

Competitività
Regolazione
Mercati

CERM



RAPPORTO 2/2009

CRESCITA, OCCUPAZIONE E SOSTENIBILITÀ
Il Ruolo delle Infrastrutture Digitali

FABIO PAMMOLLI, MASSIMO RICCABONI

EXECUTIVE SUMMARY

Il potenziamento delle infrastrutture strategiche per lo sviluppo del Paese rappresenta un obiettivo prioritario di politica economica per sostenere l'occupazione, innalzare la produttività del sistema produttivo e l'efficienza dei servizi pubblici e privati. Se il rilancio dello sviluppo delle infrastrutture fisiche rappresenta un fronte di intervento consolidato, la lettura comparata dei piani approvati negli Stati Uniti dall'amministrazione Roosevelt nel 1935 e da Obama nel febbraio di quest'anno rivela un mutamento di prospettiva, a favore di una crescente digitalizzazione delle infrastrutture e dei servizi di pubblica utilità.

In questo studio, Fabio Pammolli e Massimo Riccaboni del Centro Studi su Competitività, Regolazione e Mercati (CERM) analizzano l'impatto potenziale su crescita e occupazione di politiche alternative di intervento pubblico di sostegno e rilancio dell'economia, identificando tre ambiti d'intervento rispetto ai quali è possibile coniugare le seguenti esigenze: (1) sostenere le dinamiche occupazionali direttamente nei settori oggetto di investimento e indirettamente nel sistema produttivo italiano, con particolare riferimento alle piccole imprese, alle fasce sociali e ai comparti produttivi più esposti agli effetti della crisi; (2) generare benefici di lungo periodo attraverso l'aumento della produttività delle imprese e l'innalzamento della qualità di vita dei cittadini; (3) garantire la sostenibilità finanziaria del piano di intervento, valutando la costo-efficacia delle politiche di *procurement* pubblico; (4) favorire il processo di trasformazione strutturale dell'economia italiana, in linea con le dinamiche di cambiamento dei principali partner europei; (5) ridurre le differenze territoriali in termini di sviluppo economico e di efficienza dei servizi pubblici.

Nello studio gli economisti del CERM raffrontano diverse possibili combinazioni di interventi di stimolo all'economia valutati in termini di impatto occupazionale, sostenibilità, innovazione e cambiamento strutturale identificando tre ambiti privilegiati di sviluppo infrastrutturale: il potenziamento dei sistemi di comunicazione e trasmissione dei dati a banda larga, la digitalizzazione dei servizi sanitari, lo sviluppo di modelli più efficienti di generazione, trasmissione e consumo energetico. Lo studio del CERM evidenzia che:

1. Politiche mirate di intervento volte a sostenere lo sviluppo di infrastrutture digitali a banda larga e una maggiore efficienza nei settori della sanità e dell'energia attraverso una progressiva digitalizzazione dei sistemi di amministrazione e controllo dei servizi e dei mercati esercitano un rilevante effetto occupazionale diretto, indiretto e indotto. *Si stima che un*

investimento di 3 miliardi di euro nel 2009 di cui 800 milioni per la banda larga, 1 miliardo per la digitalizzazione della sanità e 1 miliardo e 200 milioni per l'efficienza energetica creerebbe a regime 146.730 nuovi posti di lavoro con una spesa di circa 20.400 euro per nuovo occupato (cfr. Tabella 1). Un investimento di 800 milioni di euro in banda larga genera a regime 75.490 posti di lavoro; un miliardo e duecentomila euro nello sviluppo di reti energetiche avanzate porta alla creazione di 47.830 posti di lavoro; un analogo investimento nell'informatizzazione dei servizi sanitari crea 23.410 posti di lavoro. L'efficacia di un tale provvedimento in Italia è superiore in termini di numero di posti di lavoro creati rispetto a quello che si genererebbero in Francia, Regno Unito, Germania e Spagna. Nel nostro Paese, il massimo impatto diretto che si potrebbe ottenere decidendo di concentrare tali risorse nel settore delle costruzioni risulterebbe superiore solo del 10%.

Tabella 1. Impatto occupazionale associato ad un investimento di tre miliardi di Euro in infrastrutture digitali

Progetti	Investimenti	Nuovi posti di lavoro nei settori di intervento	Nuovi posti di lavoro complessivi
Banda larga	800 milioni di Euro	4760	75490
e-Health	1 miliardo di Euro	6270	23410
Smart Grid	1.2 miliardi di Euro	7180	47830
Totale	3 miliardi di Euro	18210	146730

2. Gli investimenti pubblici possono generare occupazione diretta, indiretta, indotta. Nel caso della banda larga l'occupazione diretta è il risultato immediato dalla spesa pubblica attraverso, ad esempio, l'assunzione (o il mancato licenziamento) di tecnici per la posa dei cavi. Gli occupati indiretti sono creati dalle imprese attive nel settore della banda larga le quali, attraverso un incremento della richiesta di forniture, stimolano fatturato e occupazione nei settori a monte. Infine, l'effetto indotto è generato dai maggiori consumi resi possibili dall'incremento dei redditi. I moltiplicatori economici misurano l'effetto di trasmissione e amplificazione dello stimolo nell'economia. Spesso, in letteratura si considera un effetto ulteriore, detto "di rete", associato alle nuove opportunità imprenditoriali derivanti dallo sviluppo di piattaforme innovative. Per cogliere la rilevanza degli effetti di rete si consideri, ad esempio, il caso di una commessa pubblica per la realizzazione di una nuova scuola. La pubblica amministrazione potrebbe commissionare il lavoro sulla base delle pratiche edilizie di uso corrente oppure decidere di imporre standard energetici più restrittivi. Nel secondo caso, le imprese appaltatrici debbono garantire il rispetto di tali standard apprendendo nuove metodologie di costruzione ed utilizzando nuovi materiali e tecnologie innovative. Nella seconda ipotesi, pertanto, è più probabile che tali imprese decidano di assumere tecnici qualificati (o

di avvalersi del servizio di società specializzate come ad esempio le *energy service company*). Inoltre, una volta apprese le nuove metodiche potranno applicarle in altri contesti contribuendo tra l'altro a ridurre i costi energetici delle imprese manifatturiere italiane e delle famiglie. Infine la riduzione della bolletta energetica della scuola garantisce un risparmio per la pubblica amministrazione. Se per giunta la nuova scuola venisse dotata di servizi internet a banda larga si conseguirebbe anche un miglioramento del servizio offerto. Mentre il moltiplicatore occupazionale della scuola tradizionale potrebbe risultare superiore, l'effetto di rete sarebbe pressoché nullo, viceversa la scelta di ricorrere a tecniche edilizie innovative si tradurrebbe in un aumento delle opportunità di crescita, specie in un paese in cui tali pratiche non sono ancora diffuse. Nello studio si dimostra, con l'ausilio dei risultati della recente indagine CERM sui differenziali di efficienza tra i sistemi sanitari regionali, che il risparmio potenziale associato alla digitalizzazione dei servizi sanitari consentirebbe di rifinanziare completamente tale investimento.

3. Le Regioni, il Governo Italiano e la Commissione Europea hanno già posto in essere provvedimenti concreti nei settori identificati come ad esempio il progetto *e-government* 2012 per il settore della salute, le iniziative regionali di digitalizzazione dei servizi sanitari e i progetti di coordinamento di tali iniziative su scala europea a cui l'Italia aderisce. Lo studio prende le mosse da una prospettiva complementare, valutando le ricadute delle politiche di intervento pubblico sul sistema economico. In quest'ottica, si rileva come sia necessario continuare nella direzione intrapresa potenziando le interdipendenze tra gli ambiti oggetto di intervento (costruzioni, energia, informazione e comunicazione, servizi sanitari) come leva per il contenimento della spesa pubblica e l'aumento della competitività del sistema produttivo italiano.

Sul piano metodologico, l'analisi del CERM impiega tecniche standard di analisi delle matrici di interdipendenza tra i settori economici per il calcolo dei moltiplicatori, alle quali affianca strumenti di analisi delle reti per l'identificazione dei settori chiave dell'economia e loro evoluzione nel tempo. Lo studio analizza le matrici input-output nazionali fornite dall'ISTAT (1995-2005) ponendole a raffronto, sul medesimo orizzonte temporale, con dati omogenei per Germania, Regno Unito, Francia e Spagna di fonte Eurostat e OECD. L'impatto su produzione, occupazione e valore aggiunto è stimato applicando i moltiplicatori ottenuti a partire dalle matrici delle risorse e degli impieghi alle serie storiche per branca di attività (57 settori) di fonte ISTAT, Eurostat e OECD. Le stime sugli effetti economici generati dalle diverse politiche di stimolo dell'economia sono ulteriormente corroborate attraverso una serie di controlli incrociati:

1. comparazione dei risultati dello studio CERM con le stime disponibili in letteratura. In particolare si dimostra che i risultati del CERM sono in linea con analoghe stime condotte negli Stati Uniti, Regno Unito e Svizzera;
2. applicazione di differenti metodologie e fonti dati per il calcolo dei moltiplicatori. Nello studio si espongono i risultati delle stime prodotte con due metodologie alternative di stima dei moltiplicatori rilevandone la sostanziale equivalenza;
3. cambiamenti parametrici nelle assunzioni inerenti alla distribuzione settoriale degli investimenti indotti dai provvedimenti variando, ad esempio, la componente wireless dei sistemi a banda larga;
4. analisi dei moltiplicatori nel tempo per la decade 1995-2005 e in cinque paesi (Italia, Germania, Francia, Regno Unito e Spagna). L'indagine rivela in particolare che gli impatti occupazionali stimati sulla base della matrice input-output del 2005 risultano inferiori a quelli degli anni precedenti. Pertanto la decisione di basare le stime sulla struttura del sistema economico al 2005, oltre ad essere la più recente tra quelle rese disponibili dagli uffici statistici nazionali e internazionali, è dettata dall'adozione di criteri di prudenza nelle stime.

In generale, i risultati dello studio appaiono robusti. In tutti i casi in cui diversi esiti dovessero apparire ugualmente plausibili è stata adottata la stima ad impatto inferiore. Lo studio si articola in cinque parti. Nel primo capitolo si analizza la struttura del sistema produttivo italiana in ottica comparata internazionale identificando i settori chiave di intervento per il rilancio dell'economia. Nei tre capitoli successivi si analizzano nel dettaglio le politiche di sviluppo di infrastrutture digitali nel settore delle comunicazioni (banda larga), dell'energia (*smart grid*) e dei servizi sanitari (*e-health*). Infine la sessione conclusiva completa lo studio con informazioni utili al fine di garantire la riproducibilità dei risultati.

I. I SETTORI CHIAVE DI INTERVENTO PER IL RILANCIO DELL'ECONOMIA ITALIANA

L'analisi dell'impatto su occupazione, produttività e crescita economica di politiche industriali volte a stimolare la domanda di beni e servizi attraverso incentivi fiscali, commesse pubbliche o altre forme di sostegno all'economia si è tradizionalmente fondata sull'analisi della struttura produttiva così come descritta nelle statistiche rese disponibili dal sistema della Contabilità Nazionale. Assumendo l'invarianza della funzione di produzione dei beni e servizi oggetto di intervento e delle altre attività ad esse connesse il punto di partenza è di norma rappresentato dall'analisi del moltiplicatore keynesiano. Più precisamente l'impatto occupazionale è calcolato come prodotto di tre fattori: (1) il reciproco della produttività media del lavoro (misura del risparmio di lavoro indotto da fattori di approfondimento tecnologico); (2) la capacità di espansione della domanda indotta (o moltiplicatore) che risulta legata, data la propensione al consumo, all'andamento della quota del lavoro sul prodotto; (3) il volume in termini reali di una domanda esogena attivata attraverso l'intervento pubblico.

Nelle analisi empiriche spesso la propensione al consumo del reddito dal lavoro è approssimata con la propensione al consumo sul reddito nazionale mentre le altre variabili sono ricavate direttamente dalle serie correnti della Contabilità Nazionale. Pertanto se i salari reali crescono in linea con la produttività ed i fenomeni distributivi e redistributivi non alterano la propensione aggregata al consumo, la dinamica occupazionale in un dato arco temporale dipende esclusivamente dal differenziale tra la variazione della domanda autonoma, indotta tramite politiche pubbliche, e quella della produttività.

A livello disaggregato l'effetto moltiplicatore di una politica pubblica volta a sostenere la crescita di produzione e occupazione dipende dal sistema di interdipendenze settoriali e dalla sua evoluzione temporale. I moltiplicatori in tal caso si ricavano calcolando la matrice di Leontief dei coefficienti input-output. L'analisi prende le mosse dalle tavole delle risorse e degli impieghi. Il sistema dei Conti Nazionali definito dalle Nazioni Unite nel 1993 prevede l'impiego della cosiddetta *commodity technology* attraverso l'inversione della matrice delle risorse per calcolare la matrice di coefficienti input-output. Ottenuta la matrice input-output si procede al calcolo della matrice inversa di Leontief. La Contabilità Nazionale rende disponibili tramite l'ISTAT le matrici input-output per il periodo 1995-2005 classificate per prodotti (CPA) e input delle branche intermedie (NACE). Inoltre gli indicatori OROS (Occupazione, Retribuzioni e Oneri Sociali) accessibili attraverso il portale CONISTAT consentono di calcolare l'incidenza del costo del lavoro sul valore della produzione e la produttività media del lavoro.

L'analisi della matrice inversa di Leontief rivela i settori chiave del sistema produttivo. Interventi mirati sui settori posti al centro nel sistema di interdipendenze settoriali si traducono in un maggior impatto occupazionale e un maggior stimolo alla crescita economica attraverso un effetto moltiplicatore superiore. Inoltre, sul versante della domanda, una maggiore disponibilità di infrastrutture e di tecnologie di piattaforma si traduce tipicamente in un aumento della produttività del lavoro e totale dei fattori. Le politiche di intervento pubblico per il rilancio dell'economia e la crescita devono pertanto saper coniugare rilevanti effetti occupazionali di breve periodo con effetti positivi di lungo termine sulla produttività e competitività internazionale del sistema produttivo nazionale.

Le analisi tradizionalmente svolte per valutare l'impatto di un aumento esogeno di domanda sui principali aggregati che compongono la tavola input-output (produzione, input intermedi e/o primari) o collegati ad essa (occupazione) utilizzano direttamente le tavole delle risorse e degli impieghi per effettuare una stima degli effetti diretti, indiretti e di rete di uno shock della domanda esogeno per una data categoria di prodotti/servizi.

In risposta alla recente crisi economica, molti paesi hanno implementato politiche anticicliche finalizzate a contenere l'impatto della recessione e a far ripartire l'economia. Rispetto al passato, in cui si privilegiavano interventi nei settori delle infrastrutture fisiche, le recenti politiche si differenziano per una maggiore attenzione alle infrastrutture digitali le quali consentono di combinare allo stimolo occupazionale effetti positivi in termini di produttività, innovazione, sostenibilità e qualità della vita. Nel complesso, le prime venti economie (G-20) hanno investito 2 trilioni di dollari in programmi di stimolo di cui 100 miliardi nelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (Andes e Castro, 2009). La Tabella 2 riporta una stima dell'entità, composizione e tempi di attuazione dei piani di stimolo varati nei Paesi del G-20 a partire dall'autunno 2008 (Prasad e Sorkin, 2009). Quasi tutti i Paesi G-20 hanno annunciato piani di stimolo fiscale. L'ammontare totale degli interventi per il 2009 è pari a 692 miliardi di dollari (1,4 % del PIL).¹

Stati Uniti, Cina e Giappone investono complessivamente 424 milioni di dollari (52% del totale G-20). Nel 2010 gli Stati Uniti da soli contribuiranno al 60% dello stimolo totale seguiti nella graduatoria degli investimenti previsti da Cina e Germania. La composizione dei piani di stimolo per quel che concerne l'aumento della spesa pubblica e/o la riduzione delle imposte è molto eterogenea. Laddove lo stimolo è articolato su più fasi, la prima fase prevede un maggior ricorso a forme di detassazione mentre in seguito si osserva tipicamente un aumento della spesa. Regno Unito, Brasile e Russia hanno optato per forme di detassazione mentre Argentina, Cina e India hanno preferito incrementare la spesa pubblica. Escludendo gli Stati Uniti, in cui la detassazione è pari al

1 Il Fondo Monetario Internazionale stima che sia necessario uno stimolo pari al 2% del PIL: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/survey/so/2008/INT122908A.htm>.

45% del piano di stimolo, circa due terzi degli interventi sono convogliati attraverso un incremento della spesa pubblica. I paesi più rapidi nell'implementare i piani di stimolo sono stati Australia, Cina, Giappone, Corea, Arabia Saudita, Spagna, Regno Unito e Stati Uniti. Cina, Germania, Stati Uniti ed Arabia Saudita prevedono di aumentare le proprie politiche di intervento nel 2010. La maggioranza dei Paesi che hanno attuato politiche di espansione della spesa pubblica hanno allocato una quota significativa del budget complessivo per lo sviluppo di infrastrutture digitali. Australia, Canada, Francia, Germania, Giappone, Corea del Sud, Spagna e Stati Uniti prevedono investimenti specifici in questo comparto (Andres e Castro, 2009; Quiang, 2009).

La logica degli interventi nel settore delle infrastrutture digitali si fonda su esperienze pregresse e stime prospettive di contribuzione all'occupazione e alla crescita. Durante la crisi del 2001 la Svezia ha investito 820 milioni di dollari nello sviluppo di infrastrutture digitali di cui 250 a vantaggio delle comunità locali e una somma analoga in incentivi fiscali. Ad oggi il 98,4 per cento delle famiglie svedesi dispone di copertura a banda larga. Francia, Giappone, Corea del Sud hanno allocato la maggior quota dei propri piani di intervento alle infrastrutture digitali, investendo in ICT rispettivamente il 24, 17 e 12 per cento dei fondi complessivamente stanziati. Negli Stati Uniti si stima che un investimento in ICT di circa 30 milioni di dollari di cui un terzo per lo sviluppo della *Smart Grid*, un terzo per la digitalizzazione della sanità e il restante terzo per lo sviluppo di infrastrutture a banda larga possa generare 949.000 posti di lavoro (Atkinson et al., 2009). Analogamente, l'investimento inglese di 15 miliardi di sterline in banda larga, sistemi di trasporto intelligente e *smart grid* si stima possano portare alla creazione di 700.000 nuovi posti di lavoro di cui circa la metà in piccole imprese (Liebenau et al., 2009). La relazione positiva tra copertura a banda larga e crescita economica è ampiamente documentata a livello internazionale. Parte dell'investimento per lo sviluppo dell'infrastruttura è sostenuto con fondi governativi in tutti i paesi avanzati. Investimenti analoghi sono in corso di realizzazione nel settore della sanità, allo scopo di accelerare la digitalizzazione dei servizi per migliorare la qualità delle cure, ridurre i costi, gli sprechi e le attese. La digitalizzazione dei servizi energetici inoltre attraverso la realizzazione della cosiddetta *smart grid*, oltre a generare nuova occupazione, promette di aumentare notevolmente l'efficienza del sistema di generazione e trasporto dell'energia riducendo i costi energetici di privati e aziende con ulteriori vantaggi in termini di sostenibilità ambientale.

