



# *Ministère du Développement Économique*

Département des Communications

## ***Contribution des technologies de l'information et de la communication à la croissance économique italienne; une analyse des inputs et outputs***



**Claudio Di Carlo**

*claudio.dicarlo@sviluppoeconomico.gov.it*

**Elisabetta Santarelli**

*elisabetta.santarelli@sviluppoeconomico.gov.it*

Document disponible sur [www.sviluppoeconomico.gov.it](http://www.sviluppoeconomico.gov.it)

Dipartimento Comunicazioni - Statistiche e Analisi - Osservatorio statistico e monografie



**Novembre 2010**

## Table des matières

Introduction et Objectifs.....	3
Théorie des matrices d'Inputs et d'Outputs.....	5
Résultats .....	9
Conclusions .....	15

### Synthèse

La croissante diffusion des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans les entreprises a entraîné une transformation profonde du système de production italien, du fait que leur pénétration influe, de différentes manières, sur les délais, l'efficacité et la capacité d'innovation de la production.

L'objectif de ce travail a été d'évaluer l'impact des investissements en technologies de l'information et de la communication ICT (*Information and Communication Technologies*) sur le système économique italien par le moyen d'une analyse des multiplicateurs de la production et de la demande, calculés en fonction des matrices de *inputs* et *outputs* fournies par l'Institut italien de statistiques ISTAT (*Istituto Nazionale di Statistica*) pour les années 1995, 2000 et 2005. Les résultats de cette analyse montrent que les ICT donnent au système de production une impulsion multiplicatrice plus élevée dans les domaines faisant usage des ICT que dans les domaines ne faisant pas usage des ICT. Il est donc confirmé que les ICT sont un secteur-clé pour améliorer la croissance économique.

Les opinions contenues dans ce papier ne reflètent que les opinions de ses auteurs, sans aucune responsabilité de la part de l'organisme ministériel auquel ils appartiennent.

## Introduction et Objectifs

Les technologies de l'information et de la communication (ICT) font partie intégrante du tissu social des économies développées, au point qu'il serait impensable d'envisager une société moderne qui n'utiliserait pas de technologies ICT.

Les technologies ICT provoquent de rapides et profonds changements dans les économies avancées. Ils modifient déjà la typologie des biens produits et des services fournis, mais aussi les modalités et systèmes de production, l'implantation géographique des activités de production, les infrastructures nécessaires et l'organisation des entreprises. Les biens et les services ICT sont utilisés par le grand public pour leurs différentes exigences quotidiennes (travail, études, communications), par les ministères et autres organismes étatiques pour fournir aux administrés des services rapides et économiques (services de santé, état civil, etc.), par les entreprises pour réaliser leurs activités de production.

Dans le cadre de ces changements, les études économiques se sont principalement attachées à voir dans les ICT un processus d'innovation ayant un impact sur la productivité de l'économie. Les ICT rendent en effet les procédés de production plus efficaces et ils permettent une vaste gamme d'innovations au niveau des produits. Les nouveaux biens et services ICT créent une nouvelle demande, de nouveaux marchés et de nouveaux secteurs de production. Cette nouvelle demande est notamment en train d'orienter l'évolution de la structure des économies modernes. Qu'il suffise de se rappeler que les usines d'ordinateurs, de téléphones portables, de *i-pods* ou les fournisseurs de services Internet n'existaient pas il y a seulement 15 ou 20 ans en arrière.

Selon les chiffres les plus récents publiés par l'ISTAT, la diffusion des technologies informatiques de base dans les entreprises industrielles ou de services est proche de la saturation. En 2009, 96,2% des entreprises employant un minimum de 10 personnes utilisaient des ordinateurs, et 93,9% d'entre elles possédaient une liaison Internet. Environ 86,3% des entreprises passe par l'Internet pour avoir accès à leurs services bancaires ou financiers et 60% ont leur propre site sur la toile (ISTAT, 2009). D'une manière générale, entre 2004 et 2009, ces principales technologies informatiques de base se sont de plus en plus répandues au sein des entreprises italiennes et cette augmentation de l'usage des ICT est à l'origine d'un cycle vertueux pour la croissance économique.

