (il tasso di crescita della spesa pubblica capitale totale), *dlnncoes* (il tasso di crescita dei crimini violenti per 10.000 abitanti), *dlnspcie* (tasso di crescita della spesa pubblica capitale in infrastrutture economiche), *dlnexpq* (tasso di crescita del valore delle esportazioni di merci in percentuale del PIL).

Equazione $\text{prom} = \alpha + \beta ym + \gamma \text{crm_4} + \delta \text{qrs_4}$

Test di endogenità di y

```
. ivreg2 prom (ym =dlnregult 1.dlnregult ) crm_4 qrs_4, first
```

First-stage regressions

First-stage regression of ym:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.1258649844	Number of obs =	80
Total (uncentered) SS	=	.1325385106	F(4, 75) =	3.03
Residual SS	=	.108338149	Prob > F =	0.0225
			Centered R2 =	0.1393
			Uncentered R2 =	0.1826
			Root MSE =	.038

ym	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
----	-------	-----------	---	------	----------------------

crm_4	|	.1771519	.1485328	1.19	0.237	-.1187406	.4730444
qrs_4	|	-.0055276	.018723	-0.30	0.769	-.0428258	.0317706
dlnregult							
	-- |	.1746487	.0730933	2.39	0.019	.0290395	.320258
	L1 |	.013571	.0713301	0.19	0.850	-.1285258	.1556678
_cons	|	.0110494	.0055007	2.01	0.048	.0000915	.0220073

Partial R-squared of excluded instruments: 0.0785

Test of excluded instruments:

F(2, 75) = 3.19
 Prob > F = 0.0467

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 75)	P-value
ym	0.0785	0.0785	3.19	0.0467

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0842758597	Number of obs	=	80
Total (uncentered) SS	=	.0846849947	F(3, 76)	=	6.13
Residual SS	=	.0527251754	Prob > F	=	0.0009
			Centered R2	=	0.3744
			Uncentered R2	=	0.3774
			Root MSE	=	.026

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
ym	.2618608	.2673106	0.98	0.327	-.2620583 .7857798
crm_4	.3089005	.1266751	2.44	0.015	.0606218 .5571792
qrs_4	.0099493	.0126013	0.79	0.430	-.0147488 .0346474
_cons	-.0051837	.0034571	-1.50	0.134	-.0119594 .0015921

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 0.955
 Chi-sq(1) P-val = 0.32853

Instrumented: ym
 Instruments: dlnregult L.dlnregult crm_4 qrs_4

Tests of endogeneity of: ym

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 0.52792 F(1,75) P-value = 0.46975
 Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.55918 Chi-sq(1) P-value = 0.45459

Scelta del modello

RANDOM EFFECT

. xtreg prom ym crm_4 qrs_4

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	80
Group variable (i): code	Number of groups	=	20
R-sq: within = 0.4678	Obs per group: min =		4
between = 0.1640	avg =		4.0
overall = 0.4218	max =		4
Random effects u_i ~ Gaussian	Wald chi2(3)	=	55.45
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
ym	.446326	.0738475	6.04	0.000	.3015876	.5910644
crm_4	.2489611	.0940552	2.65	0.008	.0646163	.4333059
qrs_4	.0102157	.0124232	0.82	0.411	-.0141333	.0345647
_cons	-.0059883	.003226	-1.86	0.063	-.0123112	.0003347
sigma_u	0					
sigma_e	.02742768					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prom[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prom	.0010668	.0326616
e	.0007523	.0274277
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 4.13
 Prob > chi2 = 0.0422

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 57) = 0.41 Prob > F = 0.9830

Equazione $prom = \alpha + \beta ym + \gamma crm_4$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prom (ym =dlngregult 1.dlngregult) crm_4, first

First-stage regressions

First-stage regression of ym:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.1258649844	Number of obs =	80
Total (uncentered) SS	=	.1325385106	F(3, 76) =	4.06
Residual SS	=	.108464054	Prob > F	= 0.0098
			Centered R2	= 0.1383
			Uncentered R2	= 0.1816
			Root MSE	= .038

ym	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
crm_4	.182132	.1466829	1.24	0.218	-.1100124	.4742764
dlngregult						
--	.172707	.0723583	2.39	0.019	.028593	.3168209
L1	.0139744	.0708874	0.20	0.844	-.1272102	.1551589
_cons	.0106807	.0053248	2.01	0.048	.0000755	.0212859

Partial R-squared of excluded instruments: 0.0775

Test of excluded instruments:

F(2, 76) = 3.19
 Prob > F = 0.0467

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 76)	P-value
ym	0.0775	0.0775	3.19	0.0467

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0842758597	Number of obs	=	80
Total (uncentered) SS	=	.0846849947	F(2, 77)	=	9.15
Residual SS	=	.0524141097	Prob > F	=	0.0003
			Centered R2	=	0.3781
			Uncentered R2	=	0.3811
			Root MSE	=	.026

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
prom					
ym	.2793961	.268231	1.04	0.298	-.2463271 .8051192
crm_4	.2968172	.1265983	2.34	0.019	.048689 .5449454
_cons	-.0047094	.0033716	-1.40	0.162	-.0113177 .0018989

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 1.000
 Chi-sq(1) P-val = 0.31724

Instrumented: ym
 Instruments: dlnregult L.dlnregult crm_4

Tests of endogeneity of: ym

H0: Regressor is exogenous
 Wu-Hausman F test: 0.42495 F(1,76) P-value = 0.51644
 Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.44483 Chi-sq(1) P-value = 0.50480

Scelta del modello

RANDOM EFFECT

. xtreg prom ym crm_4,

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	80
Group variable (i): code	Number of groups	=	20
R-sq: within = 0.4601	Obs per group: min =		4
between = 0.1788	avg =		4.0
overall = 0.4167	max =		4
Random effects u_i ~ Gaussian	Wald chi2(2)	=	55.01
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
prom					
ym	.4458046	.0736893	6.05	0.000	.3013762 .590233
crm_4	.2425912	.0935384	2.59	0.010	.0592594 .425923
_cons	-.005422	.0031451	-1.72	0.085	-.0115862 .0007422
sigma_u	0				
sigma_e	.02739287				
rho	0	(fraction of variance due to u_i)			

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

$$\text{prom}[\text{code},t] = Xb + u[\text{code}] + e[\text{code},t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prom	.0010668	.0326616
e	.0007504	.0273929
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 4.40
 Prob > chi2 = 0.0360

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 58) = 0.40 Prob > F = 0.9860

Equazione $\text{prom} = \alpha + \beta ym + \gamma \text{crm_4} + \delta \ln \text{lavrs_4}$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prom (ym = l3.dlnspct dlnncoes l2.dlnspcie) crm_4 dlnlavrs_4, first

First-stage regressions

First-stage regression of ym:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.0940202625	Number of obs =	66
Total (uncentered) SS	=	.0995942724	F(5, 60) =	5.73
Residual SS	=	.0636287057	Prob > F	= 0.0002
			Centered R2	= 0.3232
			Uncentered R2	= 0.3611
			Root MSE	= .033

ym	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
crm_4	.4278702	.1335818	3.20	0.002	.1606669 .6950735
dlnlavrs_4	.0166086	.0251728	0.66	0.512	-.0337445 .0669617
dlnspct					
L3	-.0860898	.0299931	-2.87	0.006	-.146085 -.0260946
dlnncoes					
L2	-.0774911	.0397655	-1.95	0.056	-.1570339 .0020517
dlnspcie					
L2	-.0377544	.0196866	-1.92	0.060	-.0771334 .0016246
_cons	.0072912	.0051379	1.42	0.161	-.0029862 .0175685

Partial R-squared of excluded instruments: 0.1997

Test of excluded instruments:

F(3, 60) = 4.99
 Prob > F = 0.0037

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea	Partial R2	F(3, 60)	P-value
ym	0.1997	0.1997	4.99	0.0037

Instrumental variables (2SLS) regression

```

-----
Total (centered) SS   = .0525981114
Total (uncentered) SS = .0526322286
Residual SS         = .0258198269

Number of obs = 66
F( 3, 62) = 12.37
Prob > F = 0.0000
Centered R2 = 0.5091
Uncentered R2 = 0.5094
Root MSE = .02

```

```

-----
      prom |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      ym |   .3952747   .156983    2.52   0.012   .0875938   .7029557
     crm_4 |   .2451229   .1091325    2.25   0.025   .0312272   .4590185
  dlnlavrs_4 |   .0270967   .0152231    1.78   0.075   -.00274   .0569334
     _cons |  -.0077804   .0028312   -2.75   0.006   -.0133294  -.0022314
-----

```

```

Sargan statistic (overidentification test of all instruments):      1.163
Chi-sq(2) P-val = 0.55909
-----

```

```

Instrumented:  ym
Instruments:   L3.dlnspct dlnncoes L2.dlnspcie crm_4 dlnlavrs_4
-----

```

```

Tests of endogeneity of: ym
H0: Regressor is exogenous
Wu-Hausman F test:      0.02281  F(1,61)  P-value = 0.88044
Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.02467  Chi-sq(1)  P-value = 0.87518

```

Scelta del modello

xtreg prom ym crm_4 dlnlavrs_4, fe

```

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   = 66
Group variable (i): code                Number of groups = 20

R-sq:  within = 0.6472
       between = 0.1959
       overall = 0.4944

Obs per group: min = 1
               avg  = 3.3
               max  = 4

corr(u_i, Xb) = -0.0815
F(3,43) = 26.29
Prob > F = 0.0000

```

```

-----
      prom |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      ym |   .3602127   .0679621    5.30   0.000   .2231541   .4972712
     crm_4 |   .3353265   .084073    3.99   0.000   .1657772   .5048758
  dlnlavrs_4 |   .0426833   .0168739    2.53   0.015   .0086539   .0767126
     _cons |  -.0094015   .0025886   -3.63   0.001   -.0146219  -.004181
-----
      sigma_u |   .01722048
      sigma_e |   .01759385
       rho    |   .48927661   (fraction of variance due to u_i)
-----

```

```

F test that all u_i=0:      F(19, 43) = 2.12      Prob > F = 0.0208

```

RANDOM EFFECT

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

$$\text{prom}[\text{code},t] = Xb + u[\text{code}] + e[\text{code},t]$$

Estimated results:

```

      |      Var      sd = sqrt(Var)
-----+-----

```

```

prom | .0008092 .0284465
e | .0003095 .0175939
u | .0000837 .009148

```

```

Test: Var(u) = 0
      chi2(1) = 0.87
      Prob > chi2 = 0.3496

```

Equazione $prom = \alpha + \beta ym + \gamma crm_4$

Test di endogenità di y

```
. ivreg2 prom (ym = dlnspcf dlncxpq dlncoes dlncregult) crm_4, first
```

First-stage regressions

First-stage regression of ym:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

```

-----
Total (centered) SS   = .0940202625
Total (uncentered) SS = .0995942724
Residual SS          = .0688897391
Number of obs       = 66
F( 5, 60)          = 4.38
Prob > F            = 0.0018
Centered R2         = 0.2673
Uncentered R2       = 0.3083
Root MSE            = .034

```

```

-----
      ym |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      crm_4 | .2262517   .1725947     1.31   0.195   - .1189891   .5714924
      dlnspcf | .0020396   .0030862     0.66   0.511   - .0041338   .008213
      dlncxpq | .0790734   .0404118     1.96   0.055   - .0017622   .159909
      dlncoes | -.086275   .0410683    -2.10   0.040   - .1684239  -.0041261
      dlncregult | .1067121   .0695602     1.53   0.130   - .032429   .2458532
      _cons | .007224    .0055743     1.30   0.200   - .0039262   .0183742
-----

```

Partial R-squared of excluded instruments: 0.1441

Test of excluded instruments:

```

F( 4, 60) = 2.53
Prob > F   = 0.0500

```

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(4, 60)	P-value
ym	0.1441	0.1441	2.53	0.0500