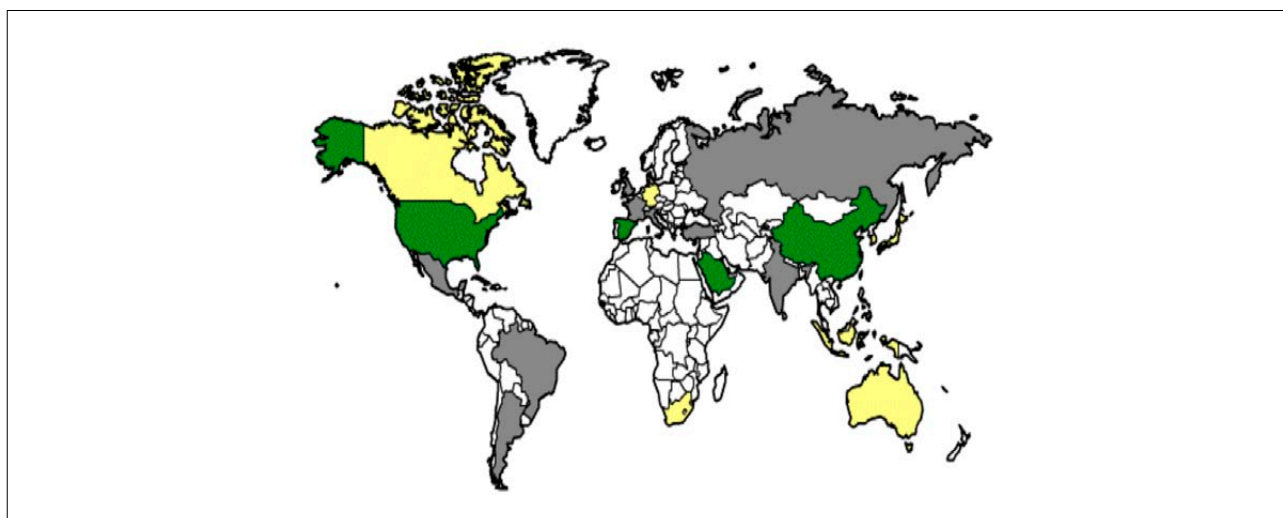
Nel panorama internazionale, l'Italia si distingue per la modesta entità del piano di stimolo varato sinora stimato pari a 7 miliardi di dollari (0,3% del PIL), totalmente destinato a politiche di incremento della spesa pubblica. La recente accresciuta disponibilità di dati comparabili su scala Europea a mondiale sulla struttura dei sistemi produttivi delle economie avanzate ci permette di stimare l'effetto atteso delle politiche di intervento, identificando i settori in cui l'allocatione di risorse pubbliche permetterebbe di ottenere un impatto maggiore.

Tabella 2. Principali provvedimenti di stimolo all'economia

	Condizioni iniziali		Spesa nel 2009			Entità complessiva stimolo			Investimenti in infrastrutture digitali
	Debito pubblico (% PIL)	Bilancio fiscale (% PIL)	USD (bb)	% PIL	Quota riduzione tasse	USD (bb)	% PIL	Quota riduzione tasse	
Argentina	51,0%	1,7%	4,4	1,3%	0,0%	4,4	1,3%	0,0%	NO
Australia	15,4%	0,3%	8,5	0,8%	47,9%	19,3	1,8%	41,2%	SI
Brasile	40,7%	0,0%	5,1	0,3%	100,0%	8,6	0,5%	100,0%	NO
Canada	62,3%	0,1%	23,2	1,5%	40,4%	43,6	2,8%	45,4%	SI
Cina	15,7%	0,4%	90,1	2,1%	0,0%	204,3	4,8%	0,0%	n.d.
Francia	64,4%	-2,9%	20,5	0,7%	6,5%	20,5	0,7%	6,5%	SI
Germania	62,6%	0,9%	55,8	1,5%	68,0%	130,4	3,4%	68,0%	SI
Giappone	170,4%	-3,1%	66,1	1,4%	30,0%	104,4	2,2%	30,0%	SI
India	59,0%	-4,2%	6,5	0,5%	0,0%	6,5	0,5%	0,0%	NO
Indonesia	30,1%	-1,3%	6,7	1,3%	79,0%	12,5	2,5%	79,0%	NO
Italia	103,7%	-2,7%	4,7	0,2%	0,0%	7	0,3%	0,0%	n.d.
Corea S.	27,2%	0,9%	13,7	1,4%	17,0%	26,1	2,7%	17,0%	SI
Messico	20,3%	0,0%	11,4	1,0%	0,0%	11,4	1,0%	0,0%	NO
Russia	6,8%	6,2%	30	1,7%	100,0%	30	1,7%	100,0%	NO
Arabia S.	17,7%	11,2%	17,6	3,3%	0,0%	49,6	9,4%	0,0%	n.d.
S. Africa	29,9%	0,2%	4	1,3%	0,0%	7,9	2,6%	0,0%	n.d.
Spagna	38,5%	-2,4%	18,2	1,1%	36,7%	75,3	4,5%	36,7%	SI
Turchia	0,0%	-1,5%	0	0,0%	0,0%	0	0,0%	0,0%	NO
Regno U.	47,2%	-4,8%	37,9	1,4%	73,0%	40,8	1,5%	73,0%	n.d.
Stati Uniti	60,8%	-3,2%	268	1,9%	44,0%	841,2	5,9%	34,8%	SI

Fonti: Prasad e Sorkin, 2009; Andes e Castro, 2009; Quiang, 2009.

Figura 1. Stimolo fiscale alla ripresa nei Paesi G-20: in verde i paesi con piani di stimolo consistenti, in giallo i paesi con livelli intermedi e in grigio i paesi con piani di intervento modesti



Fonte: Brookings Institute, 2009

OECD (2009), Eurostat (2009) e ISTAT (2009) hanno recentemente rilasciato le tavole input-output per l'economia italiana e degli altri paesi sviluppati relative al periodo 1995-2005. I dati Istat ed Eurostat sono raggruppati in 59 settori in linea con lo Standard Europeo Sec95.² Nelle analisi successive impiegheremo i dati di fonte Istat ed Eurostat salve altrimenti specificato. Sebbene i valori fossero originariamente raggruppati in 59 settori, le nostre analisi si concentreranno su 57 settori poiché, nel caso italiano, i settori dell'estrazione dell'uranio e dei servizi domestici non hanno interdipendenze con le altre branche di attività economica. In Appendice 1 sono elencati i settori considerati con indicazione della codifica numerica adottata. I dati Istat/Eurostat includono le tavole delle risorse (o *supply*, S) e degli impieghi (o *use*, U) per gli anni compresi tra il 1995 e il 2005. Le matrici disponibili sono tavole prodotto per settore che contengono informazioni sull'entità delle risorse economiche utilizzate (U) e fornite (S) da parte di ciascun settore, espresse in milioni di Euro. La diagonale principale delle matrici U ed S, simmetriche nella versione prodotta dall'ISTAT, riportano il valore dei beni direttamente impiegati da ciascun settore, mentre i valori al di fuori della diagonale catturano le interdipendenze settoriali. Nel decennio 1995-2005 si osserva un incremento uniforme delle relazioni intersettoriali (sulla diagonale principale della matrice) accompagnato da una forte crescita delle interdipendenze tra settori (cfr. Figura 2). Nel complesso il rapporto tra i valori extra-diagonale e quelli sulla diagonale è incrementato di circa il 40 per cento per gli impieghi e del 30 per cento per le fonti, con una forte accelerazione a partire dal 2003 (cfr. Figura 3). Una dinamica analoga di crescente interdipendenza è stata riscontrata per gli Stati Uniti (Carvalho, 2009) e gli altri paesi OCSE (Fracasso et al. 2009). Nelle analisi successive intendiamo identificare, attraverso l'analisi delle matrici input-output, i settori su cui basare una politica di stimolo all'occupazione e alla produzione in Italia che sappia coniugare effetti anticiclici di breve periodo con un sostegno allo sviluppo e alla competitività del sistema produttivo italiano nel medio - lungo termine. A tale scopo passeremo in rassegna i seguenti indicatori:

1. *indice di dipendenza strutturale*. I settori che presentano un maggior grado di dipendenza strutturale sono situati al centro del sistema delle relazioni settoriali e presentano moltiplicatori superiori;
2. *indice di centralità*. L'indice di centralità detto di *node betweenness*³ permette di valutare la

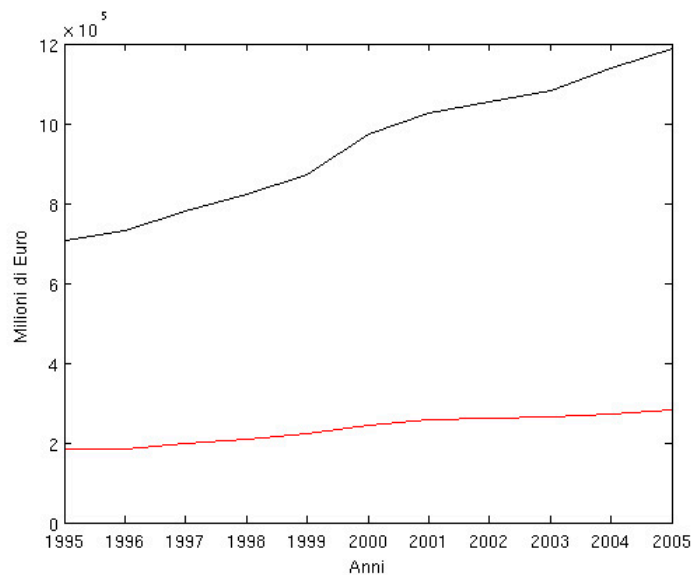
2 I dati per i Paesi OCSE sono reperibili qui: http://www.oecd.org/document/3/0,3343,en_2649_34445_38071427_1_1_1_1,00.html

3 L'indice di *betweenness* misura la centralità di un nodo in un grafo. I nodi (settori nel nostro caso) che si collocano sul maggior numero di cammini minimi (filieri produttive) tra gli altri nodi (settori) presentano un indice di *betweenness* superiore. L'indice di *betweenness* di un nodo si ottiene sommando il numero di percorsi minimi su cui tale nodo si situa e dividendo tale valore per il numero complessivo di cammini minimi. L'indice, opportunamente normalizzato, è riportato in termini percentuali.

capacità di trasmissione degli stimoli di ciascun settore. I settori a maggior *betweenness* sono quelli che si collocano sul maggior numero di cammini minimi tra due settori dell'economia. Pertanto intervenire su questi settori aumenta la capacità di trasmissione interna delle variazioni di domanda. Il medesimo principio, applicato alle relazioni attraverso il calcolo della cosiddetta *edge betweenness* permette di identificare le relazioni chiave di interdipendenza tra i settori economici;

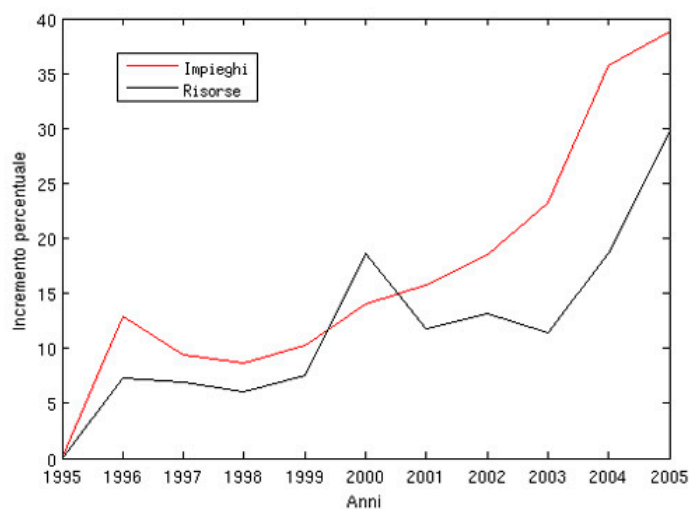
3. *indice di copertura*. L'identificazione dei sottosistemi produttivi maggiormente coesi al proprio interno (e debolmente legati tra loro) ci consente di far emergere le componenti fondamentali del sistema produttivo. Una politica pubblica che voglia garantire la massima diffusione degli interventi nel breve periodo dovrebbe selezionare un gruppo di settori obiettivo che includa un settore chiave in ciascun sottosistema produttivo (gruppo o *cluster*).
4. *evoluzione strutturale del sistema delle relazioni input-output*. Anche se tipicamente si assume l'invarianza temporale dei moltiplicatori, il sistema delle interdipendenze strutturali è in costante evoluzione. E' opportuno pertanto selezionare settori che stanno accrescendo la propria centralità nel sistema economico italiano ed internazionale al fine di favorire le dinamiche di trasformazione del sistema produttivo in atto.
5. *settori in crisi*. infine occorre tener presente quali sono i settori maggiormente in sofferenza per garantire una migliore copertura dei settori più gravati dagli effetti della crisi e che rischiano di perdere quote di mercato all'estero.

Figura 2. Aumento dell'interdipendenza tra i settori di attività, 1995-2005: in nero il valore delle interdipendenze tra settori, in rosso il valore delle risorse intrasettoriali



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT (2009)

Figura 3. Aumento delle interdipendenze settoriali: variazioni percentuali del rapporto tra i valori delle relazioni inter-settoriali e intrasettoriali rispetto all'anno 1995



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT (2009)

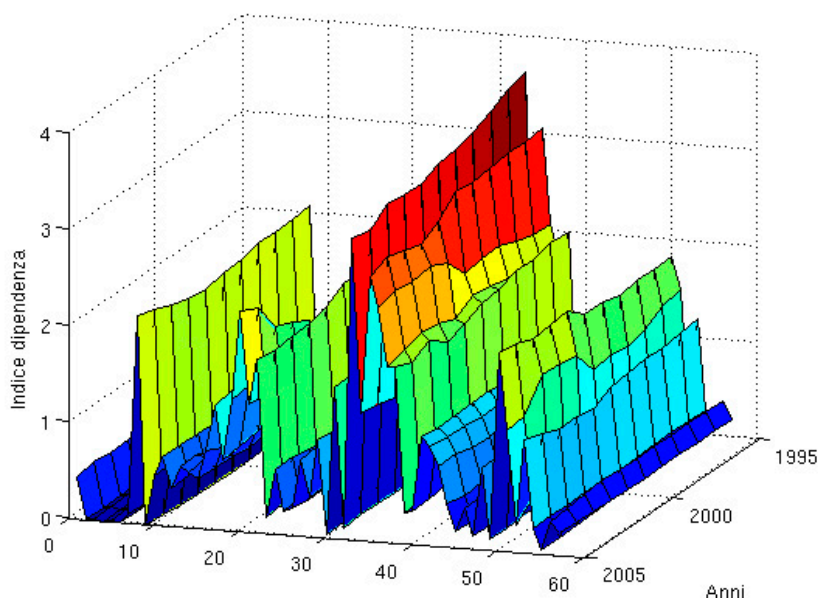
Tabella 3. Settori che hanno aumentato la propria centralità in Europa, 2000-2005

NACE Rev. 2	Settore	Italia	Germania	Danimarca	Svezia	Olanda	Spagna	Francia	UK	Irlanda	Finlandia	Media
C262	Computer	1,53	1,49	1,86	9,01	1,94	1,52	13,56	0,32	0,34	--	3,16
H511	Trasporto aereo	5,93	1,01	5,22	2,84	1,52	0,35	1,17	1,15	4,48	0,25	2,39
M72	R&S	1,01	2,32	3,51	0,17	6,22	0,98	2,63	1,1	0,82	1,77	2,05
C263	Strumenti comunicazione	0,06	2,21	1,43	--	1,69	3,89	1,77	4,4	0,15	3,55	1,92
D	Energia	5,64	2,58	1,42	0,24	1,07	3,42	--	2,66	1,22	0,89	1,91
C325	Strumenti medici e ottici	1,01	0,72	1,2	0,69	1,33	6,74	2,54	1,18	1,1	1,8	1,83
C24	Ferro e acciaio	1,03	2,58	1,26	1,14	2,04	0,53	1,43	1,5	4,67	1,14	1,73
C301	Nautica	0,81	0,62	0,77	0,87	1,65	2,6	0,84	1,5	7,45	0,03	1,72
B	Settore estrattivo (no energia)	0,99	2,59	0,85	0,51	2,53	0,71	1,11	5,6	1,05	0,28	1,62
C13	Tessile	1,18	1,23	1,23	2,43	1,56	1,11	1,79	1,5	1,87	0,91	1,48
C20 C21	Chimico - farmaceutico	1,33	2,14	0,89	1,27	0,99	3,88	1,24	1,11	1,05	0,6	1,45
N77	Noleggio macchine e attrezzature	0,84	1,14	0,63	1	2,24	1,08	1,55	0,89	4,18	0,25	1,38
L68	Real estate	1	2,02	0,9	1,16	0,43	1,01	1,04	1,57	4,07	0,46	1,37
H49	Trasporti terrestri	1,06	1,29	0,92	1,2	1,56	1,45	1,12	1,05	2,89	1,06	1,36
A	Agricoltura	1,19	2,76	1,92	0,63	0,98	1,51	1,11	0,87	1,11	0,9	1,3
E36	Settore idrico	1,1	1,57	0,96	0,43	1,21	2,88	0,96	1,42	0,53	1,82	1,29
C28	Macchine e attr.	1,04	0,96	1,18	0,99	1,89	0,77	1,2	1,15	1,91	1,13	1,22
C171	Carta	1,19	1,5	1,18	1,02	1,15	1,54	1,42	1,01	0,57	1,14	1,17
I	Alberghi e ristoranti	1,04	2,59	1,32	1,22	0,99	1,05	1,11	1,17	--	1,15	1,16
C10 C11 C12	Alimentare, bevande, tabacco	1,19	0,93	0,84	1,24	1,07	0,95	1,16	0,97	2,02	1,15	1,15
C85	Educazione	1,36	0,45	0,84	1,75	0,94	1,03	2,55	0,69	0,27	1,57	1,15
C16	Legno	1,3	0,99	1,06	0,54	1,71	1,12	1,02	0,76	2,1	0,75	1,14
C23	Prodotti minerali non metalliferi	0,97	1,24	1,34	0,86	1,5	0,9	1,1	1,01	0,71	1,3	1,09
C22	Plastica e gomma	1,09	1,04	1,33	1,22	2,18	1,08	1,05	0,94	0,32	0,62	1,09
C19	Coke, petrolio e nucleare	0,24	1,42	1,49	3,4	1	0,4	1,21	0,71	0,51	0,46	1,09
C32	Manifattura, altro	1,05	1,26	1,79	0,32	1,4	1,25	1,09	1,15	0,59	0,85	1,07
C25	Prodotti in metallo (no attrezzature)	0,94	1,15	0,92	1,36	1,11	0,92	1,15	0,98	1,13	1,02	1,07
O84	Pubblica amm.	2,16	0,93	1,12	1,37	0,78	0,84	0,82	0,88	0,64	0,86	1,04
G	Commercio	1,01	1,22	1,04	1	1,28	1,01	0,82	1,01	1,01	0,9	1,03

Fonte: Nostre elaborazioni su dati OECD (2009)

La Figura 4 mostra l'evoluzione temporale degli indici di dipendenza strutturale dei settori. Un maggior indice di dipendenza strutturale comporta un maggior ricorso a input esterni nei processi produttivi e pertanto un maggior effetto moltiplicatore atteso come conseguenza di provvedimenti diretti a sostenere la domanda di tali settori. A fronte di una crescente interdipendenza generale del sistema economico italiano, si constata un calo della centralità di alcuni settori portanti quali costruzioni (33), commercio all'ingrosso (35), e pubblica amministrazione (51). Contemporaneamente si assiste alla crescita di una pluralità di cluster settoriali facenti capo al settore dell'informazione, della comunicazione e del terziario avanzato, dei servizi di pubblica utilità (elettricità e gas in particolare) e della filiera siderurgica e dell'auto. Dinamiche analoghe, anche se con differenti pesi settoriali, sono all'opera in tutte le economie avanzate (cfr. Tabella 3). La Tabella 3 riporta il valore del rapporto di interdipendenza dei settori nel 2005 rispetto al medesimo valore nel 2000. Un indice superiore all'unità rivela un aumento della centralità di tali settori nei sistemi produttivi dei paesi europei. I settori sono ordinati sulla base della media semplice dell'indice di crescita della centralità nei paesi considerati. I settori dell'*information and communication technologies* (ICT), del trasporto aereo, la ricerca e sviluppo, e il settore energetico hanno accresciuto la propria importanza in Europa dal duemila in poi.

