



Ministero dello Sviluppo Economico

Dipartimento per le Comunicazioni

***Contributo dell'ICT alla crescita economica in Italia:
un'analisi Input Output***



Claudio Di Carlo

claudio.dicarlo@sviluppoeconomico.gov.it

Elisabetta Santarelli

elisabetta.santarelli@sviluppoeconomico.gov.it

Documento disponibile in www.sviluppoeconomico.gov.it

Dipartimento Comunicazioni - Statistiche e Analisi - Osservatorio statistico e monografie



Novembre 2010

Indice

Introduzione e obiettivi del lavoro	3
Teoria delle matrici Input Output.....	5
Risultati	9
Conclusioni.....	14
Appendice.....	15

Sintesi

La diffusione crescente delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese ha portato ad una trasformazione profonda del sistema produttivo italiano e la loro pervasività incide, attraverso canali diversi, sui tempi, l'efficienza e la capacità innovativa della produzione.

L'obiettivo del presente lavoro è di quello di valutare l'impatto sul sistema economico nazionale degli investimenti in ICT attraverso l'analisi dei moltiplicatori della produzione e della domanda calcolati sulle matrici Input Output rilasciate dall'Istat per gli anni 1995, 2000, 2005. I risultati mostrano che l'ICT dà al sistema produttivo un impulso moltiplicativo molto più elevato rispetto al settore non ICT e si conferma, dunque, un settore chiave per perseguire obiettivi di crescita economica.

I contenuti espressi in questo lavoro riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, senza impegnare la responsabilità dell'Amministrazione di appartenenza.

Introduzione e obiettivi del lavoro

Le tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni (ICT) costituiscono parte integrante del tessuto sociale delle economie sviluppate, tanto che sarebbe impensabile una società moderna senza l'uso delle tecnologie ICT.

Le tecnologie ICT provocano cambiamenti profondi e veloci nelle economie avanzate. L'ICT sta cambiando le tipologie di beni e servizi prodotti, le modalità e i sistemi produttivi, le sedi delle attività produttive, le infrastrutture e l'organizzazione aziendale. I beni e servizi ICT vengono utilizzati dai cittadini per le esigenze della vita quotidiana (lavoro, studio, comunicazione), dalle pubbliche amministrazioni (PP.AA.) per l'erogazione di servizi tempestivi ed economici (es. servizi sanitari, anagrafici, ecc.), dalle imprese per le loro attività produttive.

Riferendosi a tali trasformazioni, gli studi economici sono principalmente concentrati sull'ICT come processo di innovazione e sul impatto sulla produttività dell'economia. L'ICT rende i processi produttivi più efficienti ed offre anche una vasta gamma di innovazioni di prodotto. Nuovi beni e servizi ICT creano nuova domanda, nuovi mercati e nuovi settori produttivi. In particolare, questa nuova domanda sta guidando il cambiamento nella struttura delle economie moderne. Basti pensare che le fabbriche produttrici di computers, cellulari, i-pods o fornitrici di servizi Internet non esistevano 15 o 20 anni fa.

Secondo i più recenti dati Istat la diffusione delle tecnologie informatiche di base nelle imprese dell'industria e dei servizi è prossima alla saturazione. Nel 2009 il 96,2% delle imprese con almeno 10 addetti ha usato il computer e il 93,9% aveva una connessione ad internet. Circa l'86,3% delle imprese usufruisce della rete per accedere a servizi bancari e finanziari on line, circa il 60% ha un proprio sito web (Istat 2009). In generale, tra il 2004 e il 2009 si è verificata una crescente diffusione delle principali tecnologie di base nelle imprese italiane: tale aumento dell'ICT nelle imprese innesca un circolo virtuoso per la crescita economica.

La crescita della domanda del settore ICT stimola la crescita di tutti gli altri settori dell'economia. Infatti, poiché la produzione di beni e servizi ICT richiede input dai settori non ICT, l'aumento della domanda ICT innesca l'aumento di produzione di settori non ICT. Ad esempio, la produzione di computer richiede sia elementi ICT (es. componenti elettroniche) che elementi non ICT come plastica, metalli e vetro. Inoltre, le fabbriche che producono computer usano servizi finanziari e commerciali e hanno bisogno di nuovi uffici e, in generale, di nuove sedi. Allo stesso modo, la commercializzazione di computer richiede servizi dai settori del commercio e del trasporto. Quindi, la domanda finale di computer stimola la produzione non solo del settore ICT, direttamente coinvolto nella produzione, ma anche di un'ampia gamma di settori più tradizionali non ICT. C'è un'altra via attraverso cui l'ICT stimola la crescita dei settori non ICT. Infatti, il settore ICT fornisce