La croissance de la demande dans le secteur des ICT stimule la croissance de tous les autres secteurs de l'économie. En effet, la production de biens et de services ICT a besoin de *l'input* des secteurs ICT, leur augmentation amorce donc une augmentation de la production dans les secteurs qui n'en font pas usage: Par exemple, une usine de fabrication d'ordinateurs fait usage d'éléments ICT (composants électroniques) mais aussi d'éléments non ICT (matières plastiques, métaux ou verre).

De plus, les usines d'ordinateurs ont besoin de services financiers et commerciaux, de nouveaux bureaux et, d'une manière générale, de nouvelles implantations.

Pareillement, le marketing des ordinateurs a besoin de services commerciaux et de transports. En conséquence, la demande d'ordinateurs stimule, en fin de comptes, non seulement le secteur des ICT, directement concerné, mais aussi un vaste éventail de secteurs plus traditionnels.

Les ICT stimulent encore d'une autre façon la croissance des secteurs non ICT. En effet, elles ne servent pas qu'à fournir des biens et des services à leurs seuls consommateurs (des composants électroniques intègrent pratiquement tous les appareils ménagers, comme les télévisions ou les lave-vaisselle), elles servent également aux entreprises qui les utilisent comme *inputs* intermédiaires dans la production de toute une série de biens et de services non ICT (comme par exemple, les procédés de production industrielle électroniquement contrôlés ou les services de télécommunication utilisés par les entreprises pour leurs transactions et leurs échanges).

L'industrie automobile offre un bon exemple des changements que les ICT apportent au système de production. Les composants électroniques ont substitué les composants mécaniques usuels et les logiciels offrent de nouvelles fonctions, comme les programmes distrayants, de navigation satellitaire ou de météorologie. Il est donc évident que les ICT agissent en tant que multiplicateur en amorçant un cycle vertueux engendrant développement et croissance.

Durant les années 90, les investissements en ICT ont considérablement augmentés (de façon toujours supérieure aux investissements non ICT), provoquant une nette croissance de la *new economy* par rapport aux investissements nationaux (Iammarino et autres, 2001). Selon de récents chiffres publiés par Eurostat, par contre, la dépense en technologies de l'information (*IT – Information Technologies*) a contribué au PIB pour 1,4% en 2009 alors qu'elle était de 1,5% en 2006. Même chose se constate pour les télécommunications, avec une contribution de 2,7% en 2009 contre 2,6% en 2006 (Eurostat, 2010). En d'autres termes, les dépenses globales d'ICT sont restées au même niveau. Selon les derniers relevés (2010) de l'Association italienne des producteurs de technologies et de services pour l'information et la communication ASSINFORM (*Associazione Nazionale Produttori Tecnologia e Servizi per l'Informazione e la Comunicazione*), le marché italien a enregistré une contraction durant le premier semestre 2010 par rapport à cette même période en 2009, soit -2,5% pour les IT et -2,3% pour les télécommunications, contraction essentiellement à attribuer à la crise économique mondiale en cours. Cette contraction a toutefois été moindre que celle constatée en 2009 par rapport à 2008, ce qui indiquerait que de nombreuses entreprises ont commencé à mettre en place, malgré la crise, des processus de renouvellement de

leurs technologies, une plus grande informatisation et des investissements en matière d'infrastructures d'innovation (Assinform, 2010).

Bien qu'elles n'en donnent pas une preuve irréfutable, la plupart des études faites à ce sujet montrent que les ICT ont maintenu une dynamique particulièrement soutenue, aussi bien en tant que secteur industriel à forte intensité de connaissances, que pour leur capacité de contribuer à la croissance d'autres secteurs, qu'il s'agisse de secteurs intensivement technologiques ou de secteurs plus traditionnels (Iammarino et autres, 2001).

Nous nous proposons ici d'évaluer l'impact d'une augmentation des investissements ICT sur l'ensemble du système économique italien. A cet effet, les indicateurs opportuns ont été calculé à partir des tableaux ISTAT de *Inputs/Outputs* de l'économie italienne pour les années 1995, 2000 et 2005 (Tableaux I/O).

### **Théorie des matrices d'Inputs et d'Outputs**

Les tableaux I/O montrent comment les outputs et inputs d'un certain secteur économique se redistribuent sur les autres secteurs de l'économie.

