

Anni 1995-2016

MISURE DI PRODUTTIVITÀ

■ L'Istat diffonde le stime sulle misure di produttività per il periodo 1995-2016. I dati analitici, aggiornati al massimo livello di disaggregazione, sono disponibili nel datawarehouse dell'Istituto ([L.stat](http://l.stat)).

■ La produttività è qui definita come il rapporto tra il valore aggiunto in volume e uno o più dei fattori produttivi impiegati per realizzarlo; in base a tale definizione, è possibile calcolare diverse misure, tra cui quelle riferite rispettivamente alla produttività del lavoro e del capitale, nonché alla produttività totale, calcolata come rapporto tra il valore aggiunto e l'impiego complessivo dei servizi del capitale e del lavoro.

■ Nel 2016 il valore aggiunto dell'intera economia ha registrato una crescita dello 0,9% rispetto al 2015. La produttività del lavoro, calcolata come valore aggiunto per ora lavorata, è diminuita dell'1%; quella del capitale, misurata come rapporto tra il valore aggiunto e l'input di capitale, è aumentata dell'1%.

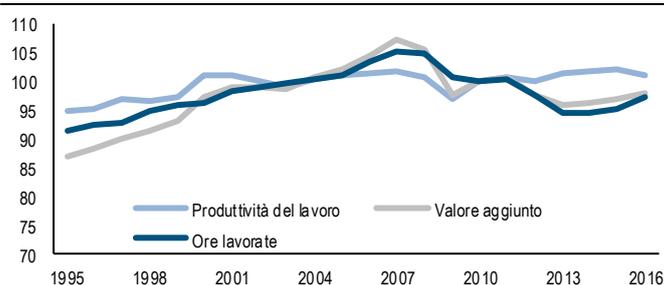
■ Nello stesso anno, la produttività totale dei fattori, che misura la crescita del valore aggiunto attribuibile al progresso tecnico e ai miglioramenti nella conoscenza e nell'efficienza dei processi produttivi, è diminuita dello 0,4% dopo gli aumenti registrati sia nel periodo 2009-2014 sia nel 2015.

■ Complessivamente, nel periodo 1995-2016 la produttività del lavoro è aumentata ad un tasso medio annuo dello 0,3%. Tale incremento è la risultante di una crescita media dello 0,6% del valore aggiunto e dello 0,3% delle ore lavorate. La produttività totale dei fattori è diminuita dello 0,1% medio annuo.

■ Tra il 1995 e il 2016 la crescita della produttività del lavoro in Italia è risultata decisamente inferiore alla media UE (1,6%). Tassi di crescita in linea con la media europea sono stati registrati dalla Germania (1,5%), dalla Francia (1,4%) e dal Regno Unito (1,5%). La Spagna ha registrato un tasso di crescita più basso (0,5%) rispetto alla media europea ma più alto di quello dell'Italia.

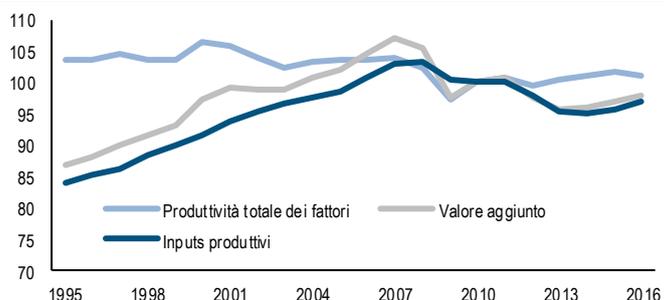
PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO, VALORE AGGIUNTO E ORE LAVORATE. TOTALE ECONOMIA (a).

Anni 1995-2016, indici base 2010 = 100



PRODUTTIVITÀ TOTALE DEI FATTORI, VALORE AGGIUNTO E INPUT PRODUTTIVI. TOTALE ECONOMIA (a).

Anni 1995-2016, indici base 2010 = 100



VALORE AGGIUNTO, INPUT PRODUTTIVI E MISURE DI PRODUTTIVITÀ. TOTALE ECONOMIA (a). Anni 1995-2016, tassi di variazione medi annui

	INPUT PRODUTTIVI				MISURE DI PRODUTTIVITÀ		
	Valore aggiunto	Ore lavorate	Input di capitale	Indice composito lavoro e capitale	Produttività del lavoro	Produttività del capitale	Produttività totale dei fattori
1995-2016	0,6	0,3	1,4	0,7	0,3	-0,8	-0,1
2003-2014	-0,2	-0,5	0,6	-0,1	0,3	-0,9	-0,1
2003-2009	-0,2	0,1	1,7	0,6	-0,3	-1,8	-0,9
2009-2014	-0,3	-1,3	-0,6	-1,1	1,0	0,3	0,8
2015	1,0	0,9	-0,3	0,5	0,1	1,4	0,5
2016	0,9	1,9	-0,1	1,3	-1,0	1,0	-0,4

(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni e organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione

Le misure di produttività

Le misure di produttività qui presentate consentono di cogliere l'apporto dei fattori produttivi che concorrono alla realizzazione dell'output. Tale misurazione è possibile nell'ambito della cosiddetta *contabilità della crescita*, un approccio analitico che consente di scomporre la dinamica dell'output nei contributi derivanti dai fattori produttivi primari (lavoro e capitale) e da una componente non spiegata da quegli stessi fattori, definita *produttività totale dei fattori*. La produttività totale dei fattori misura gli effetti del progresso tecnico e di altri fattori propulsivi della crescita, tra cui le innovazioni nel processo produttivo, i miglioramenti nell'organizzazione del lavoro e delle tecniche manageriali, i miglioramenti nell'esperienza e nel livello di istruzione raggiunto dalla forza lavoro¹.

La misura di output utilizzata per stimare la produttività del lavoro, quella del capitale e la produttività totale dei fattori è il valore aggiunto in volume². L'input di lavoro è misurato in termini di monte ore lavorate, mentre l'input di capitale è calcolato come flusso di servizi produttivi forniti dallo stock esistente delle diverse tipologie di capitale³.

Le misure di produttività diffuse sono calcolate a partire dai dati di contabilità nazionale, disaggregati per attività economica⁴. Sono escluse dal campo di osservazione le attività di locazione di beni immobili, le attività del personale domestico, tutte le attività economiche appartenenti al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche e quelle delle organizzazioni e degli organismi internazionali⁵.

In questo report si descrivono le dinamiche delle misure di produttività per l'intero periodo osservato 1995-2016 e per alcuni sotto-periodi con caratteristiche cicliche simili, in quanto comprendono una sequenza di espansione e di contrazione dell'attività economica; infine, si considerano in modo separato i due anni più recenti (Prospetto 1 e Figura 1). I risultati relativi al 2016 sono preliminari in quanto basati su fonti informative ancora parziali.

PROSPETTO 1. VALORE AGGIUNTO, INPUT PRODUTTIVI E MISURE DI PRODUTTIVITÀ. TOTALE ECONOMIA
(a). Anni 1995-2016, tassi di variazione medi annui

	Valore aggiunto	INPUT PRODUTTIVI			MISURE DI PRODUTTIVITÀ		
		Ore lavorate	Input di capitale	Indice composito lavoro e capitale	Produttività del lavoro	Produttività del capitale	Produttività totale dei fattori
1995-2016	0,6	0,3	1,4	0,7	0,3	-0,8	-0,1
2003-2014	-0,2	-0,5	0,6	-0,1	0,3	-0,9	-0,1
2003-2009	-0,2	0,1	1,7	0,6	-0,3	-1,8	-0,9
2009-2014	-0,3	-1,3	-0,6	-1,1	1,0	0,3	0,8
2015	1,0	0,9	-0,3	0,5	0,1	1,4	0,5
2016	0,9	1,9	-0,1	1,3	-1,0	1,0	-0,4

a) Le attività economiche di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni e organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione

¹ Altri fattori sono il miglioramento nella qualità dei beni d'investimento, l'andamento del ciclo economico, le economie di scala, le esternalità, la riallocazione dei fattori produttivi, nonché eventuali errori di misurazione del prodotto e dei fattori produttivi.

² Valore aggiunto ai prezzi base - valori concatenati - anno di riferimento 2010.

³ Le tipologie di beni capitali considerate sono: otto tipologie di beni materiali non-ICT (piantagioni e pesca; bestiame; altre macchine e attrezzature; mobili; mezzi di trasporto su strada; altri mezzi di trasporto; fabbricati non residenziali e opere del genio civile; costi di trasferimento di proprietà dei fabbricati), tre tipologie di beni immateriali non-ICT (ricerca e sviluppo; prospezioni minerarie; originali di opere artistiche letterarie e d'intrattenimento) e tre tipologie di beni ICT (hardware, software e apparati per le comunicazioni).