beni e servizi non solo ai consumatori - le componenti elettroniche sono presenti nella maggior parte degli apparecchi per uso domestico (es. TV, lavastoviglie, ecc.) - ma anche alle aziende, poiché i beni e servizi ICT sono usati come input intermedi nella produzione di una varietà di beni e servizi non ICT. Si pensi, ad esempio, ai processi di produzione controllati elettronicamente nei macchinari industriali o ai servizi di telecomunicazione utilizzati per le transazioni e gli scambi fra le aziende.

L'industria automobilistica è un chiaro esempio dei cambiamenti resi possibili dall'ICT nel sistema produttivo. Le componenti elettroniche hanno sostituito le tradizionali componenti meccaniche e software built-in offrono funzioni moderne, come l'intrattenimento, la navigazione e il controllo del clima. Tutto ciò non sarebbe possibile senza le nuove possibilità offerte dall'ICT. E' quindi evidente che l'ICT agisce come un moltiplicatore dell'economia innescando un circolo virtuoso attraverso cui si genera e si alimenta lo sviluppo e la crescita.

Durante gli anni 90 gli investimenti in ICT sono aumentati considerevolmente (mantenendosi sempre più alti di quelli non ICT) facendo accrescere la *new economy* nel quadro degli investimenti nazionali (Iammarino et al. 2001). Secondo i più recenti dati Eurostat, la percentuale di spesa in tecnologia dell'informazione (IT) sul PIL è stato 1,4% nel 2009 ed era 1,5% nel 2006. Il dato analogo per le telecomunicazioni (TLC) è stato 2,7% nel 2009 ed era 2,6% nel 2006 (Eurostat 2010). Nel corso di 4 anni la spesa complessiva per ICT è rimasta pressoché invariata. Secondo le ultime rilevazioni effettuate dall'ASSINFORM (l'Associazione Nazionale Produttori Tecnologie e Servizi per l'Informazione e la Comunicazione - 2010), il mercato italiano ha registrato una contrazione nel primo semestre del 2010 rispetto allo stesso periodo del 2009 di -2,5% per l'IT e -2,3% per le TLC per lo più a causa della crisi economica. La contrazione tuttavia, è stata inferiore a quella del 2009 rispetto al 2008, ad indicare che molte imprese, nonostante la crisi, stanno avviando processi di rinnovamento delle tecnologie aziendali, di maggiore informatizzazione, di investimenti in infrastrutture innovative (Assinform 2010).

Nonostante l'evidenza non sia univoca, dalla maggior parte degli studi emerge che l'ICT ha mostrato non soltanto una dinamica particolarmente sostenuta in quanto singola branca industriale ad elevata intensità di conoscenza, ma anche una notevole capacità di contribuire alla crescita di altri settori, tanto intensivi di tecnologia quanto di input tradizionali (Iammarino et al. 2001).

In questo lavoro ci si pone l'obiettivo di valutare l'impatto sull'intero sistema economico nazionale di un aumento degli investimenti in ICT in Italia. A tale scopo, vengono calcolati opportuni indicatori a partire dalle tavole Input Output (tavole I-O) dell'economia italiana per gli anni 1995, 2000, 2005 rilasciate dall'Istat.

Teoria delle matrici Input Output

Una tavola I-O mostra come l’output e l’input di un singolo settore (branca) economico è distribuito tra gli altri settori dell’economia. In particolare, ogni *riga* di una tavola I-O rappresenta la distribuzione dell’output di un particolare settore tra domanda intermedia e domanda finale. Per *domanda intermedia* si intende la domanda che ogni settore riceve dagli altri settori dell’economia e da se stesso (domanda intrasettoriale). Per *domanda finale* si intende quella proveniente dai consumatori, le amministrazioni pubbliche, dall’estero o da altri settori sotto forma di beni di investimenti.

Ogni *colonna* fornisce la distribuzione degli inputs di un particolare settore economico tra input intermedi e valore aggiunto. Gli input intermedi sono gli input provenienti dalle branche del sistema economico, mentre il valore aggiunto consiste nel contributo dei fattori della produzione (principalmente *lavoro* e *capitale*) all’output del settore stesso (Leontief 1941). In generale, le matrici I-O mostrano che l’equilibrio del sistema economico dipende dalla struttura delle interdipendenze fra tutti i settori economici.