Instrumental variables (2SLS) regression

```

-----
Total (centered) SS   = .0525981114
Total (uncentered) SS = .0526322286
Residual SS          = .0274554432
Number of obs       = 66
F( 2, 63)          = 15.54
Prob > F            = 0.0000
Centered R2         = 0.4780
Uncentered R2       = 0.4784
Root MSE            = .02

```

```

-----
      prom |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      ym |   .5036915   .1893985     2.66   0.008     .1324773   .8749058
    crm_4 |   .176174    .1192177     1.48   0.139    -.0574883   .4098363
     _cons |  -.0068795    .00287     -2.40   0.017    -.0125047  -.0012544
-----
Sargan statistic (overidentification test of all instruments):      6.865
                                                                Chi-sq(3) P-val =   0.07634
-----
Instrumented:  ym
Instruments:  dlncspcf dlncexpq dlncncoes dlncregult crm_4
-----

```

Tests of endogeneity of: ym

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 0.16381 F(1,62) P-value = 0.68706

Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.17392 Chi-sq(1) P-value = 0.67665

Scelta del modello

OLS

. reg prom ym crm_4,

```

-----
Source |      SS      df      MS                Number of obs =      66
-----+-----
Model |   .025565838     2   .012782919            F( 2,   63) =   29.79
Residual |   .027032273    63   .000429084            Prob > F      =   0.0000
-----+-----
Total |   .052598111    65   .000809202            R-squared     =   0.4861
                                           Adj R-squared =   0.4697
                                           Root MSE     =   .02071
-----
      prom |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      ym |   .4311818   .0730146     5.91   0.000     .2852737   .5770899
    crm_4 |   .2096683   .0888963     2.36   0.021     .0320231   .3873134
     _cons |  -.0067777   .0029041     -2.33   0.023    -.0125812  -.0009743
-----

```

RANDOM EFFECT

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prom[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

```

-----
          |      Var      sd = sqrt(Var)
-----+-----
    prom |   .0008092   .0284465
       e |   .0003475   .018642
       u |   .0000577   .0075989
-----

```

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 0.29
Prob > chi2 = 0.5925

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 44) = 1.78 Prob > F = 0.0582

A.I.3 Economia e skills

In questo paragrafo le variabili utilizzate come strumenti per il test dell'endogenità di y sono: $dlnprot$ (il tasso di crescita delle spesa delle amministrazioni pubbliche nella protezione sociale), $dlnsan$ (il tasso di crescita della spesa delle amministrazioni pubbliche nella sanità)

Equazione $prod = \alpha + \beta y + \gamma cr_3$

Test di endogenità di y

```
. ivreg2 prod (y=12.dlnsan 12.dlnprot) cr_3, first
```

First-stage regressions

First-stage regression of y :

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.0245774393	Number of obs =	100
Total (uncentered) SS	=	.0473655452	F(3, 96) =	6.00
Residual SS	=	.020698336	Prob > F	= 0.0009
			Centered R2	= 0.1578
			Uncentered R2	= 0.5630
			Root MSE	= .015

y		Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
cr_3		.0658312	.0522633	1.26	0.211	-.0379107 .169573
dlnsan	L2	-.075106	.0284655	-2.64	0.010	-.1316095 -.0186025
dlnprot	L2	-.0374235	.014227	-2.63	0.010	-.065664 -.0091831
_cons		.0172907	.0018457	9.37	0.000	.013627 .0209544

Partial R-squared of excluded instruments: 0.1376

Test of excluded instruments:

F(2, 96) = 7.66

Prob > F = 0.0008

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 96)	P-value
y	0.1376	0.1376	7.66	0.0008

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0206559299	Number of obs =	100
Total (uncentered) SS	=	.0227852456	F(2, 97) =	16.02
Residual SS	=	.0107891346	Prob > F	= 0.0000
			Centered R2	= 0.4777
			Uncentered R2	= 0.5265
			Root MSE	= .01


```

-----
      prod |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
       y |   .7821616   .1807131     4.33   0.000     .4279704     1.136353
     cr_3 |   .0707908   .0388223     1.82   0.068    -.0052995     .146881
     _cons |  -.0081435   .0027744    -2.94   0.003    -.0135812    -.0027059
-----+-----
Sargan statistic (overidentification test of all instruments):      3.261
                                                                    Chi-sq(1) P-val =    0.07094
-----
Instrumented:  y
Instruments:  L2.dlnsan L2.dlnprot cr_3
-----

```

```

Tests of endogeneity of: y
H0: Regressor is exogenous
      Wu-Hausman F test:                1.05640  F(1,96)      P-value = 0.30662
      Durbin-Wu-Hausman chi-sq test:    1.08844  Chi-sq(1)    P-value = 0.29682

```

Scelta del modello

RANDOM EFFECT

```
. xtreg prod y cr_3
```

```

Random-effects GLS regression                    Number of obs   =    100
Group variable (i): code                        Number of groups =     20

R-sq:  within = 0.4957                          Obs per group:  min =     5
        between = 0.7123                          avg   =    5.0
        overall = 0.5110                          max   =     5

Random effects u_i ~ Gaussian                    Wald chi2(2)    =   101.37
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                      Prob > chi2     =    0.0000

```

```

-----
      prod |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
       y |   .6127628   .0658655     9.30   0.000     .4836687     .7418569
     cr_3 |   .0848061   .0356166     2.38   0.017     .0149989     .1546133
     _cons |  -.0057746   .0014537    -3.97   0.000    -.0086237    -.0029254
-----+-----
sigma_u |          0
sigma_e |   .01094993
rho     |          0   (fraction of variance due to u_i)
-----+-----

```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

```
prod[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]
```

Estimated results:

```

-----+-----
          |      Var      sd = sqrt(Var)
-----+-----
      prod |   .0002086   .0144446
         e |   .0001199   .0109499
         u |          0          0
-----+-----

```

Test: Var(u) = 0

```

          chi2(1) =    5.04
      Prob > chi2 =    0.0248

```

FIXED EFFECT

F test that all $u_i=0$: $F(19, 78) = 0.33$ Prob > F = 0.9959

Equazione $prod = \alpha + \beta y + \gamma cr_3 + \varepsilon d \ln mhsk$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prod (y=l2.dlnsan l2.dlnprot) cr_3 dlnmhsk

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0206559299	Number of obs	=	100
Total (uncentered) SS	=	.0227852456	F(3, 96)	=	13.39
Residual SS	=	.0104764387	Prob > F	=	0.0000
			Centered R2	=	0.4928
			Uncentered R2	=	0.5402
			Root MSE	=	.01

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
y	.8125459	.1772075	4.59	0.000	.4652256 1.159866
cr_3	.0462867	.0392689	1.18	0.239	-.0306789 .1232524
dlnmhsk	.0952849	.0404403	2.36	0.018	.0160235 .1745464
_cons	-.0103089	.0028059	-3.67	0.000	-.0158084 -.0048093

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 2.770
Chi-sq(1) P-val = 0.09603

Instrumented: y
Instruments: L2.dlnsan L2.dlnprot cr_3 dlnmhsk

Tests of endogeneity of: y

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 1.59344 F(1,95) P-value = 0.20993

Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 1.64963 Chi-sq(1) P-value = 0.19901

Scelta del modello**RANDOM EFFECT**

. xtreg prod y cr_3 dlnmhsk

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	100
Group variable (i): code	Number of groups	=	20

R-sq: within = 0.5267	Obs per group: min =	5
between = 0.7027	avg =	5.0
overall = 0.5398	max =	5

Random effects $u_i \sim$ Gaussian	Wald chi2(3)	=	112.62
corr(u_i , X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
y	.611382	.06423	9.52	0.000	.4854936 .7372704
cr_3	.0626811	.0358841	1.75	0.081	-.0076505 .1330126
dlnmhsk	.0963643	.0393051	2.45	0.014	.0193277 .1734009
_cons	-.0075154	.0015854	-4.74	0.000	-.0106227 -.004408
sigma_u	0				
sigma_e	.01067463				

rho | 0 (fraction of variance due to u_i)

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prod[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prod	.0002086	.0144446
e	.0001139	.0106746
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 4.83
 Prob > chi2 = 0.0279

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 77) = 0.34 Prob > F = 0.9951

. ivreg2 prod (y=l2.dlnsan l2.dlnprot) cr_3 dlnlaut

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0206559299	Number of obs =	100
Total (uncentered) SS	=	.0227852456	F(3, 96) =	14.60
Residual SS	=	.0104187768	Prob > F =	0.0000
			Centered R2 =	0.4956
			Uncentered R2 =	0.5427
			Root MSE =	.01

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
y	.7849521	.1770367	4.43	0.000	.4379666 1.131938
cr_3	.0715181	.0381959	1.87	0.061	-.0033446 .1463807
dlnlaut	.0060471	.0032639	1.85	0.064	-.0003501 .0124442
_cons	-.0092268	.0026216	-3.52	0.000	-.0143651 -.0040886

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 3.341
 Chi-sq(1) P-val = 0.06756

Instrumented: y
 Instruments: L2.dlnsan L2.dlnprot cr_3 dlnlaut

Tests of endogeneity of: y

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 1.40461 F(1,95) P-value = 0.23891
 Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 1.45699 Chi-sq(1) P-value = 0.22741

Equazione $prod = \alpha + \beta y + \gamma cr_3 + \epsilon dlnlaut$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prod (y=l2.dlnsan l2.dlnprot) cr_3 dlnlaut,first

First-stage regressions

First-stage regression of y:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.0245774393	Number of obs =	100
Total (uncentered) SS	=	.0473655452	F(4, 95) =	4.94
Residual SS	=	.0203468957	Prob > F =	0.0012
			Centered R2 =	0.1721
			Uncentered R2 =	0.5704
			Root MSE =	.015

y		Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
cr_3		.0667618	.0520948	1.28	0.203	-.0366594	.1701831
dlnlaut		.005717	.0044631	1.28	0.203	-.0031433	.0145773
dlnsan	L2	-.0754765	.0283724	-2.66	0.009	-.1318029	-.0191501
dlnprot	L2	-.0374735	.0141798	-2.64	0.010	-.065624	-.009323
_cons		.0163156	.0019909	8.20	0.000	.0123632	.0202679

Partial R-squared of excluded instruments: 0.1404

Test of excluded instruments:

F(2, 95) = 7.76

Prob > F = 0.0008

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea	Partial R2	F(2, 95)	P-value
y	0.1404	0.1404	7.76	0.0008

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0206559299	Number of obs =	100
Total (uncentered) SS	=	.0227852456	F(3, 96) =	14.60
Residual SS	=	.0104187768	Prob > F =	0.0000
			Centered R2 =	0.4956
			Uncentered R2 =	0.5427
			Root MSE =	.01

prod		Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
y		.7849521	.1770367	4.43	0.000	.4379666	1.131938
cr_3		.0715181	.0381959	1.87	0.061	-.0033446	.1463807
dlnlaut		.0060471	.0032639	1.85	0.064	-.0003501	.0124442
_cons		-.0092268	.0026216	-3.52	0.000	-.0143651	-.0040886

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 3.341

Chi-sq(1) P-val = 0.06756

Instrumented: y

Instruments: L2.dlnsan L2.dlnprot cr_3 dlnlaut

Tests of endogeneity of: y

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test:

1.40461 F(1,95) P-value = 0.23891

Durbin-Wu-Hausman chi-sq test:

1.45699 Chi-sq(1) P-value = 0.22741

Scelta del modello

RANDOM EFFECT

. xtreg prod y cr_3 dlnlaut

```
Random-effects GLS regression           Number of obs   =      100
Group variable (i): code                Number of groups =       20

R-sq:  within = 0.5232                 Obs per group:  min =       5
      between = 0.7397                       avg   =      5.0
      overall  = 0.5369                       max   =       5

Random effects u_i ~ Gaussian           Wald chi2(3)    =     111.30
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2    =      0.0000
```