⁴ Le stime dei conti annuali sono pubblicate due volte l'anno, in marzo e settembre. Nel report sono presentate le stime delle misure di produttività coerenti con le serie di contabilità nazionale diffuse il 22 settembre 2017.

⁵ Il database completo è disponibile nel datawarehouse I.Stat all'indirizzo <http://dati.istat.it>. Il totale economia è calcolato al netto delle attività economiche sopra indicate; nell'anno 2016 l'insieme di settori così definito rappresenta circa il 71% del valore aggiunto complessivo a prezzi base e all'incirca l'80% del totale delle ore lavorate.

Produttività del lavoro

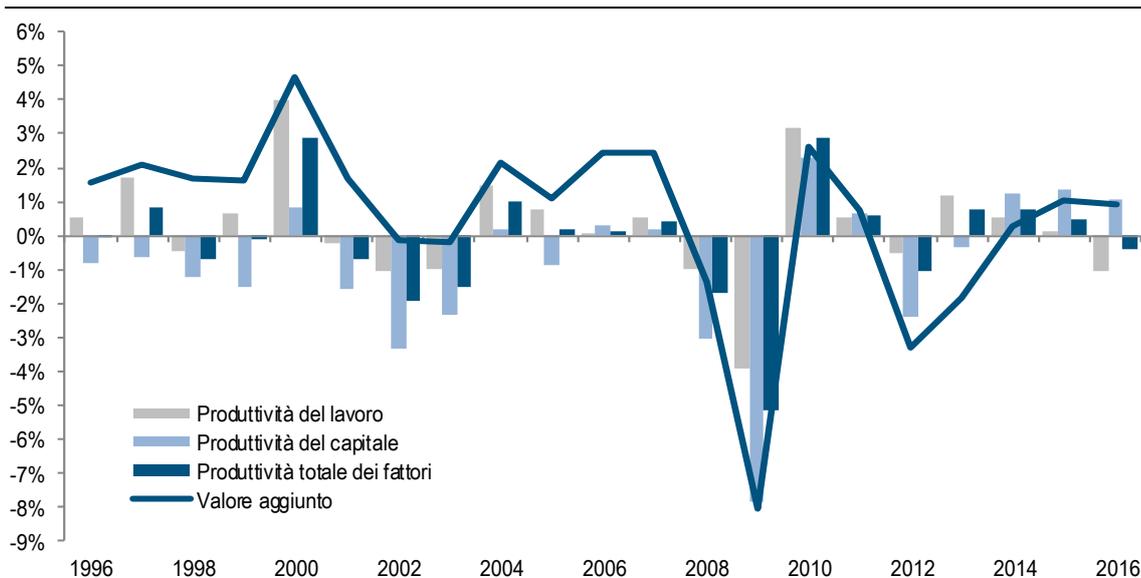
Nel periodo 1995-2016 la produttività del lavoro, qui definita come valore aggiunto per ora lavorata, ha registrato una crescita media annua dello 0,3%, derivante da incrementi medi del valore aggiunto e delle ore lavorate rispettivamente pari allo 0,6% e allo 0,3% (Prospetto 1)⁶.

Nel periodo 2003-2014 la produttività del lavoro è cresciuta dello 0,3% in media d'anno, in un contesto economico caratterizzato da una tendenza alla discesa sia del valore aggiunto sia delle ore lavorate (rispettivamente -0,2 e -0,5%). All'interno di tale periodo si possono distinguere due fasi, con caratteristiche distinte. Nel periodo 2003-2009 la produttività del lavoro è diminuita in media dello 0,3% annuo, in conseguenza di una diminuzione del valore aggiunto dello 0,2% associata a un incremento delle ore lavorate dello 0,1%. Nel 2009-2014 il valore aggiunto ha registrato una dinamica lievemente più negativa (-0,3% in media d'anno), associata a un calo accentuato dell'input di lavoro (-1,3%): di conseguenza la produttività del lavoro è cresciuta in media dell'1% all'anno.

Nel 2015, in conseguenza dell'aumento tanto del valore aggiunto (+1,0%) che delle ore lavorate (+0,9%), la produttività del lavoro è aumentata dello 0,1%. Nel 2016, invece, la produttività del lavoro è tornata a diminuire (-1,0%), per effetto di una crescita del valore aggiunto (+0,9%) inferiore a quella dell'input di lavoro (+1,9%).

FIGURA 1. VALORE AGGIUNTO E MISURE DI PRODUTTIVITÀ. TOTALE ECONOMIA (a).

Anni 1996-2016, variazioni percentuali



(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni ed organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

Per la sola produttività del lavoro è possibile effettuare confronti internazionali prendendo a riferimento le stime di valore aggiunto e ore lavorate, disaggregate per attività economica, disponibili nell'area dei conti nazionali del database di Eurostat⁷.

Nel periodo 1995-2016, la crescita media annua della produttività del lavoro in Italia è risultata decisamente inferiore a quella dell'Unione europea (1,6%), dell'area EU15 (1,3%) e dell'area Euro

⁶ Eventuali differenze tra il tasso di variazione medio della produttività del lavoro calcolato direttamente e quello ottenuto come differenza tra il tasso di variazione medio del valore aggiunto e il tasso di variazione medio delle ore lavorate sono dovute ad arrotondamenti.

⁷ Il confronto è possibile soltanto misurando la produttività del lavoro su un campo di osservazione leggermente diverso da quello utilizzato per i dati presentati per l'Italia nel presente report. I dati considerati per gli altri paesi europei escludono dal campo di osservazione le seguenti attività economiche: Attività di locazione dei beni immobili (sezione L della classificazione Nace Rev.2), Amministrazione pubblica e difesa (sezione O), Istruzione (sezione P), Sanità e assistenza sociale (sezione Q), Attività di famiglie e convivenze (sezione T) e Organizzazioni ed organismi internazionali (sezione U). Per l'Italia la differenza tra le stime presentate nel report (e in I.Stat) e quelle ottenute applicando lo stesso campo di osservazione utilizzato per gli altri paesi europei è assai ridotta: in termini dei tassi di crescita medi annui per i periodi commentati in questo Report, non supera mai 0,1 punti percentuali.

(1,3%) (Prospetto 2 e Figura 2). Tassi di crescita in linea con la media europea sono stati registrati dalla Germania (1,5%), dalla Francia (1,4%) e dal Regno Unito (1,5%). La Spagna ha registrato un tasso di crescita più basso (0,5%) della media europea ma più alto di quello dell'Italia.

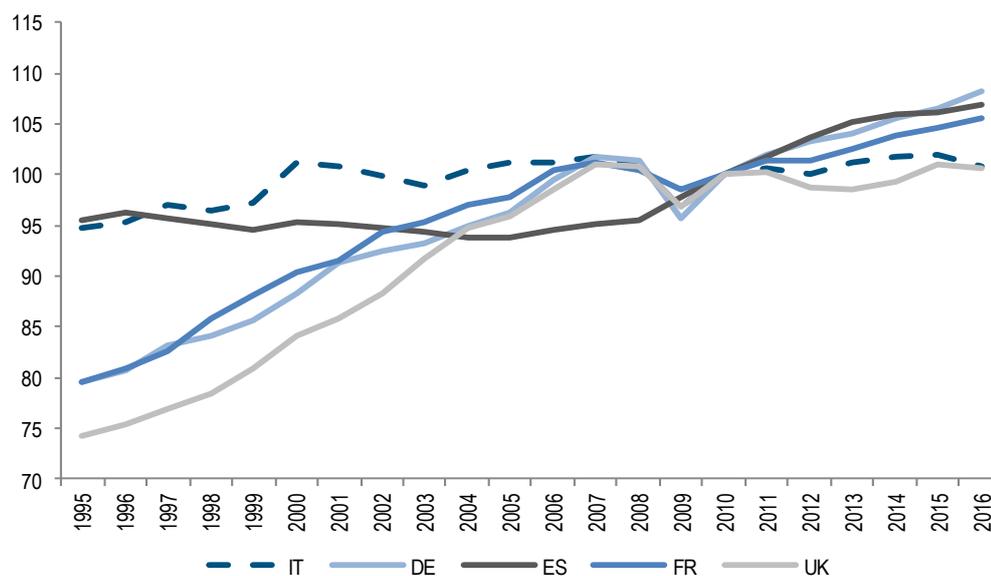
Il divario dell'Italia rispetto alle altre economie europee è risultato particolarmente ampio in termini di evoluzione del valore aggiunto, il quale è cresciuto a ritmi meno sostenuti che negli altri paesi europei. La dinamica delle ore lavorate è stata invece più simile, presentando una crescita molto contenuta in Italia come in altre economie europee; solo in Spagna si è registrata una forte crescita delle ore di lavoro.