Tavola 1: Matrice Input-Output.

		SETTORI ECONOMICI - INPUT							DOMANDA FINALE (Consumi+Investimenti+Esportazioni)	DOMANDA TOTALE	
		1	2	j	n	$\sum_{j=1}^n x_{ij} + Z_i$	
SETTORI ECONOMICI - OUTPUT	1	x_{11}	x_{12}			x_{1j}			x_{1n}	Z_1	X_1
	2	x_{21}	x_{22}			x_{2j}			x_{2n}	Z_2	X_2
							
						
	i	x_{i1}	x_{i2}			x_{ij}			x_{in}	Z_i	X_i
			
	n	x_{n1}	x_{n2}			x_{nj}			x_{nn}	Z_n	X_n
VALORE AGGIUNTO		Y_1	Y_2			Y_j			Y_n		
OFFERTA TOTALE		X_1	X_2			X_j			X_n		

Nella tavola 1 è rappresentata una matrice I-O standard (Guarini, Tassinari 1990). Il generico elemento x_{ij} esprime l'ammontare di beni e/o servizi scambiati fra i settori i e j . In particolare, se la tavola è letta nel senso delle righe, x_{ij} rappresenta l'output del settore i utilizzato dal settore j . Se, invece, la tavola è letta nel senso delle colonne, x_{ij} esprime l'input del settore j proveniente dal settore i .

La domanda finale Z_i è la somma della domanda dei settori non produttivi dell'economia, ovvero famiglie, pubbliche amministrazioni, estero; il valore aggiunto Y_i è la somma dei fattori di produzione (capitale, forza lavoro, oneri sociali, ammortamenti, imposte dirette e indirette). Un'economia importa (esporta) parte dei beni e servizi da (verso) l'estero: questi possono essere inclusi nella matrice I-O (e solitamente lo sono), tuttavia per gli scopi di questo lavoro non verranno prese in considerazione le importazioni (esportazioni).

Le matrici I-O sono caratterizzate dall'*equazione di bilancio* secondo cui la domanda totale coincide con l'offerta totale:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} + Z_i = X_i$$

Questa relazione consente di analizzare le produzioni delle varie branche secondo i rispettivi impieghi, in quanto il primo termine rappresenta la parte utilizzata dalle branche produttive ed il secondo quella destinata agli impieghi finali.

Inoltre, l'equazione di bilancio esprime che una tavola I-O è basata su un'ipotesi di linearità, cioè ogni aumento (diminuzione) nella produzione causa un aumento (diminuzione) proporzionale degli input intermedi. Le tavole I-O sono basate su due ulteriori ipotesi: 1) la produzione di ogni singolo settore è omogenea (cioè ogni industria vende beni e servizi omogenei); 2) la domanda finale è esogena. In base a quest'ultima ipotesi si suppone che un aumento della domanda sia causato dall'aumento degli investimenti proveniente dall'estero e dalle famiglie il cui comportamento viene considerato esogeno.

I prezzi dei beni e servizi sono determinati dalle seguenti componenti: *prezzi alla produzione*, cioè i costi per gli input intermedi e i fattori della produzione; *imposte indirette* gravanti sulla produzione e sugli scambi; *costi di distribuzione* formati dai margini commerciali e dai noli di trasporto. In questo studio vengono utilizzate matrici I-O espresse ai prezzi alla produzione.

Le tavole I-O sono strumenti importanti per l'analisi economica (Leontief 1967). Operativamente, per l'analisi del sistema produttivo esse vengono trasformate in tavole dei *coefficienti tecnici* (Guarini, Tassinari 1990). Il *coefficiente tecnico* indica quante unità fisiche del bene proveniente dalla branca i sono necessarie per produrre una unità fisica nella branca j . Si calcola dividendo gli elementi di ogni colonna per l'output della corrispondente branca economica: $a_{ij} = x_{ij} / X_{ij}$. I

coefficienti tecnici possono essere espressi sia in termini fisici che monetari. Se essi rimangono costanti nel tempo, è possibile calcolare l'ammontare di acquisti diretti richiesti da ogni settore come risultato dell'aumento (o della diminuzione) dell'output di tutti i settori. La tavola 2 riporta una matrice dei coefficienti tecnici.