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
y	.5951147	.0648804	9.17	0.000	.4679514 .722278	
cr_3	.0873913	.034859	2.51	0.012	.0190689 .1557137	
dlnlaut	.0071002	.0030652	2.32	0.021	.0010926 .0131079	
_cons	-.0067539	.0014835	-4.55	0.000	-.0096616 -.0038462	

sigma_u	0					
sigma_e	.01071606					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prod[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prod	.0002086	.0144446
e	.0001148	.0107161
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 4.93
Prob > chi2 = 0.0263

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 77) = 0.33 Prob > F = 0.9956

Equazione $prod = \alpha + \beta y + \gamma cr_3 + \varepsilon d \ln lavf$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prod (y=12.dlnsan 12.dlnprot) cr_3 dlnlavf, first

First-stage regressions

First-stage regression of y:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

```
Total (centered) SS = .0245774393           Number of obs =      100
Total (uncentered) SS = .0473655452       F( 4, 95) =      4.51
Residual SS = .0206554764                 Prob > F =      0.0022
                                           Centered R2 =      0.1596
                                           Uncentered R2 =      0.5639
                                           Root MSE =      .015
```

y		Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
cr_3		.0635554	.052733	1.21	0.231	-.0411328	.1682435
dlnlavf		.0025305	.0056995	0.44	0.658	-.0087845	.0138455
dlnsan	L2	-.0747165	.0285987	-2.61	0.010	-.1314922	-.0179409
dlnprot	L2	-.0371292	.0143023	-2.60	0.011	-.0655228	-.0087356
_cons		.0174	.0018697	9.31	0.000	.0136881	.0211119

Partial R-squared of excluded instruments: 0.1360

Test of excluded instruments:

F(2, 95) = 7.47
 Prob > F = 0.0010

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 95)	P-value
y	0.1360	0.1360	7.47	0.0010

Instrumental variables (2SLS) regression

		Number of obs =	100
		F(3, 96) =	12.80
		Prob > F =	0.0000
Total (centered) SS =	.0206559299	Centered R2 =	0.5015
Total (uncentered) SS =	.0227852456	Uncentered R2 =	0.5480
Residual SS =	.0102978374	Root MSE =	.01

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
y	.7632639	.1780002	4.29	0.000	.4143898	1.112138
cr_3	.06542	.0379156	1.73	0.084	-.0088932	.1397333
dlnlavf	.0071798	.0039735	1.81	0.071	-.0006081	.0149676
_cons	-.0075117	.0027678	-2.71	0.007	-.0129364	-.002087

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 3.345
 Chi-sq(1) P-val = 0.06740

Instrumented: y
 Instruments: L2.dlnsan L2.dlnprot cr_3 dlnlavf

Tests of endogeneity of: y

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 0.93807 F(1,95) P-value = 0.33523
 Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.97779 Chi-sq(1) P-value = 0.32275

Scelta modello

RANDOM EFFECT

. xtreg prod y cr_3 dlnlavf

Random-effects GLS regression Number of obs = 100
 Group variable (i): code Number of groups = 20

R-sq: within = 0.5205 Obs per group: min = 5
 between = 0.6801 avg = 5.0
 overall = 0.5306 max = 5

Random effects u_i ~ Gaussian Wald chi2(3) = 108.53
 corr(u_i, X) = 0 (assumed) Prob > chi2 = 0.0000

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
y	.6045118	.0649974	9.30	0.000	.4771192	.7319044
cr_3	.0779735	.035242	2.21	0.027	.0089004	.1470465
dlnlavf	.0077814	.0038857	2.00	0.045	.0001655	.0153972
_cons	-.0052608	.0014544	-3.62	0.000	-.0081114	-.0024102
sigma_u	0					
sigma_e	.0107414					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prod[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prod	.0002086	.0144446
e	.0001154	.0107414
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 4.37
 Prob > chi2 = 0.0366

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 77) = 0.37 Prob > F = 0.9914

Equazione $prod = \alpha + \beta y + \gamma cr_3 + \epsilon d \ln mhsk + \phi d \ln lavf + \lambda d \ln lavrs_3$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prod (y=l2.dlnsan l2.dlnprot) cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk,first

First-stage regressions

First-stage regression of y:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

		Number of obs =	84	
		F(6, 77) =	5.22	
		Prob > F =	0.0001	
Total (centered) SS	=	.0194107343	Centered R2 =	0.2891
Total (uncentered) SS	=	.0418849518	Uncentered R2 =	0.6705
Residual SS	=	.0137995904	Root MSE =	.013

y	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
cr_3	.0492678	.0542102	0.91	0.366	-.0586785	.157214
dlnlavf	-.0014258	.0055124	-0.26	0.797	-.0124023	.0095508
dlnlavrs_3	-.0063252	.0040469	-1.56	0.122	-.0143835	.0017332
dlnmhsk	.0381473	.0604744	0.63	0.530	-.0822727	.1585672
dlnsan						
L2	-.1010308	.0303767	-3.33	0.001	-.1615186	-.0405431
dlnprot						
L2	-.0536514	.0146267	-3.67	0.000	-.0827768	-.0245259
_cons	.0191325	.0022496	8.50	0.000	.014653	.023612

Partial R-squared of excluded instruments: 0.2595

Test of excluded instruments:

F(2, 77) = 13.49
 Prob > F = 0.0000

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 77)	P-value
y	0.2595	0.2595	13.49	0.0000

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	= .0141326991	Number of obs =	84
Total (uncentered) SS	= .0174915109	F(5, 78) =	19.33
Residual SS	= .0049612027	Prob > F =	0.0000
		Centered R2 =	0.6490
		Uncentered R2 =	0.7164
		Root MSE =	.0077

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
y	.7296835	.1105043	6.60	0.000	.5130991 .9462679
cr_3	.1003109	.0318266	3.15	0.002	.037932 .1626899
dlnlavf	.007204	.0031548	2.28	0.022	.0010208 .0133873
dlnlavrs_3	.0069024	.0023115	2.99	0.003	.002372 .0114328
dlnmhsk	.080743	.0347549	2.32	0.020	.0126246 .1488615
_cons	-.0094082	.0020116	-4.68	0.000	-.0133509 -.0054655

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 1.725
 Chi-sq(1) P-val = 0.18911

Instrumented: y
 Instruments: L2.dlnsan L2.dlnprot cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk

Tests of endogeneity of: y

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 2.94089 F(1,77) P-value = 0.09039
 Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 3.09022 Chi-sq(1) P-value = 0.07876

Scelta del modello

OLS

. reg prod y cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk,

Source	SS	df	MS	Number of obs =	84
Model	.009642763	5	.001928553	F(5, 78) =	33.50
Residual	.004489936	78	.000057563	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.6823
				Adj R-squared =	0.6619
Total	.014132699	83	.000170273	Root MSE =	.00759

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
y	.5706629	.0555767	10.27	0.000	.4600181 .6813076
cr_3	.1142599	.0303219	3.77	0.000	.0538936 .1746263
dlnlavf	.0073633	.0031131	2.37	0.021	.0011656 .0135609
dlnlavrs_3	.0064362	.0022653	2.84	0.006	.0019264 .0109461
dlnmhsk	.0845496	.0342375	2.47	0.016	.016388 .1527113
_cons	-.0070683	.0014268	-4.95	0.000	-.0099089 -.0042276

. hetttest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
 Ho: Constant variance
 Variables: fitted values of prod

chi2(1) = 2.59
 Prob > chi2 = 0.1078

Random effect

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prod[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prod	.0001703	.0130489
e	.0000624	.0078965
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 1.25
 Prob > chi2 = 0.2632

Fixed effect

F test that all u_i=0: F(19, 59) = 0.68 Prob > F = 0.8188

A.I.4. Manifattura e skills

In questo paragrafo le variabili utilizzate come strumenti per il test dell'endogenità di y sono: $dlnspcie$ (tasso di crescita della spesa pubblica capitale in infrastrutture economiche) e $dlnspect$ (il tasso di crescita della spesa pubblica capitale totale).

Equazione $prom = \alpha + \beta ym + \gamma crm_4$

Test di endogenità di y

`. ivreg2 prom (ym = 13.dlnspcie 13.dlnspct) crm_4,first`

First-stage regressions

First-stage regression of ym:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.1258649844	Number of obs =	80
Total (uncentered) SS	=	.1325385106	F(3, 76) =	6.52
Residual SS	=	.1000982637	Prob > F =	0.0006
			Centered R2 =	0.2047
			Uncentered R2 =	0.2448
			Root MSE =	.036

ym	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
crm_4	.4017732	.1387174	2.90	0.005	.1254935 .6780529
dlnspcie					

dlmspct	L3	|	.0776567	.034584	2.25	0.028	.0087768	.1465367
	L3	|	-.1830569	.0525117	-3.49	0.001	-.2876429	-.0784709
_cons		|	.0080724	.0046154	1.75	0.084	-.00112	.0172648

Partial R-squared of excluded instruments: 0.1486
Test of excluded instruments:
F(2, 76) = 6.63
Prob > F = 0.0022

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 76)	P-value
ym	0.1486	0.1486	6.63	0.0022

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0842758597	Number of obs	=	80
Total (uncentered) SS	=	.0846849947	F(2, 77)	=	11.72
Residual SS	=	.0491899636	Prob > F	=	0.0000
			Centered R2	=	0.4163
			Uncentered R2	=	0.4191
			Root MSE	=	.025

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
ym	.4294133	.187595	2.29	0.022	.0617339 .7970928
crm_4	.2479325	.1077416	2.30	0.021	.0367627 .4591022
_cons	-.0053518	.0031743	-1.69	0.092	-.0115732 .0008696

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 0.228
Chi-sq(1) P-val = 0.63327

Instrumented: ym
Instruments: L3.dlnspcie L3.dlnspct crm_4

Tests of endogeneity of: ym

H0: Regressor is exogenous
Wu-Hausman F test: 0.00853 F(1,76) P-value = 0.92668
Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.00897 Chi-sq(1) P-value = 0.92453

Scelta del modello

RANDOM EFFECT

. xtreg prom ym crm_4

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	80
Group variable (i): code	Number of groups	=	20
R-sq: within = 0.4601	Obs per group: min =		4
between = 0.1788	avg =		4.0
overall = 0.4167	max =		4
Random effects u_i ~ Gaussian	Wald chi2(2)	=	55.01
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
ym	.4458046	.0736893	6.05	0.000	.3013762 .590233
crm_4	.2425912	.0935384	2.59	0.010	.0592594 .425923

_cons	|	-.005422	.0031451	-1.72	0.085	-.0115862	.0007422

sigma_u	|	0					
sigma_e	|	.02739287					
rho	|	0	(fraction of variance due to u_i)				

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prom[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prom	.0010668	.0326616
e	.0007504	.0273929
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 4.40
 Prob > chi2 = 0.0360

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 58) = 0.40 Prob > F = 0.9860

Equazione $prom = \alpha + \beta ym + \gamma crm_4 + \varepsilon d \ln mhsk$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prom (ym = l2.dlnspcie l3.dlnspct) crm_4 dlnmhsk,first

First-stage regressions

First-stage regression of ym:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.1258649844	Number of obs =	80
Total (uncentered) SS	=	.1325385106	F(4, 75) =	6.65
Residual SS	=	.0929026926	Prob > F =	0.0001
			Centered R2 =	0.2619
			Uncentered R2 =	0.2991
			Root MSE =	.035

ym	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
crm_4	.3418585	.1296016	2.64	0.010	.0836789 .6000381
dlnmhsk	-.2241131	.1619444	-1.38	0.170	-.546723 .0984968
dlnspcie					
L2	-.0535614	.0186815	-2.87	0.005	-.0907768 -.0163461
dlnspct					
L3	-.1003248	.029675	-3.38	0.001	-.1594405 -.0412091
_cons	.0158275	.0056161	2.82	0.006	.0046396 .0270154

Partial R-squared of excluded instruments: 0.1961

Test of excluded instruments:

F(2, 75) = 9.15
 Prob > F = 0.0003

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 75)	P-value
ym	0.1961	0.1961	9.15	0.0003