Chaque *ligne* d'un tableau I/O représente la répartition des *outputs* d'un secteur déterminé entre demande intermédiaire et demande finale, compte tenu que par *demande intermédiaire*, on entend la demande que chaque secteur reçoit des autres secteurs économiques et de soi-même (demande intra-sectorielle) et que, par *demande finale*, on entend la demande venant des consommateurs, de l'appareil étatique, de l'étranger ou des autres secteurs, sous la forme de biens d'investissement.

Chaque *colonne* donne la répartition des *inputs* d'un secteur économique donné entre *inputs* intermédiaires et valeur ajoutée. Les *inputs* intermédiaires sont ceux qui proviennent des différents secteurs du système économique, alors que la valeur ajoutée est la contribution que les facteurs de production (essentiellement le *travail* et le *capital*) offrent à l'*output* du secteur considéré (Leontief, 1941). D'une manière générale, les matrices I/O montrent que l'équilibre du système économique dépend de la structure de l'interdépendance des différents secteurs économiques.

**Tableau 1:** Matrice *Inputs/Outputs*

		SECTEURS ECONOMIQUES <i>INPUTS</i>							DEMANDE FINALE (Consommations + Investissements + Exportations)	DEMANDE TOTALE	
		1	2	...	...	j	...	...	n	$\sum_{j=1}^n x_{ij} + Z_i$	
SECTEURS ECONOMIQUES <i>OUTPUTS</i>	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	$x_{n1}$	$x_{n2}$			$x_{nj}$			$x_{nn}$	$Z_n$	$X_n$
VALEUR AJOUTEE		$Y_1$	$Y_2$			$Y_j$			$Y_n$		
OFFRE TOTALE		$X_1$	$X_2$			$X_j$			$X_n$		

Ce Tableau 1 montre une matrice I/O standard (Guarini et Tassinari, 1990). L'élément générique  $x_{ij}$  exprime le montant des biens et/ou services échangés entre les secteurs  $i$  et  $j$ . En particulier, quand on lit le tableau selon ses lignes,  $x_{ij}$  représente l'*output* du secteur  $i$  utilisé par le secteur  $j$ . Par contre, quand on lit le tableau selon ses colonnes,  $x_{ij}$  exprime l'*input* du secteur  $j$  provenant du secteur  $i$ .

La demande finale  $Z_i$  est la somme de la demande des secteurs non producteurs de l'économie, c'est-à-dire les ménages, les institutions publiques, l'étranger. La valeur ajoutée  $Y_i$  est la somme des facteurs de production (capital, travail, frais sociaux, amortissements, impôts directs ou indirects). Une économie importée (exportée) part (vient) des biens et services échangés avec l'étranger. Ces biens et/ou services peuvent être inclus dans la matrice I/O (et en général, ils le sont), toutefois, aux effets de ce présent papier, les importations (exportations) ne sont pas prises en considération.

Les matrices I/O se caractérisent par une *équation de bilan* selon laquelle la demande totale coïncide avec l'offre totale:

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

Cette relation permet d'analyser la production des différents secteurs en fonction de leur emplois respectifs, du fait que le premier terme représente la partie utilisée par les secteurs de production, alors que le second terme est réservé aux utilisations finales.

En outre, l'équation de bilan exprime qu'un tableau I/O se fonde sur une hypothèse de linéarité, c'est-à-dire que chaque augmentation (diminution) de la production se traduit par une augmentation (diminution) proportionnelle des *inputs* intermédiaires. Les tableaux I/O se fondent sur deux autres hypothèses: 1) la production de chaque secteur est homogène (c'est-à-dire que chaque secteur vend des biens et des services homogènes); 2) la demande finale est exogène. Compte tenu de cette dernière hypothèse, il est supposé que toute augmentation de la demande est provoquée par une augmentation des investissements provenant de l'étranger et par un comportement des ménages que l'on suppose exogène.

Les prix des biens et services sont déterminés sur la base de la décomposition suivante: *coûts de production*, c'est-à-dire les coûts correspondants aux inputs intermédiaires et aux facteurs de production; les *impôts indirects* grevant sur la production et sur les échanges; les *coûts de distribution* incluent les marges commerciales et les frais de transport. Dans le présent papier, on utilise des matrices I/O exprimées en coûts de production.