Figura 4. Variazione del grado di dipendenza dei settori nel tempo, 1995-2005



Nota: legenda codici settori in appendice 1

Tabella 4. Indici di dipendenza strutturale (*strength*)

Codice settore	Settore	Dipendenza 1995	Dipendenza 2005	Variazione percentuale
33 [B]	Costruzioni	3,62	3,14	-13,28
35	Comm. Ingrosso	3,05	2,75	-9,94
36	Comm. Dettaglio	2,06	2,43	17,47
20	Metalli e leghe	1,88	2,3	22,13
8	Alimenti e bevande	2,06	2,16	4,68
50	Att. professionali	1,82	2,07	13,43
38	Trasporti terrestri	2	1,84	-8,23
37	Alberghi e ristoranti	1,71	1,83	7,18
22	Macchine e app. meccanici	2,02	1,81	-10,21
31 [E]	Elettricità e gas	1,26	1,58	24,84 (3)
19	Minerali non metalliferi	1,16	1,36	17,82
21	Prodotti in metallo	1,2	1,33	11,17
34	Commercio veicoli	1,34	1,32	-1,83
17	Chimica	1,28	1,3	0,91
51	Pubblica Amministrazione	1,5	1,27	-15,36
53 [S]	Sanità	1,2	1,18	-1,87
41	Logistica	1,01	1,12	11,66
42 [B]	Poste e telecomunicazioni	0,63	1,04	64,38 (1)
29	Mobili	1,09	1,01	-7,7
48 [B,E,S]	Informatica e attività connesse	0,65	0,86	32,58 (2)

Nota: settori oggetto di intervento nei piani per la banda larga [B], l'efficienza energetica [E] e la digitalizzazione della sanità [S]. Settori che più hanno aumentato la propria centralità dal 1995 al 2005: 1. telecomunicazioni, 2. informatica, 3. elettricità e gas.

Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT (2009)

Tale risultato è confermato dalla lettura della Tabella 4 che riporta i valori dell'indice di dipendenza strutturale per l'Italia nel 1995 e nel 2005. I settori con un maggior indice di dipendenza strutturale sono: Costruzioni (33), Commercio (35-36), Siderurgia (20) e Alimentare (8). Tuttavia costruzioni e commercio all'ingrosso stanno progressivamente riducendo la propria centralità mentre Telecomunicazioni (42), Informatica (48), Elettricità e Gas (31) sono in rapida ascesa.

Tabella 5. Indice di centralità dei settori (*betweenness*)

Codice settore	Settore	Centralità media 1995-2005	Centralità 2005	Centralità 1995
36	Commercio al dettaglio	6,32	6,6	6,27
33	Costruzioni	4,91	3,75	4,84
35	Commercio all'ingrosso	4,7	4,63	5,35
48	Informatica e attività connesse	3,71	4,63	5,35
29	Mobili	3,34	4,02	3,65
37	Alberghi e ristoranti	3,32	3,26	2,95
22	Macchine e app. meccanici	3,3	2,29	4,05
38	Trasporti Terrestri	3,19	3,17	3,28
34	Commercio veicoli	3,16	2,81	2,82
51	Pubblica Amministrazione	3,13	3,18	2,66
16	Petrolio, coke, combustibili nucl.	2,98	2,04	1,55
31	Energia elettrica e gas	2,94	3,63	2,48
17	Chimica	2,87	2,76	2,62
1	Agricoltura	2,19	1,85	2,11
19	Minerali non metalliferi	2,1	2,03	2,46
40	Trasporto aereo	2	2,48	1,57
50	Attività prof. e imprenditoriali	1,81	1,54	1,92
21	Prodotti in metallo	1,56	1,15	1,48
25	Apparecchi comunicazioni	1,33	1,87	0,75
18	Gomma e materie plastiche	1,34	1,09	1,19

Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT (2009).

Tale variazione è confermata dall'analisi dell'indice di centralità (*betweenness*) riportato in Tabella 5.⁴ In tal caso i settori del Commercio (35-36) e delle Costruzioni (33) sono immediatamente incalzati dal settore dell'Informatica (48). La Tabella 6 elenca le relazioni settoriali più intense (i legami più forti nel grafo di Figura 5), con il relativo indice di *edge betweenness*. Oltre ad alcune relazioni ovvie (Alimenti-Ristorazione, Metallurgia-Siderurgia, Banche-Assicurazioni, Tessile - Abbigliamento) emerge un sistema di interdipendenze molto stretto tra Costruzioni, Pubblica Amministrazione e Telecomunicazioni su cui tradizionalmente si insiste per rilanciare il sistema economico dei paesi avanzati.

4 Per il calcolo dell'indice di *betweenness* si veda Wasserman e Faust (1994). Per una recente applicazione all'analisi delle matrici input-output si veda Fisher e Vega-Redondo (2007).

Tabella 6. Le relazioni intersettoriali più centrali (*edge-betweenness*) nel sistema economico italiano, 2005

Input	Output	Intensità
Alimenti e Bevande	Alberghi e Ristoranti	7,92
Costruzioni	Poste e Telecomunicazioni	7,82
Pubblica Amministrazione	Petrolio, coke, comb. nucleari	7,27
Costruzioni	Pubblica Amministrazione	5,84
Metalli e leghe	Fabbricazione prodotti in met.	5,36
Confezione art. vestiario	Commercio al dettaglio	5,1
Banche	Assicurazioni	4,84
Prodotti in metallo	Costruzioni	3,93
Poste e telecomunicazioni	Banche	3,8
Chimica e fibre	Gomma e plastica	3,77
Costruzioni	Agenzie immobiliari	3,64
Minerali non metalliferi	Costruzioni	3,41
Poste e telecomunicazioni	Pubblica Amministrazione	3,38
Costruzioni	Sistema idrico	2,95
Tessile	Confezioni vestiario	2,86
App. televisivi e telecom	Macchine per uff. e computer	2,56
Comm. all'ingrosso	Alimenti e bevande	2,5
Comm. dettaglio	Mobili	2,47
Logistica	Trasp. Marittimi	2,47
Comm. dettaglio	Costruzioni	2,34

Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT (2009).

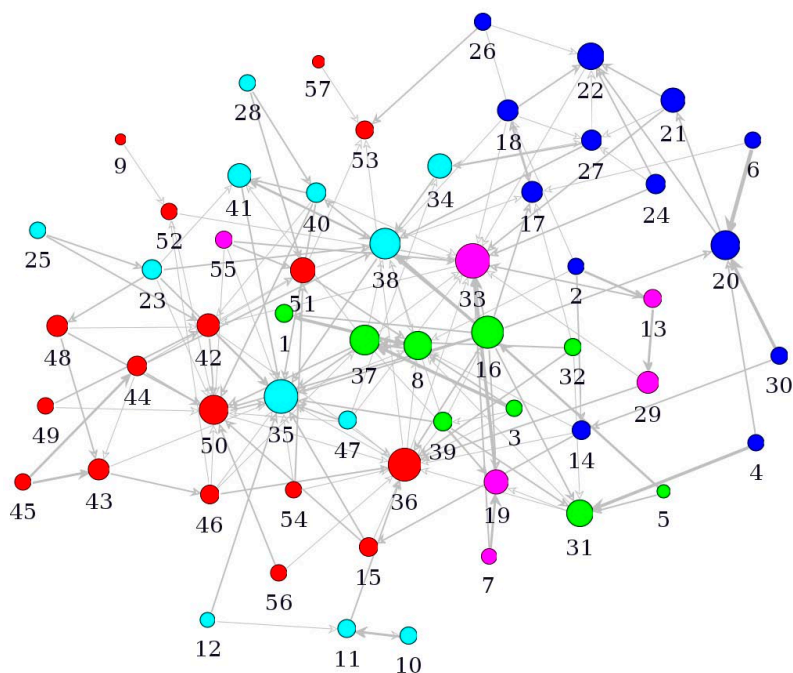
L'analisi del sistema di interdipendenze settoriali rappresentato in Figura 5 ci consente di identificare cinque cluster di attività:

1. Energia ed alimenti (verde);
2. Pubblica amministrazione e terziario avanzato (rosso);
3. Made in Italy, trasporti e commercio (azzurro);
4. Costruzioni (viola);
5. Industria pesante (blu).

Tale sistema di interdipendenze denota una forte stabilità strutturale. Come si vede dalle matrici rappresentate in Figura 6 le variazioni (punti rossi e blu) del sistema di interdipendenze si concentrano nel settore del terziario avanzato, a fronte di una forte persistenza dei legami pre-esistenti rappresentati con punti neri. Se consideriamo tuttavia la dimensione dei settori in termini di fatturato si osserva una pesante riduzione delle vendite in alcuni dei settori portanti del *Made in Italy* (cfr. Tabella 7). Mentre in alcuni comparti come informatica, elettronica, porcellana, gioielleria, tessile - ab-

bigliamento, mobile e legno si è assistito ad una costante contrazione di lungo periodo del fatturato, altri settori, quali in particolare quelli riconducibili alla filiera siderurgica e dell'auto, hanno subito una battuta d'arresto a ridosso della crisi. Mentre sul secondo gruppo di settori il Governo ha già approntato una serie di misure di sostegno, nel primo caso son necessari interventi urgenti a favore della competitività del tessuto delle piccole e medie imprese italiane che subiscono l'impatto di una pesante crisi internazionale, già indebolite nelle proprie capacità di competere sui mercati esteri. Se si incrociano le analisi sinora effettuate si ottiene una lista di settori chiave su cui agire per favorire il rilancio del sistema produttivo italiano (cfr. Tabella 8). Tra di essi Costruzioni e ICT occupano una posizione centrale. Le infrastrutture tradizionali sono ancora al centro del sistema di interdipendenze settoriali, anche se stanno riducendo la propria rilevanza, mentre le infrastrutture digitali aumentano di importanza, sebbene in Italia questo comparto abbia subito una forte contrazione negli ultimi anni. A seguire Pubblica Amministrazione, Energia, e la filiera metal-meccanica occupano posizioni rilevanti. Mentre si è intervenuti a sostegno della filiera dell'auto, occorre pertanto disegnare un programma di incentivi che faccia leva su ICT, Costruzioni, Pubblica Amministrazione ed Energia.

Figura 5. La rete delle interdipendenze settoriali dell'economia italiana, 2005

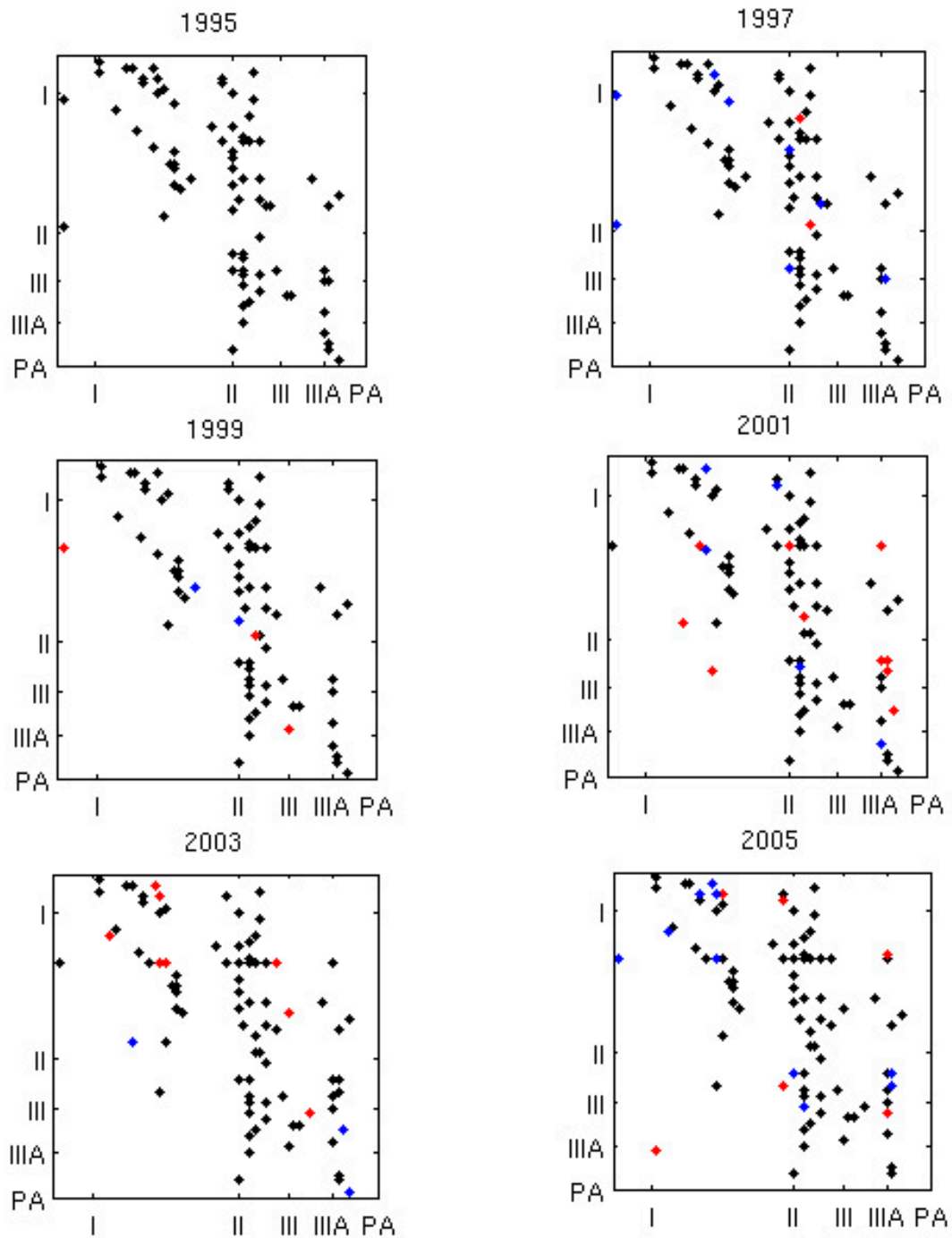


Nota: Ciascun nodo corrisponde a un settore, i legami in grigio rappresentano le principali relazioni input-output settoriali. La dimensione dei nodi è proporzionale alla centralità dei settori (vedi Tabella 3). I nodi più grandi (ad es. Costruzioni, 33) hanno una maggiore dipendenza strutturale (molti legami in entrata). Incrementando la produzione di tali settori si esercitano forti effetti indotti sull'intero sistema economico. La colorazione dei nodi è frutto dell'identificazione di gruppi di settori maggiormente interdipendenti (Leicht e Newman, 2008).

Legenda dei settori in Appendice 1.

Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT (2009)

Figura 6. Matrici input-output italiane 1995-2005. I punti rappresentano legami di intensità superiore a 0,1. I punti in rosso sono nuovi legami non presenti nella matrice precedente, quelli in blu rappresentano i legami scomparsi



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT (2009)

Tabella 7. I settori manifatturieri italiani in crisi. Andamento del fatturato dal 2005 al 2009 (fatturato 2005 = 100)

Settori Nace Rev. 2	2005 Q01	2006 Q01	2007 Q01	2008 Q01	2009 Q01	2009 Q02
C262 Computer e periferiche	146,26	44,56	27,59	23,34	16,55	16,23
<i>C279 Altre strumentazioni elettriche</i>	<i>100,09</i>	<i>114,79</i>	<i>117,92</i>	<i>110,54</i>	<i>56,31</i>	<i>35,34</i>
C323 Articoli sportivi	95,94	103,73	83,71	51,5	48,99	46,43
<i>C191 Siderurgia</i>	<i>98,79</i>	<i>103,68</i>	<i>100,45</i>	<i>103,52</i>	<i>68,92</i>	<i>53,62</i>
C274 Prodotti elettrici, illuminazione	96,06	88,7	85,93	88,5	74,88	54,96
C234 Porcellana e ceramica	102,87	100,32	87,55	81,91	57,42	55,7
C261 Componenti elettroniche	109,62	106,36	105,94	99,52	67,18	57,12
C232 Materiali refrattari	99,11	93,71	100,36	97,46	64,24	58,29
C161 Segherie e lavorazione legno	104,8	106,91	89,39	86,88	60,22	59,42
C206 Fibre artificiali	102,91	102,5	100,39	98,22	58,16	59,56
C321 Gioielli e bigiotteria	101,06	96,23	91,63	73,76	63,1	59,87
C233 Materiali per costruzioni (argilla)	101,38	98,03	101,36	96,46	65,8	60,06
<i>C255 Metallurgia</i>	<i>100,12</i>	<i>103,06</i>	<i>114,09</i>	<i>123,72</i>	<i>75,16</i>	<i>60,22</i>
<i>C292 Componenti autoveicoli</i>	<i>102,02</i>	<i>106,93</i>	<i>135,29</i>	<i>169,73</i>	<i>69,32</i>	<i>60,31</i>
C131 Filatura e preparazione fibre tessili	97,74	98,37	100,5	86,36	61,83	61,17
<i>C241 Acciaio e ferro</i>	<i>100,52</i>	<i>101,94</i>	<i>117,03</i>	<i>116,38</i>	<i>66,42</i>	<i>61,63</i>
<i>C239 Prodotti abrasivi e da minerali non ferrosi</i>	<i>102,15</i>	<i>102,27</i>	<i>110,97</i>	<i>102,64</i>	<i>63,58</i>	<i>61,82</i>
C152 Calzature	96,02	95,1	92,49	82,68	66,18	61,94
<i>C256 Trattamento e rivestimento metalli</i>	<i>99,01</i>	<i>102,24</i>	<i>110,61</i>	<i>120,32</i>	<i>69,44</i>	<i>62,33</i>
<i>C221 Prodotti in gomma</i>	<i>100,02</i>	<i>101,6</i>	<i>108,89</i>	<i>107,43</i>	<i>61,94</i>	<i>62,62</i>
C139 Tessile (altro)	97,45	94,7	95,95	91,26	61,42	62,79
<i>C293 Parti e accessori auto</i>	<i>98,56</i>	<i>100,68</i>	<i>102,81</i>	<i>133,11</i>	<i>69,06</i>	<i>64,56</i>
<i>C252 Contenitori in metallo</i>	<i>95,87</i>	<i>107,41</i>	<i>120,29</i>	<i>101,94</i>	<i>75,83</i>	<i>64,94</i>
<i>C289 Macchine utensili</i>	<i>102,68</i>	<i>102,89</i>	<i>111,3</i>	<i>110,27</i>	<i>71,25</i>	<i>65,4</i>
<i>C245 Forgiatura</i>	<i>98,94</i>	<i>110,3</i>	<i>115</i>	<i>113,45</i>	<i>68,9</i>	<i>65,84</i>
B062 Estrazione gas naturale	101,37	93,04	84,74	78,44	69,4	66,19
C132 Tessitura	103,98	99,77	98,43	96,12	72,92	66,57
C275 Elettrodomestici	99	102,16	103,54	99,31	70,82	68,27
C162 Arredamento	98,12	103,55	103,94	96,71	72,26	68,42
C231 Vetrerie	97,97	104,18	99,87	98,98	68,26	69,82

Nota: i settori in corsivo hanno subito un crollo del fatturato in corrispondenza della crisi tra il 2008 e il 2009, tutti gli altri manifestano un calo strutturale del fatturato di lungo periodo.

Fonte: Nostre elaborazioni su dati Eurostat (2009).

Tabella 8. Settori chiave dell'economia italiana

Criteri	Settori
Impatto	Costruzioni, Commercio, Siderurgia
Centralità	Commercio, Costruzioni, ICT
Relazioni chiave	Alimenti-Ristorazione; Costruzioni-Telecomunicazioni; P.A.-Energia
Copertura	Commercio, Costruzioni, Siderurgia, Energia, Pubblica amministrazione
Cambiamento strutturale, Italia	ICT, Elettricità e gas
Cambiamento strutturale, Europa	ICT, Trasporto Aereo, R&S
Settori chiave	Costruzioni (4), ICT (4), Commercio (3), Pubblica Amministrazione (2), Energia (2), Siderurgia (2), Elettricità e Gas (1), R&S (1), Alimentare (1), Trasporto aereo (1), Turistico - alberghiero (1).

Si suggerisce pertanto di allocare un budget minimo di tre miliardi di Euro ad un piano di stimolo dell'economia così articolato:

1. Banda larga. Un intervento di 800 milioni a favore dello sviluppo dell'infrastruttura digitale a banda larga. Tale provvedimento agirebbe congiuntamente sui settori delle costruzioni e dell'ICT con rilevanti effetti occupazionali diretti, indiretti e indotti;
2. Efficienza energetica. Una politica di sostegno allo sviluppo di reti intelligenti del valore di 1,2 miliardi di Euro contribuirebbe a ridurre il costo della bolletta energetica per le imprese italiane, stimolando nel contempo i settori dell'ICT e dell'Energia;
3. Governo digitale della sanità. Un intervento del valore di un miliardo di Euro per lo sviluppo del piano di e-Government consentirebbe di ridurre il peso della Pubblica Amministrazione migliorando i servizi resi a cittadini ed imprese.

Nei capitoli seguenti si passeranno in rassegna i provvedimenti elencati, valutandone sostenibilità e ricadute occupazionali.

II. LO SVILUPPO DEI SERVIZI A BANDA LARGA

A ridosso della crisi economica del 1929, nei primi anni della amministrazione Roosevelt due ipotesi di intervento furono valutate per fronteggiare la dilagante disoccupazione. Il Segretario degli Interni, Harold Ickes, riteneva che la ripresa dell'economia non potesse prescindere da un piano di interventi strutturali ad alta intensità di capitale mentre il responsabile dell'agenzia federale per la predisposizione di strumenti di emergenza a sostegno dell'economia, Harry Hopkins, era di parere opposto e sosteneva si dovesse intervenire attraverso progetti in grado di creare occupazione nei settori caratterizzati da una minore incidenza dei costi di materiali ed attrezzature. Le due visioni trovarono una sintesi solo a distanza di tempo dall'esplosione della crisi nell'*Emergency Relief Appropriations Act* del 1935 (Leuchtenburg, 1963). Tale confronto riecheggia nelle discussioni dei giorni nostri alla ricerca di una possibile composizione delle esigenze di sviluppo infrastrutturale e crescita, e creazione di nuovi posti di lavoro nell'immediatezza della crisi. Tale sintesi oggi come allora appare problematica in particolare quando si tratta di valutare l'impatto di infrastrutture leggere come nel caso delle moderne tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Oggi si discute di autostrade digitali e banda larga tanto quanto di ponti e strade.

La banda larga, nata all'inizio di questo decennio come tecnologia per consentire un accesso più veloce ad internet, si è trasformata in un'infrastruttura portante del sistema economico e sociale contribuendo allo sviluppo di nuovi modelli imprenditoriali e nuove modalità di fruizione dei servizi avanzati. In questa sessione intendiamo stimare l'impatto occupazionale associato una politica di stimolo allo sviluppo di un'infrastruttura a banda larga in Italia. Le indagini sinora svolte all'estero sull'impatto occupazione degli investimenti finalizzati allo sviluppo della banda larga si possono classificare in due categorie:

1. Studi aggregati sugli effetti produttivi ed occupazionali degli investimenti in banda larga sull'economia nazionale e sulla crescita economica;
2. Studi locali orientati a valutare gli effetti economici della banda larga a livello regionale.

Sul piano metodologico tali studi si differenziano ulteriormente a seconda che ricorrano all'analisi input-output o a modelli di regressione multivariata. Tra le principali analisi di tipo aggregato ricordiamo Crandall et al. (2003, 2007), Lehr et al. (2006), Katz et al. (2008, 2009), Quing (2009) e Atkinson et al. (2009) mentre tra gli studi locali si veda Strategic Network Group (2003), Kelly (2003), Ford e Koutsky (2005).

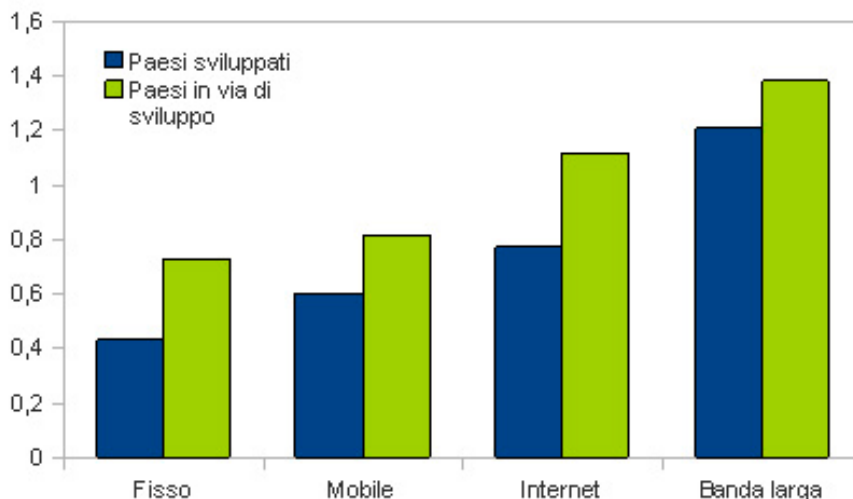
Crandall (2003) stima con riferimento agli Stati Uniti che 63,6 miliardi di spesa in conto capitale nel settore delle telecomunicazioni si possano tradurre in 61.000 nuovi posti di lavoro all'anno (140.000 se l'investimento si concentra su tecnologie VDSL e Fttx). Crandall et al. (2007) analizzano l'effetto occupazionale dell'investimento in banda larga negli Stati Uniti e concludono che ciascun punto percentuale di maggior penetrazione della banda larga in un dato stato si traduce in un aumento dell'occupazione di 0,2-0,3 punti percentuali all'anno (soprattutto quando come dopo l'autunno 2008 l'economia non è in regime di piena occupazione). Nello studio si precisa inoltre che l'effetto indotto sull'occupazione e di incremento della produttività si realizza su archi temporali medio - lunghi in concomitanza con l'adozione di nuovi modelli imprenditoriali - organizzativi in grado di trarre pieno vantaggio dall'utilizzo delle nuove tecnologie ICT. Inoltre si dimostra che l'occupazione generata dalla banda larga si concentra in alcuni settori: educazione e ricerca, salute e servizi finanziari. Katz et al. (2008) valutano che lo sviluppo dell'infrastruttura svizzera di banda larga, a fronte di un investimento di 13 miliardi di franchi svizzeri, possa generare 114.000 nuovi posti di lavoro (effetto diretto e indiretto). Thompson et al. (2008) rivelano un possibile effetto di sostituzione tra capitale e lavoro negli Stati Uniti, soprattutto nelle regioni in cui la banda larga ha già raggiunto una vasta diffusione. Atkinson et al. (2009), attraverso l'analisi delle tavole input-output statunitensi, prevedono che un provvedimento analogo a quello attuato nell'ambito dell'*American Recovery and Reinvestment Act* del 13 febbraio 2009 possa generare 64.000 nuovi posti di lavoro diretti e 116.000 indotti a cui si potrebbero aggiungere altri 268.500 posti di lavoro generati tramite *spillover* innovativi o "effetti di rete".

Gli studi internazionali che impiegano le tavole input-output tipicamente valutano, oltre all'effetto diretto dei provvedimenti, gli effetti indiretti che scaturiscono attraverso il sistema di interdipendenze intersettoriali e quelli indotti attraverso una maggiore capacità di spesa delle famiglie. I moltiplicatori di primo tipo considerano solo gli effetti diretti e indiretti, mentre quelli del secondo tipo includono anche le ricadute indotte attraverso la variazione dei consumi. Gli studi in materia mostrano come per ogni nuovo posto di lavoro nella costruzione dell'infrastruttura si generano da 1.4 a 2.03 nuovi posti di lavoro se si considerano solo gli effetti indiretti e tra 2.17 e 3.6 nuovi posti includendo anche gli effetti indotti. Per quel che concerne gli effetti di rete derivanti dalla maggiore produttività associata alla diffusione delle nuove tecnologie ICT, le evidenze disponibili in letteratura non si possono considerare ad oggi conclusive. Si segnala tuttavia che tali effetti sono positivi al di sotto di una soglia critica di utilizzatori, attivi soprattutto nei settori dei servizi avanzati. Nello studio più completo ed aggiornato sul tema, Katz e Suter (2009) mostrano come l'impatto dello stimolo contenuto nel piano Obama si possa tradurre in circa 128.000 nuovi posti di lavoro (32.000 all'anno) impiegati prevalentemente nella realizzazione dell'infrastruttura, con un costo approssimativo di

50.000 dollari per posto di lavoro creato. I medesimi autori mostrano inoltre che un intervento di ugual portata nel settore delle costruzioni genererebbe 152.000 posti di lavoro con un costo unitario di 42.000 dollari in ragione di una minore incidenza di importazioni e di una maggiore centralità del settore immobiliare nella matrice delle interdipendenze settoriali. Tuttavia occorre tenere in considerazione che mentre la centralità del settore delle costruzioni è in declino in tutti i paesi occidentali, il settore dell'ICT ha visto un costante incremento nell'arco dell'ultima decade (cfr. Tabella 3). Se si proiettano questi effetti nel medio periodo (quattro anni di durata dell'intervento) anziché assumere l'invarianza delle caratteristiche strutturali del sistema produttivo, l'impatto dei due provvedimenti potrebbe rivelarsi paritetico.

Stati Uniti, Regno Unito, Canada, Germania, Portogallo e Finlandia hanno adottato misure specifiche destinate all'estensione della copertura della rete a banda larga e all'aumento della velocità di connessione nei piani di stimolo all'economia recentemente approvati. Australia, Francia, Irlanda, Giappone, Singapore e Corea del Sud hanno nel frattempo annunciato piani separati con le medesime finalità. Gli obiettivi principali sono quelli di aumentare la velocità della rete, ed approntare reti fisse e wireless di futura generazione estendendo la copertura alle aree rurali sino a considerare in alcuni casi l'accesso alla banda larga come un servizio universale.

Figura 7. Crescita economica associata ad un incremento del 10% della copertura delle infrastrutture digitali



Fonte: Quiang, 2009

L'investimento in banda larga coniuga l'esigenza di creare posti di lavoro nel breve periodo con la necessità di innalzare la produttività del sistema economico nel medio lungo termine. Gli investimenti in tecnologie di piattaforma rappresentano un classico esempio di bene pubblico in virtù delle esternalità e delle economie di rete ad essi associati. Numerosi studi empirici hanno

documentato la relazione positiva e significativa tra infrastrutture di comunicazione e crescita di lungo termine (Hardy, 1980; Madden e Savage, 1998; Savage, 2000; Röller e Waverman, 2001; Datta e Agarwal, 2004). Un recente studio della Banca Mondiale mostra come un incremento del 10% della penetrazione dei servizi a banda larga è associato ad un aumento della crescita economica di 1.3 punti percentuali (Quiang, 2009). Tali effetti sono particolarmente elevati nei paesi in cui l'investimento in banda larga non ha ancora raggiunto un'adeguata massa critica di utenti. L'Italia, in particolare, è tra i cinque principali paesi europei quello con la minore penetrazione di servizi a banda larga: con una percentuale del 18,1% l'Italia si colloca al di sotto della media europea del 22,4 e davanti solo a Portogallo e Grecia tra i paesi EU-15 (cfr. Tabella 9). Il *Broadband Quality Index* stimato in uno studio congiunto dalle Università di Oxford e di Oviedo colloca l'Italia al trentottesimo posto nella classifica mondiale sulla qualità della banda larga guidata da Corea del Sud e Giappone. Su di una scala da uno a cento, il voto dato alla nostra connessione è stato 28,1, considerato «sufficiente» per i servizi web disponibili oggi, ma ben al di sotto di quella quota (50) ritenuta indispensabile per le applicazioni dei prossimi 3-5 anni. In Europa il nostro paese non è certo ai vertici di questa particolare classifica. Ai primi posti dell'Unione Europea si colloca la Finlandia che ha recentemente annunciato che sarà il primo Paese al mondo a garantire per legge la connessione a banda larga a tutti i cittadini. Nel 2008 la Svizzera ha eguagliato questo primato, garantendo il diritto di accesso a internet veloce, sancito qualche mese fa anche dalla Corte Costituzionale francese. Nonostante il livello di copertura reale netto italiano è dell'85 per cento circa (rispetto a una media OECD del 90 per cento) non si sono realizzati significativi programmi di investimento in fibra tra il 2005 e il 2008, a fronte di un continuo progresso delle reti NGN in altri Paesi. Nel mondo, una quota sostanziale degli investimenti è realizzato da soggetti privati: nel Regno Unito è stata appositamente istituita una commissione per studiare quale investimento governativo è necessario affinché il mercato possa poi farsi carico dello sviluppo della rete. In Australia e Corea il governo contribuirà rispettivamente per l'undici e il quattro per cento dell'investimento totale mentre in Portogallo si è istituita una linea di credito agevolata per gli operatori del settore affinché provvedano alla posa dei cavi. In generale le politiche pubbliche si sono concentrate nella direzione di dare copertura alle zone rurali e remote, non servite da operatori privati. La Finlandia sosterrà un terzo dei costi mentre altri Paesi stanno assegnando a contraenti privati contratti di servizio per la copertura di tali aree (ad esempio Francia, Irlanda, Giappone e Singapore). Sia gli Stati Uniti che l'Unione Europea hanno varato piani specifici per la copertura delle zone rurali.

Anche in Italia, come in quasi tutti i Paesi OCSE, numerose iniziative sono state promosse per favorire lo sviluppo della banda larga. Governo, Parlamento e Regolatore hanno avviato diversi progetti, tra i principali:

1. *luglio 2008*: Decreto Legge per facilitare lavori di scavo per la posa di nuovi collegamenti in fibra e stanziamento di 800 milioni di Euro per estendere la copertura della rete in zone a fallimento di mercato a fronte di un investimento complessivo stimato di 1.471 milioni di Euro di cui la restante parte a carico di privati;
2. *novembre 2008*: la commissione Valducci ha concluso una serie di audizioni con i principali attori e ribadito la necessità di considerare la rete digitale tra le grandi infrastrutture del Paese;
3. *dicembre 2008*: l’Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni ha approvato una serie di impegni che Telecom Italia ha sottoscritto per garantire equivalenza di accesso alla sua rete;
4. *gennaio 2009*: il Ministero della Funzione Pubblica ha annunciato un piano di e-Government 2012 che sposterà molti processi on-line, contribuendo alla digitalizzazione del Paese.