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0842758597	Number of obs	=	80
Total (uncentered) SS	=	.0846849947	F(3, 76)	=	7.19
Residual SS	=	.0521369023	Prob > F	=	0.0003
			Centered R2	=	0.3814
			Uncentered R2	=	0.3843
			Root MSE	=	.026

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
ym	.22239	.169585	1.31	0.190	-.1099905 .5547705
crm_4	.334773	.1057653	3.17	0.002	.1274769 .5420691
dlnmhsks	.2432112	.1205019	2.02	0.044	.0070318 .4793906
_cons	-.0091328	.0041023	-2.23	0.026	-.0171731 -.0010925

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 0.147
Chi-sq(1) P-val = 0.70140

Instrumented: ym
Instruments: L2.dlnspcie L3.dlnspct crm_4 dlnmhsks

Tests of endogeneity of: ym

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test:	3.00711	F(1,75)	P-value = 0.08701
Durbin-Wu-Hausman chi-sq test:	3.08393	Chi-sq(1)	P-value = 0.07907

Scelta del modello

OLS

. reg prom ym crm_4 dlnmhsks

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	80
Model	.03925412	3	.013084707	F(3, 76)	=	22.09
Residual	.04502174	76	.000592391	Prob > F	=	0.0000
Total	.08427586	79	.001066783	R-squared	=	0.4658
				Adj R-squared	=	0.4447
				Root MSE	=	.02434

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
ym	.4705213	.0715968	6.57	0.000	.3279239 .6131186
crm_4	.2579236	.0902899	2.86	0.006	.0780957 .4377516
dlnmhsks	.2934976	.111067	2.64	0.010	.0722884 .5147068
_cons	-.0111603	.0037274	-2.99	0.004	-.0185842 -.0037365

RANDOM EFFECT

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prom[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

Var	sd = sqrt(Var)
-----	----------------

prom	.0010668	.0326616
e	.0006469	.025435
u	0	0

Test: Var(u) = 0
 chi2(1) = 1.76
 Prob > chi2 = 0.1851

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 57) = 0.66 Prob > F = 0.8386

Equazione $prom = \alpha + \beta ym + \gamma crm_4 + \phi d \ln laut$

Test di endogenità di y

```
. ivreg2 prom (ym = l3.dlnspcie l3.dlnspct) crm_4 dlnlaut,first
```

First-stage regressions

First-stage regression of ym:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.1258649844	Number of obs	=	80
Total (uncentered) SS	=	.1325385106	F(4, 75)	=	5.18
Residual SS	=	.0986340892	Prob > F	=	0.0010
			Centered R2	=	0.2164
			Uncentered R2	=	0.2558
			Root MSE	=	.036

ym	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
crm_4	.4223923	.1399848	3.02	0.003	.1435283 .7012563
dlnlaut	-.0123612	.0117152	-1.06	0.295	-.035699 .0109766
dlnspcie L3	.0803366	.0346514	2.32	0.023	.0113074 .1493658
dlnspct L3	-.1805718	.0525254	-3.44	0.001	-.2852077 -.0759359
_cons	.0095515	.0048203	1.98	0.051	-.0000511 .0191541

Partial R-squared of excluded instruments: 0.1426

Test of excluded instruments:

F(2, 75) = 6.24
 Prob > F = 0.0031

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea	Partial R2	Partial R2	F(2, 75)	P-value
ym	0.1426	0.1426	0.1426	6.24	0.0031

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0842758597	Number of obs	=	80
Total (uncentered) SS	=	.0846849947	F(3, 76)	=	11.27
Residual SS	=	.0426412278	Prob > F	=	0.0000
			Centered R2	=	0.4940
			Uncentered R2	=	0.4965
			Root MSE	=	.023

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
ym	.4886774	.1802562	2.71	0.007	.1353817	.8419731
crm_4	.1973705	.1037724	1.90	0.057	-.0060196	.4007606
dlnlaut	.0260088	.0078622	3.31	0.001	.0105991	.0414184
_cons	-.0089962	.0032249	-2.79	0.005	-.0153169	-.0026755

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 0.007
Chi-sq(1) P-val = 0.93357

Instrumented: ym
Instruments: L3.dlnspcie L3.dlnspct crm_4 dlnlaut

Tests of endogeneity of: ym

H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 0.00211 F(1,75) P-value = 0.96345

Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.00225 Chi-sq(1) P-value = 0.96213

Scelta del modello

OLS

reg prom ym crm_4 dlnlaut

Source	SS	df	MS	Number of obs = 80		
Model	.041641857	3	.013880619	F(3, 76) =	24.74	
Residual	.042634003	76	.000560974	Prob > F =	0.0000	
Total	.08427586	79	.001066783	R-squared =	0.4941	
				Adj R-squared =	0.4741	
				Root MSE =	.02368	

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.4807524	.0698312	6.88	0.000	.3416715	.6198334
crm_4	.2001048	.0885621	2.26	0.027	.0237182	.3764915
dlnlaut	.0258824	.0075894	3.41	0.001	.0107668	.040998
_cons	-.0089458	.003124	-2.86	0.005	-.0151677	-.0027239

RANDOM EFFECT

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

$$\text{prom}[\text{code},t] = Xb + u[\text{code}] + e[\text{code},t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prom	.0010668	.0326616
e	.0006268	.0250367
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 2.23
Prob > chi2 = 0.1353

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 57) = 0.58 Prob > F = 0.9055

Equazione $\text{prom} = \alpha + \beta ym + \gamma \text{crm_4} + \delta \ln \text{lavf}$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prom (ym = l3.dlnspcie l3.dlnspct) crm_4 dlnlavf, first

First-stage regressions

First-stage regression of ym:

Ordinary Least Squares (OLS) regression

Total (centered) SS	=	.1258649844	Number of obs	=	80
Total (uncentered) SS	=	.1325385106	F(4, 75)	=	4.91
Residual SS	=	.0997627758	Prob > F	=	0.0014
			Centered R2	=	0.2074
			Uncentered R2	=	0.2473
			Root MSE	=	.036

ym		Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
crm_4		.4085076	.1400484	2.92	0.005	.1295168 .6874983
dlnlavf		-.0087453	.0174137	-0.50	0.617	-.0434352 .0259446
dlnspcie	L3	.0747579	.0352314	2.12	0.037	.0045733 .1449425
dlnspct	L3	-.1794041	.0532708	-3.37	0.001	-.285525 -.0732833
_cons		.0070302	.0050814	1.38	0.171	-.0030925 .0171528

Partial R-squared of excluded instruments: 0.1441

Test of excluded instruments:

F(2, 75) = 6.31
 Prob > F = 0.0029

Summary results for first-stage regressions:

Variable	Shea Partial R2	Partial R2	F(2, 75)	P-value
ym	0.1441	0.1441	6.31	0.0029

Instrumental variables (2SLS) regression

Total (centered) SS	=	.0842758597	Number of obs	=	80
Total (uncentered) SS	=	.0846849947	F(3, 76)	=	7.99
Residual SS	=	.0484525152	Prob > F	=	0.0001
			Centered R2	=	0.4251
			Uncentered R2	=	0.4279
			Root MSE	=	.025

prom		Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
ym		.4481721	.1898802	2.36	0.018	.0760138 .8203304
crm_4		.2264944	.1105697	2.05	0.041	.0097818 .4432071
dlnlavf		.0125196	.0119346	1.05	0.294	-.0108719 .035911
_cons		-.0040066	.0033572	-1.19	0.233	-.0105866 .0025735

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 0.388
 Chi-sq(1) P-val = 0.53316

Instrumented: ym
 Instruments: L3.dlnspcie L3.dlnspct crm_4 dlnlavf

Tests of endogeneity of: ym
 H0: Regressor is exogenous

Wu-Hausman F test: 0.00072 F(1,75) P-value = 0.97872
 Durbin-Wu-Hausman chi-sq test: 0.00076 Chi-sq(1) P-value = 0.97794

Scelta del modello

RANDOM EFFECT

. xtreg prom ym crm_4 dlnlavf

```
Random-effects GLS regression           Number of obs   =          80
Group variable (i): code                Number of groups =          20

R-sq:  within = 0.4665                  Obs per group:  min =           4
       between = 0.1964                  avg =           4.0
       overall = 0.4251                  max =           4

Random effects u_i ~ Gaussian           Wald chi2(3)     =          56.20
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2      =          0.0000
```

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
ym	.4530283	.0739541	6.13	0.000	.308081 .5979757
crm_4	.224823	.0949779	2.37	0.018	.0386698 .4109762
dlnlavf	.0125922	.0119437	1.05	0.292	-.010817 .0360014
_cons	-.0040191	.0034129	-1.18	0.239	-.0107082 .00267
sigma_u	0				
sigma_e	.02745863				
rho	0	(fraction of variance due to u_i)			

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

prom[code,t] = Xb + u[code] + e[code,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prom	.0010668	.0326616
e	.000754	.0274586
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 4.52
 Prob > chi2 = 0.0336

FIXED EFFECT

F test that all u_i=0: F(19, 57) = 0.38 Prob > F = 0.9884

Equazione $prom = \alpha + \beta ym + \gamma crm_4 + \epsilon d \ln laut + \phi d \ln mhsk$

Test di endogenità di y

. ivreg2 prom (ym=l2.dlnspcis l3.dlnspct) crm_4 dlnlaut dlnmhsk,first

First-stage regressions

First-stage regression of ym:

Ordinary Least Squares (OLS) regression


```

Number of obs =      80
F( 5, 74) =      3.80
Prob > F =      0.0041
Centered R2 =      0.2042
Uncentered R2 =      0.2443
Root MSE =      .037

Total (centered) SS = .1258649844
Total (uncentered) SS = .1325385106
Residual SS = .1001592741

```

```

-----
ym |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
crm_4 |   .3268764   .1386064     2.36   0.021   .0506971   .6030556
dlnlaut |  -.0112187   .0127315    -0.88   0.381  -.0365867   .0141494
dlnmhsk |  -.2938079   .1751656    -1.68   0.098  -.6428329   .0552171
dlnspcis |
L2 |   .024349   .0176318     1.38   0.171  -.0107831   .0594812
dlnspct |
L3 |  -.0805915   .0324722    -2.48   0.015  -.1452938  -.0158891
_cons |   .0102356   .0060378     1.70   0.094  -.001795   .0222661
-----

```

```

Partial R-squared of excluded instruments:    0.1198
Test of excluded instruments:
F( 2, 74) =      5.03
Prob > F =      0.0089

```

Summary results for first-stage regressions:

```

Variable      Shea      Partial R2      F( 2, 74)      P-value
ym            0.1198         0.1198         5.03          0.0089

```

Instrumental variables (2SLS) regression

```

Number of obs =      80
F( 4, 75) =      9.48
Prob > F =      0.0000
Centered R2 =      0.5155
Uncentered R2 =      0.5179
Root MSE =      .023

Total (centered) SS = .0842758597
Total (uncentered) SS = .0846849947
Residual SS = .0408279803

```

```

-----
prom |          Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
ym |   .5751689   .1935129     2.97   0.003   .1958906   .9544473
crm_4 |   .1912922   .1037696     1.84   0.065  -.0120924   .3946768
dlnlaut |   .0239118   .0077728     3.08   0.002   .0086774   .0391461
dlnmhsk |   .2458037   .1090378     2.25   0.024   .0320935   .4595139
_cons |  -.0138104   .0038913    -3.55   0.000  -.0214372  -.0061837
-----

```

```

Sargan statistic (overidentification test of all instruments):      3.121
Chi-sq(1) P-val =      0.07728

```

```

Instrumented: ym
Instruments:  L2.dlnspcis L3.dlnspct crm_4 dlnlaut dlnmhsk

```

Tests of endogeneity of: ym

```

H0: Regressor is exogenous
Wu-Hausman F test:      0.17828  F(1,74)  P-value = 0.67408
Durbin-Wu-Hausman chi-sq test:      0.19227  Chi-sq(1)  P-value = 0.66103