Les tableaux I/O sont d'importants instruments pour l'analyse économique (Leontief, 1967). D'un point de vue opérationnel, ils sont transformés en tableaux de *coefficients techniques* aux effets de l'analyse économique (Guarini et Tassinari, 1990). Un *coefficient technique* indique le nombre d'unités physiques du bien provenant d'un secteur déterminé nécessaire pour produire une unité physique dans le cadre du secteur  $j$ . On le calcule en divisant les éléments de chaque colonne par l'*output* du secteur économique correspondant:  $a_{ij} = x_{ij} / X_{ij}$ . Les coefficients techniques peuvent s'exprimer en termes physiques ou en termes monétaires. S'ils restent constants dans le temps, il est possible de calculer le montant des achats directs requis par chaque secteur par suite de l'augmentation (ou de la diminution) de l'*output* de tous les secteurs. Le Tableau 2 reporte une matrice des coefficients techniques.

**Tableau 2:** Matrice A des Coefficients techniques

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

Le Tableau 2 se lit de la façon suivante: si l'*output* du secteur ICT augmente de 1 000 € (en supposant que les coefficients techniques restent constants dans le temps), l'*input* direct du secteur ICT (donc les achats de ce même secteur ICT) augmente de  $a_{ICT,ICT} * € 1 000$ ,  $a_{ICT,ICT}$  étant calculé en divisant l'*input* provenant du secteur ICT par son *output*. Quand les coefficients techniques sont relativement stables, l'utilité du tableau des coefficients techniques est évidente. En effet, grâce à ces coefficients, la direction d'une entreprise ICT est en mesure de calculer par avance ce qu'elle peut acheter de chaque secteur en cas d'augmentation de la demande de biens et services ICT.

Toutefois, le tableau des coefficients techniques est en soi d'un usage limité du fait qu'il ne montre que l'*effet direct* que le changement d'*output* d'un secteur peut avoir sur les secteurs où il achète les *inputs* de sa production. En effet, les coefficients techniques indiquent les achats directs faits par un secteur de production donné dans tous les autres secteurs par euro d'*output*, mais ils ne donnent pas la contribution totale donnée à la production par le secteur dont la demande augmente. L'augmentation de la demande finale d'un secteur donné (provenant, disons, d'investissements) entraîne des augmentations *directes* et *indirectes* de l'*output* de tous les secteurs de l'économie. A la suite de l'augmentation de la demande de produits ICT, le secteur ICT doit augmenter ses achats de produits des secteurs non ICT (comme par exemple l'agriculture, l'industrie manufacturière, etc.). Mais quand, par exemple, l'industrie manufacturière augmente la vente de ses biens et services au secteur ICT, la demande d'*inputs* du secteur agricole, de l'industrie textile, etc. augmente également, et, de fil en aiguille, ces effets se transmettent dans toute l'économie.

En conséquence, une partie substantielle de l'analyse I/O consiste à construire un tableau en mesure de montrer les effets directs et indirects que ces changements provoquent sur la croissance économique globale. Un tel tableau doit montrer la croissance totale de l'*output* de tous les secteurs de l'économie suite à une augmentation de 1 000 € de la demande provenant des ménages, de l'appareil public, des bailleurs de fond et des acheteurs étrangers.

En termes techniques, les effets directs et indirects peuvent s'obtenir en calculant une matrice inverse obtenue comme étant la différence entre la matrice d'identité et la matrice des coefficients techniques A:  $B = (I - A)^{-1}$ . La matrice (I-A) est la *matrice de Leontief*, c'est pourquoi la matrice B est connue sous le nom de *matrice inverse de Leontief*. Elle montre l'ensemble des effets (directs + indirects) qu'une augmentation de 1 000 euro d'*output* a sur un secteur quelconque de l'économie. Cette matrice inverse de Leontief est schématisée au Tableau 3.

**Tableau 3:** Matrice B (Matrice inverse di Leontief)

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

La principale diagonale de la matrice inverse de Leontief reporte des valeurs supérieures à 1, alors que toutes les autres valeurs sont inférieures à 1.