È in questo contesto che, nel mese di ottobre il Ministero dello Sviluppo Economico – Dipartimento Comunicazione, ha avviato il Progetto “Banda Larga” con i seguenti obiettivi: (1) identificare iniziative per favorire ulteriore sviluppo della banda larga in Italia; (2) analizzare la situazione di mercato e competitiva e la proposta di criteri allocazione fondi per la banda larga (DDL 1082); (3) valutare il ruolo delle reti fisse e mobili nell’eliminazione del *digital divide*; (4) sviluppare una prima serie di ipotesi per eventuali interventi strutturali da sottoporre all’esame del Governo. Si stima che in Italia, il 39 per cento dei cittadini non disponga di un accesso internet veloce, un divario che dovrà essere colmato entro il 2012. Nell’elenco delle regioni a più alto *digital divide* figurano Calabria, Basilicata, Abruzzo, Molise, Friuli-Venezia Giulia, Marche, Trentino-Alto Adige e Val d’Aosta. Nella media sono invece Piemonte, Veneto ed Emilia Romagna, cioè le aree dove risiede la media impresa più competitiva così come Toscana, Umbria, Sicilia e Sardegna. Ma differenze ancora più marcate tra centro e periferia si riscontrano nei servizi forniti dalla pubblica amministrazione ai cittadini: nella sanità per esempio le distanze tra Nord e Sud appaiono considerevoli (cfr. infra).

Le infrastrutture di comunicazione elettronica di nuova generazione (*Next Generation Networks*, NGN) stentano a decollare laddove si scontano forti ritardi infrastrutturali e marcate differenze nei livelli di sviluppo raggiunti (*digital divide*). I principali fattori che ostacolano lo sviluppo della banda larga e ultralarga nel nostro Paese sono da rintracciare essenzialmente nella mole dell’investimento necessario - stimato nell’ordine di circa 10 miliardi di Euro - ed in una componente di forte incertezza, legata da un lato alla regolazione e ai tempi ed entità dei ritorni sugli investimenti, dall’altro alla domanda futura di servizi ad elevata connettività.

Tabella 9. Tasso di penetrazione della banda larga, 2005-2008

Paese	01/01/05	07/2005	01/2006	07/2006	01/2007	07/2007	01/2008	07/2008
Danimarca	17,9	22,0	24,6	29,6	31,3	37,2	36,0	37,4
Olanda	19,0	22,4	25,2	29,0	31,7	33,1	34,2	35,8
Svezia	15,3	17,1	20,6	22,9	25,8	28,3	31,2	32,5
Finlandia	14,9	18,7	22,3	24,9	27,0	28,8	30,7	30,7
Regno Unito	10,3	13,5	16,4	19,2	21,5	23,8	25,7	27,5
Lussemburgo	8,2	11,7	15,3	17,4	20,7	24,6	25,4	27,3
Belgio	15,6	17,4	19,1	20,7	22,2	23,9	25,6	26,6
Germania	8,4	10,2	12,8	15,3	18,1	21,1	23,8	26,3
Francia	11,3	13,9	15,8	18,0	20,2	22,3	24,7	26,2
Estonia	10,3	11,1	13,3	16,6	18,4	20,0	22,2	23,6
Austria	10,2	11,6	14,2	15,8	17,4	18,4	19,9	20,8
Malta	9,5	10,4	12,7	12,8	12,4	13,9	16,9	20,5
Spagna	8,2	10,0	11,5	13,2	15,0	16,8	18,3	19,8
Irlanda	3,4	4,4	6,6	8,8	12,0	15,5	17,4	19,5
Slovenia	5,9	7,8	9,8	11,4	13,9	15,3	17,3	19,1
Italia	8,1	9,5	11,7	13,1	14,4	15,9	17,1	18,1
Lettonia	2,4	3,7	5,7	6,8	10,6	11,6	15,0	16,3
Lituania	3,7	5,0	6,9	8,4	10,6	12,7	15,0	16,1
Cipro	2,6	2,7	6,1	6,6	8,7	11,1	13,8	16,0
Rep. Ceca	1,6	4,3	6,3	8,4	10,6	12,2	14,6	15,8
Portogallo	8,2	10,1	11,6	12,9	13,9	14,8	15,1	15,8
Ungheria	3,6	4,5	6,2	7,5	9,9	11,6	14,2	15,7
Grecia	0,5	0,8	1,4	2,7	4,4	6,8	9,1	11,2
Romania	--	--	--	--	5,0	6,6	9,0	10,7
Slovacchia	1,0	1,5	2,6	4,0	5,2	6,9	8,8	9,6
Polonia	3,3	1,9	2,7	3,9	5,2	6,8	8,4	9,6
Bulgaria	--	--	--	--	4,5	5,7	7,6	9,5
EU27	--	--	--	--	16,2	18,2	20,2	21,7
EU25	8,8	10,6	12,7	14,8	16,9	19,0	20,9	22,4
EU15	9,9	12,0	14,3	16,5	18,6	20,8	22,7	24,3
Stati Uniti	--	14,2	--	17,9	22,1	23,3		
Giappone	--	16,4	--	19	21,3	22,1		
OECD	--	11,6	--	15,1	18,8	20		

Fonte: Eurostat (2009)

Le infrastrutture digitali devono garantire universalità di accesso mettendo cittadini e imprese in condizione di poter collegarsi alla rete e fruire di servizi che sempre più assumono caratteristiche di essenzialità. La banda larga rappresenta inoltre una piattaforma strategica per accelerare la trasformazione della Pubblica Amministrazione a sostegno della competitività del sistema delle

imprese. I servizi internet sono utilizzati regolarmente da più di 20 milioni di cittadini di cui il 10% circa usufruisce di connessione a banda larga. Nel complesso solo il 47 per cento della popolazione tra i 15 e i 74 anni (circa 22 milioni di persone) sfrutta la rete e solo il 52 per cento delle famiglie possiede un computer, secondo i dati dell'Osservatorio Italia Digitale 2.0. Nel 2007 la penetrazione dei computer nelle famiglie italiane è risultata pari al 48 per cento, contro una media del 64 per cento nell'Europa a 15 (60 per cento, UE-27). Secondo l'indagine multiscopo dell'Istat sulla diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, tra il 2006 e il 2007 la quota delle famiglie in cui almeno un componente accede a Internet (considerando in questo caso nel computo anche le famiglie di soli anziani) è passata dal 35,6 al 38,8 per cento. Migliora anche la qualità della connessione usata per l'accesso da casa: diminuisce, infatti, la quota di connessioni a banda stretta (linea telefonica tradizionale o linea telefonica Isdn) dal 18,7 al 14,7 per cento e aumenta la quota con connessione a banda larga, dal 14,4 al 22,6 per cento. Nel centro-nord si riscontra la quota più alta di famiglie con accesso ad Internet (oltre il 41 per cento) e alla connessione a banda larga (25 per cento), mentre nel sud e nelle isole le quote scendono rispettivamente al 32 e al 18 per cento. Se calcolata sulla base della popolazione telefonica allacciata a centrali abilitate alla banda larga, la copertura del servizio risulta superiore al 95%, ma eliminando le zone dove la copertura non è disponibile per problematiche tecniche o dove il servizio è solo marginale (banda minima inferiore a 1Mb) la popolazione in *digital divide* sale al 12% pari a 7,5 milioni di cittadini. In questo contesto un intervento di finanza pubblica sembra indispensabile per estendere la rete in aree in cui la bassa densità abitativa non giustifica l'investimento da parte degli operatori privati. Al fine di valutare con relativa precisione il costo di tale iniziativa si sono raccolte informazioni presso i gestori nazionali di reti fisse e radio depositari delle necessarie competenze e degli strumenti di pianificazioni territoriale. Nel definire le specifiche di banda minima da garantire nelle zone a più bassa densità valgono considerazioni che bilanciano il livello di servizio ed il tempo necessario per estendere la rete verso le zone non coperte. Vista la percentuale di popolazione non ancora raggiunta, ed i piani di *e-Government* recentemente varati, si è reputato necessario garantire in tempi rapidi una copertura minima alla totalità – o quasi - della popolazione. Pertanto si è ipotizzato di garantire 2Mbps di banda minima per veicolare i servizi di base erogati in banda larga: consultazione di siti web, e-services della Pubblica Amministrazione, servizi di audio streaming e video a definizione standard. La specifica di 2Mbps come banda minima da erogare permette inoltre di mettere in gara più piattaforme: fisso, radiomobile, satellite, Hyperlan, WiMax anche se non consente una piena interattività di video comunicazione a più alta definizione né servizi di IPTV (anche se compatibile con servizi di web TV). Va però considerato che lo sviluppo della TV digitale terrestre e dell'offerta televisiva via satellite offrono già su base universale un'ampia scelta di contenuti e l'evoluzione dei decoder consentirà di incrementare a breve il

livello di interattività. Come risultato dell'investimento Fastweb (anni 2000-2003), l'Italia ha ancora una delle reti in fibra più diffuse tra i maggiori Paesi europei (anche se i Paesi Nordici hanno penetrazioni molto più elevate). Fastweb ha tuttavia utilizzato principalmente la tecnologia DSL su rete in rame, più economica e finora in grado di erogare in molte aree servizi triple play (Internet, voce, IPTV), per servire i suoi clienti residenziali. Nel 2008 Telecom Italia ha annunciato piani di investimento per lo sviluppo di una rete in fibra, anche se i piani sono stati rivisti in riduzione per gli anni 2009-2010. Alla luce di questi piani, la tecnologia DSL/rete in rame continuerà a rappresentare per i prossimi anni la principale piattaforma tecnologica per la banda larga in Italia.

A fronte di queste stime, nelle nostre analisi, non potendo disporre di studi microeconomici relativi all'impatto della banda larga in Italia, ci siamo limitati a valutare esclusivamente l'effetto associato ad un eventuale incremento della copertura, a seguito del varo del piano di stimolo governativo per gli investimenti in banda larga da 800 milioni di Euro, tralasciando i probabili benefici in termini di aumento della produttività delle imprese (effetto di rete). Innanzitutto è necessario definire la composizione dell'intervento in termini di settori direttamente interessati dalle misure di stimolo. Nel caso statunitense, il budget di 7,2 miliardi di dollari risulta essere destinato per 6,4 miliardi circa alla banda larga, di cui 3,9 miliardi per soluzioni via cavo e 2,5 miliardi per lo sviluppo di tecnologie wireless. Nel caso delle soluzioni via cavo si stima che il 67% vada al settore delle costruzioni, il 21% alle telecomunicazioni e il 12% ad infrastruttura rete ed hardware; per i sistemi wireless si ipotizza la seguente ripartizione: 34% costruzioni, 45% attrezzature; 21% telecomunicazioni. Nel complesso pertanto si stima che il 54% dello stimolo vada alle costruzioni, il 25% sia destinato all'acquisto di tecnologie ICT e il restante 21% al settore delle telecomunicazioni. Mantenendo tale decomposizione ed applicandola al caso italiano si ottengono le stime in Tabella 10.

Un investimento di 800 milioni di Euro in banda larga in Italia genera 75.490 posti di lavoro di cui: 4.760 direttamente nei settori interessati dal provvedimento, 12.000 nei settori ad essi associati e i rimanenti nel resto del sistema produttivo, come effetto dell'aumento della domanda interna. Il moltiplicatore del primo tipo è pari a 3,52 in Italia, inferiore tra i Paesi considerati solo alla Spagna (3,99) mentre il moltiplicatore di secondo tipo italiano, pari a 15,85 è il più alto in assoluto. Sebbene gli effetti indotti del provvedimento, mediati dai comportamenti della domanda finale, risultino maggiormente incerti nell'effettiva entità e nei tempi di maturazione, la centralità del legame tra costruzioni e telecomunicazioni (cfr. Tabella 6) garantisce un vasto effetto di stimolo occupazionale a costi contenuti, pari a 10.600 Euro circa per posto creato (o conservato). L'impatto occupazionale è definito a partire dalla variazione prevista della domanda diretta, indiretta e indotta sotto assunzione di invarianza della produttività del lavoro.

Tabella 10. Effetto occupazionale associato ad un investimento in banda larga pari a 800 milioni di Euro

Occupati (migliaia)	Italia	Francia	Spagna	Germania	Regno Unito ¹
Effetto diretto	4,76	8,82	5,81	5,61	6,9
Effetto diretto e indiretto	16,76	23,9	23,17	16,45	18,98
Moltiplicatore (tipo I)	3,52	2,71	3,99	2,93	2,75
Effetto totale	75,49	54,82	80,38	44,29	65,65
Moltiplicatore (tipo II)	15,85	6,22	13,84	7,89	9,51

¹ Calcoli su matrice input-output domestica 1995, Eurostat (2009)

Fonte: nostre elaborazioni su dati Eurostat e OCSE (2009).

Lo stimolo governativo ha una maggiore probabilità di successo se accompagnato da altri provvedimenti finalizzati a:

1. incentivare il ricorso a servizi a banda larga da parte delle piccole e medie imprese e sostenere la nuova imprenditoria innovativa nel settore dei servizi ICT;
2. valutare attentamente le aree in cui sviluppare il servizio, privilegiando il potenziamento di aree *core* sulla base dell'esperienza maturata in Germania, Svezia e Olanda;
3. centralizzare la valutazione dei programmi e l'allocazione del budget sviluppando un *framework* comune per la valutazione delle richieste di finanziamento. L'assenza di coordinamento tra le agenzie incaricate di implementare il progetto potrebbe depotenziare l'impatto economico e occupazionale dell'iniziativa. A tal proposito, occorre incrementare la capacità di controllo e monitoraggio della spesa nonché dei risultati raggiunti allocando una parte del budget allo sviluppo di servizi di monitoraggio (su questo si veda anche infra il Capitolo 4);
4. prevedere che le richieste di finanziamento siano accompagnate da un'analisi delle stime di costo-beneficio (sociale ed economico) condotte con metodiche condivise e con riferimento a *benchmark* comuni.

III. INFRASTRUTTURE DIGITALI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA

Nelle economie avanzate l'efficienza e l'affidabilità dei sistemi energetici rivestono un ruolo strategico per garantire i servizi essenziali in materia di sicurezza, salute, riscaldamento, illuminazione, informazione, comunicazione e finanza. Crescita economica, sicurezza nazionale, salute pubblica e sostenibilità ambientale non possono essere garantite senza una rete energetica adeguata ad esigenze crescenti e maggiormente diversificate. Tra efficienza e sicurezza energetica e progresso economico-sociale di un territorio vige pertanto un rapporto di strettissima interdipendenza. In un recente studio, Kahn e Mansur (2009) esaminano la relazione intercorrente tra prezzi dell'energia elettrica e posti di lavoro nel settore manifatturiero statunitense. Nello studio si cerca di capire in particolare se l'aumento del costo dell'elettricità provochi una riduzione dei posti di lavoro, specie nei settori ad alta intensità energetica. I due autori usano dati per il periodo 1998-2006 sugli addetti per settore NAICS a 3 digit per contea in relazione al costo medio dell'elettricità ad uso industriale e trovano che un aumento del 3% del costo dell'energia è associato ad una riduzione di un punto percentuale degli occupati in una data industria. Tali stime appaiono particolarmente significative se riportate nel contesto italiano. La Tabella 11 mostra infatti che il prezzo dell'energia ad uso industriale e domestico in Italia è tra i più alti in Europa e al mondo. Nel 2008 il costo del gas naturale per uso industriale pari a 646,5 dollari per 10⁷ kcal è risultato secondo solo rispetto alla Svizzera tra le maggiori economie mondiali, mentre quello domestico è superato solo dalla Grecia. Nel caso della bolletta elettrica la situazione non è migliore: essa è risultata la più alta tra tutti i paesi osservati, sia per uso domestico (più di 30 centesimi di dollaro per kWh) che per uso industriale (29 centesimi di dollaro per kWh). Se l'associazione tra costo dell'energia e occupazione nei settori ad alta intensità energetica rilevata da Kahn e Mansur dovesse rivelarsi corretta, ne conseguirebbe che un abbattimento dei costi energetici, conseguibile attraverso un incremento dell'efficienza del sistema di generazione trasmissione e consumo di energia in Italia, avrebbe importanti effetti occupazionali e permetterebbe di accrescere la competitività del sistema manifatturiero italiano che, come si evince dai dati di cui in Tabella 5, sta attraversando una fase di pesante contrazione dei volumi di produzione, soprattutto nei settori ad alta intensità energetica.

L'Agenzia Internazionale per l'Energia stima che il ricorso a edifici, processi industriali e sistemi di trasporto energeticamente efficienti possa ridurre il fabbisogno energetico globale di un terzo entro il 2050. Oltre al ricorso a standard edilizi più stringenti nel settore delle costruzioni, in ambito industriale si possono conseguire sostanziali risparmi dei costi di illuminazione, raffred-

damento, riscaldamento e pompaggio, attraverso la riduzione del consumo energetico dei motori elettrici e del crescente fabbisogno elettrico dei sistemi di elaborazione e trasmissione di dati e informazioni e delle altre apparecchiature di ufficio.

Tabella 11. La bolletta energetica dei Paesi OCSE nel 2008

Paese	Prezzo del Gas Naturale (dollari)		Prezzo dell'elettricità (dollari)	
	Per uso industriale 10 ⁷ kcal GCV	Per uso domestico 10 ⁷ kcal GCV	Per uso industriale kWh	Per uso domestico kWh
Austria	n.d.	1024,28	0,1541	0,2572
Canada	357,0	512,7	n.d.	n.d.
Taipei	582,6	538,5	0,0672	0,0856
Rep. Ceca	614,1	848,9	0,1512	0,1915
Finlandia	372,3	520,6	0,0960	0,1724
Francia	607,3	n.d.	0,0596	0,1690
Germania	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Grecia	643,9	1214,2	n.d.	n.d.
Ungheria	753,0	748,8	0,1697	0,2234
Irlanda	616,2	1034,0	0,1859	0,2672
Italia	646,5	1152,7	0,2898	0,3053
Corea	499,5	634,0	0,0602	0,0886
N. Zelanda	n.d.	n.d.	0,0714	0,1644
Norvegia	n.d.	n.d.	0,0636	0,1639
Polonia	531,7	933,3	0,1193	0,1930
Portogallo	531,9	1066,4	0,1313	0,2197
R. Slovacca	622,7	785,6	0,1739	0,2196
Spagna	486,6	1026,8	0,1252	0,2180
Svizzera	745,4	216,4	0,0938	0,1543
Turchia	572,9	92,6	0,1388	0,1648
Regno Unito	446,0	124,5	0,1459	0,2313
Stati Uniti	369,1	70,0	0,0702	0,11

Nota: GCV = *Gross Calorific Value*.

Fonte: IEA, 2009.

