

IL RUOLO DELL'ICT NELLA CRESCITA ECONOMICA IN ITALIA

La diffusione crescente dell'ICT sta portando ad una trasformazione profonda del sistema produttivo italiano. La sua pervasività incide, attraverso vari canali, su tempi, efficienza e capacità innovativa della produzione. Nell'articolo viene valutato l'impatto sul sistema economico nazionale degli investimenti in ICT attraverso l'analisi dei moltiplicatori della produzione calcolati sulle matrici Input Output dell'Istat per il 2005. I risultati mostrano che l'ICT dà al sistema produttivo un elevato impulso moltiplicativo e si conferma un settore chiave per la crescita economica.

1. INTRODUZIONE

Le tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni costituiscono parte integrante del tessuto sociale delle economie sviluppate, tanto che sarebbe impensabile una società moderna senza l'uso delle tecnologie ICT. Esse provocano mutamenti profondi e veloci nelle economie avanzate: cambiano 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 sempre più 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 (esempio, servizi sanitari, anagrafici ecc.), dalle imprese per le loro attività produttive.

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.

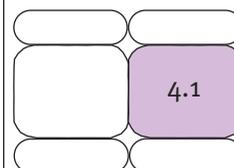
Le tecnologie ICT sono caratterizzate da un'elevata pervasività e consentono processi pro-

duuttivi veloci, efficienti e tempestivi: in tal modo costituiscono un motore propulsivo per incentivare lo sviluppo economico.

L'ICT e internet rappresentano un'infrastruttura economica fondamentale. *L'ICT, infatti, induce una forte innovazione di prodotto, provocando nei settori economici forti cambiamenti strutturali che consentono una crescita dell'efficienza nella produzione di un prodotto o di un servizio e il miglioramento delle prestazioni aziendali.* Gli investimenti in ICT aumentano la competitività e la produttività, a livello aziendale e aggregato, quando sono associati ad investimenti nella qualificazione dei lavoratori, nei cambiamenti organizzativi e nella ristrutturazione industriale, nell'innovazione e nella creazione di nuove realtà imprenditoriali. Infatti, alcune politiche di promozione di infrastrutture delle comunicazioni o di promozione della domanda ICT si propagano attraverso l'economia, stimolando crescita, occupazione, capitale e risorse imprenditoriali. Si pensi, per esempio, alle infrastrutture per la diffusione della banda larga che consistono in gran parte in attività edilizie e consentono quindi la crea-



Claudio Di Carlo
Elisabetta Santarelli



zione di nuovi posti di lavoro in questo settore. Nell'Agenda Digitale per l'Europa 2020, la Commissione Europea nel riconoscere alle tecnologie digitali un ruolo chiave per la crescita sostenibile, per l'innovazione e l'occupazione, ha indicato ai Paesi membri per il 2020 obiettivi di incremento degli investimenti in tecnologie della comunicazione e dell'informazione. L'obiettivo per l'Italia, sia nel breve e sia nel medio-lungo periodo, è quello di colmare il *gap* finora accumulato rispetto alle altre nazioni, sul versante del capitale fisico (infrastrutture di banda larga e digitalizzazione del Paese), del capitale umano (formazione e merito) e del capitale organizzativo (sia nella pubblica amministrazione che in alcuni settori imprenditoriali).

A tal fine è importante indirizzare gli investimenti in grado di produrre benefici per l'intero sistema economico: si pensi, per esempio alla diffusione delle connessioni a banda larga tra imprese e cittadini, alla telemedicina, al tele monitoraggio dei pazienti, alla digitalizzazione dei servizi della PPA.A.

A partire dagli anni '90 gli investimenti in ICT in Italia sono andati in questa direzione aumentando considerevolmente (mantenendosi sempre più alti di quelli non ICT) così da far accrescere la *new economy* nel quadro degli investimenti nazionali.

Secondo i più recenti dati Istat, la diffusione delle tecnologie informatiche di base nelle imprese dell'industria e dei servizi è ormai molto alta. 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 [1]. In generale, tra il 2004 e il 2009 si è verificata una crescente diffusione delle principali tecnologie di base nelle imprese italiane.