PROSPETTO 2. PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO (a): Principali paesi europei. Tassi di variazione medi annui

	EU28	EU15	EA19	DE	ES	FR	UK	IT
Produttività del lavoro								
1995-2016	1,6	1,3	1,3	1,5	0,5	1,4	1,5	0,3
2003-2014	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	0,8	0,7	0,3
2003-2009	0,7	0,7	0,6	0,4	0,6	0,6	0,9	-0,3
2009-2014	1,9	1,6	1,8	2,0	1,6	1,1	0,5	1,0
2015	1,7	1,4	1,2	0,9	0,2	0,8	1,6	0,1
2016	0,7	0,5	0,6	1,7	0,8	0,9	-0,3	-1,0
Valore aggiunto								
1995-2016	1,8	1,7	1,6	1,4	1,8	1,8	2,1	0,6
2003-2014	1,2	1,0	0,9	1,5	0,1	1,1	1,3	-0,2
2003-2009	1,1	0,8	0,8	0,5	1,3	1,0	0,7	-0,2
2009-2014	1,3	1,2	1,0	2,7	-1,4	1,3	2,1	-0,3
2015	2,7	2,6	2,4	1,5	3,6	1,0	2,5	1,0
2016	2,1	2,0	1,9	2,0	3,7	1,1	2,4	0,9
Ore lavorate								
1995-2016	0,3	0,4	0,3	-0,1	1,3	0,4	0,7	0,3
2003-2014	-0,1	-0,1	-0,3	0,3	-1,0	0,3	0,6	-0,5
2003-2009	0,4	0,1	0,2	0,0	0,7	0,4	-0,3	0,1
2009-2014	-0,6	-0,4	-0,8	0,7	-2,9	0,2	1,5	-1,3
2015	1,0	1,2	1,2	0,6	3,4	0,3	1,0	0,9
2016	1,4	1,5	1,3	0,3	2,9	0,2	2,6	1,9

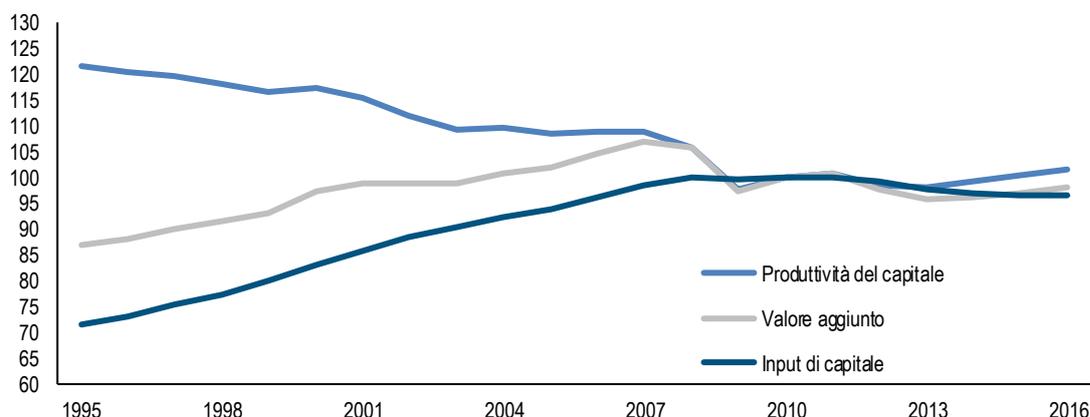
La produttività del lavoro ha avuto un andamento molto diverso nelle due fasi 2003-2009 e 2009-2014. Nel sottoperiodo 2009-2014 in Italia la produttività è aumentata (+1,0% medio annuo) con una leggera riduzione del divario rispetto all'Unione europea (+1,9%) e all'area Euro (1,8%). In questa fase, l'aumento della produttività in Italia è risultato inferiore a quello di Germania e Spagna (rispettivamente 2,0% e 1,6%), vicino a quello registrato dalla Francia (1,1%) e decisamente più elevato di quello del Regno Unito (+0,5%). In Italia la dinamica positiva è derivata da un calo del valore aggiunto inferiore rispetto a quello delle ore lavorate (rispettivamente -0,3% e -1,3%). Germania, Francia e Regno Unito hanno invece registrato una significativa crescita del valore aggiunto (rispettivamente +2,7%, +1,3% e +2,1%) che si è combinata a dinamiche più contenute dell'input di lavoro (rispettivamente +0,7%, +0,2% e +1,5%).

L'Italia è l'unico paese tra quelli qui considerati a registrare nel 2016 una diminuzione della produttività del lavoro (-1,0%). Per gli altri paesi si osserva un incremento (+1,7% in Germania, +0,9% in Francia e +0,8% Spagna) con l'eccezione del Regno Unito che segna un calo dello 0,3%.

FIGURA 2. PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO (a): Principali paesi europei. Anni 1995-2016, indici 2010=100


Produttività del capitale

Tra il 1995 e il 2016 la produttività del capitale, definita come rapporto tra il valore aggiunto e l'input di capitale, ha registrato una significativa diminuzione: un calo medio annuo dello 0,8% risultante da un aumento dell'input di capitale (+1,4%) superiore a quello del valore aggiunto (+0,6%) (Prospetto 1, Figura 3)⁸. Scomponendo il capitale per tipologia, l'input della componente che incorpora le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (*Information and Communication Technology* - ICT) è aumentato in media d'anno del 2,7%, la componente immateriale non-ICT (che comprende la Ricerca e Sviluppo) del 3,0% e la componente di capitale materiale non-ICT dell'1,1%. Di conseguenza, la produttività del capitale ICT è diminuita del 2,1%, quella del capitale immateriale non-ICT del 2,4% e quella del capitale materiale non-ICT dello 0,5% (Prospetto 3).

FIGURA 3. PRODUTTIVITÀ DEL CAPITALE, VALORE AGGIUNTO E INPUT DI CAPITALE. TOTALE ECONOMIA (a). Anni 1995-2016, indici base 2010 = 100


(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni e organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

⁸ Eventuali differenze tra il tasso di variazione medio della produttività del capitale calcolato direttamente e quello ottenuto come differenza tra il tasso di variazione medio del valore aggiunto e il tasso di variazione medio dell'input di capitale sono dovute ad arrotondamenti.

Nel periodo 2003-2014 la produttività del capitale è diminuita in media d'anno dello 0,9%. Questa dinamica è il risultato di un andamento molto diverso nelle due fasi 2003-2009 e 2009-2014 dell'accumulazione di capitale. Nel primo periodo, la significativa crescita dell'input di capitale (+1,7% in media d'anno) ha portato, in presenza di un lieve calo del valore aggiunto (-0,2%) a una marcata diminuzione della produttività del capitale (-1,8%). Nel secondo periodo, la discesa degli investimenti fissi lordi ha determinato una diminuzione dell'input di capitale (-0,6% in media d'anno) maggiore rispetto a quella del valore aggiunto (-0,3%) e la produttività del capitale è aumentata dello 0,3%.

Nel 2015 e nel 2016 l'input di capitale ha registrato una lieve contrazione (-0,3% e -0,1%), a fronte dell'aumento del valore aggiunto (+1,0% e +0,9%): la produttività del capitale è quindi cresciuta in entrambi gli anni (+1,4% e +1,0%).

La lieve contrazione dell'input di capitale nel 2015 e nel 2016 è dovuta alla dinamica negativa della componente di capitale materiale non-ICT (-1,4% e -0,9%), mentre per la componente del capitale immateriale non-ICT, si registra solo per il 2016 un incremento della produttività dell'1% (Prospetto 3).