La somme par colonne donne l'augmentation de l'ensemble de la production économique par 1 000 euro de plus de demande d'un secteur donné. Cette valeur, dite *multiplicateur de la production*, peut se décomposer en 2 éléments, direct et indirect. En effet, la matrice B peut s'écrire:  $(I - A)^{-1} = (I + A) + (A_2 + A_3 + \dots + A_n)$ , où  $(I + A)$  est la matrice des effets directs tandis que  $(A_2 + A_3 + \dots + A_n)$  exprime les effets indirects.

La somme par ligne donne la production d'un secteur donné après l'effet dû à l'augmentation de la demande globale de l'économie. Cette valeur est dite *multiplicateur de la demande* (Miernyk, 1965).

La présente analyse a pour objectif de calculer les effets directs et indirects qu'une augmentation de la demande de biens et de services ICT peut avoir sur l'ensemble de l'économie italienne en appliquant la méthodologie décrite ci-dessus aux tableaux I/O pour l'Italie relatifs aux années 1995, 2000 et 2005. On en reporte les résultats ci-dessous.

## Résultats

La présente analyse se fonde sur les tableaux I/O de l'économie italienne publiés par l'ISTAT en date du 26 janvier 2010 pour les années allant de 1995 à 2006. Pour calculer les *coûts de production*, on a notamment utilisé les tableaux relatifs aux années 1995, 2000 et 2005 (ISTAT, 2010).

La classification des secteurs d'activités économiques utilisée par l'ISTAT pour construire les tableaux I/O est la "Classification ATECO 2002" qui correspond à la classification internationale standard utilisée par les Communautés Européennes "NACE Rev. 1.1". Les tableaux I/O de l'ISTAT sont calculés pour 59 ou pour 30 secteurs économique. La présente étude utilise les tableaux calculés pour 59 secteurs économiques.

La présente étude a pour but de calculer la façon dont le secteur ICT a contribué, directement ou indirectement, à la croissance de l'économie italienne durant les années 1995, 2000 et 2005, comme exposé ci-dessus.

Selon Spiezia (2008), il n'est pas nécessaire de connaître la valeur des *inputs* intermédiaires par secteur économique (alors que c'est sous cette forme que l'ISTAT publie les tableaux), il suffit de disposer de: 1) les *inputs* intermédiaires ICT offerts à l'économie dans sa globalité; 2) les *inputs* intermédiaires demandés à tous les secteurs économique de la part du secteur ICT. Il faut donc construire une matrice I/O avec 2 secteurs: ICT et non ICT. A cet effet, on a fait l'agrégation des secteurs de la production qui rentrent dans le secteur ICT sur la base de la "Classification ATECO 2002", c'est-à-dire que l'on a réuni tous les secteurs considérés comme ICT en un unique "Secteur ICT" tandis que les autres secteurs ont été groupés sous l'appellatif de "Secteur non ICT". Ces groupements ont été fait en se référant à la "Classification ISIC, Rév. 4" du secteur ICT utilisée par l'OCDE (voir à ce propos OCDE, 2009 et Iammarino et autres, 2001).

Le secteur ICT comporte les secteurs suivants (le numéro est celui de la "Classification NACE Rév. 1.1"):

22 – Publication, impression et reproduction à partir de supports enregistrés

30 – Fabrication de machines de bureaux, ordinateurs et systèmes informatiques

32 – Fabrication d'appareils radio et de télévisions ainsi que d'appareils de communications

33 – Fabrication d'appareils médicaux, d'appareils de précision, d'instruments optiques ou horloges

64 – Postes et télécommunications

72 – Informatique et activités connexes

L'agrégation en un secteur unique a été faite en additionnant tous les *inputs* intermédiaires, la valeur ajoutée, la demande finale et la demande intermédiaire de tous les secteurs inclus dans le secteur ICT. Cela a permis de construire, pour chaque année étudiée, trois tableaux I/O (un pour 1995, un pour 2000 et un pour 2005):

**Tableau 4:** Matrice I/O standard pour les secteurs ICT et non ICT

	ICT	non ICT	Demande finale	Demande totale
ICT	$X_{ict,ict}$	$X_{ict,nict}$	$Z_{ict}$	$X_{ict}$
non ICT	$X_{nict,ict}$	$X_{nict,nict}$	$Z_{nict}$	$X_{nict}$
Offre totale	$X_{ict}$	$X_{nict}$		

L'offre totale correspond à la somme de l'offre intersectorielle ( $x_{ict,ict} + x_{nict,ict}$ ), salaires, frais sociaux, autres revenus et impôts indirects (non reportés dans le Tableau 4).