Tavola 2: Matrice A dei coefficienti tecnici

	1	...	j	...	n
1	a_{11}		a_{1j}		a_{1n}
...		...			
I	a_{i1}		a_{ij}		a_{in}
...				...	
N	a_{n1}		a_{nj}		a_{nn}

Gli elementi della tavola 2 si leggono nel modo seguente: se l'output del settore ICT aumenta di 1.000 € (ipotizzando che i coefficienti tecnici rimangano costanti nel tempo), l'input diretto del settore ICT (cioè gli acquisti dallo stesso settore ICT) aumenterebbe di una quantità pari a $a_{ICT,ICT} * €1.000$, dove $a_{ICT,ICT}$ è calcolato dividendo l'input proveniente della branca ICT per il suo output. Se i coefficienti tecnici sono relativamente stabili, l'utilità della tavola dei coefficienti tecnici è evidente. Infatti, tramite questi coefficienti, il manager di un'azienda ICT potrebbe calcolare in anticipo quanto comprare da ogni singola branca in caso di aumento della domanda di beni e servizi ICT.

Tuttavia, la tavola dei coefficienti tecnici di per sé è di uso limitato, poiché essa mostra esclusivamente l'*effetto diretto* di un cambiamento nell'output di un settore sui settori da cui questo acquista l'input per la sua produzione. Infatti, i coefficienti tecnici indicano gli acquisti diretti effettuati da una determinata branca produttiva presso tutte le altre branche per ogni euro di output, ma non danno il contributo totale alla produzione da parte della branca la cui domanda aumenta. L'aumento della domanda finale di un determinato settore (proveniente, ad esempio, dagli investimenti) comporta aumenti sia *diretti* che *indiretti* dell'output di tutti i settori dell'economia. In corrispondenza dell'aumento della domanda di prodotti ICT, il settore ICT deve aumentare gli acquisti di prodotti di settori non ICT (ad esempio, agricoltura, industria manifatturiera, ecc.). Ma quando, ad esempio, l'industria manifatturiera aumenta la vendita di beni e servizi al settore ICT,

aumenta anche la sua domanda di input dal settore agricolo, tessile, ecc., e a catena questi effetti si diffondono in tutta l'economia.

Di conseguenza, una parte sostanziale dell'analisi I-O è la costruzione di una tavola che mostri sia gli effetti diretti che indiretti di tali cambiamenti sulla crescita economica nel complesso. Tale tavola deve mostrare la crescita totale dell'output di tutti i settori dell'economia come conseguenza dell'aumento di 1.000 € della domanda proveniente dalle famiglie, la pubblica amministrazione, gli investitori e acquirenti stranieri, ecc.

In termini tecnici, gli effetti diretti and indiretti si possono ottenere calcolando l'inversa di una matrice ottenuta come differenza fra la matrice identità e la matrice dei coefficienti tecnici A : $B = (I - A)^{-1}$. La matrice $(I-A)$ è la *matrice di Leontief*, da cui la matrice B prende il nome di *matrice inversa di Leontief*. Essa mostra gli effetti complessivi (diretti + indiretti) di un aumento di 1.000 euro di output per un generico settore dell'economia. La matrice inversa di Leontief è schematizzata nella tavola 3.

Table 3: Matrice B inversa di Leontief.

	1	...	j	...	n
1	b_{11}		b_{1j}		b_{1n}
...		...			
I	b_{i1}		b_{ij}		b_{in}
...				...	
N	b_{n1}		b_{nn}		b_{nn}

Sulla diagonale principale della matrice inversa di Leontief ci sono valori maggiori di 1, mentre gli altri valori sono tutti minori di 1. La somma per colonna dei coefficienti della matrice inversa di Leontief fornisce l'aumento della produzione di tutta l'economia per ogni 1.000 euro aggiuntive di domanda di un determinato settore. Questo valore, chiamato *moltiplicatore della produzione*, può essere scomposto in 2 componenti, diretta e indiretta. Infatti, la matrice B può essere scritta nel seguente modo: $(I - A)^{-1} = (I + A) + (A^2 + A^3 + \dots + A^n)$, dove $(I+A)$ è la matrice degli effetti diretti e $(A^2 + A^3 + \dots + A^n)$ esprime gli effetti indiretti. La somma per riga dei coefficienti della matrice inversa di Leontief indica quanto la produzione di una branca dell'economia aumenta a seguito dell'aumento della domanda complessiva di tutta l'economia. Quest'ultimo valore è il *moltiplicatore della domanda* (Miernyk 1965).