```

Scelta del modello

OLS

```
. reg prom ym crm_4 dlnlaut dlnmhsk ,
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	80
Model	.044156522	4	.01103913	F(4, 75) =	20.64
Residual	.040119338	75	.000534925	Prob > F =	0.0000
Total	.08427586	79	.001066783	R-squared =	0.5240
				Adj R-squared =	0.4986
				Root MSE =	.02313

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
ym	.4962528	.0685644	7.24	0.000	.3596656 .63284
crm_4	.2172738	.0868432	2.50	0.015	.0442733 .3902743
dlnlaut	.0228355	.0075431	3.03	0.003	.0078088 .0378622
dlnmnsk	.2329119	.1074231	2.17	0.033	.018914 .4469097
_cons	-.0130848	.0035986	-3.64	0.001	-.0202536 -.005916

. hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance
Variables: fitted values of prom

chi2(1) = 1.00
Prob > chi2 = 0.3165

Random effect

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:

$$\text{prom}[\text{code},t] = Xb + u[\text{code}] + e[\text{code},t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
prom	.0010668	.0326616
e	.0005658	.0237863
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 0.86
Prob > chi2 = 0.3534

Fixed effect

F test that all u_i=0: F(19, 56) = 0.78 Prob > F = 0.7142

APPENDICE II: DISAGGREGAZIONI

A.II.1 Economia e ricerca

reg prod y cr_3 qrs_3 dumcen dumqrscen_3

Source	SS	df	MS	Number of obs = 120		
Model	.011278407	5	.002255681	F(5, 114)	=	25.11
Residual	.010242665	114	.000089848	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5241
				Adj R-squared	=	0.5032
Total	.021521072	119	.000180849	Root MSE	=	.00948

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.5293769	.0577679	9.16	0.000	.4149391	.6438147
cr_3	.0995192	.0332618	2.99	0.003	.0336279	.1654106
qrs_3	.0187788	.0043728	4.29	0.000	.0101164	.0274413
dumcen	-.0041712	.0021425	-1.95	0.054	-.0084156	.0000732
dumqrscen_3	-.0021712	.0188431	-0.12	0.908	-.0394993	.0351568
_cons	-.0040039	.0013626	-2.94	0.004	-.0067032	-.0013046

. reg prod y cr_3 qrs_3 dumcnord dumqrscenord_3

Source	SS	df	MS	Number of obs = 120		
Model	.010915871	5	.002183174	F(5, 114)	=	23.47
Residual	.010605201	114	.000093028	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5072
				Adj R-squared	=	0.4856
Total	.021521072	119	.000180849	Root MSE	=	.00965

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.525621	.060326	8.71	0.000	.4061156	.6451264
cr_3	.1032054	.03337	3.09	0.002	.0370996	.1693112
qrs_3	.0224666	.0073957	3.04	0.003	.0078157	.0371176
dumcnord	-.0004586	.0019331	-0.24	0.813	-.0042882	.0033709
dumqrscenord_3	-.004991	.0092303	-0.54	0.590	-.0232761	.0132941
_cons	-.0049741	.0015476	-3.21	0.002	-.00804	-.0019082

. reg prod y cr_3 qrs_3 dumsud dumqrssud_3

Source	SS	df	MS	Number of obs = 120		
Model	.011359957	5	.002271991	F(5, 114)	=	25.49
Residual	.010161115	114	.000089133	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5279
				Adj R-squared	=	0.5071
Total	.021521072	119	.000180849	Root MSE	=	.00944

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.5233856	.0590523	8.86	0.000	.4064035	.6403677
cr_3	.0976161	.0328532	2.97	0.004	.0325342	.162698
qrs_3	.0178185	.0050334	3.54	0.001	.0078474	.0277896
dumsud	.0037759	.0018417	2.05	0.043	.0001274	.0074244
dumqrssud_3	.0048697	.0095315	0.51	0.610	-.014012	.0237515
_cons	-.0065067	.0014105	-4.61	0.000	-.0093009	-.0037124

. reg prod y cr_3 dlmlavrs_3 dumcnord dumqlavrsnord_3, robust

Regression with robust standard errors

Number of obs = 102
 F(5, 96) = 23.07
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.5498
 Root MSE = .00834

```
-----+-----
```

prod	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.5325573	.0597104	8.92	0.000	.4140331	.6510814
cr_3	.13638	.0290133	4.70	0.000	.0787889	.193971
dlnlavrs_3	.015942	.0045832	3.48	0.001	.0068445	.0250395
dumnord	.0011346	.0014695	0.77	0.442	-.0017824	.0040515
dumlavrsno~3	-.009701	.0047791	-2.03	0.045	-.0191875	-.0002146
_cons	-.0052907	.0014224	-3.72	0.000	-.0081142	-.0024672

```
-----+-----
```

. reg prod y cr_3 dlnlavrs_3 dumcen dumlavrsce_3, robust

Regression with robust standard errors

Number of obs = 102
 F(5, 96) = 25.05
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.5776
 Root MSE = .00808

```
-----+-----
```

prod	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.513805	.0537976	9.55	0.000	.4070176	.6205925
cr_3	.1266381	.0299105	4.23	0.000	.0672662	.1860099
dlnlavrs_3	.0067089	.0019669	3.41	0.001	.0028046	.0106132
dumcen	-.0051836	.0015797	-3.28	0.001	-.0083192	-.0020479
dumlavrsce~3	.0044807	.01439	0.31	0.756	-.0240832	.0330446
_cons	-.0027479	.0012233	-2.25	0.027	-.0051762	-.0003196

```
-----+-----
```

. reg prod y cr_3 dlnlavrs_3 dumsud dumlavrssud_3, robust

Regression with robust standard errors

Number of obs = 102
 F(5, 96) = 25.43
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.5714
 Root MSE = .00814

```
-----+-----
```

prod	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.5138042	.0554285	9.27	0.000	.4037795	.6238289
cr_3	.1222188	.0297476	4.11	0.000	.0631704	.1812672
dlnlavrs_3	.006848	.0014965	4.58	0.000	.0038774	.0098186
dumsud	.0037044	.001941	1.91	0.059	-.0001486	.0075573
dumlavrssu~3	.0075765	.005856	1.29	0.199	-.0040475	.0192005
_cons	-.005611	.0010829	-5.18	0.000	-.0077605	-.0034615

```
-----+-----
```

A.II.2 Manifattura e ricerca

. xtreg prom ym crm_4 qrs_4 dumnord dumqrsnord_4

Random-effects GLS regression
 Group variable (i): code

Number of obs = 80
 Number of groups = 20

R-sq: within = 0.4689
 between = 0.1369
 overall = 0.4295

Obs per group: min = 4
 avg = 4.0
 max = 4

Random effects $u_i \sim \text{Gaussian}$ Wald $\chi^2(5) = 55.71$
 corr(u_i, X) = 0 (assumed) Prob > $\chi^2 = 0.0000$

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
ym	.4468506	.0761571	5.87	0.000	.2975854	.5961159
crm_4	.2534479	.0949853	2.67	0.008	.0672802	.4396155
qrs_4	.023326	.022099	1.06	0.291	-.0199872	.0666391
dumnord	.0048055	.0062138	0.77	0.439	-.0073732	.0169843
dumqrsnord_4	-.0202173	.0269766	-0.75	0.454	-.0730905	.032656
_cons	-.0078509	.0040242	-1.95	0.051	-.0157382	.0000365
sigma_u	0					
sigma_e	.02762774					
rho	0 (fraction of variance due to u_i)					

. xtreg prom ym crm_4 qrs_4 dumcen dumqrscen_4

Random-effects GLS regression Number of obs = 80
 Group variable (i): code Number of groups = 20

R-sq: within = 0.4723 Obs per group: min = 4
 between = 0.2606 avg = 4.0
 overall = 0.4359 max = 4

Random effects $u_i \sim \text{Gaussian}$ Wald $\chi^2(5) = 57.18$
 corr(u_i, X) = 0 (assumed) Prob > $\chi^2 = 0.0000$

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
ym	.4500669	.073989	6.08	0.000	.3050512	.5950826
crm_4	.2700744	.096524	2.80	0.005	.0808909	.4592579
qrs_4	.0128234	.0128334	1.00	0.318	-.0123296	.0379764
dumcen	.0092306	.0069263	1.33	0.183	-.0043446	.0228058
dumqrscen_4	-.0393117	.0592069	-0.66	0.507	-.155355	.0767316
_cons	-.0084264	.00372	-2.27	0.024	-.0157175	-.0011353
sigma_u	0					
sigma_e	.02755373					
rho	0 (fraction of variance due to u_i)					

. xtreg prom ym crm_4 qrs_4 dumsud dumqrssud_4

Random-effects GLS regression Number of obs = 80
 Group variable (i): code Number of groups = 20

R-sq: within = 0.4728 Obs per group: min = 4
 between = 0.2392 avg = 4.0
 overall = 0.4538 max = 4

Random effects $u_i \sim \text{Gaussian}$ Wald $\chi^2(5) = 61.48$
 corr(u_i, X) = 0 (assumed) Prob > $\chi^2 = 0.0000$

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
ym	.4599758	.0746888	6.16	0.000	.3135885	.6063632
crm_4	.2816557	.0939688	3.00	0.003	.0974802	.4658311
qrs_4	.001219	.0143689	0.08	0.932	-.0269436	.0293816
dumsud	-.0115028	.0059901	-1.92	0.055	-.0232433	.0002376
dumqrssud_4	.0306168	.0276493	1.11	0.268	-.0235748	.0848084
_cons	-.0019818	.0038018	-0.52	0.602	-.0094333	.0054696
sigma_u	0					
sigma_e	.02752838					

rho | 0 (fraction of variance due to u_i)

. reg prom ym crm_4 qrs_4 dumnord dumlavrsnord_4

Source	SS	df	MS	Number of obs =	66
Model	.026638681	5	.005327736	F(5, 60) =	12.31
Residual	.025959431	60	.000432657	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.5065
				Adj R-squared =	0.4653
Total	.052598111	65	.000809202	Root MSE =	.0208

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
ym	.4284367	.0736805	5.81	0.000	.2810537 .5758197
crm_4	.2395849	.0918931	2.61	0.012	.0557713 .4233984
qrs_4	.0033603	.0182476	0.18	0.855	-.0331403 .039861
dumnord	.0064424	.0056542	1.14	0.259	-.0048677 .0177525
dumlavrsno~4	.0167477	.0303053	0.55	0.583	-.0438718 .0773673
_cons	-.0098339	.0036417	-2.70	0.009	-.0171183 -.0025494

. hetttest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of prom

chi2(1) = 0.29

Prob > chi2 = 0.5932

. reg prom ym crm_4 qrs_4 dumcen dumlavrsce~4

Source	SS	df	MS	Number of obs =	66
Model	.027698403	5	.005539681	F(5, 60) =	13.35
Residual	.024899709	60	.000414995	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.5266
				Adj R-squared =	0.4872
Total	.052598111	65	.000809202	Root MSE =	.02037

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
ym	.4387681	.0734073	5.98	0.000	.2919316 .5856045
crm_4	.2163461	.0913147	2.37	0.021	.0336894 .3990027
qrs_4	.012023	.0140271	0.86	0.395	-.0160353 .0400814
dumcen	.0115948	.005553	2.09	0.041	.0004872 .0227025
dumlavrsce~4	-.0562178	.0740915	-0.76	0.451	-.2044229 .0919872
_cons	-.0108085	.0034874	-3.10	0.003	-.0177844 -.0038327

. reg prom ym crm_4 qrs_4 dumsud dumlavrssud_4

Source	SS	df	MS	Number of obs =	66
Model	.031326385	5	.006265277	F(5, 60) =	17.67
Residual	.021271726	60	.000354529	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.5956
				Adj R-squared =	0.5619
Total	.052598111	65	.000809202	Root MSE =	.01883

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
ym	.4381592	.0665603	6.58	0.000	.3050188 .5712997
crm_4	.2839297	.083955	3.38	0.001	.1159947 .4518646
qrs_4	-.0001477	.0144425	-0.01	0.992	-.0290371 .0287417
dumsud	-.0186498	.0050543	-3.69	0.000	-.0287599 -.0085398
dumlavrssu~4	.0362198	.0218057	1.66	0.102	-.007398 .0798377
_cons	-.0015534	.0030852	-0.50	0.616	-.0077246 .0046179