PROSPETTO 3. PRODUTTIVITÀ DEL CAPITALE E CAPITALE PER ORE LAVORATA. TOTALE ECONOMIA (a). Anni 1995-2016

	Valore aggiunto	Ore lavorate	INPUT DI CAPITALE				MISURE DI PRODUTTIVITÀ DEL CAPITALE				Capitale per ora lavorata
			Input di capitale	Input di capitale ICT	Input di capitale materiale non-ICT	Input di capitale immateriale non-ICT	Produttività del capitale	Produttività del capitale ICT	Produttività del capitale materiale non-ICT	Produttività del capitale immateriale non-ICT	
1995-2016	0,6	0,3	1,4	2,7	1,1	3,0	-0,8	-2,1	-0,5	-2,4	1,2
2003-2014	-0,2	-0,5	0,6	0,2	0,6	2,7	-0,9	-0,4	-0,9	-2,8	1,1
2003-2009	-0,2	0,1	1,7	0,2	1,9	3,5	-1,8	-0,4	-2,0	-3,6	1,5
2009-2014	-0,3	-1,3	-0,6	0,2	-0,9	1,7	0,3	-0,5	0,6	-1,9	0,7
2015	1,0	0,9	-0,3	5,1	-1,4	1,4	1,4	-4,1	2,4	-0,4	-1,2
2016	0,9	1,9	-0,1	3,7	-0,9	-0,1	1,0	-2,8	1,8	1,0	-2,1

(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni e organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

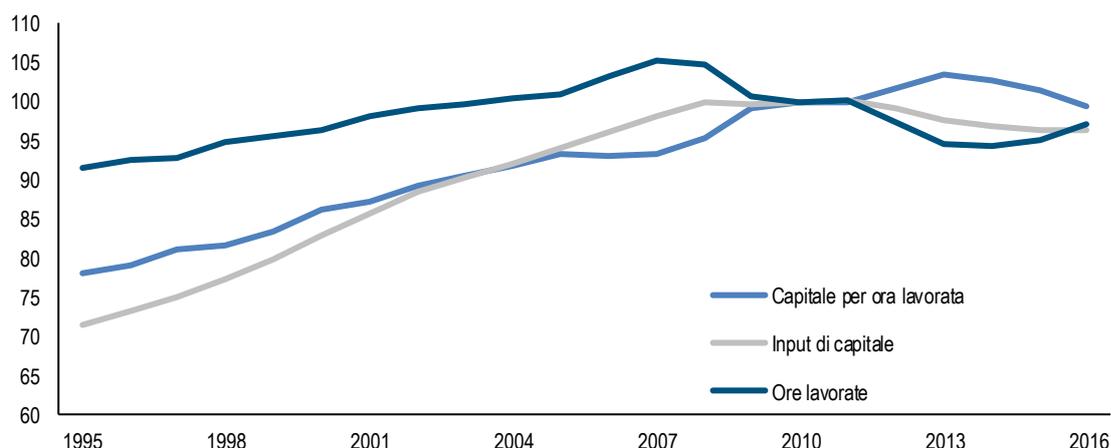
Capitale per ora lavorata

Nel periodo 1995-2016 l'intensità del capitale, misurata come rapporto tra input di capitale e ore lavorate, è aumentata in media d'anno dell'1,2% (Prospetto 3, Figura 4).

La dinamica del capitale per ora lavorata è stata positiva sia nel periodo 2003-2009 (+1,5%), sia nel 2009-2014 (+0,7%). La crescita riflette nel primo periodo un aumento dell'input di capitale (+1,7%) associato ad un lieve incremento delle ore lavorate (+0,1%), mentre nel secondo è dovuto al marcato calo dell'input di lavoro (-1,3%) che ha più che compensato la diminuzione dell'input di capitale (-0,6%).

Nel 2015, l'intensità di capitale è diminuita (-1,2%) per effetto del nuovo calo dell'input di capitale (-0,3%) e dell'aumento delle ore lavorate (+0,9%). Nel 2016, il calo dell'input di capitale per ora lavorata ha registrato un'ulteriore accelerazione (-2,1%), dovuta al forte incremento dell'impiego del fattore lavoro (+1,9%) a fronte di una lievissima diminuzione dell'input di capitale (-0,1%).

FIGURA 4. CAPITALE PER ORA LAVORATA (a). Anni 1995-2016, indici base 2010 = 100



(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni e organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

Produttività totale dei fattori

La produttività totale dei fattori misura la crescita nel valore aggiunto attribuibile al progresso tecnico e ai miglioramenti nella conoscenza e nei processi produttivi; in questa sede è calcolata come rapporto tra l'indice di volume del valore aggiunto e l'indice di volume dei fattori primari (lavoro e capitale)⁹.

Nel periodo 1995-2016 la produttività totale dei fattori registra una diminuzione media annua dello 0,1%, a fronte di un incremento medio dello 0,6% del valore aggiunto e dello 0,7% dell'impiego complessivo di capitale e lavoro (Prospetto 1)¹⁰.

La dinamica della produttività totale dei fattori è stata caratterizzata da andamenti profondamente diversi nelle due fasi 2003-2009 e 2009-2014. Nel primo periodo, la produttività totale dei fattori registra un calo (-0,9% in media d'anno), derivante da una crescita dell'impiego complessivo dei fattori produttivi (+0,6%) a cui si contrappone una diminuzione del valore aggiunto (-0,2%). Nella fase 2009-2014 la produttività totale ha invece segnato una crescita (+0,8%), per effetto di una diminuzione nell'impiego complessivo dei fattori produttivi (-1,1% l'indice composito del lavoro e del capitale) superiore a quella del valore aggiunto (-0,3%).

La produttività totale dei fattori è risultata in crescita nel 2015 (+0,5%), mentre ha segnato una diminuzione dello 0,4% nel 2016. L'incremento del 2015 riflette una crescita del valore aggiunto (+1,0%) superiore a quella dell'impiego complessivo di capitale e lavoro (+0,5%). Il calo del 2016 è dovuta principalmente all'aumento nell'impiego dei fattori produttivi (+1,3%), a fronte di un tasso di crescita quasi invariato del valore aggiunto.

Contributi alla crescita del valore aggiunto

L'approccio di contabilità della crescita¹¹ consente di scomporre la dinamica del valore aggiunto nei contributi derivanti dall'utilizzo dei fattori produttivi primari (capitale e lavoro) e dalla produttività totale dei fattori.

⁹ La misura di volume dei fattori primari è costituita da un indice composito ottenuto ponderando i tassi di variazione dell'input di capitale e delle ore lavorate con le quote delle rispettive remunerazioni sul valore aggiunto a prezzi correnti.

¹⁰ Eventuali differenze tra il tasso di variazione medio della produttività totale dei fattori calcolato direttamente e quello ottenuto come differenza tra il tasso di variazione medio del valore aggiunto e il tasso di variazione medio dell'indice composito dei fattori produttivi sono dovute ad arrotondamenti.

¹¹ Per approfondimenti sul modello di contabilità della crescita si veda la Nota metodologica allegata a questo comunicato.

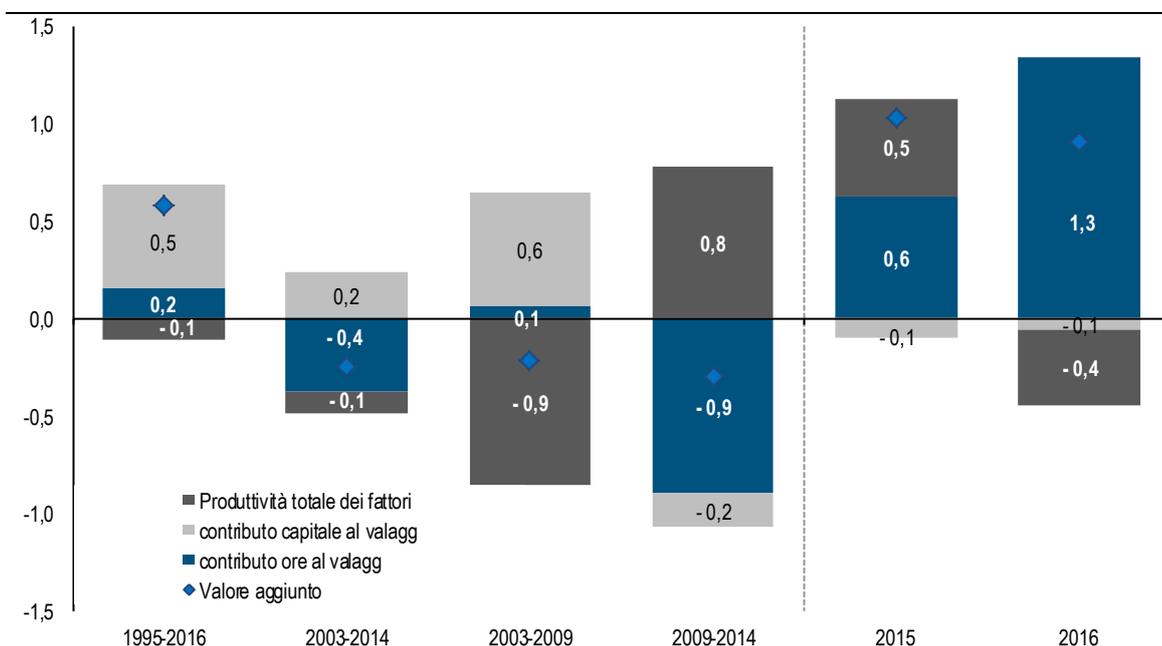
L'aumento del valore aggiunto registrato tra il 1995 e il 2016 (+0,6% medio annuo) è imputabile quasi esclusivamente all'accumulazione di capitale (che ha contribuito per 0,5 punti percentuali) e in minima parte all'impiego del fattore lavoro (con un contributo di 0,2 punti percentuali) (Prospetto 4, Figura 5)¹². Il contributo della produttività totale dei fattori è stato invece lievemente negativo (-0,1 punti percentuali). A sua volta, il contributo del capitale è dovuto principalmente alla componente materiale non-ICT (0,4 punti percentuali), mentre è stato minimo l'apporto della componente ICT e di quella immateriale non-ICT.