L'obiettivo di questo studio è calcolare gli effetti diretti e indiretti di un aumento della domanda di beni e servizi ICT sull'intera economia italiana attraverso l'applicazione della metodologia sopra descritta alle tavole I-O per l'Italia relative agli anni 1995, 2000 e 2005. I risultati sono riportati nel paragrafo seguente.

Risultati

Questa analisi si basa sulle tavole I-O dell'economia nazionale rilasciate dall'Istat il 26 gennaio 2010 per gli anni dal 1995 al 2006. In particolare, vengono utilizzate le tavole relative agli anni 1995, 2000 e 2005 calcolate ai *prezzi alla produzione* (Istat 2010).

La classificazione dei settori di attività economica usata dall'Istat per la costruzione delle tavole I-O è ATECO 2002 che corrisponde alla classificazione internazionale standard della Comunità Europea, NACE Rev. 1.1. Le tavole I-O dell'Istat sono calcolate sia per 59 sia per 30 settori economici. In questo lavoro si utilizzano le tavole calcolate per 59 branche dell'economia.

L'obiettivo di questo studio è di calcolare i contributi diretti e indiretti del settore ICT alla crescita dell'economia italiana negli anni 1995, 2000 e 2005 come descritto nel paragrafo precedente.

In accordo con Spiezia (2008), non è necessario conoscere il valore degli input intermedi per ogni settore economico (che è la forma in cui l'Istat diffonde le tavole), ma sono sufficienti: 1) l'offerta di input intermedi ICT all'economia nel suo complesso; 2) la domanda di input intermedi a tutte le branche economiche da parte del settore ICT. Quindi, è necessario costruire una matrice I-O con 2 settori: ICT e non ICT. A tal fine, nella prima fase del lavoro sono state aggregate le branche produttive che rientrano nel settore ICT sulla base della classificazione ATECO 2002, ovvero sono stati raggruppati tutti i settori considerati come ICT nell'unico "settore ICT"; i rimanenti sono stati inseriti nel "settore non ICT". Tali raggruppamenti sono state effettuate facendo riferimento alla classificazione del settore ICT ISIC Rev. 4 utilizzata dall'OCSE (a tale proposito si vedano OCSE 2009 e Iammarino et al. 2001).

Il settore ICT è, dunque, costituito dalle seguenti branche (il codice numerico è riferito alla classificazione Nace Rev. 1.1):

22 – Editoria, stampa e riproduzione di supporti registrati

30 – Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici

32 - Fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e di apparecchiature per le comunicazioni

33 - Fabbricazione di apparecchi medicali, di apparecchi di precisione, di strumenti ottici e di orologi

64 – Poste e telecomunicazioni

72 – Informatica e attività connesse

L'aggregazione in un unico settore è stata effettuata sommando tutti gli input intermedi, valore aggiunto, domanda finale e intermedia di ogni settore incluso nella branca ICT. Quindi, per ogni anno in esame (una per il 1995, una per il 2000 e una per il 2005) è stata costruita la seguente tavola I-O:

Tavola 4: Una matrice I-O standard con i settori ICT e non ICT.

	ICT	non ICT	Domanda Finale	Domanda Totale
ICT	$X_{ict,ict}$	$X_{ict,nict}$	Z_{ict}	X_{ict}
non ICT	$X_{nict,ict}$	$X_{nict,nict}$	Z_{nict}	X_{nict}
Offerta totale	X_{ict}	X_{nict}		

L'offerta totale è la somma dell'offerta intersettoriale ($x_{ict,ict} + x_{nict,ict}$), salari, oneri sociali, altri redditi e imposte indirette (non riportati in tavola 4).

A partire da questa matrice sono state calcolate le corrispondenti matrici dei coefficienti tecnici e le matrici inverse di Leontief. Di seguito si riportano i risultati dettagliati per il 2005, mentre quelli per il 2000 e 1995 sono presentati in appendice.

Tavola 5: Tavola Input Output a due settori, Italia 2005 (milioni di euro).

	ICT	non ICT	Domanda Finale	Domanda Totale
ICT	24.104	87.392	82.594	194.090
non ICT	62.203	1.292.064	1.599.997	2.954.264
Offerta totale	194.090	2.954.264		

Fonte: nostra elaborazione su dati Istat 2005.