A partir de cette matrice, on a calculé les matrices des coefficients techniques et les matrices inverses de Leontief correspondantes. On reporte ci-dessous les résultats détaillés obtenus pour 2005, les résultats de 2000 et de 1995 sont reportés en Annexe.

**Tableau 5:** Tableau I/O des secteurs ICT et non ICT pour l'Italie 2005 (en millions d'euro)

	ICT	non ICT	Demande finale	<i>Demande totale</i>
ICT	24 104	87 392	82 594	<b>194 090</b>
non ICT	62 203	1 292 064	1 599 997	<b>2 954 264</b>
<i>Offre totale</i>	<b>194 090</b>	<b>2 954 264</b>		

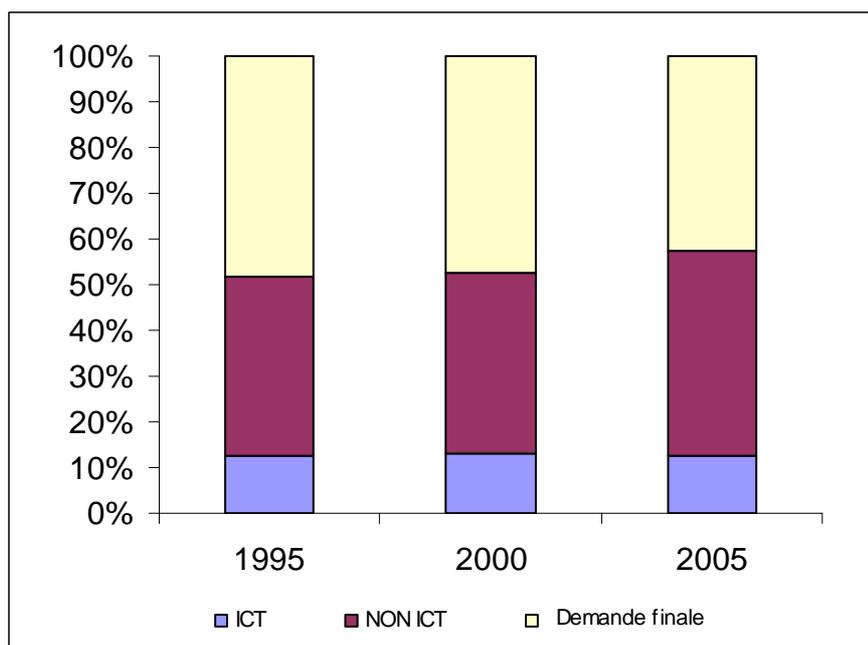
Source: notre élaboration sur la base des chiffres ISTAT 2005

Le Tableau 5 reporte le volume des échanges entre secteurs ICT et non ICT en Italie en 2005 et la demande finale des deux secteurs.

En 2005, l'*output* ICT a été de 194 091 millions d'euro, dont 24 104 millions d'euro se référaient à des biens d'*input* pour le secteur ICT (12,4% du total) et 87 392 millions d'euro à des *inputs* pour le secteur non ICT. Les 82 594 millions d'euro restants (soit 42,5% du total) ont été destinés à la demande finale de l'appareil étatique, des ménages, des investissements et des exportations.

En 2005, l'*input* du secteur ICT a été essentiellement fourni par le secteur non ICT (62 203 millions d'euro), alors que 24 104 millions d'euro sont venus du secteur ICT lui-même. Le Tableau montre, en plus, que le secteur ICT a satisfait à 6% de la demande totale, contre les 94% du secteur non ICT.

La Figure 1 montre la distribution en pourcentage des emplois du secteur ICT sur la période 1995-2005. Il est clair que la composition de ces emplois n'a pas beaucoup évolué durant la décennie en cause, sauf en 2005, où l'on constate une légère augmentation des emplois de la part du secteur non ICT face à une diminution correspondante des emplois de la part des consommateurs finaux (appareil étatique, ménages, exportations et investissements).

**Figure 1:** Distribution en pourcentage des Emplois du secteur ICT, Italie, 1995, 2000 et 2005

Source: notre élaboration sur la base des chiffres ISTAT 2005.