Fornire elettricità è da sempre una sfida tecnicamente complessa (Hughes, 1983). Fornire elettricità non significa solo produrla, ma anche distribuirla attraverso una rete, fino ad arrivare all'utente finale. Perseguire obiettivi di efficienza energetica significa pertanto migliorare la valutazione, il controllo e il coordinamento in tempo reale della produzione di elettricità da parte di migliaia

di soggetti generatori e il consumo di milioni di utenti. In una rete elettrica si possono individuare tre segmenti: generazione, distribuzione dal punto di generazione a punto di utilizzo ed impiego finale. L'industria dell'energia mette in gioco enormi risorse economiche, direttamente proporzionali allo sviluppo economico di un paese. Negli Stati Uniti ad esempio l'industria energetica, con circa 275 miliardi di dollari in vendite annuali, tremila compagnie elettriche e duemila produttori indipendenti è una delle più fiorenti. Nell'Unione Europea il settore elettrico ha un fatturato annuo di 115 miliardi di Euro pari all'1,5 per cento del PIL Europeo (IEA, 2003). Dopo una fase di relativa stabilità, il sistema di generazione e distribuzione dell'energia sta attraversando una fase di tumultuosa trasformazione su scala globale imperniata sulla realizzazione di reti intelligenti o *smart grid*, capaci di rispondere alle necessità delle moderne società sviluppate, in termini di sicurezza, ottimizzazione del servizio e riduzione dell'impatto ambientale. Si stima che nei Paesi Membri dell'Unione Europea si investiranno 750 miliardi di Euro nei prossimi trent'anni, di cui 90 miliardi nei sistemi di trasmissione e 300 miliardi nelle reti di distribuzione dell'energia.

Negli Stati Uniti, nel corso degli ultimi trent'anni si è verificato un vistoso decremento degli investimenti nella rete elettrica. Diversi istituti di ricerca hanno messo in luce la necessità di rinnovare e modernizzare l'infrastruttura attuale al fine di migliorare la sicurezza della fornitura, a fronte dell'inadeguatezza della rete elettrica odierna rispetto alla domanda crescente di energia. Nelle economie avanzate, sprechi e cali di potenza dovuti alla faticenza delle infrastrutture (con conseguenze dirette sui costi al consumatore) e rispetto ad eventi di emergenza, come il *blackout* del 14 agosto del 2003 negli Stati Uniti che ha lasciato 50.000 di persone senza energia elettrica, producono ingenti danni economici: si stima che le interruzioni di corrente ed i disturbi della qualità della potenza provochino un danno economico compreso tra i 25 e i 180 miliardi di dollari all'anno.

Esperti e ricercatori concordano sulla necessità di introdurre notevoli cambiamenti nella progettazione, nello sviluppo e nel funzionamento del sistema di produzione e distribuzione dell'energia. La rete di fornitura di energia elettrica e gas naturale del futuro dovrà garantire standard sempre più stringenti rispetto ad affidabilità, sicurezza, potenza, efficienza e riduzione dell'impatto ambientale. Inoltre, con l'incremento della generazione distribuita, per cui il consumatore diventa anche produttore (*prosumer*), la rete deve essere in grado non solo di fornire energia, ma anche di gestire in modo ottimale flussi bidirezionali e l'energia generata "in casa".

Ci si deve quindi chiedere quali caratteristiche debba avere una rete per soddisfare questi requisiti, e quali tecnologie debbano entrare in gioco anche nel settore delle costruzioni e della generazione diffusa. Dato che il concetto di rete intelligente è di per sé complesso e comprende molte tecnologie e strategie, una *smart grid* va vista essenzialmente come un sistema dove l'intero è maggiore delle sue parti. Per ottenere i risultati richiesti sono necessari investimenti tecnologici in svariati campi,

come ad esempio misure e sensori, componentistica, metodi di controllo e comunicazione dei prezzi e dei volumi di energia consumata e prodotta. Finora l'infrastruttura elettrica si è evoluta secondo un modello verticale: pochi grandi punti di produzione, un sistema di trasmissione in alta tensione e una rete di distribuzione alle utenze a senso unico. Le attuali esigenze, invece, richiedono un sistema con milioni di punti attivi, cooperanti e bidirezionali, simili alla rete internet. La rete intelligente (*smart grid*) rappresenta pertanto l'integrazione delle tecnologie che consentono di ripensare il design e il funzionamento della rete energetica convenzionale, per rispondere alle seguenti esigenze: rilevare e indirizzare i problemi prima che abbiano un impatto sul servizio; rispondere celermente alle variazioni locali di domanda e offerta di energia; comunicare velocemente; avere un avanzato sistema diagnostico centralizzato; prevedere un feedback di controllo che riporti rapidamente il sistema ad uno stato di stabilità dopo eventuali interruzioni o disturbi di rete; adattarsi velocemente alle condizioni variabili del sistema; ridurre l'impatto ambientale. Tali sistemi assumono una valenza strategica in tutti i servizi a rete: elettricità, trasporti pubblici, gas, acqua, smaltimento rifiuti.

In Italia il sistema Telegestore realizzato dall'ENEL in cinque anni con un investimento di 2,1 miliardi di euro, è oggi una realtà presso 32 milioni di utenze che garantisce un risparmio stimato nell'ordine di 500 milioni di Euro all'anno (NETL, 2007). L'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas ha imposto con delibera 292/06 che la totalità delle utenze elettriche siano dotate di sistemi automatici di misurazione e gestione delle forniture entro il 2011. Il sistema Telegestore rappresenta un prerequisito indispensabile per lo sviluppo di un sistema elettrico *Smart Grid*. In questo ambito, l'Italia avendo già predisposto la rete di rilevamento si trova in una situazione di vantaggio nel panorama internazionale. Inoltre, in ambito europeo con il 15% di energia prodotta da fonti rinnovabili l'Italia si colloca in buona posizione, anche se ancora lontana dalla Danimarca che genera circa la metà del proprio fabbisogno energetico da fonti rinnovabili. ENEL e gli altri operatori del settore energetico nazionale ed internazionale stanno investendo nello sviluppo di soluzioni innovative per le reti di distribuzione del futuro in accordo alle linee guida delineate nella Piattaforma Tecnologica Europea SmartGrids. Nelle fasi di iniziali di implementazione dei progetti saranno individuate e poi implementate soluzioni prototipali volte alla gestione ottimizzata delle reti a media tensione con risalita di energia verso la rete ad alta tensione. Nelle fasi successive si svilupperanno e si esploreranno soluzioni per implementare una nuova concezione della rete di distribuzione a media e bassa tensione, cioè un vettore per nuovi prodotti, processi e servizi, un soggetto attivo e "intelligente" che faciliterà un crescente livello di interazione con i consumatori. In seguito, la gestione delle reti "attive" avrà come obiettivi principali: il funzionamento in isola della rete, la gestione della separazione e del parallelo con altre reti, il mantenimento dell'equilibrio tra produzione e carico, il miglioramento dell'accessibilità alla rete, l'aumento della disponibilità della rete. Lo sviluppo e la sperimentazione di dispositivi e fun-

zioni sarà finalizzato a consentire il dispacciamento della produzione e il controllo del carico, a rendere attuabili le transazioni commerciali e a consentire l'integrazione delle reti energetiche e lo scambio di servizi di rete. A regime pertanto i sistemi di rete intelligente consentiranno di (1) attivare la domanda con i consumatori che diventeranno parte integrante ed attiva della rete (2) ottimizzare i costi riducendo le operazioni di manutenzione e di operatività attraverso sensori e reti di comunicazione che coprano tutti le sezioni della rete stessa; (3) consentire diverse opzioni di generazione energetica. Lo sviluppo di una rete elettrica efficiente deve essere accompagnato da soluzioni analoghe di controllo e gestione dei consumi di gas, nonché sistemi di misurazione, monitoraggio e gestione dei consumi energetici e termici degli impianti e degli edifici. Sistemi di *smart metering* si stanno progressivamente diffondendo dall'energia elettrica ai sistemi di rilevamento dei consumi e di distribuzione idrica e del gas naturale. Nel mese di maggio del 2009 il governo inglese ha stanziato 7 miliardi di sterline per dotare tutte le utenze domestiche di 22 milioni di contatori intelligenti per il gas e 26 milioni di contatori elettrici. Lo sviluppo di un sistema di trasmissione di dati a banda larga può rappresentare una valida soluzione tecnologica a supporto dei sistemi di rilevazione e trasmissione dei dati energetici. Nel complesso si stima pertanto che partendo dalla base installata di contatori elettrici intelligenti, con uno stimolo di 1,2 miliardi di Euro da allocarsi preferenzialmente per lo sviluppo di un sistema di monitoraggio intelligente dei consumi di gas naturale, da affiancarsi ad investimenti privati da parte degli operatori di settore, il Governo Italiano possa adottare una politica analoga a quella britannica, creando i presupposti per un recupero di efficienza anche in questo settore. Il moltiplicatore occupazionale diretto in Italia di un provvedimento di tale portata risulterebbe, infatti, secondo solo al Regno Unito tra i principali partner europei, mentre l'effetto complessivo (diretto, indiretto e indotto) sarebbe superiore rispetto a Francia, Spagna, Germania e Regno Unito.

Tabella 12. Effetto occupazionale associato ad in reti energetiche intelligenti (*smart grid*) di 1.200 milioni di Euro

Occupati (migliaia)	Italia	Francia	Spagna	Germania	Regno Unito ¹
Effetto diretto	7,18	11,66	8,47	9,5	5,58
Effetto diretto e indiretto	13,9	21,16	16,29	15,4	11,35
<i>Moltiplicatore (tipo I)</i>	<i>1,94</i>	<i>1,81</i>	<i>1,92</i>	<i>1,62</i>	<i>2,03</i>
Effetto totale	47,83	41,16	42,07	29,74	32,66
<i>Moltiplicatore (tipo II)</i>	<i>6,66</i>	<i>3,53</i>	<i>4,97</i>	<i>3,13</i>	<i>5,85</i>

¹ Calcoli su matrice input-output domestica 1995, Eurostat (2009)

Fonte: nostre elaborazioni su dati Eurostat e OCSE (2009).

Sulla base delle nostre stime, riassunte in Tabella 12, un investimento di 1,2 miliardi di Euro nel-

lo sviluppo di un sistema di *smart grid* nel settore delle *utilities*, di cui: il 34% destinato ai sistemi hardware di monitoraggio e rilevazione dei consumi, il 51% ai sistemi software di trasmissione dei dati e di gestione delle utenze e il restante 15% al settore delle costruzioni per la posa in opera dei contatori, genererebbe nel complesso 47.830 posti di lavoro di cui 7.180 diretti, 6.720 indiretti e i restanti 33.070 indotti attraverso un aumento della domanda finale di beni e servizi, con un costo per nuovo addetto di poco superiore ai 25.000 Euro. Liebenau et al. (2009) stimano che nel Regno Unito un investimento di 5 miliardi di sterline sia in grado di generare 231.000 nuovi posti di lavoro, con un costo di circa 24.000 Euro per posto di lavoro generato. Nel caso statunitense, Atkinson et al. (2009) stimano che un investimento di 10 miliardi di dollari possa creare 239.000 posti di lavoro con un costo di circa 27.900 Euro per nuovo occupato. In conclusione, l'effetto occupazionale di un investimento nello sviluppo di reti energetiche efficienti in Italia avrebbe un impatto occupazionale in linea con quello dei paesi anglosassoni e superiore a quello dei principali partner europei. Inoltre esso consentirebbe di ridurre il costo della bolletta energetica delle imprese e delle famiglie italiane favorendo la competitività internazionale del *Made in Italy* e contribuendo ad incrementare la domanda interna di altri beni e servizi.

IV. LA DIGITALIZZAZIONE DEI SERVIZI SANITARI

Il miglioramento della qualità dei servizi pubblici e dell'efficienza della Pubblica Amministrazione sono obiettivi di nota rilevanza per l'innalzamento della qualità della vita dei cittadini e il sostegno alla competitività delle imprese. Se da tempo è noto che la digitalizzazione della Pubblica Amministrazione, e della sanità in particolare, rappresentano opportunità cruciali di innovazione, solo di recente si è iniziato a valutare le ricadute che investimenti mirati in questo ambito possono generare in termini di nuova imprenditoria, occupazione e crescita, in particolare nel settore dei servizi avanzati. Il piano di stimolo dell'amministrazione Obama approvato a febbraio di quest'anno destina una parte sostanziale del budget complessivo di 800 miliardi di dollari alla digitalizzazione dei servizi sanitari.⁵ Stime indipendenti di alcuni autorevoli istituti di ricerca statunitensi (RAND Institute, Harvard e Commonwealth Fund) valutano nell'ordine di 75-100 miliardi il costo complessivo in dieci anni del progetto di informatizzazione della sanità americana. Tale investimento, seppur marginale rispetto alla spesa sanitaria complessiva di 2 trilioni di dollari, darebbe una spinta decisiva per la crescita del settore dei prodotti e servizi informatici per la sanità. Tale settore ad oggi si ritiene valga 88 miliardi di dollari su scala globale (30 miliardi negli Stati Uniti) con una crescita prevista tra il 2007 e il 2012 ad un tasso composito annuo del 5 per cento. Il governo statunitense prevede che la digitalizzazione dei servizi sanitari possa generare 244.000 nuovi posti di lavoro e consenta di risparmiare a regime 200-300 miliardi di dollari all'anno (Romer e Bernstein, 2009). In linea con queste stime, Atkinson et al. (2009) valutano che un investimento di 10 miliardi di dollari per un anno nel settore dell'e-health possa generare nel complesso 212.000 nuovi posti di lavoro.

In Italia, il Piano *e-Government* 2012 varato dal Ministro per la Pubblica Amministrazione e l'Innovazione definisce un insieme di progetti di innovazione digitale che, nel loro complesso, si propongono di modernizzare, rendere più efficiente e trasparente la Pubblica Amministrazione, migliorare la qualità dei servizi erogati a cittadini e imprese e diminuirne i costi per la collettività, contribuendo a fare della Pubblica Amministrazione un volano di sviluppo dell'economia del Paese. In ambito sanitario, entro il 2012 si prevede che saranno semplificati e digitalizzati i servizi elementari (prescrizioni e certificati di malattia digitali, sistemi di prenotazione online) e create le infrastrutture per un'erogazione di servizi sanitari sempre più vicini alle esigenze dei cittadini attraverso l'introduzione del fascicolo sanitario elettronico (FSE) e l'innovazione delle aziende sanitarie, migliorando il rapporto costo-qualità.

5 Analoghe iniziative sono state adottate da altri Paesi come ad esempio il progetto Connecting to Health del governo inglese del valore di 12.4 miliardi di sterline.

tà dei servizi e limitando sprechi ed inefficienze. Il progetto fa seguito alla delibera della Commissione Europea del 12 febbraio 2007 (2007/102/CE)⁶ in materia di sanità elettronica in cui è previsto:

- il miglioramento dei legami tra i siti web nazionali e regionali, nonché tra i siti web delle organizzazioni non governative e il portale della sanità dell'Unione Europea; il miglioramento degli elenchi comunitari e dell'accesso alle fonti pertinenti di informazione medica;
- la promozione dei progetti miranti volti a migliorare i flussi di informazione sulla sanità all'interno e tra le istituzioni sanitarie (miglioramento della sicurezza dei pazienti e della comunicazione di informazioni sulla sanità pubblica, contributo a un collegamento in rete efficace e/o illustrazione di scenari costi/qualità);
- l'elaborazione di relazioni sull'evoluzione dei comportamenti e della percezione dei pazienti e degli operatori sanitari a seguito dell'introduzione di soluzioni on-line sulla salute; modellizzazione delle conseguenze sulla sicurezza e sui rischi di cambiamenti legati alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione;
- la promozione e diffusione di progetti pilota realizzati nel quadro del programma comunitario sull'innovazione e di altri strumenti pertinenti sulle cartelle cliniche dei pazienti, sull'identificazione del personale, dei pazienti e degli oggetti, sulle ricette mediche elettroniche, sulle serie di dati di urgenza e sullo sviluppo dell'interoperabilità semantica,
- l'analisi degli aspetti giuridici, medici ed etici della riservatezza; aspetti relativi alla proprietà e all'accesso ai dati posti dall'utilizzazione degli strumenti di sanità elettronica e il controllo elettronico dei dati relativi alla salute, in particolare in relazione agli scambi di cartelle cliniche elettroniche sui pazienti in un ambiente transfrontaliero; sistemi di sorveglianza e di elaborazione di relazioni; prevenzione e promozione, cure palliative e assistenza a domicilio.

Il progetto quadriennale *e-Government 2012* del Governo Italiano in ambito sanitario si articola su cinque linee di intervento⁷:

1. *Accesso integrato alle informazioni relative ai servizi sanitari.* Il progetto, che prevede una stretta integrazione con "Linea Amica" e l'iniziativa "Trova Salute" del Ministero del lavoro, salute e politiche sociali, intende consentire ai cittadini di reperire le informazioni di interesse in modo semplice e immediato, ad esempio attraverso ricerche georeferenziate a testo libero. Budget stanziato: 2,5 milioni di Euro.