PROSPETTO 4. CONTRIBUTI ALLA CRESCITA DEL VALORE AGGIUNTO. TOTALE ECONOMIA. (a)
Anni 1995-2016

	Valore aggiunto (variazione media annua)	CONTRIBUTI ALLA CRESCITA DEL VALORE AGGIUNTO (PUNTI PERCENTUALI)					
		Lavoro	Capitale	Capitale ICT	Capitale materiale non-ICT	Capitale immateriale non-ICT	Produttività totale dei fattori
1995-2016	0,6	0,2	0,5	0,1	0,4	0,1	-0,1
2003-2014	-0,2	-0,4	0,2	0,0	0,2	0,0	-0,1
2003-2009	-0,2	0,1	0,6	0,0	0,5	0,0	-0,9
2009-2014	-0,3	-0,9	-0,2	0,0	-0,2	0,0	0,8
2015	1,0	0,6	-0,1	0,2	-0,3	0,0	0,5
2016	0,9	1,3	-0,1	0,2	-0,2	0,0	-0,4

(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni e organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

FIGURA 5. CONTRIBUTI ALLA CRESCITA DEL VALORE AGGIUNTO. TOTALE ECONOMIA (a)
Anni 1995-2016, tassi di variazione medi annui



(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni e organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

Nel periodo 2003-2009 la contrazione del valore aggiunto si è accompagnata a un apporto positivo derivante dall'impiego di lavoro e capitale (rispettivamente 0,1 e 0,6 punti percentuali), mentre la produttività totale dei fattori ha fornito un marcato contributo negativo (-0,9 punti

¹² Eventuali differenze tra il tasso di variazione medio del valore aggiunto calcolato direttamente e quello ottenuto come somma dei contributi del lavoro, del capitale e della produttività totale dei fattori sono dovute ad arrotondamenti.

percentuali). Nel periodo 2009-2014, invece, la discesa del valore aggiunto è spiegata dal calo dell'impiego del fattore lavoro (-0,9 punti percentuali) e, in misura assai minore, del fattore capitale (-0,2 punti percentuali), mentre la produttività totale dei fattori ha fornito un contributo positivo (+0,8 punti percentuali).

Nel 2015 alla dinamica positiva del valore aggiunto contribuisce per 0,6 punti percentuali il fattore lavoro e per 0,5 punti la produttività totale dei fattori mentre l'apporto del capitale è debolmente negativo (-0,1 punti percentuali).

Nel 2016 l'incremento è la risultante di un ampio contributo positivo del lavoro (+1,3 punti percentuali) e apporti negativi della produttività totale dei fattori (-0,4 punti percentuali) e del capitale (-0,1 punti percentuali).

Contributi alla crescita della produttività del lavoro

L'analisi di contabilità della crescita consente di scomporre anche la dinamica della produttività del lavoro nei contributi derivanti da variazioni del capitale per ora lavorata (ovvero intensità di capitale o *capital deepening*) e della produttività totale dei fattori.

Tra il 1995 e il 2016, la crescita media annua della produttività del lavoro è stata pari allo 0,3%. Il capitale per ora lavorata ha contribuito per 0,4 punti percentuali, mentre la produttività totale dei fattori ha determinato un contributo negativo di 0,1 punti percentuali (Prospetto 5 e Figura 6). Il contributo del capitale può essere a sua volta scomposto nell'apporto alla crescita del capitale materiale non-ICT, pari a +0,2 punti percentuali, e a quello che incorpora *Information and Communication Technology* (ICT), pari a +0,1 punti percentuali, mentre risulta nullo l'apporto del capitale immateriale non-ICT alla dinamica della produttività.

PROSPETTO 5. CONTRIBUTI ALLA CRESCITA DELLA PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO. TOTALE ECONOMIA (a). Anni 1995-2016

	Produttività del lavoro (variazione media annua)	CONTRIBUTI ALLA CRESCITA DELLA PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO (PUNTI PERCENTUALI)				Produttività totale dei fattori
		Capitale per ora lavorata	Capitale ICT per ora lavorata	Capitale materiale non-ICT per ora lavorata	Capitale immateriale non-ICT per ora lavorata	
1995-2016	0,3	0,4	0,1	0,2	0,0	-0,1
2003-2014	0,3	0,4	0,0	0,3	0,0	-0,1
2003-2009	-0,3	0,5	0,0	0,5	0,0	-0,9
2009-2014	1,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,8
2015	0,1	-0,4	0,2	-0,6	0,0	0,5
2016	-1,0	-0,6	0,1	-0,7	0,0	-0,4

(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni e organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

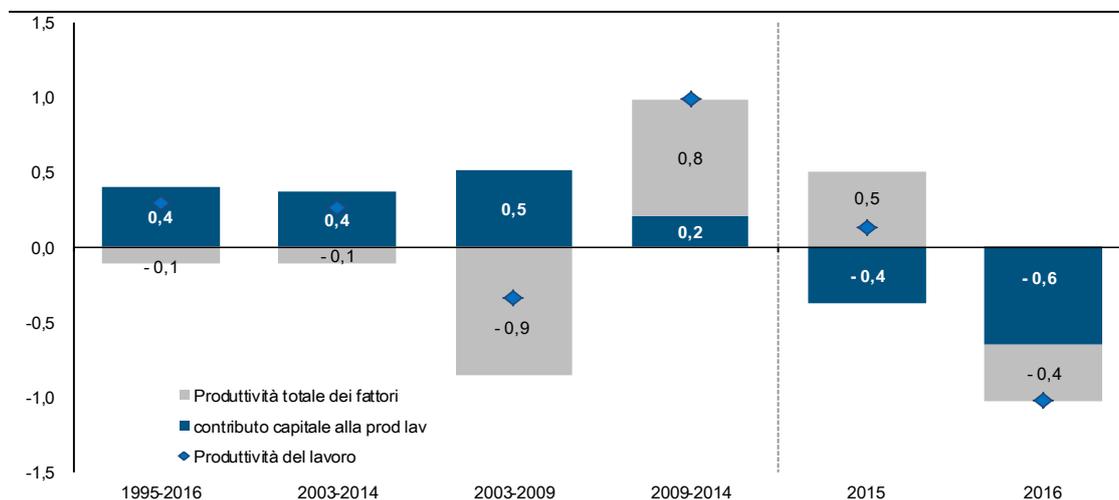
Nel periodo 2003-2014 la debole crescita della produttività del lavoro (0,3% in media d'anno) è la risultante di un limitato contributo positivo dell'aumento dell'intensità di capitale (+0,4 punti percentuali) e di un lieve apporto negativo della produttività totale dei fattori (-0,1 punti percentuali). Considerando i due sotto-periodi, la produttività del lavoro ha segnato una diminuzione media annua dello 0,3% nel 2003-2009 e un incremento dell'1,0% nel 2009-2014. La contrazione della prima fase è dovuta al forte contributo negativo della produttività totale dei fattori (-0,9 punti percentuali), mentre il capitale per ora lavorata ha contribuito positivamente (+0,5 punti percentuali). La risalita della fase successiva riflette principalmente il recupero della produttività totale dei fattori (+0,8 punti percentuali), a fronte di un contributo più modesto del *capital deepening* (+0,2 punti).

Nel 2015 la lieve crescita della produttività del lavoro (+0,1%) è dovuta interamente al miglioramento della produttività totale dei fattori (+0,5 punti percentuali), contrastato dal calo del

contributo dell'intensità di capitale (-0,4 punti percentuali). Nel 2016 la produttività del lavoro diminuisce (-1,0%) sia per la riduzione della spinta della produttività totale dei fattori (-0,4 punti percentuali), sia per l'ulteriore diminuzione del contributo del capitale per ora lavorata (-0,6 punti percentuali).

FIGURA 6. CONTRIBUTI ALLA CRESCITA DELLA PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO. TOTALE ECONOMIA (a).

Anni 1995-2015, tassi di variazione medi annui



(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni e organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

Dinamiche settoriali della produttività del lavoro

Nel periodo 1995-2016 i settori di attività economica che hanno registrato i tassi di crescita della produttività del lavoro più elevati sono i servizi d'informazione e comunicazione (+2,5% medio annuo), l'agricoltura (+1,7%) e le attività finanziarie e assicurative (+1,3%). Variazioni negative si registrano per il settore delle attività professionali (-2,4%), per quello delle costruzioni (-1,0%) e per l'istruzione, sanità e servizi sociali (-0,9%). Il comparto dell'industria in senso stretto ha segnato un incremento medio annuo dell'1,0% (Prospetto 6).