Le Tableau 6 suivant reporte les coefficients techniques pour l'Italie en 2005.

**Tableau 6:** Matrice des Coefficients techniques, Italie, 2005

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

Source: notre élaboration sur la base des chiffres ISTAT 2005

Les éléments du Tableau 6 s'interprètent de la façon suivante: on suppose une augmentation de 1 000 € de la demande de produits ICT, ce qui augmente l'*input* intra-sectoriel (c'est-à-dire du secteur ICT vis-à-vis de lui-même) de 124 € (ligne 1, colonne 1) et augmente l'*input* provenant du secteur non ICT de 320 € (ligne 2, colonne 1). Cela signifie que, pour produire 1 000 €, le secteur ICT utilise principalement des biens intermédiaires du secteur non ICT. L'augmentation totale de la valeur des *inputs directs* due à l'augmentation de 1 000 € de l'*output* ICT est de 444 € (c'est-à-dire 124 + 320 €). En conséquence, l'*output* total de ICT augmentera d'un minimum de 1 124 € (1 000 + 124 €).

De plus, pour une augmentation de 1 000 € de la demande du secteur non ICT, l'*input* provenant du secteur ICT n'augmente que de 29 €.

Quand la demande du secteur ICT augmente, les entreprises ICT augmentent leur demande de biens vers les entreprises du secteur non ICT et active ainsi une chaîne d'impulsions directes et indirectes (voir Tableau 7 ci-dessous).

**Tableau 7:** Matrice inverse de Leontief, Italie, 2005

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

**Source:** notre élaboration sur la base des chiffres ISTAT 2005

Le Tableau 7 montre que les transactions directes + indirectes internes du secteur ICT atteignent 1 164 €, c'est-à-dire qu'elles passent de 1 124 € à 164 €. Ceci se doit au fait que lorsque l'*output* ICT augmente, le secteur ICT achète des biens et des services au secteur non ICT. Quand le secteur non ICT augmente ses ventes d'*inputs* vers le secteur ICT, il doit, dans le même temps, acheter des biens et des services du secteur ICT afin de développer sa production. D'une manière générale, ce processus est valable pour tous les secteurs économiques à chaque fois qu'augmente leur demande de biens et/ou de services. Le Tableau 7 montre en conséquence la production totale *directement ou indirectement* requise par le secteur indiqué dans chaque colonne pour chaque 1 000 € d'augmentation de la demande finale de la part du secteur de chaque ligne. Chaque fois que la vente des biens et/ou services ICT aux ménages, à l'appareil étatique ou aux autres éléments de la demande finale augmente de 1 000 €, l'*output* du secteur non ICT augmente de 662 €.

Le Tableau 7 montre que les effets multiplicateurs sont plus forts à l'intérieur de chacun des deux secteurs, les multiplicateurs intersectoriels offrant des valeurs plus faibles.

La somme des indicateurs de la colonne ICT (1,826) exprime l'impact global qu'a, sur l'économie, l'augmentation de la demande du secteur ICT: cette valeur représente le *multiplicateur de la production*. Plus spécifiquement, 1,826 indique que pour chaque 1 000 € d'augmentation de la demande du secteur ICT, l'*output* global de l'économie augmente de 1 826 € (1 164 € +662 €). La valeur analogue du secteur non ICT est de 1,871, cela veut dire que pour chaque 1 000 € d'augmentation de la demande non ICT, on a une augmentation de la production de 1 871 €. Ce

résultat montre que le secteur ICT a beaucoup d'effet sur la croissance économique, en ce sens qu'il est en mesure d'augmenter sensiblement la production au niveau national.

En effet, la poussée du secteur ICT qui, sur la base de la classification utilisée, est fait de 6 secteurs, est pratiquement égale à celle du reste de l'économie, reste qui regroupe 53 secteurs hautement hétérogènes. Bien que le secteur ICT ne satisfait qu'à 6% de la demande globale (voir Tableau 5), il contribue à l'augmentation de la production presque autant que tous les autres secteurs. La somme par ligne des indicateurs du Tableau 7 fournit le *multiplicateur de la demande*, c'est-à-dire le multiplicateur qui indique de combien augmente la production dans chaque secteur face à une augmentation de la demande finale de l'économie dans sa globalité. Le multiplicateur de la demande du secteur ICT est de 1,22 tandis que le multiplicateur de la demande du secteur non ICT est de 2,47: ceci signifie que le secteur non ICT reçoit, de l'augmentation globale de l'*output* de l'économie, une impulsion plus forte que le secteur ICT, en d'autres mots que le secteur ICT est "moins sensible" que le secteur non ICT à une augmentation globale de la production.