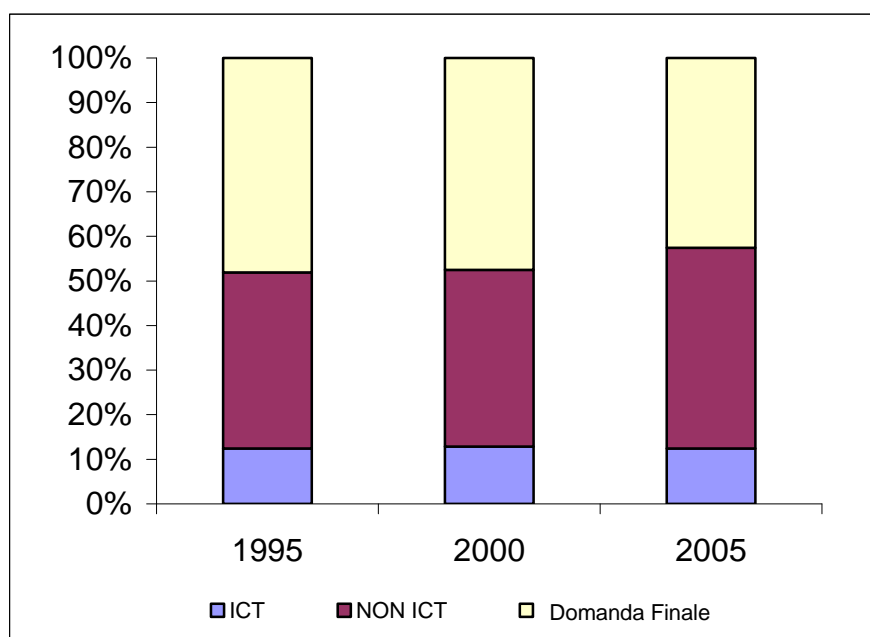
La tavola 5 mostra il volume degli scambi fra i settori ICT e non ICT in Italia nel 2005 e la domanda finale di entrambi i settori.

Nel 2005 l'output ICT è stato pari a 194.090 milioni di euro: 24.104 milioni di euro hanno costituito beni di input per lo stesso settore ICT (il 12,4% del totale), 87.392 milioni di euro hanno costituito input per il settore non ICT e i rimanenti 82.594 milioni di euro (cioè il 42,5% del totale) sono stati destinati alla domanda finale delle PP.AA. e delle famiglie, agli investimenti e alle esportazioni.

Nel 2005 l'input del settore ICT è stato prevalentemente fornito dal settore non ICT (62.203 milioni di €), mentre 24.104 milioni di € provengono dal settore ICT stesso. La tavola evidenzia, inoltre, che il settore ICT soddisfa il 6% della domanda totale, contro il 94% del settore non ICT.

La figura 1 mostra la distribuzione percentuale degli impieghi del settore ICT durante il periodo 1995-2005. E' evidente che la composizione degli impieghi non è sostanzialmente variata nel decennio considerato tranne per il fatto che nel 2005 si è registrato un leggero aumento degli impieghi da parte del settore non ICT in corrispondenza di una diminuzione degli impieghi da parte dei consumatori finali (PP.AA., famiglie, esportazioni e investimenti).

Figura 1: Impieghi del settore ICT, distribuzione percentuale - Italia 1995, 2000, 2005.



Fonte: nostra elaborazione su dati Istat 2005.

La tavola seguente riporta i coefficienti tecnici per l'Italia nel 2005.

Tavola 6: Matrice dei coefficienti tecnici, Italia 2005.

	ICT	non ICT	<i>Totale</i>
ICT	0,124	0,029	0,153
non ICT	0,320	0,436	0,756
<i>Totale</i>	0,444	0,465	

Fonte: nostra elaborazione su dati Istat 2005.

Gli elementi della tavola 6 si interpretano nel modo seguente: ipotizziamo un aumento di 1.000 € della domanda di prodotti ICT. Questo aumenterà l'input intrasettoriale (cioè del settore ICT verso se stesso) di 124 € (si veda la riga 1, colonna 1) e aumenterà l'input proveniente dal settore non ICT di 320 € (riga 2, colonna 1). Ciò significa che per produrre 1.000 € il settore ICT usa principalmente beni intermedi dal settore non ICT. L'aumento totale del valore degli input *diretti* dovuto ad un aumento di 1.000 € dell'output ICT ammonta a 444 € (cioè 124+320 €). Quindi, l'output totale di ICT aumenterà di almeno 1.124 € (1.000 € + 124 €).