Secondo i dati Eurostat, la percentuale di spesa in tecnologia dell'informazione (IT) sul PIL è stata 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 [2]. Nel corso di 4 anni la spesa complessiva per ICT è rimasta pressoché invariata. Secondo le ultime rilevazioni effettuate dall'ASSINFORM (Associazione Nazionale Produttori Tecnologie e Servizi per l'Informazione e la Comunicazione) [3], il mercato italiano ha registrato una contrazio-

ne nel primo semestre del 2010 rispetto allo stesso periodo del 2009 di -2,5% per l'IT e -2,3% per le TLC; questa riduzione sembra essere dovuta per lo più alla crisi economica. La contrazione tuttavia, è stata inferiore a quella del 2009 rispetto al 2008, ad indicare che molte imprese, nonostante la crisi, hanno avviato processi di rinnovamento delle tecnologie aziendali, di maggiore informatizzazione, di investimenti in infrastrutture innovative.

È proprio questa la via da seguire per raggiungere gli obiettivi per il 2020 e colmare il *gap* di informatizzazione e digitalizzazione dell'Italia rispetto all'Europa.

2. ANALISI DEGLI INVESTIMENTI IN ICT SULL'ECONOMIA ITALIANA

La pervasività del settore ICT è uno degli elementi attraverso cui la crescita della domanda di 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. Per esempio, la produzione di computer richiede sia elementi ICT (esempio, componenti elettronici) 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 ma anche di un'ampia gamma di settori più tradizionali non ICT, che così aumentano la propria produzione (*effetto diretto*).

A loro volta i settori non ICT per aumentare la produzione di plastica e metalli, aumentano la loro domanda al settore ICT, per esempio di macchine elettroniche per la lavorazione dei materiali. In questo modo si ha un incremento indiretto della domanda di ICT (*effetto indiretto*).

Si innesca in questo modo un circolo virtuoso, causato sia dagli effetti diretti che indiretti dell'aumento degli investimenti in ICT, che genera e alimenta la produzione e quindi la crescita e lo sviluppo economico. L'ICT dunque

ha un vero e proprio effetto *moltiplicativo* sulla crescita economica.

L'effetto moltiplicativo del settore ICT sul sistema economico italiano è stato calcolato dagli autori con riferimento all'anno 2005 utilizzando le matrici Input Output (I-O) di contabilità nazionale dell'Istat [4].

Ogni elemento della matrice I-O indica l'ammontare di beni e servizi forniti da un settore economico ad un altro che ne fa domanda per realizzare la propria produzione. Sulla matrice I-O del 2005 si sono calcolati gli indicatori che misurano sia l'effetto diretto e sia totale (diretto + indiretto) di un aumento degli investimenti in ICT (per un maggiore approfondimento sulla metodologia utilizzata e sulla teoria delle tavole Input Output si rimanda al riquadro a p. 7).

Per il calcolo dei suddetti indicatori ci si è ricondotti ad un'economia semplificata costituita da due soli settori: ICT e non ICT¹.

La tabella 1 è una matrice I-O semplificata che 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 la produzione ICT è stata pari a 194.090 milioni di euro: 24.104 milioni di euro hanno soddisfatto la domanda interna del settore ICT (il 12,4% del totale), 87.392 milioni di euro hanno soddisfatto la domanda del 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.

La domanda del settore ICT è stata prevalentemente soddisfatta dal settore non ICT (62.203 milioni di euro), mentre 24.104 milioni di euro provengono dal settore ICT stesso. La tabella evidenzia, inoltre, che il settore ICT soddisfa il 6% della domanda totale, contro il 94% del settore non ICT [194.090/(194.090+2.954.264)].

A partire dalla tabella 1 sono stati inizialmente calcolati gli indicatori che esprimono l'effetto diretto, ottenendo i valori della tabella 2. L'aumento di 1.000 € della domanda di prodotti ICT aumenta l'offerta intrasettoriale (cioè del settore ICT verso se stesso) di 124 € (si veda la ri-

	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
Valore Aggiunto	107.783	1.574.808		
Offerta totale	194.090	2.954.264		

Fonte: nostra elaborazione su dati Istat 2005.

TABELLA 1

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

	ICT	non ICT	Totale
ICT	0,124	0,029	0,153
non ICT	0,320	0,436	0,756
Totale	0,444	0,465	

Fonte: nostra elaborazione su dati Istat 2005.

TABELLA 2

Effetti diretti dell'aumento della domanda ICT

ga 1, colonna 1) e aumenta la domanda proveniente dal settore non ICT di 320 € (riga 2, colonna 1). L'aumento totale della domanda dovuto ad un aumento di 1.000 € della produzione di ICT ammonta a 444 € (cioè 124 € + 320 €). Inoltre, in corrispondenza dell'aumento di 1.000 € della domanda del settore non ICT, l'aumento totale della domanda dovuto all'effetto diretto è pari a 465 €, appena 21 € in più rispetto al settore ICT.