6 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32007D0102:IT:NOT>

7 <http://www.e2012.gov.it/>

2. *Digitalizzazione del ciclo prescrittivo.* La digitalizzazione di ciclo prescrittivo implica la connessione in rete di tutti i medici di medicina generale e pediatri di libera scelta, ricetta e certificato di malattia digitali e la sostituzione delle prescrizioni (farmaceutiche e specialistiche) e dei certificati di malattia cartacei con gli equivalenti documenti digitali, in coerenza con gli standard del FSE. Attualmente dei 48.000 medici e 7.200 pediatri del Sistema Sanitario Nazionale l'ottanta per cento è dotato di computer e il 40% di connessione in rete. Il Ministero dell'Economia e delle Finanze, in collaborazione con il Ministero del lavoro, salute e politiche sociali, il Ministero della Pubblica Amministrazione, l'INPS e le Regioni, è impegnato nell'attuazione di quanto previsto dall'articolo 50 del D.L. 269/2003, convertito con Legge n. 326/2003 e modificato dalla Legge Finanziaria 2007 per l'introduzione della trasmissione dei dati delle ricette in modalità elettronica e del certificato di malattia digitale. La trasmissione di dati dalle farmacie al Ministero dell'Economia e delle Finanze è operativa da alcuni anni. Budget: 45 milioni di Euro.
3. *Realizzazione del fascicolo sanitario elettronico del cittadino.* La realizzazione e diffusione di una soluzione federata di FSE in linea con lo scenario internazionale. Il Dipartimento per l'Innovazione e le Tecnologie del Ministero di Pubblica Amministrazione, in collaborazione con il Ministero del lavoro, salute e politiche sociali, è impegnato nel coordinamento di progetti regionali volti a sviluppare e garantire interoperabilità del FSE a livello regionale, nazionale ed europeo. Ad oggi la situazione sul territorio è ancora frammentata, anche se tutte le Regioni sono attivamente impegnate a sviluppare soluzioni condivise e l'Italia partecipa con altri 11 stati membri ad un progetto per l'interoperabilità del FSE finanziato dalla Commissione europea. Budget: 90 milioni di Euro.
4. *Costituzione di centri unici di prenotazione sovra territoriali.* Il progetto prevede la realizzare un sistema articolato a rete di centri unici di prenotazione (CUP) che consentano ai cittadini di prenotare le prestazioni SSN su tutto il territorio nazionale. Sono disponibili diverse soluzioni di sistemi di prenotazioni presso le Regioni. Lo stato attuale di informatizzazione dei CUP è molto diversificato sul territorio. I CUP esistenti operano spesso in modalità isolata e con canali differenziati. Budget 44 milioni di Euro.
5. *Innovazione delle Aziende sanitarie e in particolare adozione di strumenti di monitoraggio performance e qualità.* Incrementare efficacia ed efficienza delle aziende sanitarie, aumentando il tasso di innovazione digitale nei processi di organizzazione interna e di erogazione dei servizi ai cittadini. In Italia esistono ad oggi 254 aziende sanitarie, di cui 157 Aziende sanitarie locali e 97 Aziende sanitarie ospedaliere. Pur essendo al centro dell'erogazione dei servizi sanitari per i cittadini, il tasso di innovazione digitale delle aziende italiane è alquanto disomogeneo,

con un terzo circa delle strutture che si attestano ad un buon livello e un terzo che si presenta abbastanza arretrato. Recenti indagini hanno evidenziato che la carenza di fondi è in molti casi solo un ostacolo marginale: la mancanza di linee guida e di percorsi di investimento affidabili risultano invece essere gli elementi più preoccupanti per i direttori generali delle aziende. Budget: 90 milioni di euro.

Il piano di *e-Government* della sanità si integra con altri progetti regionali in corso di realizzazione in materia di:

- telemedicina, con progetti per l'assistenza a distanza di pazienti anziani o con patologie croniche (diabete, disturbi cardiovascolari, oncologia, scompenso cardiaco) e reti di collegamento tra ospedali in Veneto, Lombardia, Toscana, Puglia.
- semplificazione burocratica attraverso l'invio dei referti online, protocolli informatici per l'accertamento e la valutazione dello stato di invalidità, numeri unici per prenotare le visite e pagamento on-line dei ticket in Emilia Romagna, Puglia, Campania, Sardegna;
- semplificazione amministrativa derivante dall'identificazione di centri unici d'acquisto, gare centralizzate, magazzini farmaceutici informatizzati di "area vasta", acquisti centralizzati di medicinali, laboratori d'analisi in rete attivati in Veneto, Toscana, Emilia Romagna;
- l'integrazione di linguaggi e messa in rete delle informazioni al fine di predisporre l'anagrafe sanitaria unica degli assistiti e degli operatori, la carta dei servizi, i file pazienti e cartella digitale elettronica. Numerosi sono i progetti attivi in questo frangente in Lazio, Lombardia, Piemonte, Toscana, Emilia Romagna, Basilicata, Liguria.

Le potenzialità associate all'integrazione dei sistemi informativi sanitari sono particolarmente rilevanti in Italia al fine di garantire equità di trattamento ai pazienti riducendo nel contempo errori e sprechi. In un recente studio il CERM ha analizzato le determinanti della spesa sanitaria regionale identificando ampi margini di contenimento della spesa e recupero di efficienza (Pammolli et al. 2009). L'analisi delle differenze regionali evidenzia quanta parte della spesa possa trovare giustificazione, da un lato, nelle caratteristiche demografiche, economiche e sociali e nella dotazione di capitale fisico e umano e, dall'altro, nel livello qualitativo delle prestazioni e dei servizi erogati ai cittadini. Per gli ultimi dieci anni, si analizza la relazione media che lega la spesa sanitaria pubblica pro-capite (di parte corrente) delle Regioni ad alcune tra le più importanti variabili esplicative. Sulla base di questa relazione, la spesa pro-capite effettiva (di contabilità) di ogni Regione viene confrontata con il valore che essa avrebbe dovuto assumere se nella stessa Regione l'impatto delle varia-

bili esplicative sulla spesa fosse stato quello mediamente rilevabile nel complesso di tutte le Regioni, stimando con tecnica panel a effetti fissi i parametri medi della funzione di spesa, e costruendo una "Regione standard" con cui raffrontare tutte le Regioni italiane. L'analisi CERM evidenzia che nove Regioni dovrebbero operarsi per una riduzione a doppia cifra della spesa pro-capite (cfr. Figura 8). Nella quasi totalità dei casi, si tratta di Regioni del Mezzogiorno, tranne il Lazio, il Trentino Alto Adige e la Liguria. Le Regioni a maggior sovraspesa sono la Campania (+32%), la Sicilia (+24,7%) e la Puglia (+23%). Il Lazio spende oltre il 17% in più del necessario, analogamente al Trentino Alto Adige, mentre la Liguria sfiora di oltre il 14%. Basilicata (9%), Valle d'Aosta (9%) e Sardegna (6,2%) dovrebbero realizzare riduzioni minori, ma comunque significative. Delle prime otto Regioni per ampiezza della correzione di spesa necessaria, sei sono attualmente coinvolte in piani di rientro: Campania, Sicilia, Lazio, Liguria, Abruzzo, Molise. Se si escludono il Lazio (accomunabile al Mezzogiorno per performance), Trentino Alto Adige e Liguria (che, nonostante, di buon ranking nella qualità, spendono troppo per ottenerla), il Centro-Nord fa registrare livelli di spesa non particolarmente distanti dai livelli stimati come efficienti. Toscana, Veneto, Emilia Romagna, Marche, Lombardia e Piemonte dovrebbero operarsi per riduzioni inferiori al 3%; mentre Friuli Venezia Giulia e Umbria sono outlier in positivo e guidano il posizionamento della frontiera. Nel complesso, si conferma il quadro di un Paese spaccato in due, con le Regioni del Centro-Nord attestate su livelli di efficienza e di qualità della spesa che appaiono significativamente più elevati rispetto alle Regioni del Mezzogiorno.

L'analisi evidenzia un elemento di particolare rilievo: le Regioni che più sono lontane dalla frontiera efficiente sono anche quelle che erogano prestazioni di qualità inferiore. Sovraspesa e bassa qualità vanno di pari passo, due facce della stessa medaglia. Questi risultati si prestano anche ad una lettura macroeconomica, in termini di spesa sanitaria pubblica aggregata e di sua incidenza sul PIL. Se tutte le Regioni fossero posizionate sulla frontiera di spesa efficiente, la spesa sanitaria complessiva nazionale in carico alle Regioni nel 2007, invece che pari a 103 miliardi di Euro, si sarebbe potuta collocare su di un livello di 92 miliardi di Euro; mentre quella del 2008, invece che pari a 106 miliardi di Euro, sarebbe stata di circa 95 miliardi di Euro. I risparmi di spesa sarebbero ammontati rispettivamente a 11,1 e 11,3 miliardi di Euro, (circa lo 0,72% del PIL).

Se tutte le Regioni si fossero collocate sulla frontiera efficiente, nel biennio 2007-2008 si sarebbero risparmiate complessivamente risorse pari a 1,5 punti percentuali di Prodotto Interno Lordo. Si tratta, naturalmente, di cifre indicative, non realizzabili se non dopo un periodo di transizione, perché aggiustamenti di tale entità non possono compiersi ex-abrupto, soprattutto in un ambito complesso e dalle connotazioni umane e sociali, prima ancora che politiche, come la sanità. Tuttavia, le grandezze che emergono sottolineano due aspetti. Da un lato, l'urgenza di avviare il percorso di convergenza

e di portarlo a compimento senza interruzioni, guadagnando credibilità alla *governance*. Dall'altro, la necessità di affidarsi a regole di perequazione interregionale delle risorse per i livelli essenziali di assistenza il più possibile semplici, trasparenti e di facile inserimento nei processi decisionali e nella tempistica dei documenti di finanza pubblica. L'ampiezza della distanza che separa alcune Regioni dal *benchmark* suggerisce che, alla ricerca di formule di perequazione teoricamente perfette e immutabili nel tempo, si sostituisca un approccio empirico e induttivo, per far sì che le Regioni siano responsabilizzate sul fronte della spesa e della qualità degli output con un'accelerazione significativa del processo di convergenza. Nell'analisi seguente ci avvarremo dei risultati del precedente studio CERM sui margini complessivi di risparmio aggregati per stimare il recupero di efficienza possibile attraverso la digitalizzazione dei servizi sanitari.

Figura 8. Quantificazione dei risparmi aggregati di spesa sanitaria nell'ipotesi di efficienza

milioni di Euro correnti	2007	2008
Campania ●	3.097,45	3.090,84
Sicilia ●	2.056,79	2.061,21
Puglia	1.552,75	1.615,06
Lazio ●	1.856,43	1.896,89
Trentino Alto Adige	343,4	359,81
Liguria ●	436,76	448,24
Abruzzo ●	302,95	303,91
Molise ●	77,12	80,77
Calabria	361,25	368,62
Basilicata	88,33	92,11
Valle d'Aosta	21,73	22,95
Sardegna	167,75	174,61
Toscana	166,47	172,7
Veneto	202,63	210,64
Emilia Romagna	144,92	150,81
Marche	37,88	39,55
Lombardia	145,51	150,1
Piemonte	38,64	40,34
Friuli Venezia Giulia	-	-
Umbria	-	-
Italia	11.098,75	11.279,16
% Pil Italia	0,72%	0,72%

 Sud e Isole	 Nord
 Centro	 Piano di rientro in corso

Fonte: Pammolli et al., 2009.

A tale scopo procederemo nel seguente modo: (1) analisi del risparmio derivante dalla digitalizzazione dell'Azienda Sanitaria n. 9 di Treviso nell'ambito del progetto Escape; (2) proiezione di tali risultati su scala regionale; (3) impiego delle stime CERM sulla distanza della frontiera efficiente delle

regioni per valutare l'impatto dell'estensione del progetto Escape su scala nazionale.

Il progetto Escape (Electronic Signature in Care Activities for Paper Elimination)⁸ sviluppato dall'Azienda ULSS n. 9 di Treviso ha l'obiettivo di smaterializzare i documenti cartacei, clinici ed amministrativi, conservando inalterata la validità e l'efficacia legale, attraverso un sistema interamente digitale di gestione del documento informatico. Il sistema elettronico di gestione dei documenti, è stato applicato a: (1) referti prodotti dal Laboratorio di Microbiologia; (2) referti prodotti in tutti i servizi dell'Azienda e, in ambito amministrativo, (3) mandati di pagamento dal Servizio Economico-Finanziario all'Istituto di credito Tesoriere, (4) proposte di delibera e circolari direzionali. Nel complesso si valuta che il progetto Escape abbia consentito di migliorare il servizio contenendo i costi. I referti son resi disponibili in pochi minuti dopo la firma presso qualsiasi sportello consentendo in tal modo: il miglioramento dell'efficacia delle prestazioni grazie a terapie mirate; la diminuzione ricoveri e giornate di degenza; la riduzione degli errori nel processo di smistamento; maggiore privacy e più controllo grazie alla realizzazione del Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE).

Nel complesso l'Azienda USSL n. 9 ha sostenuto costi per 500 mila Euro in quattro anni con risparmi quantificabili nell'ordine di 637 mila Euro di cui: 100 mila Euro derivanti da terapie mirate, riduzione di giornate di degenza ed esami urgenti; 42 mila Euro da risparmi di attrezzature e materiali e 15 mila Euro di recupero spazi adibiti all'archiviazione stabile. A questi risparmi si aggiungono ulteriori possibili economie (o miglioramento dei servizi) per 480 mila euro conseguibili grazie al reimpiego di 12 unità di personale.

Tabella 13. Stima dei risparmi associati all'estensione dei progetto Escape alla regione Veneto

Spesa IT	Ipotesi risparmi costi aziendali ²	Pro-capite provincia Treviso	Risparmio Veneto ¹	Scostamento dalla frontiera efficiente del Veneto (studio CERM)	Risparmio e-health, % dello scostamento
500000	636.650	1,66	7.790.000	210.640.000	3,70%

Note: (1) ULSS 9 - Treviso rappresenta circa 8% della popolazione veneta; (2) inclusivi di costi-opportunità per 480 mila euro derivanti dal reimpiego di 12 unità di personale.

La Tabella 13 mostra che l'estensione del progetto Escape su scala regionale permetterebbe di ottenere risparmi per 7.790.000 Euro pari al 3,7% dello scostamento dalla frontiera efficiente di

8 www.progettiescape.it.

tale Regione. Ipotizzando di poter estendere tali stime su scala nazionale, i calcoli riportati in Tabella 12 mostrano come un adeguato investimento nella digitalizzazione dei servizi sanitari permetta di ridurre i margini di inefficienza nella gestione dei servizi sanitari senza pregiudicare la qualità dei servizi resi ai cittadini. A fronte di un investimento complessivo di circa 500 mila euro in quattro anni (2009-2012) si stima si possano ottenere economie per 417 mila euro pari all'83 per cento degli investimenti. Tale stima appare decisamente prudentiale se si considera che il Governo conta di risparmiare con il piano di e-government sanitario 8-9 miliardi di euro (di cui 6 dalla ricetta elettronica), pari all'8% circa della spesa sanitaria annua.

Tabella 14. Stima dei risparmi associati all'estensione su scala nazionale del progetto Escape

Regione	Spesa pro-capite	Spesa standard	Risparmi	Investimento IT	Risparmio IT
Campania	1215	827	3090,84	80,39	114,36
Sicilia	1155	870	2061,21	62,24	76,26
Puglia	1149	885	1615,06	57,96	59,76
Lazio	1395	1157	1896,89	43,09	70,18
Trentino A.A.	1439	1193	359,81	43,09	13,31
Liguria	1423	1223	448,24	35,53	16,58
Abruzzo	1265	1101	303,91	32,76	11,24
Molise	1303	1142	80,77	31,25	2,99
Calabria	1157	1028	368,62	27,97	13,64
Basilicata	1125	1023	92,11	22,93	3,41
Valle d'Aosta	1451	1323	22,95	22,18	0,85
Sardegna	1233	1156	174,61	15,62	6,46
Toscana	1253	1220	172,7	6,55	6,39
Veneto	1215	1185	210,64	6,3	7,79
Emilia Romagna	1300	1275	150,81	4,79	5,58
Marche	1234	1215	39,55	3,78	1,46
Lombardia	1206	1195	150,1	2,27	5,55
Piemonte	1250	1244	40,34	1,26	1,49
Friuli V.G.	1266	1286			
Umbria	1266	1302			
Totale			11279,16	499,97	417,33

Fonte: Nostre elaborazioni su dati CERM

Il progetto ESCAPE copre sono alcuni degli obiettivi previsti dal piano di e-Government. Si ritiene pertanto che nel complesso siano necessari ulteriori 500 mila euro per un totale di almeno un miliardo di Euro complessivi da qui al 2012 per dare attuazione al programma secondo le linee

di intervento delineate dal Ministero. Si valuta che l'attuale stanziamento di 329 milioni di Euro dovrebbe essere integrato con altri 661 milioni di Euro, anticipando in ottica anticongiunturale alcuni degli investimenti che il Governo prevede possano raggiungere 1,2 miliardi di Euro nel lungo periodo. Anche applicando stime prudenziali rispetto a quelle diffuse dal Ministero si ritiene che tali interventi possano rifinanziarsi con un impatto nullo o marginale sul bilancio pubblico e notevoli vantaggi in termini occupazionali e di incremento dell'efficienza della pubblica amministrazione. L'introduzione del FSE consentirebbe inoltre un maggior controllo della spesa nonché controlli incrociati di natura fiscale.

Al fine di valutare l'impatto occupazionale generato da un investimento di un miliardo di Euro nell'informatizzazione della sanità italiana occorre assumere un criterio di ripartizione di tale budget tra i settori interessati dal provvedimento. A tal proposito abbiamo adottato due criteri illustrati in Tabella 15. Il primo criterio si basa su stime di fonte IBM Italia e prevede che il 28,13% delle risorse di un progetto standard di *e-health* sia destinato all'acquisto di hardware, il 21,97% alla dotazione software e il restante 49,90% a servizi informatici. Il secondo criterio è invece di fonte statunitense e corrisponde alle percentuali di riparto impiegate nello studio di Atkinson et al. (2009): 23% per hardware, 34,20% per il software e il 42,80% per i servizi.

Tabella 15. Ripartizione della spesa sanitaria in ICT

Settore	Metodo 1	Metodo 2
	Italia, 2008 ¹	Stati Uniti, 2008 ²
Hardware	28,13%	23,00%
Software	21,97%	34,20%
Servizi	49,90%	42,80%
Totale	100	100

¹ Fonte: IBM Italia.

² Fonte: Gartner, *US Health Care Industry 2008 Spending on IT Services*.

I risultati delle nostre stime applicando i due metodi sopra illustrati sono riassunti in Tabella 14. Come si vede l'applicazione del primo metodo comporta una stima di impatto inferiore. Esso risulta pertanto preferibile poiché, seppur si tratti di una stima di fonte privata, appare più adatto al contesto italiano e conduce a una valutazione di impatto occupazionale più prudente.

Nel complesso il provvedimento in esame si stima possa generare 23.410 posti di lavoro di cui 6.270 diretti e i restanti 17.140 indiretti e indotti. Le stime disponibili per gli Stati Uniti (Atkinson et al., 2009; Romer e Bernstein, 2009) appaiono sostanzialmente in linea con i nostri risultati. A parità

di investimento in Euro la stima di Atkinson et al. (2009) per gli Stati Uniti prevede la generazione di 31.800 posti di lavoro che al netto dell'effetto di rete, non incluso nelle nostre stime, si riducono a 23.850 contro una nostra stima di 23.410 posti (il moltiplicatore di secondo tipo è di 3,73 per l'Italia e di 3,66 per gli Stati Uniti). In ambito europeo, l'effetto complessivo maggiore si otterrebbe in Francia con l'Italia al secondo posto, mentre il Regno Unito è il paese con i moltiplicatori di tipo I e II più elevati.⁹

Tabella 16. Effetto occupazionale associato ad un investimento in e-government della sanità di un miliardo di Euro

Metodo 1					
Occupati (migliaia)	Italia	Francia	Spagna	Germania	Regno Unito ¹
Effetto diretto	6,27	10,67	7,55	9,4	7,51
Effetto diretto e indiretto	9,15	15,6	9,02	11,56	12,33
<i>Moltiplicatore (tipo I)</i>	1,46	1,46	1,19	1,23	1,64
Effetto totale	23,41	26,1	13,14	16,17	28,41
<i>Moltiplicatore (tipo II)</i>	3,73	2,45	1,74	1,72	3,78
Metodo 2					
Occupati (migliaia)	Italia	Francia	Spagna	Germania	Regno Unito ¹
Effetto diretto	6,44	11,18	7,8	9,88	7,9
Effetto diretto e indiretto	9,48	16,41	9,34	12,13	12,82
<i>Moltiplicatore (tipo I)</i>	1,47	1,47	1,2	1,23	1,62
Effetto totale	24,5	27,55	13,63	16,82	29,06
<i>Moltiplicatore (tipo II)</i>	3,8	2,47	1,75	1,7	3,68

¹ Calcoli su matrice input-output domestica 1995.