Inoltre, in corrispondenza dell'aumento di 1.000 € della domanda del settore non ICT, l'input proveniente dal settore ICT aumenta solo di 29 €.

Quando la domanda del settore ICT aumenta, le aziende ICT aumentano la loro richiesta di beni verso le aziende del settore non ICT, attivando così una catena di impulsi diretti e indiretti che sono presentati nella tavola 7.

Tavola 7: Matrice inversa di Leontief, Italia 2005.

	ICT	non ICT	<i>Totale</i>
ICT	1,164	0,061	1,225
non ICT	0,662	1,810	2,472
<i>Totale</i>	1,826	1,871	

Fonte: nostre elaborazioni su dati Istat 2005.

La tavola 7 mostra che le transazioni dirette + indirette interne al settore ICT raggiungono 1.164 €, cioè passano da 1.124 € a 1.164 €. Ciò accade perché quando l'output ICT aumenta, il settore ICT acquista beni e servizi dal settore non ICT. Quando il settore non ICT aumenta la vendita di input al settore ICT esso deve, nello stesso tempo, comprare beni e servizi dal settore ICT per incrementare la sua produzione. In generale, questo processo si innesca per tutte le branche economiche ogni volta che aumenta la propria domanda di beni e/o servizi. La tavola 7, dunque, mostra la produzione totale *direttamente e indirettamente* richiesta dal settore presente nell'intestazione di colonna per 1.000 € di aumento della domanda finale da parte del settore nell'intestazione di riga. Ogni volta che aumenta di 1.000 € la vendita dei beni e/o servizi ICT alle famiglie, alle PP.AA. o ad altri componenti della domanda finale, l'output del settore non ICT aumenta di 662 €.

Gli elementi della tavola 7 mostrano che gli effetti moltiplicativi sono più alti all'interno dello stesso settore, mentre i moltiplicatori intersettoriali hanno valori più bassi.

La somma degli indicatori della colonna ICT - 1,826 - esprime l'impatto complessivo sull'economia dell'aumento di domanda del settore ICT: questo valore è il *moltiplicatore della produzione*. Nello

specifico, 1,826 indica che per 1.000 € di aumento della domanda del settore ICT, l'output complessivo dell'economia aumenta di 1.826 € (cioè 1.164 € + 662 €). L'analogo valore per il settore non ICT è pari a 1,871, vale a dire che ogni 1.000 € di aumento della domanda non ICT si ha un aumento della produzione di 1.871 €. Questo risultato indica che l'ICT ha un forte effetto sulla crescita economica, ovvero è un grado di incrementare notevolmente il sistema produttivo nazionale. Infatti, la spinta propulsiva del settore ICT che, in base alla classificazione effettuata è costituito da 6 branche, è pressoché pari a quella del resto dell'economia che è l'insieme di 53 settori molto eterogenei fra loro. L'ICT pur soddisfacendo solo il 6% della domanda complessiva (vedi tavola 5) contribuisce quasi quanto tutti i restanti settori all'aumento alla produzione.

La somma per riga degli indicatori della tavola 7 fornisce il *moltiplicatore della domanda* che indica di quanto aumenta la produzione di ogni settore in corrispondenza dell'aumento della domanda finale dell'economia nel complesso. Il moltiplicatore della domanda relativo al settore ICT è 1,22 e quello del settore non ICT è 2,47: questo significa che il settore non ICT riceve un maggiore impulso rispetto al settore ICT dall'aumento complessivo dell'output dell'economia, ovvero che il settore ICT è “meno sensibile” del settore non ICT all'aumento globale della produzione.

Conclusioni

I risultati di questo studio su un'economia semplificata a due settori, ICT e non ICT, mostrano che il settore ICT trasmette un impulso propulsivo molto elevato alla produzione di beni e servizi nazionali. Ciò indica che gli investimenti nel settore ICT innescano una catena di azioni e reazioni tale da accrescere significativamente la produzione del sistema economico nazionale.