Quando la domanda del settore ICT aumenta, le aziende ICT aumentano la loro richiesta di beni e/o servizi verso le aziende del settore non ICT, attivando così una catena di impulsi diretti e indiretti che sono presentati nella tabella 3.

La tabella 3 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 la produzione ICT aumenta, il settore ICT acquista beni e servizi dal settore non ICT. Quando il settore non ICT aumenta la vendita di beni e servizi al settore ICT esso deve, nello stesso tempo, comprare beni e servizi dal settore ICT per incrementare la

¹ Il settore ICT è costituito da: editoria, stampa e riproduzione di supporti registrati; fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici; fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e di apparecchiature per le comunicazioni; fabbricazione di apparecchi medicali, di apparecchi di precisione, di strumenti ottici e di orologi; poste e telecomunicazioni; informatica e attività connesse. Il settore non ICT è costituito dai restanti settori.

TABELLA 3
Effetti diretti
e indiretti
dell'aumento di
domanda ICT

	ICT	non ICT	Totale
ICT	1,164	0,061	1,225
non ICT	0,662	1,810	2,472
Totale	1,826	1,871	

Fonte: nostre elaborazioni su dati Istat 2005.

sua produzione. In generale, questo processo si innesca per tutti i settori ogni volta che aumenta la propria domanda di beni e/o servizi. La tabella 3, 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 di beni e/o servizi ICT alle famiglie, alle PPA, o ad altri componenti della domanda finale, la produzione del settore non ICT aumenta di 662 €.

La tabella 3 mostra che gli effetti moltiplicativi sono più alti all'interno dello stesso settore, mentre quelli 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 (effetto diretto + indiretto): questo valore è il moltiplicatore della produzione.

Nello specifico, 1,826 indica che per 1.000 € di aumento della domanda del settore ICT, la produzione complessiva dell'economia aumenta di 1.826 € (cioè 1.164 € + 662 €). Lo stesso valore per il settore non ICT è 1,871 €, ovvero di poco superiore all'incremento provocato dal solo ICT.

Questo risultato indica che l'aumento della domanda ICT ha un forte effetto sulla crescita economica, ovvero è un grado di incrementare notevolmente il sistema produttivo nazionale.

L'ICT pur soddisfacendo solo il 6% della domanda complessiva (Tabella 1), contribuisce quasi quanto tutti i restanti settori all'aumento alla produzione.

3. CONCLUSIONI

I risultati di questo studio mostrano che, in corrispondenza di un incremento di investimenti in ICT, si ha un notevole effetto moltiplicativo sulla produzione complessiva di tutta l'economia.

Infatti, il settore ICT che, in base alla classificazione utilizzata è costituito da solo 6 branche omogenee, dà un contributo pressoché pari al non ICT che è l'insieme di 53 settori molto eterogenei tra loro. Ciò indica che l'ICT trasmette un impulso propulsivo molto elevato alla produzione di beni e servizi e 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. *Inoltre, l'ICT induce forti innovazioni di prodotto e di processo, accrescendo con la prima la varietà di beni e servizi e dando così vita a nuovi mercati, e favorendo con la seconda l'incremento dell'efficienza e la rapidità di produzione degli stessi. Un largo impiego dell'ICT in tutta l'economia permette ad aziende, istituzioni pubbliche e civili di aumentare l'efficienza e l'innovazione, di sviluppare nuovi prodotti e servizi e di incrementare la produttività. In sintesi, L'ICT rappresenta l'ecosistema in grado di rendere più produttivi tutti gli altri settori dell'economia italiana.*

Le politiche di stimolo dell'economia riconoscono l'importanza delle tecnologie ICT e in particolare delle moderne infrastrutture di comunicazioni (banda larga) come necessarie per supportare prodotti e servizi innovativi, nonché la necessità di dedicare parte delle risorse pubbliche per migliorare o accelerarne la realizzazione. Infatti, molti dei piani di investimento in ICT si concentrano sulla necessità della copertura universale in banda larga e ultralarga a tutto il Paese.

Inoltre, gli incentivi all'infrastruttura e ai servizi ICT, per esempio, nel settore della sanità elettronica, delle reti di ricerca, della digitalizzazione della PPA, forniranno le basi per l'innovazione ICT e per le nuove infrastrutture e servizi in altri campi.

L'analisi descritta per il 2005 è stata effettuata anche per gli anni 1995 e 2000 e mostra che gli effetti diretti e indiretti degli investimenti in ICT sull'economia sono sostanzialmente stabili nel decennio 1995-2005.