```
-----
. xtreg prom ym crm_4 dlnlavrs_4 dumnord dumlavrsnord_4, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs      =      66
Group variable (i): code                Number of groups   =      20

R-sq:  within = 0.6551                  Obs per group: min =      1
       between = 0.0964                  avg =              3.3
       overall = 0.4529                  max =              4

corr(u_i, Xb) = -0.2132                  F(4,42)           =      19.94
                                           Prob > F           =      0.0000
```

```
-----
```

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.3530364	.0683758	5.16	0.000	.2150485	.4910243
crm_4	.3523132	.0858541	4.10	0.000	.1790525	.5255738
dlnlavrs_4	.0373209	.0177367	2.10	0.041	.0015267	.073115
dumnord	(dropped)					
dumlavrsno~4	.0537045	.0545444	0.98	0.330	-.0563705	.1637795
_cons	-.0103777	.0027729	-3.74	0.001	-.0159735	-.0047818
sigma_u	.02120446					
sigma_e	.01760011					
rho	.59209035	(fraction of variance due to u_i)				

```
-----
```

```
F test that all u_i=0:      F(19, 42) =      2.06      Prob > F = 0.0254
```

```
. xtreg prom ym crm_4 dlnlavrs_4 dumlavrsce~4, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs      =      66
Group variable (i): code                Number of groups   =      20

R-sq:  within = 0.6506                  Obs per group: min =      1
       between = 0.1953                  avg =              3.3
       overall = 0.4983                  max =              4

corr(u_i, Xb) = -0.0815                  F(4,42)           =      19.55
                                           Prob > F           =      0.0000
```

```
-----
```

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.3695808	.0699508	5.28	0.000	.2284143	.5107473
crm_4	.3182745	.0886775	3.59	0.001	.1393161	.4972329
dlnlavrs_4	.0450729	.0173884	2.59	0.013	.0099817	.080164
dumlavrsce~4	-.046936	.0727309	-0.65	0.522	-.193713	.0998409
_cons	-.0091009	.0026476	-3.44	0.001	-.0144441	-.0037578
sigma_u	.01725896					
sigma_e	.01771446					
rho	.48697812	(fraction of variance due to u_i)				

```
-----
```

```
F test that all u_i=0:      F(19, 42) =      2.08      Prob > F = 0.0245
```

```
. xtreg prom ym crm_4 dlnlavrs_4 dumlavrssud_4, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs      =      66
Group variable (i): code                Number of groups   =      20

R-sq:  within = 0.6487                  Obs per group: min =      1
       between = 0.1508                  avg =              3.3
       overall = 0.4819                  max =              4

corr(u_i, Xb) = -0.1205                  F(4,42)           =      19.39
                                           Prob > F           =      0.0000
```

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.3534158	.0704489	5.02	0.000	.2112441	.4955874
crm_4	.3491888	.0909085	3.84	0.000	.1657281	.5326496
dlnlavrs_4	.0600058	.0440886	1.36	0.181	-.0289686	.1489801
dumlavrssu~4	-.0203977	.0478828	-0.43	0.672	-.1170291	.0762337
_cons	-.0099028	.0028664	-3.45	0.001	-.0156875	-.0041182
sigma_u	.01826362					
sigma_e	.01776374					
rho	.51387236	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(19, 42) = 2.08 Prob > F = 0.0240

A.II.3 Economia e skills

. xtreg prod y cr_3 dlnmhsk dumnord dummhsknord

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	100
Group variable (i): code	Number of groups	=	20
R-sq: within = 0.5291	Obs per group: min =		5
between = 0.7624	avg =		5.0
overall = 0.5458	max =		5
Random effects u_i ~ Gaussian	Wald chi2(5)	=	112.97
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
y	.6133011	.0647174	9.48	0.000	.4864574	.7401447
cr_3	.0583879	.036449	1.60	0.109	-.0130508	.1298266
dlnmhsk	.1265221	.0489755	2.58	0.010	.0305318	.2225124
dumnord	.0026291	.0026745	0.98	0.326	-.0026129	.007871
dummhsknord	-.0831907	.0816863	-1.02	0.308	-.243293	.0769115
_cons	-.008488	.0019039	-4.46	0.000	-.0122197	-.0047564
sigma_u	0					
sigma_e	.01071364					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

. xtreg prod y cr_3 dlnmhsk dumcen dummhskcen

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	100
Group variable (i): code	Number of groups	=	20
R-sq: within = 0.5314	Obs per group: min =		5
between = 0.7417	avg =		5.0
overall = 0.5510	max =		5
Random effects u_i ~ Gaussian	Wald chi2(5)	=	115.37
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
y	.6172305	.0643753	9.59	0.000	.4910572	.7434037
cr_3	.055381	.0365548	1.52	0.130	-.016265	.127027
dlnmhsk	.106032	.0446445	2.38	0.018	.0185304	.1935337
dumcen	-.0017007	.002833	-0.60	0.548	-.0072534	.0038519
dummhskcen	-.0814506	.1005986	-0.81	0.418	-.2786202	.1157191
_cons	-.0069889	.0017911	-3.90	0.000	-.0104995	-.0034783


```

sigma_u |          0
sigma_e |   .01068208
rho     |          0   (fraction of variance due to u_i)
-----

```

. xtreg prod y cr_3 dlnmhsk dumsud dummhksud

```

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       100
Group variable (i): code                Number of groups =        20

R-sq:  within = 0.5389                  Obs per group:  min =         5
        between = 0.6739                  avg =             5.0
        overall = 0.5520                  max =             5

Random effects u_i ~ Gaussian           Wald chi2(5)     =      115.84
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2      =       0.0000
-----

```

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
y	.6142834	.0643445	9.55	0.000	.4881705 .7403963
cr_3	.0455561	.0373956	1.22	0.223	-.027738 .1188502
dlnmhsk	.0428191	.052433	0.82	0.414	-.0599476 .1455859
dumsud	-.0010831	.0027411	-0.40	0.693	-.0064556 .0042894
dummhksud	.1155029	.0806303	1.43	0.152	-.0425295 .2735353
_cons	-.0070151	.0018046	-3.89	0.000	-.0105521 -.003478

```

sigma_u |          0
sigma_e |   .01059969
rho     |          0   (fraction of variance due to u_i)
-----

```

xtreg prod y cr_3 dlnlaut dumnnord dummlautnord

```

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       100
Group variable (i): code                Number of groups =        20

R-sq:  within = 0.5234                  Obs per group:  min =         5
        between = 0.7668                  avg =             5.0
        overall = 0.5375                  max =             5

Random effects u_i ~ Gaussian           Wald chi2(5)     =      109.22
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2      =       0.0000
-----

```

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
y	.59639	.0661561	9.01	0.000	.4667264 .7260536
cr_3	.0882923	.0353208	2.50	0.012	.0190647 .1575199
dlnlaut	.0063079	.0103494	0.61	0.542	-.0139765 .0265923
dumnnord	.0005475	.0028263	0.19	0.846	-.004992 .006087
dummlautnord	.0008564	.0108812	0.08	0.937	-.0204703 .0221831
_cons	-.0068937	.0024662	-2.80	0.005	-.0117274 -.0020599

```

sigma_u |          0
sigma_e |   .01077787
rho     |          0   (fraction of variance due to u_i)
-----

```

. xtreg prod y cr_3 dlnlaut dumcenc dummlautcenc

```

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       100
Group variable (i): code                Number of groups =        20

R-sq:  within = 0.5238                  Obs per group:  min =         5
        between = 0.8191                  avg =             5.0
        overall = 0.5488                  max =             5

Random effects u_i ~ Gaussian           Wald chi2(5)     =      114.33
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2      =       0.0000
-----

```

```

-----
      prod |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
          y |   .5944832   .0652901     9.11   0.000     .466517     .7224494
        cr_3 |   .0843387   .0349357     2.41   0.016     .0158661    .1528114
       dlnlaut |   .0070791   .0030899     2.29   0.022     .001023     .0131351
        dumcen |  -.0025284   .0045005    -0.56   0.574    -.0113493     .0062925
    dumlautcen |  -.0067026   .0247342    -0.27   0.786    -.0551807     .0417755
        _cons |  -.0058072   .0015998    -3.63   0.000    -.0089427    -.0026717
-----+-----
    sigma_u |          0
    sigma_e |   .01077945
         rho |          0   (fraction of variance due to u_i)
-----

```

```
. xtreg prod y cr_3 dlnlaut dumsud dumlautsud
```

```

Random-effects GLS regression              Number of obs   =       100
Group variable (i): code                   Number of groups =        20

R-sq:  within = 0.5235                      Obs per group:  min =         5
        between = 0.7303                      avg =             5.0
        overall = 0.5424                      max =             5

Random effects u_i ~ Gaussian              Wald chi2(5)     =     111.40
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                 Prob > chi2      =     0.0000

```

```

-----
      prod |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
          y |   .5899356   .0654432     9.01   0.000     .4616692     .718202
        cr_3 |   .0826907   .035305     2.34   0.019     .0134941    .1518873
       dlnlaut |   .0071622   .0032017     2.24   0.025     .000887     .0134375
        dumsud |   .0024214   .0029499     0.82   0.412    -.0033604     .0082031
    dumlautsud |  -.0013436   .0118219    -0.11   0.910    -.024514     .0218268
        _cons |  -.0074962   .001647     -4.55   0.000    -.0107242    -.0042682
-----+-----
    sigma_u |          0
    sigma_e |   .01078283
         rho |          0   (fraction of variance due to u_i)
-----

```

```
xtreg prod y cr_3 dlnlavf dumnord dumlavfnord
```

```

Random-effects GLS regression              Number of obs   =       100
Group variable (i): code                   Number of groups =        20

R-sq:  within = 0.5216                      Obs per group:  min =         5
        between = 0.7185                      avg =             5.0
        overall = 0.5336                      max =             5

Random effects u_i ~ Gaussian              Wald chi2(5)     =     107.54
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                 Prob > chi2      =     0.0000

```

```

-----
      prod |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
          y |   .6051035   .0657418     9.20   0.000     .476252     .733955
        cr_3 |   .078752    .0355953     2.21   0.027     .0089864    .1485175
       dlnlavf |   .0059553   .0046346     1.28   0.199    -.0031284     .015039
        dumnord |   .0007987   .0021574     0.37   0.711    -.0034297     .0050271
    dumlavfnord |   .006165    .0085664     0.72   0.472    -.0106248     .0229548
        _cons |  -.0055666   .0017089    -3.26   0.001    -.0089161    -.0022172
-----+-----
    sigma_u |          0
    sigma_e |   .01079653
         rho |          0   (fraction of variance due to u_i)
-----

```

. xtreg prod y cr_3 dlnlavf dumcen dumlavfcen

```

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       100
Group variable (i): code                Number of groups =        20

R-sq:  within = 0.5278                   Obs per group:  min =         5
        between = 0.8205                               avg =         5.0
        overall = 0.5528                               max =         5

Random effects u_i ~ Gaussian           Wald chi2(5)    =       116.19
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2     =        0.0000

```

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
y	.6035475	.0641364	9.41	0.000	.4778425 .7292525
cr_3	.0745858	.0349251	2.14	0.033	.0061339 .1430377
dlnlavf	.010379	.0041917	2.48	0.013	.0021635 .0185945
dumcen	-.0043317	.0023139	-1.87	0.061	-.0088668 .0002035
dumlavfcen	-.0109046	.0106094	-1.03	0.304	-.0316987 .0098895
_cons	-.0039763	.0015691	-2.53	0.011	-.0070516 -.0009009
sigma_u	0				
sigma_e	.01073203				
rho	0	(fraction of variance due to u_i)			

. xtreg prod y cr_3 dlnlavf dumsud dumlavfsud