Questo virtuoso effetto moltiplicativo è principalmente legato all'elevata pervasività delle tecnologie ICT e alla loro capacità di diffondersi velocemente nel tessuto economico. La crescente adozione dell'ICT nelle aziende sta cambiando il valore dei fattori della produzione, le tecniche produttive, migliora la tempestività e l'efficienza della produzione. Inoltre, l'utilizzo diffuso dell'ICT può aprire la strada a nuove linee produttive, a loro volta orientate a sviluppare e distribuire applicazioni ICT.

L'analisi svolta mostra che i moltiplicatori della produzione e della domanda sono sostanzialmente invariati durante il decennio 1995-2005. Ipotizzando una struttura produttiva per lo più stabile, è ragionevole attendersi per il 2010 valori pressoché analoghi dei moltiplicatori e quindi supporre ancora molto importante l'impulso dell'ICT sul sistema economico. Tale ipotesi potrà essere verificata appena saranno disponibili le tavole I-O del 2010.

Il presente lavoro costituisce il punto di partenza per ulteriori analisi volte ad analizzare gli effetti delle tecnologie sulla crescita economica del paese. Il prossimo obiettivo consisterà nell'aggiornare l'analisi I-O quando dati più recenti saranno disponibili.

Appendice

Tavola 1A: Tavola Input Output, Italia 1995.

	ICT	non ICT	Domanda Finale	<i>Domanda Totale</i>
ICT	13.592	43.019	52.518	109.129
non ICT	35.473	797.339	1.028.786	1.861.598
<i>Offerta Totale</i>	109.129	1.861.598		

Fonte: nostre elaborazioni su dati Istat 1995.

Tavola 2A: Matrice dei coefficienti tecnici, Italia 1995.

	ICT	non ICT	<i>Totale</i>
ICT	0,125	0,023	0,148
non ICT	0,325	0,428	0,753
<i>Totale</i>	0,450	0,451	

Fonte: nostre elaborazioni su dati Istat 1995.

Tavola 3A: Matrice inversa di Leontief, Italia 1995.

	ICT	non ICT	<i>Total</i>
ICT	1,159	0,046	1,205
non ICT	0,659	1,776	2,435
<i>Total</i>	1,818	1,822	

Fonte: nostre elaborazioni su dati Istat 1995.

Tavola 4A: Tavola Input Output, Italia 2000.

	ICT	non ICT	Domanda Finale	<i>Domanda Totale</i>
ICT	21.405	65.917	79.076	166.398
non ICT	53.161	1.076.650	1.318.811	2.448.622
<i>Offerta Totale</i>	166.398	2.448.622		

Fonte: nostre elaborazioni su dati Istat 2000.

Tavola 5A: Matrice dei coefficienti tecnici, Italia 2000.

	ICT	non ICT	<i>Totale</i>
ICT	0,128	0,027	0,155
non ICT	0,319	0,440	0,759
<i>Totale</i>	0,447	0,467	

Fonte: nostre elaborazioni su dati Istat 2000.

Tavola 6A: Matrice inversa di Leontief, Italia 2000.

	ICT	non ICT	<i>Total</i>
ICT	1,168	0,056	1,224
non ICT	0,666	1,816	2,482
<i>Total</i>	1,834	1,872	

Fonte: nostre elaborazioni su dati Istat 2000.

Riferimenti bibliografici

ASSINFORM (2010) Rapporto ASSINFORM sull'informatica, le telecomunicazioni e i contenuti multimediali 2010.

Eurostat (2010) Database consultabile On line al link:

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/information_society/introduction

Istat (2009) Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese. Statistiche in breve. http://www.istat.it/dati/dataset/20100713_00/

Istat (2010) http://www.istat.it/dati/dataset/20090610_00/

Leontief W. (1941), *The structure of American economy 1919-1929*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Leontief W. (1967), *Input-output economics*, New York, Oxford University Press, 1967.

Guarini R., Tassinari F. (1990), *Statistica Economica*, Il Mulino Ed.

Iammarino S., Jona Lasinio C., Mantegazza S. (2001), *Sviluppo e diffusione dell'ICT: l'Italia negli anni Novanta*. Studi e Note di Economia, 2.

Miernyk W.H. (1965), *The Elements of Input Output Analysis*, New York Random House.

OCSE (2009), *Information Economy product definitions based on the Central Product Classification (version 2)*, OECD DSTI/ICCP/IIS(2008)1/FINAL.

Spiezia V. (2008), *The contribution of the ICT sectors to the economic growth in OECD countries: backward and forward linkages*, OECD DSTI/ICCP/IIS(2008)2 Working Paper.