Ipotizzando una struttura produttiva pressoché stabile, come mostrato dai dati presentati nell'introduzione, è ragionevole attendersi con riferimento al 2010 valori analoghi dei moltiplicatori e considerare ancora importante l'impulso dell'ICT sul sistema economico italiano. Tale ipotesi potrà esse-

re verificata quando saranno disponibili dati più recenti di contabilità nazionale.

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

Teoria delle matrici Input Output

Le tabelle Input Output (I-O) costituiscono lo strumento principale per analizzare le interdipendenze settoriali che si stabiliscono, nel complesso dell'economia, fra quantità domandate (e prezzi di domanda) e quantità offerte (e prezzi di offerta). Infatti, ogni elemento di una matrice I-O mostra i flussi di beni e servizi che affluiscono dalle branche di origine alle branche di impiego e che da queste ultime sono utilizzati come input dei rispettivi processi produttivi. Si tratta della *domanda intermedia* fra le branche dell'economia. I flussi di beni e servizi provenienti dalle branche di origine affluiscono anche agli utilizzatori finali per essere destinati al consumo, agli investimenti e alle esportazioni. Si tratta della *domanda finale*. Le matrici I-O costituiscono lo strumento principale per valutare le interdipendenze fra il settore ICT e le altre branche economiche e il legame fra ICT e crescita produttiva attraverso i descritti effetti diretti e indiretti degli investimenti.

Gli effetti diretti dell'incremento degli investimenti ICT sulla produzione complessiva si misurano attraverso degli indicatori calcolati con gli elementi delle matrici, i *coefficienti tecnici* (che sono gli elementi della Tabella 2).

Per la generica branca j , i coefficienti tecnici si calcolano dividendo gli elementi della colonna j -esima per la produzione della corrispondente branca economica $a_{ij} = x_{ij}/X_j$. Essi indicano gli acquisti diretti effettuati da una determinata branca produttiva presso tutte le altre branche ogni 1.000 € di produzione ed esprimono l'effetto diretto di un aumento dell'offerta di un certo settore sui settori di provenienza.

Gli effetti totali (diretti + indiretti) si possono ottenere calcolando i moltiplicatori della produzione ottenuti sommando per colonna i coefficienti della matrice *inversa di Leontief* $B = (I - A)^{-1}$ (si tratta degli elementi della Tabella 3 del testo).

I moltiplicatori della produzione sono stati calcolati sulle tavole I-O dell'Istat a 59 branche relative agli anni 1995, 2000 e 2005 a prezzi correnti [4].

In base alle definizioni adottate in questo lavoro, per crescita economica si intende l'aumento della produzione di beni e servizi interna alle branche di attività produttive senza tener conto del valore aggiunto (capitale e lavoro), della produttività totale dei fattori, delle importazioni ed esportazioni.

UNA TAVOLA INPUT OUTPUT STANDARD

	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		

Bibliografia

- [1] Istat: *Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese*. Statistiche in breve, 2009.
http://www.istat.it/dati/dataset/20100713_00/
- [2] Eurostat: database consultabile on line al link:
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/information_society/introduction, 2010.
- [3] ASSINFORM: *Rapporto ASSINFORM sull'informatica, le telecomunicazioni e i contenuti multimediali 2010*.
- [4] Di Carlo C., Santarelli E.: *Contributo dell'ICT alla crescita economica in Italia: un'analisi Input Output*.
http://www.comunicazioni.it/binary/min_comunicazioni/osservatorio_statistico_e_monografie/ICT%20input%20output%20italiano_def.pdf, 2010.
- [5] OCSE: *Information Economy product definitions based on the Central Product Classification (version 2)*.
OECD DSTI/ICCP/IIS(2008)1/-FINAL, 2009.

CLAUDIO DI CARLO, laureato in Scienze Statistiche ed Economiche e specializzato in Ricerca Operativa e Strategie Decisionali presso l'Università di Roma La Sapienza, attualmente è Funzionario Statistico presso il Dipartimento per le Comunicazioni del Ministero dello Sviluppo Economico, dove svolge attività di studio e ricerca in materia di Information and Communication Technology.
Email: claudio.dicarlo@sviluppoeconomico.gov.it

ELISABETTA SANTARELLI, laureata in Scienze Statistiche e Demografiche e dottore di ricerca in Demografia presso l'Università di Roma La Sapienza, attualmente è Funzionario Statistico presso il Dipartimento per le Comunicazioni del Ministero dello Sviluppo Economico, dove svolge attività di studio e ricerca in materia di Information and Communication Technology.
Email: elisabetta.santarelli@sviluppoeconomico.gov.it