```

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       100
Group variable (i): code                Number of groups =        20

R-sq:  within = 0.5217                   Obs per group:  min =         5
        between = 0.7223                               avg =         5.0
        overall = 0.5408                               max =         5

Random effects u_i ~ Gaussian           Wald chi2(5)    =       110.70
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2     =        0.0000

```

prod	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
y	.5970957	.0651851	9.16	0.000	.4693352 .7248561
cr_3	.0711736	.0355956	2.00	0.046	.0014074 .1409398
dlnlavf	.0071181	.0058064	1.23	0.220	-.0042622 .0184984
dumsud	.003052	.0021245	1.44	0.151	-.0011119 .0072158
dumlavfsud	.0027423	.0078085	0.35	0.725	-.0125622 .0180467
_cons	-.0062162	.0016014	-3.88	0.000	-.0093549 -.0030776
sigma_u	0				
sigma_e	.01080353				
rho	0	(fraction of variance due to u_i)			

. reg prod y cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk dumcnord dumcen dumsud dumlavfnord dumlavfcen dumlavfsud

Source	SS	df	MS	Number of obs =	84
Model	.010078954	9	.001119884	F(9, 74) =	20.44
Residual	.004053745	74	.00005478	Prob > F =	0.0000
Total	.014132699	83	.000170273	R-squared =	0.7132
				Adj R-squared =	0.6783
				Root MSE =	.0074

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
y	.563238	.0545327	10.33	0.000	.4545794 .6718967

cr_3	.1103596	.030208	3.65	0.000	.0501687	.1705504
dlnlavf	.005376	.0056697	0.95	0.346	-.0059211	.0166732
dlnlavrs_3	.0065398	.0022569	2.90	0.005	.0020429	.0110367
dlnmhsk	.0608057	.0353989	1.72	0.090	-.0097283	.1313396
dumnord	(dropped)					
dumcen	-.0036919	.0020495	-1.80	0.076	-.0077757	.0003919
dumsud	.0008301	.0020825	0.40	0.691	-.0033194	.0049795
dumlavfnord	(dropped)					
dumlavfcen	-.0061408	.0092468	-0.66	0.509	-.0245655	.012284
dumlavfsud	.0073978	.0069553	1.06	0.291	-.006461	.0212565
_cons	-.005423	.0017345	-3.13	0.003	-.008879	-.001967

. reg prod y cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk dumnord dumlavfnord

Source	SS	df	MS	Number of obs = 84		
Model	.009711303	7	.001387329	F(7, 76) = 23.85		
Residual	.004421397	76	.000058176	Prob > F = 0.0000		
Total	.014132699	83	.000170273	R-squared = 0.6872		
				Adj R-squared = 0.6583		
				Root MSE = .00763		

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.5739172	.0560033	10.25	0.000	.4623769	.6854574
cr_3	.1167895	.0305734	3.82	0.000	.0558973	.1776816
dlnlavf	.0081075	.0036751	2.21	0.030	.0007879	.015427
dlnlavrs_3	.0060202	.0023149	2.60	0.011	.0014097	.0106307
dlnmhsk	.0888538	.0346823	2.56	0.012	.0197781	.1579296
dumnord	.0017075	.0018078	0.94	0.348	-.001893	.0053081
dumlavfnord	-.0032971	.0068421	-0.48	0.631	-.0169243	.0103302
_cons	-.0078142	.0016355	-4.78	0.000	-.0110715	-.0045569

. reg prod y cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk dumnord dumlavrsnord_3

Source	SS	df	MS	Number of obs = 84		
Model	.009872448	7	.00141035	F(7, 76) = 25.16		
Residual	.004260251	76	.000056056	Prob > F = 0.0000		
Total	.014132699	83	.000170273	R-squared = 0.6986		
				Adj R-squared = 0.6708		
				Root MSE = .00749		

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.6074802	.0580913	10.46	0.000	.4917814	.7231791
cr_3	.1134047	.0300502	3.77	0.000	.0535545	.1732549
dlnlavf	.0081968	.0031305	2.62	0.011	.0019619	.0144318
dlnlavrs_3	.0180219	.007162	2.52	0.014	.0037575	.0322863
dlnmhsk	.0757241	.034825	2.17	0.033	.0063642	.145084
dumnord	.0023607	.0018047	1.31	0.195	-.0012337	.005955
dumlavrsno~3	-.0130881	.0074148	-1.77	0.082	-.0278559	.0016797
_cons	-.0084252	.0016399	-5.14	0.000	-.0116913	-.0051592

. reg prod y cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk dumcen dumlavrsnord_3

Source	SS	df	MS	Number of obs = 84		
Model	.009924121	7	.001417732	F(7, 76) = 25.60		
Residual	.004208578	76	.000055376	Prob > F = 0.0000		
Total	.014132699	83	.000170273	R-squared = 0.7022		
				Adj R-squared = 0.6748		
				Root MSE = .00744		

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
------	-------	-----------	---	------	----------------------	--

y	.5686747	.0547293	10.39	0.000	.4596718	.6776776
cr_3	.1075616	.0299366	3.59	0.001	.0479377	.1671855
dlnlavf	.0081467	.003074	2.65	0.010	.0020242	.0142691
dlnlavrs_3	.0060819	.0022334	2.72	0.008	.0016338	.0105301
dlnmhsk	.0709541	.0341196	2.08	0.041	.002999	.1389092
dumcen	-.0042886	.0019104	-2.24	0.028	-.0080935	-.0004837
dumlavrsce~3	.0081461	.0196273	0.42	0.679	-.0309451	.0472372
_cons	-.0053682	.0016022	-3.35	0.001	-.0085593	-.0021772

. reg prod y cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk dumsud dumlavrssud_3

Source	SS	df	MS	Number of obs = 84		
Model	.00985911	7	.001408444	F(7, 76) =	25.05	
Residual	.004273589	76	.000056231	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6976	
				Adj R-squared =	0.6698	
Total	.014132699	83	.000170273	Root MSE =	.0075	

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.5917634	.0579949	10.20	0.000	.4762565	.7072702
cr_3	.1040822	.0305727	3.40	0.001	.0431914	.164973
dlnlavf	.00897	.003185	2.82	0.006	.0026266	.0153135
dlnlavrs_3	.0059308	.0023254	2.55	0.013	.0012994	.0105622
dlnmhsk	.0604436	.0362126	1.67	0.099	-.01168	.1325672
dumsud	.0018099	.001889	0.96	0.341	-.0019524	.0055722
dumlavrssu~3	.0121902	.0077739	1.57	0.121	-.0032928	.0276732
_cons	-.0074613	.001436	-5.20	0.000	-.0103213	-.0046013

. reg prod y cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk dumnord dummhsknord

Source	SS	df	MS	Number of obs = 84		
Model	.009759234	7	.001394176	F(7, 76) =	24.23	
Residual	.004373465	76	.000057546	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6905	
				Adj R-squared =	0.6620	
Total	.014132699	83	.000170273	Root MSE =	.00759	

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
y	.5743769	.0556931	10.31	0.000	.4634545	.6852994
cr_3	.1128329	.0305953	3.69	0.000	.0518972	.1737687
dlnlavf	.0072818	.0031195	2.33	0.022	.0010688	.0134948
dlnlavrs_3	.0064898	.0023442	2.77	0.007	.0018209	.0111587
dlnmhsk	.1119405	.0411876	2.72	0.008	.0299084	.1939726
dumnord	.0031916	.0022703	1.41	0.164	-.0013301	.0077132
dummhsknord	-.0728146	.0704692	-1.03	0.305	-.2131662	.0675369
_cons	-.0083444	.0017003	-4.91	0.000	-.0117308	-.0049581

. reg prod y cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk dumcen dummhskcen

Source	SS	df	MS	Number of obs = 84		
Model	.00993005	7	.001418579	F(7, 76) =	25.65	
Residual	.004202649	76	.000055298	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.7026	
				Adj R-squared =	0.6752	
Total	.014132699	83	.000170273	Root MSE =	.00744	

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
------	-------	-----------	---	------	----------------------	--

y	.5695011	.0547425	10.40	0.000	.4604719	.6785303
cr_3	.1042672	.0303692	3.43	0.001	.0437818	.1647526
dlnlavf	.0079501	.0030953	2.57	0.012	.0017853	.0141149
dlnlavrs_3	.0059698	.0022528	2.65	0.010	.0014829	.0104567
dlnmhsk	.0824329	.040078	2.06	0.043	.0026107	.1622551
dumcen	-.0033596	.0022788	-1.47	0.145	-.0078982	.0011791
dummhskcen	-.0416269	.0787085	-0.53	0.598	-.1983885	.1151347
_cons	-.0056163	.0016805	-3.34	0.001	-.0089632	-.0022694

. reg prod y cr_3 dlnlavf dlnlavrs_3 dlnmhsk dumsud dummhsksud

Source	SS	df	MS	Number of obs =	84
Model	.009781355	7	.001397336	F(7, 76) =	24.41
Residual	.004351344	76	.000057255	Prob > F	= 0.0000
				R-squared	= 0.6921
				Adj R-squared	= 0.6637
Total	.014132699	83	.000170273	Root MSE	= .00757

prod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
y	.5704519	.0560767	10.17	0.000	.4587655 .6821382
cr_3	.10074	.0314922	3.20	0.002	.0380179 .1634621
dlnlavf	.0075857	.0031823	2.38	0.020	.0012475 .0139238
dlnlavrs_3	.0068561	.0022807	3.01	0.004	.0023138 .0113984
dlnmhsk	.0449531	.0444891	1.01	0.315	-.0436545 .1335608
dumsud	.0002889	.0026543	0.11	0.914	-.0049975 .0055754
dummhsksud	.0737458	.0717318	1.03	0.307	-.0691206 .2166121
_cons	-.006943	.0015096	-4.60	0.000	-.0099497 -.0039364

A.II.4 Manifattura e skills

. reg prom ym crm_4 dlnmhsk dumcnord dummhskcnord

Source	SS	df	MS	Number of obs =	80
Model	.040459481	5	.008091896	F(5, 74) =	13.67
Residual	.043816378	74	.000592113	Prob > F	= 0.0000
				R-squared	= 0.4801
				Adj R-squared	= 0.4450
Total	.08427586	79	.001066783	Root MSE	= .02433

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
ym	.4904733	.073056	6.71	0.000	.3449062 .6360405
crm_4	.2608108	.0910182	2.87	0.005	.0794531 .4421685
dlnmhsk	.2438275	.1368317	1.78	0.079	-.0288155 .5164705
dumcnord	.0033845	.0070205	0.48	0.631	-.0106042 .0173733
dummhskcnord	.2032301	.2344743	0.87	0.389	-.2639701 .6704304
_cons	-.0127082	.0048284	-2.63	0.010	-.0223289 -.0030874

. reg prom ym crm_4 dlnmhsk dumcen dummhskcen

Source	SS	df	MS	Number of obs =	80
Model	.041279543	5	.008255909	F(5, 74) =	14.21
Residual	.042996317	74	.000581031	Prob > F	= 0.0000
				R-squared	= 0.4898
				Adj R-squared	= 0.4553
Total	.08427586	79	.001066783	Root MSE	= .0241

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
------	-------	-----------	---	------	----------------------

ym	.4760082	.0709684	6.71	0.000	.3346006	.6174157
crm_4	.2999185	.0930257	3.22	0.002	.1145607	.4852762
dlnmhsksud	.3820729	.1265219	3.02	0.003	.1299725	.6341733
dumcen	.0148635	.0080518	1.85	0.069	-.00118	.030907
dumhmsksud	-.3826772	.2767997	-1.38	0.171	-.9342126	.1688583
_cons	-.0154447	.0043517	-3.55	0.001	-.0241155	-.0067738

. reg prom ym crm_4 dlnmhsksud dumhmsksud

Source	SS	df	MS		Number of obs =	80
Model	.042501623	5	.008500325		F(5, 74) =	15.06
Residual	.041774236	74	.000564517		Prob > F =	0.0000
					R-squared =	0.5043
					Adj R-squared =	0.4708
Total	.08427586	79	.001066783		Root MSE =	.02376

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.5046219	.0714507	7.06	0.000	.3622533	.6469905
crm_4	.3075691	.0941738	3.27	0.002	.1199238	.4952145
dlnmhsksud	.2759843	.1470778	1.88	0.065	-.0170746	.5690431
dumhmsksud	-.01599	.0073755	-2.17	0.033	-.030686	-.0012939
dumhmsksud	.133859	.2287213	0.59	0.560	-.3218782	.5895961
_cons	-.0066345	.0041799	-1.59	0.117	-.0149631	.0016941

. reg prom ym dlnlaut dlnmhsksud dumhmsksud

Source	SS	df	MS		Number of obs =	100
Model	.048536201	5	.00970724		F(5, 94) =	17.87
Residual	.051074404	94	.000543345		Prob > F =	0.0000
					R-squared =	0.4873
					Adj R-squared =	0.4600
Total	.099610606	99	.001006168		Root MSE =	.02331

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.5594583	.0630765	8.87	0.000	.4342184	.6846981
dlnlaut	.0245862	.0076435	3.22	0.002	.00941	.0397625
dlnmhsksud	.1264366	.1105382	1.14	0.256	-.0930396	.3459129
dumhmsksud	.0035806	.0064418	0.56	0.580	-.0092098	.016371
dumhmsksud	.1504423	.1980035	0.76	0.449	-.2426982	.5435829
_cons	-.0107035	.0042561	-2.51	0.014	-.019154	-.002253

. reg prom ym dlnlaut dlnmhsksud dumcen dumhmsksud

Source	SS	df	MS		Number of obs =	100
Model	.0480202	5	.00960404		F(5, 94) =	17.50
Residual	.051590406	94	.000548834		Prob > F =	0.0000
					R-squared =	0.4821
					Adj R-squared =	0.4545
Total	.099610606	99	.001006168		Root MSE =	.02343

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.5435418	.0617768	8.80	0.000	.4208826	.6662011
dlnlaut	.0262377	.0073629	3.56	0.001	.0116184	.040857
dlnmhsksud	.1825223	.1039934	1.76	0.082	-.0239591	.3890036
dumcen	.0067447	.0066756	1.01	0.315	-.0065098	.0199991
dumhmsksud	-.0240192	.2338353	-0.10	0.918	-.4883047	.4402662