PROSPETTO 6. PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO: DINAMICHE SETTORIALI. Tassi di variazione medi annui

	1995-2016	2003-2014	2003-2009	2009-2014	2015	2016
Agricoltura; silvicoltura e pesca	1,7	1,8	2,2	1,3	3,3	-1,8
Attività estrattiva, manifatturiera, ed altre attività industriali	1,0	1,4	0,3	2,8	1,0	-0,4
Costruzioni	-1,0	-1,8	-3,1	-0,2	0,0	2,2
Commercio all'ingrosso e al dettaglio, trasporto e magazzinaggio, servizi di alloggio e ristorazione	0,3	0,3	-0,3	0,9	1,0	-1,3
Servizi di informazione e comunicazione	2,5	2,0	2,6	1,3	-0,3	0,0
Attività finanziaria e assicurativa	1,3	2,5	2,3	2,7	-0,7	-2,8
Attività immobiliari (a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Attività professionali, scientifiche e tecniche; amministrative e servizi di supporto	-2,4	-2,7	-3,7	-1,6	-1,7	-0,9
Amministrazione pubblica, difesa, istruzione, salute e servizi sociali (a)	-0,9	-0,2	0,2	-0,6	-1,7	-2,3
Attività artistiche, di intrattenimento e divertimento; riparazione di beni per la casa e altri servizi	-0,3	-0,2	0,1	-0,5	-1,7	-2,1
Totale (a)	0,3	0,3	-0,3	1,0	0,1	-1,0

(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni ed organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

Nel 2015 la produttività è aumentata fortemente nel settore dell'agricoltura (+3,3%), mentre nelle attività professionali, nei servizi privati dell'istruzione, sanità e attività sociali e nelle attività artistiche e di intrattenimento si registra una significativa caduta della produttività del lavoro (-1,7% in tutti e tre i casi). Per quel che riguarda i risultati provvisori relativi al 2016 emerge una significativa caduta nei settori delle attività finanziarie (-2,8%), dei servizi privati dell'istruzione, sanità e attività sociali (-2,3%), nelle attività artistiche e di intrattenimento (-2,1%) e dell'agricoltura (-1,8%). Per contro, si rileva una forte crescita nelle costruzioni (+2,2%).

In termini di contributi alla crescita complessiva della produttività del lavoro¹³, i settori che tra il 1995 e il 2016 hanno fornito l'apporto maggiore sono industria e servizi di informazione e comunicazione (entrambe +0,2 punti percentuali) (Prospetto 7 e Figura 7). Anche agricoltura, commercio e attività finanziarie e assicurative hanno contribuito positivamente (+0,1 punti percentuali), mentre è stato negativo l'apporto delle attività professionali (-0,2 punti percentuali), delle costruzioni (-0,1 punti percentuali) e dei servizi privati di istruzione, sanitari e sociali (-0,1 punti percentuali). Infine, è nullo il contributo delle attività artistiche e di intrattenimento e delle attività immobiliari.

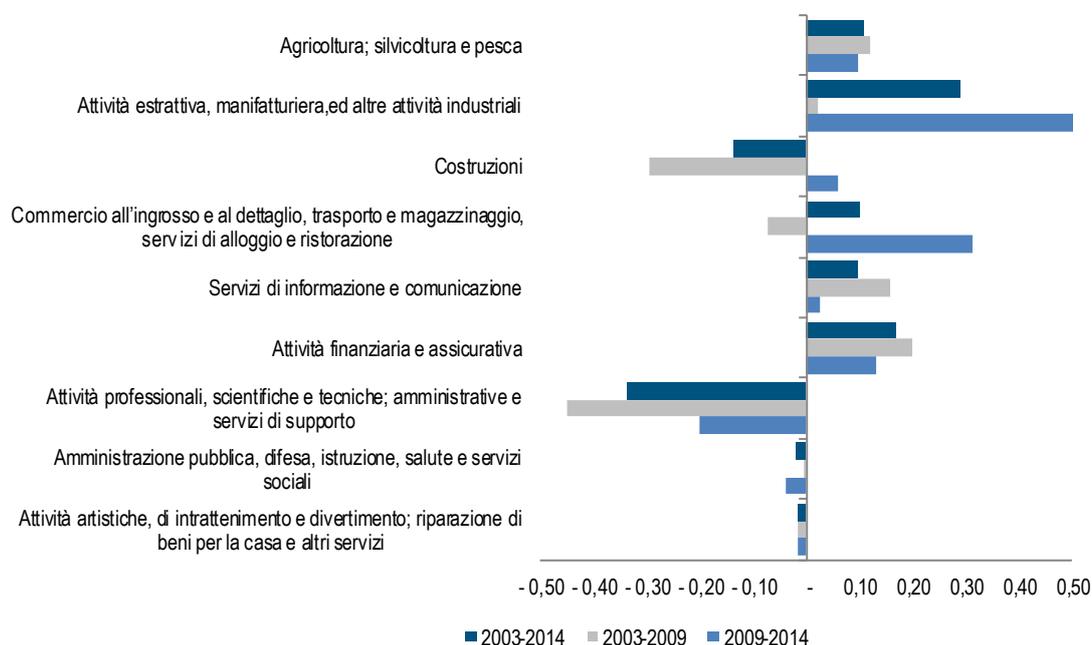
La lieve crescita della produttività del lavoro registrata nel 2015 (+0,1%) è dovuta principalmente ai contributi positivi dell'industria in senso stretto (0,3 punti percentuali), del commercio, trasporti, alloggio e ristorazione (0,2 punti percentuali) e dell'agricoltura (0,1 punti percentuali). I risultati del 2016 (-1,0 punti percentuali) sono attribuibili soprattutto ai contributi negativi del commercio, trasporti, alloggio e ristorazione e delle attività professionali (rispettivamente -0,5 e -0,2 punti percentuali); tra quelli positivi si segnala l'apporto delle costruzioni (+0,2 punti percentuali).

PROSPETTO 7. CONTRIBUTI SETTORIALI ALLA VARIAZIONE DELLA PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO. Punti percentuali

	1995-2016	2003-2014	2003-2009	2009-2014	2015	2016
Agricoltura; silvicoltura e pesca	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-0,1
Attività estrattiva, manifatturiera, ed altre attività industriali	0,2	0,3	0,0	0,6	0,3	0,0
Costruzioni	-0,1	-0,1	-0,3	0,1	0,0	0,2
Commercio all'ingrosso e al dettaglio, trasporto e magazzinaggio, servizi di alloggio e ristorazione	0,1	0,1	-0,1	0,3	0,2	-0,5
Servizi di informazione e comunicazione	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
Attività finanziaria e assicurativa	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	-0,1
Attività immobiliari (a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Attività professionali, scientifiche e tecniche; amministrative e servizi di supporto	-0,2	-0,3	-0,5	-0,2	-0,3	-0,2
Amministrazione pubblica, difesa, istruzione, salute e servizi sociali (a)	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Attività artistiche, di intrattenimento e divertimento; riparazione di beni per la casa e altri servizi	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Totale (a)	0,3	0,3	-0,3	1,0	0,1	-1,0

(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni ed organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

¹³ Il contributo di un settore di attività economica alla variazione della produttività del lavoro totale è pari alla differenza tra il tasso di variazione dell'indice di volume del valore aggiunto del settore moltiplicato per la quota di quel settore sul valore aggiunto totale (a prezzi correnti) e il tasso di variazione delle ore lavorate nel settore moltiplicato per la quota di quel settore sul monte ore totale.

FIGURA 7. CONTRIBUTI SETTORIALI ALLA VARIAZIONE DELLA PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO.
 Punti percentuali


(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni ed organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

Nei servizi di informazione e comunicazione il marcato aumento della produttività del lavoro (+2,5% medio annuo sul periodo 1995-2016) è dovuto ai contributi positivi sia della produttività totale dei fattori (+1,3 punti percentuali), sia del capitale per ora lavorata (+1,3 punti percentuali). L'accumulazione di capitale è, invece, la principale determinante della crescita della produttività del lavoro nell'industria in senso stretto (0,8%) (Prospetto 8). All'opposto, la dinamica marcatamente negativa registrata nel settore delle attività professionali (-2,4%) è determinata dall'ampio contributo negativo della produttività totale dei fattori (-2,1 punti percentuali) e da quello molto più limitato dell'intensità di capitale (-0,3 punti percentuali).