## Conclusions

Les résultats de cette étude faite sur une économie limitée à deux secteurs - le secteur ICT et le secteur non ICT - montrent que le secteur ICT transmet une impulsion très forte à la production de biens et de services au niveau national. Cela veut dire que les investissements faits dans le secteur ICT amorcent une chaîne d'actions et de réactions qui portent à une augmentation significative de la production nationale.

Cet effet multiplicateur vertueux dépend essentiellement de la forte diffusion des ICT et de leur capacité de se répandre rapidement dans le tissu économique. La croissante adoption des ICT de la part des entreprises est en train de changer l'importance des facteurs de production et des techniques de production, en assurant une plus rapide disponibilité et une plus grande efficacité à la production. De plus, la diffusion de l'utilisation des ICT fait naître le besoin de nouveaux produits qui, à leur tour, donneront l'occasion de développer et de commercialiser de nouvelles applications ICT.

L'analyse effectuée montre que les multiplicateurs de la production et de la demande sont restés substantiellement les mêmes durant la décennie 1995-2005. En supposant une structure de production essentiellement stable, il est raisonnable de s'attendre à ce que, pour 2010, ces multiplicateurs continuent à avoir des valeurs substantiellement analogues, et donc que l'impulsion des ICT sur le système économique nationale reste encore très importante. Cette hypothèse pourra se vérifier dès que les Tableaux I/O pour 2010 seront disponibles.

Le présent travail se présente comme un point de départ pour conduire d'autres études visant à analyser les effets des ICT sur la croissance économique italienne. Le prochain objectif sera d'actualiser la présente analyse I/O dès que l'on sera en possession de chiffres plus récents.

## ANNEXE

**Tableau 1A:** Tableau I/O, Italie, 1995

	ICT	non ICT	Demande finale	<i>Demande totale</i>
ICT	13 592	43 019	52 518	<b>109 129</b>
non ICT	35 473	797 339	1 028 786	<b>1 861 598</b>
<i>Offre totale</i>	<b>109 129</b>	<b>1 861 598</b>		

Source: nos élaborations sur la base des chiffres ISTAT 1995

**Tableau 2A:** Matrice des Coefficients techniques, Italie, 1995

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

Source: nos élaborations sur la base des chiffres ISTAT 1995

**Tableau 3A:** Matrice inverse di Leontief, Italie, 1995

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

Source: nos élaborations sur la base des chiffres ISTAT 1995

**Tableau 4A:** Tableau I/O, Italie, 2000

	ICT	non ICT	Demande finale	<i>Demande Totale</i>
ICT	21 405	65 917	79 076	<b>166 398</b>
non ICT	53 161	1 076 650	1 318 811	<b>2 448 622</b>
<i>Offre totale</i>	<b>166 398</b>	<b>2 448 622</b>		

Source: nos élaborations sur la base des chiffres ISTAT 2000

**Tableau 5A:** Matrice des Coefficients techniques, Italie, 2000

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

Source: nos élaborations sur la base des chiffres ISTAT 2000

**Tableau 6A:** Matrice inverse de Leontief, Italie, 2000

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

Source: nos élaborations sur la base des chiffres ISTAT 2000

**Références bibliographiques**

- ASSINFORM (2010), Rapporto ASSINFORM sull'informatica, le telecomunicazioni e i contenuti multimediali 2010 [Rapport ASSINFORM sur l'informatique, les télécommunications et les contenus multimédias]
- Eurostat (2010), Banque de données consultable en ligne par:  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/information\\_society/introduction](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. [Les Technologies de l'information et de la communication dans les entreprises]  
[http://www.istat.it/dati/dataset/20100713\\_00/](http://www.istat.it/dati/dataset/20100713_00/)
- ISTAT (2010), [http://www.istat.it/dati/dataset/20090610\\_00/](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*, Ed. Il Mulino
- 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
- OCDE (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