```

_cons | -.0113669 .0038095 -2.98 0.004 -.0189308 -.003803
-----

```

```

reg prom ym dlnlaut dlnmhsk dumsud dummhksud

```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	100
Model	.050398373	5	.010079675	F(5, 94) =	19.25
Residual	.049212232	94	.000523534	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.5060
				Adj R-squared =	0.4797
Total	.099610606	99	.001006168	Root MSE =	.02288

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
ym	.5784961	.0624544	9.26	0.000	.4544914 .7025009
dlnlaut	.026026	.0073067	3.56	0.001	.0115183 .0405337
dlnmhsk	.2317193	.1263616	1.83	0.070	-.0191747 .4826133
dumsud	-.0109905	.0064833	-1.70	0.093	-.0238632 .0018822
dummhksud	-.0415373	.182691	-0.23	0.821	-.4042746 .3211999
_cons	-.0062476	.0036997	-1.69	0.095	-.0135935 .0010983

```

. reg prom ym dlnlaut dlnmhsk dumnnord dumlautnord

```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	100
Model	.049243149	5	.00984863	F(5, 94) =	18.38
Residual	.050367457	94	.000535824	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.4944
				Adj R-squared =	0.4675
Total	.099610606	99	.001006168	Root MSE =	.02315

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
ym	.5519294	.0629146	8.77	0.000	.4270109 .6768479
dlnlaut	-.0050526	.0238755	-0.21	0.833	-.052458 .0423529
dlnmhsk	.1592658	.0919837	1.73	0.087	-.0233701 .3419016
dumnnord	.0005933	.006643	0.09	0.929	-.0125966 .0137832
dumlautnord	.0345731	.0250506	1.38	0.171	-.0151655 .0843116
_cons	-.0063145	.0056608	-1.12	0.267	-.0175541 .0049251

```

. reg prom ym dlnlaut dlnmhsk dumcen dumlautcen

```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	100
Model	.048311301	5	.00966226	F(5, 94) =	17.70
Residual	.051299305	94	.000545737	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.4850
				Adj R-squared =	0.4576
Total	.099610606	99	.001006168	Root MSE =	.02336

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
ym	.5387609	.0618789	8.71	0.000	.4158988 .661623
dlnlaut	.0270215	.0073596	3.67	0.000	.0124089 .0416342
dlnmhsk	.1715365	.0933218	1.84	0.069	-.0137561 .3568292
dumcen	.0129487	.0104774	1.24	0.220	-.0078545 .0337519
dumlautcen	-.0427255	.0579268	-0.74	0.463	-.1577405 .0722895
_cons	-.0112015	.0036756	-3.05	0.003	-.0184995 -.0039034

```

. reg prom ym dlnlaut dlnmhsk dumsud dumlautsud

```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	100
				F(5, 94) =	19.59

Model	|	.050831576	5	.010166315	Prob > F	=	0.0000
Residual	|	.048779029	94	.000518926	R-squared	=	0.5103

Total	|	.099610606	99	.001006168	Adj R-squared	=	0.4843

Root MSE = .02278							

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.5753283	.0621848	9.25	0.000	.451859	.6987977
dlnlaut	.028282	.0074003	3.82	0.000	.0135886	.0429754
dlnmhsk	.2036433	.0924023	2.20	0.030	.0201765	.3871101
dumsud	-.0073055	.0069485	-1.05	0.296	-.0211019	.0064909
dumlaudsud	-.0254063	.0269767	-0.94	0.349	-.0789692	.0281566
_cons	-.0061269	.0034752	-1.76	0.081	-.013027	.0007732

. reg prom ym crm_4 dlnlaut dumnord dumlaoutnord

Source	SS	df	MS	Number of obs =	80
Model	.043253309	5	.008650662	F(5, 74) =	15.60
Residual	.04102255	74	.000554359	Prob > F	= 0.0000

Total	.08427586	79	.001066783	R-squared	= 0.5132

Adj R-squared = 0.4803					
Root MSE = .02354					

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.4792372	.0710139	6.75	0.000	.3377389	.6207354
crm_4	.2014906	.0883753	2.28	0.025	.0253989	.3775823
dlnlaut	-.0104448	.026395	-0.40	0.693	-.0630381	.0421484
dumnord	-.0012463	.0071545	-0.17	0.862	-.0155019	.0130093
dumlaoutnord	.0396962	.0274376	1.45	0.152	-.0149743	.0943668
_cons	-.0050112	.005619	-0.89	0.375	-.0162073	.006185

. reg prom ym crm_4 dlnlaut dumcen dumlaoutcen

Source	SS	df	MS	Number of obs =	80
Model	.042590853	5	.008518171	F(5, 74) =	15.12
Residual	.041685006	74	.000563311	Prob > F	= 0.0000

Total	.08427586	79	.001066783	R-squared	= 0.5054

Adj R-squared = 0.4720					
Root MSE = .02373					

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.4814341	.0704682	6.83	0.000	.3410231	.621845
crm_4	.2031988	.0914199	2.22	0.029	.0210408	.3853569
dlnlaut	.0262174	.0076667	3.42	0.001	.0109412	.0414936
dumcen	.0097439	.0113629	0.86	0.394	-.0128972	.0323849
dumlaoutcen	-.0137858	.0710416	-0.19	0.847	-.1553392	.1277677
_cons	-.0110139	.0035515	-3.10	0.003	-.0180903	-.0039375

. reg prom ym crm_4 dlnlaut dumsud dumlaudsud

Source	SS	df	MS	Number of obs =	80
Model	.044878033	5	.008975607	F(5, 74) =	16.86
Residual	.039397827	74	.000532403	Prob > F	= 0.0000

Total	.08427586	79	.001066783	R-squared	= 0.5325

Adj R-squared = 0.5009					
Root MSE = .02307					

prom	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
ym	.5007475	.0696476	7.19	0.000	.3619715	.6395234

crm_4	|	.229913	.087159	2.64	0.010	.0562448	.4035811
dlnlaut	|	.0290375	.0076312	3.81	0.000	.0138321	.044243
dumsud	|	-.0054365	.0073236	-0.74	0.460	-.0200291	.009156
dumlautsud	|	-.0367011	.0290632	-1.26	0.211	-.0946108	.0212087
_cons	|	-.0054138	.0035644	-1.52	0.133	-.0125159	.0016884

xtreg prom ym crm_4 dlnlavf dumnord dumlavfnord

Random-effects GLS regression Number of obs = 80
Group variable (i): code Number of groups = 20

R-sq: within = 0.4892 Obs per group: min = 4
 between = 0.1279 avg = 4.0
 overall = 0.4502 max = 4

Random effects u_i ~ Gaussian Wald chi2(5) = 60.58
corr(u_i, X) = 0 (assumed) Prob > chi2 = 0.0000

prom	|	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
ym	|	.4749794	.0747548	6.35	0.000	.3284626 .6214961
crm_4	|	.207332	.0954462	2.17	0.030	.020261 .3944031
dlnlavf	|	.0251057	.0139548	1.80	0.072	-.0022452 .0524565
dumnord	|	-.000024	.0065499	-0.00	0.997	-.0128615 .0128135
dumlavfnord	|	-.0450749	.0267622	-1.68	0.092	-.0975278 .0073781
_cons	|	-.0043297	.004185	-1.03	0.301	-.0125322 .0038729
sigma_u	|	0				
sigma_e	|	.02710662				
rho	|	0	(fraction of variance due to u_i)			

. xtreg prom ym crm_4 dlnlavf dumcen dumlavfcen

Random-effects GLS regression Number of obs = 80
Group variable (i): code Number of groups = 20

R-sq: within = 0.4788 Obs per group: min = 4
 between = 0.2794 avg = 4.0
 overall = 0.4437 max = 4

Random effects u_i ~ Gaussian Wald chi2(5) = 59.02
corr(u_i, X) = 0 (assumed) Prob > chi2 = 0.0000

prom	|	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
ym	|	.4572177	.0737888	6.20	0.000	.3125944 .6018411
crm_4	|	.2352761	.0951421	2.47	0.013	.0488009 .4217512
dlnlavf	|	.017098	.0132544	1.29	0.197	-.0088802 .0430762
dumcen	|	.0049153	.0067577	0.73	0.467	-.0083296 .0181602
dumlavfcen	|	-.0384046	.0314395	-1.22	0.222	-.1000249 .0232158
_cons	|	-.0052768	.0039921	-1.32	0.186	-.0131012 .0025477
sigma_u	|	0				
sigma_e	|	.02738507				
rho	|	0	(fraction of variance due to u_i)			

. xtreg prom ym crm_4 dlnlavf dumsud dumlavfsud

Random-effects GLS regression Number of obs = 80
Group variable (i): code Number of groups = 20

R-sq: within = 0.5136 Obs per group: min = 4
 between = 0.1486 avg = 4.0
 overall = 0.4820 max = 4

Random effects $u_i \sim \text{Gaussian}$ Wald $\chi^2(5)$ = 68.86
 $\text{corr}(u_i, X) = 0$ (assumed) Prob > χ^2 = 0.0000

prom	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
ym	.494103	.0727665	6.79	0.000	.3514832	.6367228
crm_4	.2211687	.0936156	2.36	0.018	.0376854	.404652
dlnlavf	-.0188576	.0169787	-1.11	0.267	-.0521352	.01442
dumsud	-.0044772	.0062665	-0.71	0.475	-.0167593	.0078049
dumlavfsud	.0533443	.0232081	2.30	0.022	.0078573	.0988313
_cons	-.0026891	.0038223	-0.70	0.482	-.0101806	.0048025
sigma_u	0					
sigma_e	.02644081					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				