PROSPETTO 8. CONTRIBUTI ALLA CRESCITA DELLA PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO. RISULTATI SETTORIALI.
 Tassi di variazione medi annui

	PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO				CONTRIBUTO DEL CAPITALE PER ORA LAVORATA				PRODUTTIVITÀ TOTALE DEI FATTORI			
	1995- 2016	2003- 2014	2003- 2009	2009- 2014	1995- 2016	2003- 2014	2003- 2009	2009- 2014	1995- 2016	2003- 2014	2003- 2009	2009- 2014
Agricoltura; silvicoltura e pesca	1,7	1,8	2,2	1,3	0,3	0,2	0,4	0,0	1,4	1,6	1,8	1,3
Attività estrattiva, manifatturiera, ed altre attività industriali	1,0	1,4	0,3	2,8	0,8	1,0	1,3	0,7	0,2	0,4	-1,0	2,1
Costruzioni	-1,0	-1,8	-3,1	-0,2	-0,1	0,0	-0,4	0,6	-0,9	-1,8	-2,7	-0,8
Commercio all'ingrosso e al dettaglio, trasporto e magazzinaggio, servizi di alloggio e ristorazione	0,3	0,3	-0,3	0,9	0,4	0,2	0,5	-0,2	0,0	0,1	-0,8	1,1
Servizi di informazione e comunicazione	2,5	2,0	2,6	1,3	1,3	1,4	0,9	2,0	1,3	0,5	1,6	-0,8
Attività finanziaria e assicurativa	1,3	2,5	2,3	2,7	0,4	0,3	0,2	0,5	0,9	2,1	2,1	2,2
Attività immobiliari (a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Attività professionali, scientifiche e tecniche; amministrative e servizi di supporto	-2,4	-2,7	-3,7	-1,6	-0,3	-0,2	-0,1	-0,4	-2,1	-2,5	-3,6	-1,2
Amministrazione pubblica, difesa, istruzione, salute e servizi sociali (a)	-0,9	-0,2	0,2	-0,6	-0,6	-0,3	-0,1	-0,5	-0,2	0,1	0,2	-0,1
Attività artistiche, di intrattenimento e divertimento; riparazione di beni per la casa e altri servizi	-0,3	-0,2	0,1	-0,5	0,6	0,0	0,2	-0,2	-0,9	-0,2	-0,1	-0,2
Totale (a)	0,3	0,3	-0,3	1,0	0,4	0,4	0,5	0,2	-0,1	-0,1	-0,9	0,8

(a) Le attività di locazione dei beni immobili, di famiglie e convivenze, delle organizzazioni ed organismi internazionali e tutte le attività economiche che fanno capo al settore istituzionale delle Amministrazioni Pubbliche sono escluse dal campo di osservazione.

Glossario

Beni capitali ICT: sono quelli che incorporano la tecnologia dell'informazione e della comunicazione (Information and Communication Technologies), ossia hardware, software e apparati per le comunicazioni.

Beni capitali materiali non ICT: includono piantagioni e pesca; bestiame; fabbricati non residenziali e opere del genio civile e i relativi costi di trasferimento di proprietà; mezzi di trasporto su strada; altri mezzi di trasporto; mobili; altre macchine e attrezzature.

Beni capitali immateriali non ICT: includono i prodotti della proprietà intellettuale diversi dal software, ossia ricerca e sviluppo, prospezioni minerarie e originali di opere artistiche, letterarie o di intrattenimento.

Contabilità della crescita: lega la teoria economica, la contabilità nazionale e le misure di produttività in un quadro coerente utilizzando una funzione di produzione neoclassica che mette in relazione l'output, i fattori produttivi e il progresso tecnico.

Contributo dell'intensità di capitale: corrisponde alla variazione del rapporto capitale per ora lavorata ponderata con la quota di remunerazione del capitale rispetto al reddito complessivo. È una delle determinanti della variazione della produttività del lavoro. Dato che la quota di remunerazione del capitale rispetto al reddito complessivo è sempre inferiore al cento per cento, il contributo dell'intensità di capitale è sempre inferiore alla sua variazione.

Contributo del capitale: il contributo del capitale alla variazione del valore aggiunto corrisponde al rapporto tra redditi da capitale e valore aggiunto per la variazione dell'input di capitale.

Contributo del lavoro: il contributo del lavoro alla variazione del valore aggiunto corrisponde al rapporto tra redditi da lavoro e valore aggiunto per la variazione delle ore lavorate.

Indice di volume: individua la dinamica reale dell'aggregato.

Input di capitale (o servizi resi dal capitale): è misurato dal flusso di servizi produttivi forniti dallo stock esistente di beni capitali.

Input di lavoro: l'input di lavoro qui considerato è espresso in termini di ore lavorate.

Intensità di capitale (o capital deepening): misura la quantità di capitale impiegata per ora lavorata.

Investimenti per branca proprietaria: sono gli investimenti classificati secondo il settore economico che li acquisisce.

Produttività: rapporto tra una misura del volume dell'output realizzato e una misura del volume di uno o più fattori, richiesti per la sua produzione. Può essere calcolata rispetto a ciascuno dei fattori che concorrono alla produzione: lavoro, capitale e input intermedi (produttività parziale), o si può costruire un indicatore che tenga conto contemporaneamente di tutti i fattori utilizzati, della loro combinazione e dei loro legami (produttività totale dei fattori o multifattoriale).

Produttività del capitale: rapporto tra l'indice di volume del valore aggiunto e l'indice di volume dei flussi dei servizi resi dallo stock esistente di capitale, ossia il valore aggiunto per unità di input di capitale.

Produttività del lavoro: rapporto tra l'indice di volume del valore aggiunto e l'indice di volume dell'input di lavoro, ossia è il valore aggiunto per ora lavorata.

Produttività totale dei fattori: rapporto tra la misura di volume del valore aggiunto e una misura di volume dell'impiego complessivo dei servizi del capitale e del lavoro.

Ore lavorate: monte ore effettivamente lavorate, retribuite e non retribuite, in qualsiasi posizione professionale (dipendente e indipendente), purché finalizzate alla produzione del reddito. Rientrano nel calcolo, le ore effettivamente lavorate durante il normale orario di lavoro, le ore lavorate in aggiunta alle ore abituali (straordinario), il tempo che si impiega in attività quali la preparazione del posto di lavoro e quello corrispondente a brevi periodi di riposo sul lavoro. Sono escluse: le ore pagate ma non effettivamente lavorate (ferie annuali, festività e assenze per malattia, eccetera), le pause per i pasti e il tragitto tra casa e lavoro.

Reddito complessivo: è la somma delle remunerazioni dei fattori primari (capitale e lavoro) ed è uguale al valore aggiunto ai prezzi base.

Remunerazione del capitale: corrisponde al valore aggiunto diminuito della remunerazione del lavoro; comprende tutti gli altri redditi generati dal processo produttivo oltre gli ammortamenti.

Remunerazione del lavoro: è la somma dei redditi da lavoro dipendente, dei redditi da lavoro indipendente e di una quota delle imposte nette sulla produzione. I redditi da lavoro indipendente sono calcolati come prodotto tra il reddito da lavoro dipendente per ora lavorata e le ore lavorate degli occupati indipendenti. Il complesso dei redditi da lavoro dipendente comprende sia le retribuzioni lorde sia i contributi sociali, effettivi e/o figurativi.

Stock di capitale: è la somma degli investimenti effettuati nell'anno corrente e negli anni passati, ponderata con pesi che riflettono la progressiva perdita d'efficienza che il bene subisce nel corso del tempo per effetto dell'usura e del logorio e il processo di ritiro dei beni capitali dal processo produttivo. Esso, quindi, misura la capacità residua di erogare un flusso di servizi produttivi da parte dei beni capitali acquistati nel passato e non ancora ritirati dal processo produttivo.

Valore aggiunto ai prezzi base: è la differenza tra il valore della produzione di beni e servizi ed il valore dei costi intermedi sostenuti a fronte di tale produzione. La produzione è valutata ai prezzi base, cioè al netto delle imposte sui prodotti e al lordo dei contributi ai prodotti e i costi intermedi ai prezzi di acquisto. Corrisponde alla somma delle retribuzioni dei fattori produttivi e degli ammortamenti.

Nota metodologica

In questa nota si descrive il modello teorico di riferimento, la metodologia di calcolo delle misure di produttività diffuse dall'Istat¹⁴ e le revisioni rispetto alle stime precedentemente diffuse.

Il modello di contabilità della crescita

L'approccio della contabilità della crescita utilizza uno specifico modello teorico per identificare misure empiriche in grado di approssimare indici di output, input e produttività all'interno degli schemi di contabilità nazionale.