Fonte: nostre elaborazioni su dati Eurostat e OCSE (2009).

I dati in Tabella 16 mostrano che l'effetto occupazionale si concentrerebbe soprattutto nel settore dei servizi: direttamente nel settore dei servizi informatici, professionali e sanitari e indirettamente nei settori più centrali della matrice di interdipendenze settoriali (costruzioni, commercio, trasporti, e logistica).

In conclusione, l'investimento di un miliardo di Euro per la digitalizzazione dei servizi sanitari italiani consentirebbe di generare 24.500 nuovi posti di lavoro nel terziario avanzato e nel resto del sistema produttivo italiano. Inoltre i recuperi di efficienza derivanti da una migliore gestione dei

9 Il Regno Unito ha avviato il progetto Connected for Health già nel 2005. Si veda <http://www.connectingforhealth.nhs.uk/>.

servizi sanitari permetterebbero di conseguire un sostanziale pareggio di bilancio, aumentando nel contempo la qualità e la tempestività dei servizi sanitari offerti ai cittadini. Si ritiene pertanto opportuno accelerare lo sviluppo di tale progetto nel 2010 anticipando i risparmi di spesa conseguenti e favorendo la ripresa economica.

Tabella 17. Distribuzione settoriale dell'occupazione

Settore	Occupazione generata	Percentuale
Informatica e attività connesse	5610	23,96
Attività professionali e imprenditoriali (altro)	2552	10,9
Costruzioni	2269	9,69
Commercio al dettaglio	1808	7,72
Servizi sanitari e sociali	1785	7,62
Pubblica amministrazione	1567	6,69
Alberghi e ristoranti	1547	6,61
Commercio all'ingrosso	1171	5
Macchine per ufficio e computer	1120	4,78
Logistica	1113	4,75
Altro	2868	12,25
Totale	23410	100

Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT (2009).

SINTESI DEI PRINCIPALI RISULTATI

Lo studio CERM identifica nelle infrastrutture digitali il settore chiave sul quale basare un piano di stima dell'economia e di sostegno alla competitività del sistema produttivo italiano. Nel primo capitolo, il settore di intervento è stato identificato sulla base dei seguenti criteri:

1. impatto diretto, indiretto e indotto previsto sulla base dell'analisi dei moltiplicatori occupazionali (dipendenza strutturale);
2. centralità dei settori, e delle relazioni tra di essi, nella matrice di interdipendenze settoriali;
3. cambiamento strutturale dei sistemi di relazioni intersettoriali in Italia e all'esterno;
4. entità della contrazione della produzione nel comparto manifatturiero dal 2005 al secondo semestre 2009.

Nei tre capitoli successivi dello studio sono descritte le stime degli effetti economici associati ad un piano di intervento così articolato:

- 800 milioni Euro per lo sviluppo di infrastrutture di comunicazione a banda larga;
- 1,2 miliardi di Euro per lo sviluppo di reti intelligenti (*smart grid*) in ambito energetico;
- 1 miliardo di Euro per la digitalizzazione dei servizi sanitari.

Le tabelle 18-19 riassumono gli effetti associati a tale provvedimento. La Tabella 18 presenta le stime di impatto occupazionale del piano di incentivo per cinque paesi (Italia, Francia, Spagna, Germania e Regno Unito) ricostruite sulla base delle matrici domestiche di input-output di fonte Eurostat per gli anni 1995, 2000 e 2005, sia in termini di numero di nuovi occupati, che in rapporto alla popolazione. Impiegando la matrice di interdipendenze settoriali del 2005 si stima che nel complesso si possano generare (o conservare) 146.730 posti di lavoro. In termini assoluti il piano di stimolo delineato avrebbe in Italia un effetto superiore se comparato ad un provvedimento analogo attuato da uno dei principali partner europei (se valutato in proporzione alla popolazione, solo la Spagna ne trarrebbe un beneficio lievemente superiore). Una parte rilevante delle ricadute occupazionali è associata agli effetti indotti di stimolo della domanda interna, mentre gli effetti diretti e indiretti appaiono sostanzialmente in linea con quelli degli altri principali paesi europei.

Le nostre stime sono in linea con i risultati delle più recenti analisi condotte in letteratura

sull'efficacia dei piani di stimolo dell'economia varati a seguito della crisi economica. Atkinson et al. (2009) prevedono la creazione di 949.000 nuovi posti di lavoro negli Stati Uniti a fronte di un investimento di 30 miliardi di dollari. A parità di stanziamento e di composizione del piano di stimolo, lo studio di Atkinson e colleghi comporterebbe una previsione di impatto di 133.770 occupati, lievemente al di sotto della nostra stima di 146.730 nuovi occupati per l'Italia.

Liebenau et al. (2009) stimano la creazione di 700.000 posti di lavoro nel Regno Unito a fronte di uno stanziamento di 15 miliardi di sterline da parte del governo inglese che, a parità di stanziamento con il caso da noi analizzato per l'Italia, si tradurrebbero in 155.000 nuovi occupati. Sebbene la comparazione con il caso inglese risulti più complessa in ragione di una differente composizione del piano di stimolo, la previsione di 146.730 nuovi addetti appare intermedia rispetto ai valori riportati in letteratura e ricostruibili con criteri alternativi di computo dei moltiplicatori.

Tabella 18. Effetto occupazionale del piano di stimolo da tre miliardi di Euro di cui 800 milioni in banda larga, 1,2 miliardi in efficienza energetica e 1 miliardo nella digitalizzazione dei servizi sanitari; analisi comparata internazionale ed intertemporale

Effetti occupazionali: migliaia di nuovi addetti						
Anno	Effetto	Italia	Francia	Spagna	Germania	Regno Unito
2005	Diretto	18,21	31,15	21,82	24,5	–
	Diretto e indiretto	39,81	60,66	48,49	43,41	–
	Totale	146,73	122,08	135,59	90,19	–
2000	Diretto	19,43	24,89	14,7	22,74	–
	Diretto e indiretto	43,43	50,57	31,91	45,49	–
	Totale	155,92	102,12	101,59	111,21	–
1995	Diretto	24,7	24,68	12,43	33,21	19,99
	Diretto e indiretto	56,12	48,86	26,56	63,39	42,67
	Totale	188,27	98,51	86,44	187,12	126,72
Effetti occupazionali: nuovi addetti ogni mille abitanti						
Anno	Effetto	Italia	Francia	Spagna	Germania	Regno Unito
2005	Diretto	0,31	0,51	0,5	0,3	–
	Diretto e indiretto	0,68	1	1,12	0,53	–
	Totale	2,5	2,01	3,12	1,09	–
2000	Diretto	0,34	0,42	0,37	0,28	–
	Diretto e indiretto	0,76	0,86	0,79	0,55	–
	Totale	2,74	1,73	2,52	1,35	–
1995	Diretto	0,43	0,43	0,32	0,41	0,34
	Diretto e indiretto	0,99	0,84	0,67	0,78	0,74
	Totale	3,31	1,7	2,19	2,29	2,18

Fonte: nostre elaborazioni su dati Eurostat e OCSE (2009).

In termini di composizione percentuale degli effetti, la Tabella 19 mostra che, in tutti i casi considerati, l'investimento in piattaforme digitali a banda larga sviluppa il maggior effetto complessivo, mentre prevalgono gli effetti diretti nel caso degli investimenti in efficienza energetica e digitalizzazione dei servizi sanitari. Atkinson et al. (2009) associano un maggior peso relativo alle ricadute occupazionali conseguenti al piano di investimento statunitense in *e-Health*. Tale risultato tuttavia non sorprende tuttavia se si considera la maggiore rilevanza del comparto privato nella sanità americana.

Tabella 19. Composizione percentuale degli effetti del piano di stimolo da 3 miliardi di Euro di cui 800 milioni in banda larga, 1,2 miliardi in efficienza energetica e 1 miliardo nella digitalizzazione dei servizi sanitari; analisi comparata internazionale

Progetto	Effetto	Italia	Francia	Spagna	Germania	Regno Unito ¹	Stati Uniti ²
Broadband	Diretto	26,14	28,31	26,61	22,90	34,51	–
	Diretto ed indiretto	42,10	39,40	47,79	37,90	26,60	–
	Totale	51,45	44,90	59,28	49,10	51,80	44,67
Smart Grid	Diretto	39,41	37,43	38,79	38,76	37,58	–
	Diretto ed indiretto	34,92	34,88	33,61	35,47	26,60	–
	Totale	32,60	33,71	31,03	32,97	25,78	28,53
e-Health	Diretto	34,44	34,26	34,60	38,34	37,58	–
	Diretto ed indiretto	22,98	25,72	18,60	26,63	28,90	–
	Totale	15,95	21,38	9,69	17,93	22,42	26,8

Note: (1) Calcoli su matrice input-output domestica 1995; (2) Atkinson et al (2009).

Fonte: nostre elaborazioni su dati Eurostat e OCSE (2009).

BIBLIOGRAFIA

Andes S., Castro D. (2009). *Driving a Digital Recovery: IT Investments in the G-20 Stimulus Plan*, The Information Technology and Innovation Foundation, Washington DC.

Atkinson, R., Castro, D., Ezell, S.J. (2009). *The Digital Road to Recovery: A Stimulus Plan to Create Jobs, Boost Productivity and Revitalize America*, The Information Technology and Innovation Foundation, Washington DC.

Brandes U. (2001). "A Faster Algorithm for Betweenness Centrality", *Journal of Mathematical Sociology*, **25**(2), 163-177.

Carvalho V. (2009). *Aggregate Fluctuations and the Network Structure of Intersectoral Trade*, paper presentato alla European Economic Association Conference, 2009. <http://www.eea-esem.com/EEA-ESEM/2009/prog/viewpaper.asp?pid=2462>

Crandall, R., Lehr, W. and Litan, R. (2007). *The effects of broadband deployment on output and employment: A cross-sectional analysis of U.S. data*. Working paper Brookings Institution.

Datta A., Agarwal S. (2004). "Telecommunications and Economic Growth: a Panel Data Approach", *Applied Economics*, **36**(15): 1649-1654.

eEurope Advisory Group (2004). *Work Group No.1: Digital Divide and Broadband Territorial Coverage*, www.ec.europa.eu/information.../wg1_digital_divide_written_recs_vfinal.pdf

Eurostat (1996). *Sistema Europeo dei Conti 1995 – SEC95*. Ufficio delle pubblicazioni ufficiali della Comunità Europea, Lussemburgo.

Eurostat (2008). *Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables*. Ufficio delle pubblicazioni ufficiali della Comunità Europea, Lussemburgo.

Eurostat (2009). *ESA95 Supply, Use and Input-Output Tables*. Eurostat, Commissione Europea http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/esa95_supply_use_input_tables/introduction

Fracasso A., Riccaboni M., Schiavo S. (2009). *A Decomposition of Aggregate Volatility in OECD Countries*. Università di Trento, mimeo.

Fisher E.-O'N., Vega-Redondo F. (2007). *The Linchpins of a Modern Economy*, paper presentato all'An-

nual Meeting of the American Economic Association.

Hardy A. (1980). "The Role of the Telephone in Economic Development", *Telecommunications Policy*, 4(4), 278-286.

Hughes T.P. (1983). *Networks of Power, Electrification in Western Society, 1880-1930*, The Johns Hopkins University Press.

IDATE (2008). Broadband Coverage in Europe. DG INFSO, December 2008.

IEA (2009). *Key World Energy Statistics*, The International Energy Agency, Paris.

IEA (2003). World Energy Investment Outlook 2003, www.smartgrids.eu/documents/sra/sra_fi-nalvesion.pdf

ISTAT (2006). *Le tavole delle risorse e degli impieghi e la loro trasformazione in tavole simmetriche*, nota metodologica, ottobre 2006, ISTAT, Roma.

ISTAT (2009). Tavole di dati delle risorse e degli impieghi, Roma, Italia. http://www.istat.it/dati/dataset/20090610_00/

Jorgenson, D. (2001). "Information technology and the U.S. Economy", *American Economic Review*, 91(1), 1-33.

Katz, R.L., Zenhausern, P., Suter, S. (2008). *An evaluation of socio-economic impact of a fiber network in Switzerland*, Polynomics and Telecom Advisory Services, LLC.

Katz R., Suter S. (2009). *Estimating the Economic Impact of the Broadband Stimulus Plan*, Columbia Institute for Tele-Information Working Paper.

Leicht E.A., Newman M.E.J. (2008). "Community Structure in Directed Networks", *Physical Review Letters*, 100(11), 118703.

Leontief W. (1953). *The Structure of the American Economy 1919-1939*, Oxford University Press, Oxford.

Leuchtenburg, W. E. (1963). *Franklin D. Roosevelt and the New Deal*. Harper, New York.

Liebenau J., Atkinson R., Karrberg P., Castro D., Ezell S. (2009). *The UK's Digital Road to Recovery*, LSE e ITIF, Aprile 2009.

Madden G., Savage S. (1998). "Central and Eastern Europe Telecommunications Investment and Economic Growth", *Information Economics and Policy*, 10, 73-105.

NETL (2007). *The NETL Modern Grid Initiative Powering our 21st-Century Economy: Modern Grid Benefits*, US Department of Energy, Office of Electricity Delivery and Energy Reliability.

OECD (2009). *The Role of Communication Infrastructure Investment in Economic Recovery*, DSTI/ICCP/CISP(2009)1, OECD, Paris.

Pammolli F., Papa G., Salerno N. (2009). *La spesa sanitaria pubblica in Italia: dentro la "scatola nera" delle differenze regionali*, Quaderno CERM 2-2009, <http://www.cermlab.it/argomenti.php?group=sanita&item=40>

Prasad E., Sorkin I. (2009). *Assessing the G-20 Economic Stimulus Plans: A Deeper Look*, Brookings Institution.

Qiang C. Z.-W. (2009) *Broadband Infrastructure Investment in Stimulus Packages: Relevance for Developing Countries*, World Bank, Washington, DC.

Qing C. Z.-W., Rossotto C.M. (2009). "Economic Impacts of Broadband", *Information and Communication for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*, 35-50, World Bank, Washington DC.

Röller L.-H., Waverman L. (2001). "Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach", *American Economic Review*, **91**(4), 909-923.

Romer C., Bernstein J. (2009). *The Job Impact of the American Recovery and Reinvestment Plan* http://otrans.3cdn.net/45593e8ecbd339d074_l3m6bt1te.pdf

Savage S. (2000). "Telecommunications and Economic Growth", *International Journal of Social Economics*, **27**, 893-906.

Setola R. (2007). "Analysis of Interdependencies Between Italy's Economic Sectors", *IFIP International Federation for Information Processing*, Capitolo 22, pp. 311-321.

Wasserman S., Faust K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge University Press, Cambridge, Ma.

World Bank (2009). *Swimming against the Tide: How Developing Countries are Coping with the Financial Crisis*, background paper preparato per il meeting dei Ministri delle Finanze e dei Governatori Centrali dei G20, Horsham, Regno Unito, 13-14 marzo 2009, <http://www.un.org/ga/president/63/PDFs/WorldBankreport.pdf>

APPENDICE I

LEGENDA DEI SETTORI DI ATTIVITÀ ECONOMICA NACE 2.0 CONSIDERATI NELLO STUDIO

1. Agricoltura, caccia e servizi connessi
2. Silvicoltura e servizi connessi
3. Pesca, piscicoltura e servizi connessi
4. Estrazione di carbon fossile, estrazione di torba
5. Estrazione di petrolio grezzo e gas naturale e servizi connessi
6. Estrazione di minerali metalliferi
7. Altre industrie estrattive
8. Industrie alimentari e bevande
9. Industria del tabacco
10. Industrie tessili
11. Confezione di articoli del vestiario
12. Cuoio, calzature ed articoli in pelle
13. Industria del legno, dei prodotti in legno esclusi mobili
14. Carta e cartotecnica
15. Editoria e stampa
16. Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, combustibili nucleari
17. Fabbricazione di prodotti chimici e fibre sintetiche
18. Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche
19. Minerali non metalliferi
20. Metalli e loro leghe
21. Fabbricazione di prodotti in metallo, esclusi apparecchi e macchine
22. Macchine ed apparecchi meccanici
23. Macchine per ufficio e computer
24. Macchine ed apparecchi elettrici
25. Apparecchi radiotelevisivi e apparecchiature per le comunicazioni
26. Strumenti medicali, di precisione ed ottici, orologi
27. Autoveicoli e rimorchi
28. Altri mezzi di trasporto
29. Fabbricazione di mobili

30. Recupero e riciclaggio
31. Energia elettrica e gas
32. Raccolta, depurazione e distribuzione di acqua
33. Costruzioni
34. Commercio, manutenzione e riparazione di veicoli a motore e motocicli
35. Commercio all'ingrosso, autoveicoli e motocicli esclusi
36. Commercio al dettaglio, autoveicoli e motocicli esclusi
37. Alberghi e ristoranti
38. Trasporti terrestri
39. Trasporti marittimi
40. Trasporti aerei
41. Attività ausiliarie dei trasporti, agenzie di viaggio
42. Poste e telecomunicazioni
43. Intermediazione monetaria e finanziaria, esclusi assicurazione e fondi pensione
44. Assicurazione e fondi pensione, esclusa previdenza sociale obbligatoria
45. Attività ausiliarie dell'intermediazione monetaria e finanziaria
46. Attività di servizi immobiliari
47. Noleggio di macchinari
48. Informatica e attività connesse
49. Ricerca e sviluppo (R&S)
50. Altre attività professionali imprenditoriali
51. Pubblica amministrazione e difesa; previdenza sociale obbligatoria
52. Istruzione
53. Servizi sanitari e sociali
54. Smaltimento rifiuti, fognature e servizi simili
55. Attività di organizzazioni associative
56. Attività ricreative, culturali e sportive
57. Altri servizi