Il quadro teorico di riferimento deriva dalla teoria neoclassica della produzione, secondo cui è possibile rappresentare la tecnologia in termini di una funzione di produzione, continua e differenziabile, che pone in relazione l'output, i fattori produttivi e il progresso tecnico. Nell'ambito della contabilità della crescita si segue una metodologia di tipo non parametrico, definendo la funzione di produzione in forma implicita. Il modello standard di contabilità della crescita ricorre, inoltre, all'adozione di una varietà di ipotesi restrittive: la perfetta concorrenza dei mercati, i rendimenti di scala costanti della tecnologia di produzione (a livello sia aggregato, sia di singolo settore), la cosiddetta Hicks-neutralità del progresso tecnico (ovvero l'ipotesi che il progresso tecnico faccia variare nella stessa proporzione la produttività marginale dei fattori), l'assenza di costi di aggiustamento (in questo modo si esclude l'esistenza di fattori quasi-fissi e si ipotizza che le imprese siano sempre in un equilibrio di lungo periodo).

Considerando il valore aggiunto (Y) come misura dell'attività, la funzione di produzione assume la forma:

$$(1) Y_t = A_t^v F(K_t, L_t),$$

dove K e L rappresentano, rispettivamente, l'input di capitale e di lavoro e A^v è il parametro che identifica gli spostamenti di tipo Hicks-neutral della funzione di produzione nel corso del tempo.

Dalla differenziazione logaritmica della (1), la dinamica dell'output può essere espressa come somma dei tassi di crescita dei fattori, ponderati per le rispettive elasticità, nonché del progresso tecnico:

$$(2) \frac{\dot{Y}_t}{Y_t} = svk_t \frac{\dot{K}_t}{K_t} + svl_t \frac{\dot{L}_t}{L_t} + \frac{\dot{A}_t^v}{A_t^v},$$

dove svk ed svl rappresentano le elasticità dell'output rispetto ai singoli input.

Le ipotesi adottate implicano che l'elasticità dell'output rispetto ad ogni fattore produttivo è uguale alla quota del costo di quel fattore sul valore dell'output; quest'ultimo, nell'ipotesi di concorrenza perfetta, coincide con quello del costo totale sostenuto per l'impiego degli input, cosicché la somma di tutte le quote è pari all'unità, ovvero:

$$svk_t = \frac{u_t \cdot K_t}{p_t Y_t},$$

$$svl_t = \frac{w_t \cdot L_t}{p_t Y_t},$$

¹⁴ La metodologia di calcolo fa riferimento alle linee guida indicate nel manuale per la misurazione della produttività pubblicato dall'OCSE (*Measuring Productivity. OECD Productivity Manual: A Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth*, Parigi, OECD) disponibile all'indirizzo <http://www.oecd.org/std/productivitystatistics/2352458.pdf>

$$u_t \cdot K + w_t \cdot L_t = p_t Y,$$

dove u_t , w_t e p_t sono pari, rispettivamente, al costo dei servizi del capitale, alla retribuzione nominale del lavoro e al prezzo dell'output.

Se le elasticità possono essere misurate attraverso le quote distributive, il tasso di variazione del progresso tecnico rimane l'unica grandezza non osservabile nell'equazione (2) e può quindi essere calcolata a residuo (Solow, 1957):

$$(3) \frac{\dot{A}_t^v}{A_t^v} = \frac{\dot{Y}_t}{Y_t} - svk_t \frac{\dot{K}_t}{K_t} - svl_t \frac{\dot{L}_t}{L_t} = \frac{\dot{Y}_t}{Y_t} - \frac{u_t \cdot K_t}{p_t Y_t} \frac{\dot{K}_t}{K_t} - \frac{w_t \cdot L_t}{p_t Y_t} \frac{\dot{L}_t}{L_t}.$$

Sotto le ipotesi del modello di contabilità della crescita standard, quindi, il tasso di variazione del progresso tecnico (ovvero lo spostamento nel tempo della funzione di produzione per dati livelli di capitale e di lavoro) può essere misurato utilizzando solamente i dati su prezzi e quantità dell'output e degli input.

L'espressione (3) è definita nel continuo ed ha la forma di un indice di Divisia. Si dimostra che tale indice può essere approssimato nel tempo discreto dalla misura della variazione della produttività totale dei fattori ottenuta con l'indice di Tornqvist.

In altre parole, se sono soddisfatte le ipotesi del modello di contabilità della crescita, l'indice di Tornqvist della produttività totale dei fattori (l'espressione (13) definita sotto) è una misura del dell'evoluzione del progresso tecnico, ovvero misura la variazione dell'output non dovuta a variazioni nell'impiego dei fattori produttivi.

Il modello di contabilità della crescita permette di dare un'interpretazione economica anche agli elementi dell'indice composito degli input. Infatti, il contributo di ogni fattore al tasso di crescita dell'indice composito degli input (l'espressione (12) definita sotto) rappresenta anche il contributo di quel fattore produttivo alla crescita dell'indice di volume del valore aggiunto.

Inoltre, l'approccio di contabilità della crescita permette di derivare gli indici di volume degli input. Secondo l'approccio proposto originariamente da Jorgenson e Griliches (1967), la misurazione di ciascun fattore deve tener conto dell'eterogeneità delle sue componenti in termini delle rispettive capacità di generare servizi produttivi (più precisamente, in termini delle rispettive produttività marginali). L'indice di volume di ogni input deve quindi riflettere sia variazioni nella quantità di servizi forniti da ogni tipologia, sia i mutamenti della sua composizione.

Applicando la stessa procedura che ha portato alla derivazione dell'equazione di contabilità della crescita, si dimostra che l'indice di volume di ogni input può essere approssimato da un indice di Tornqvist che aggrega gli indici di volume delle singole componenti di ogni fattore produttivo, utilizzando come pesi le quote di ciascuna tipologia sul costo complessivo di quel fattore.

L'indice di volume dell'input di capitale utilizzato nelle misure di produttività prodotte dall'Istat è appunto un indice di Tornqvist che utilizza pesi espressi in termini di quote sul costo totale per i servizi del capitale. Esso è, quindi, sensibile a eventuali mutamenti nella composizione dello stock di capitale aggregato tra beni caratterizzati da una diversa produttività marginale.

Invece, l'input di lavoro misurato come semplice somma delle ore lavorate dalle diverse tipologie di occupati non riflette mutamenti nella composizione.

Infine, il modello di contabilità della crescita identifica il legame esistente tra produttività del lavoro e produttività totale dei fattori.

Ipotizzando che l'input di lavoro coincida con il monte ore lavorate (ovvero trascurando il ruolo di mutamenti nella composizione della forza lavoro), si può dimostrare, infatti, che il tasso di crescita del valore aggiunto per ora lavorata può essere espresso come somma del tasso di crescita dell'input di capitale per ora lavorata, ponderato per la quota del capitale sul valore aggiunto e del

tasso di crescita della produttività totale dei fattori¹⁵ (che in questo modello coincide con il progresso tecnico):

$$(4) \frac{\dot{Y}_t}{Y_t} - \frac{\dot{L}_t}{L_t} = svk_t \left(\frac{\dot{K}_t}{K_t} - \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right) + \frac{\dot{A}^v_t}{A^v_t}.$$

Si noti che il contributo della produttività totale dei fattori alla crescita del valore aggiunto per ora lavorata coincide con il suo contributo alla crescita del valore aggiunto.

Metodologia di calcolo

Indice di volume dell'output

La misura di volume del valore aggiunto (Y) è data dalla serie del valore aggiunto a prezzi base espresso a valori concatenati.

I tassi di variazione annuali sono calcolati come tassi di variazione logaritmici:

$$(5) \ln(Y_t / Y_{t-1}).$$

Input di lavoro

L'input di lavoro (L) è misurato in termini di ore lavorate.

I tassi di variazione annuali sono calcolati come tassi di variazione logaritmici:

$$(6) \ln(L_t / L_{t-1}).$$

Il monte ore lavorate rappresenta la misura più appropriata dell'input di lavoro ai fini dell'analisi della produttività. Esso, infatti, incorpora i cambiamenti degli orari pro-capite di fatto (dovuti alla dinamica della quota di lavoro part-time, ai cambiamenti del normale orario di lavoro, alle variazioni dello straordinario e delle assenze dal lavoro) e alle modificazioni del livello dell'occupazione, misurato in termini di posizioni lavorative.

Input di capitale

L'input di capitale è misurato dal flusso di servizi produttivi forniti dallo stock esistente di beni capitali, sintetizzato in un indice di volume dei flussi di servizi generati da ciascuna tipologia di beni capitali.

Per ciascuna branca, l'indice di volume del capitale è ottenuto aggregando i tassi di variazione dello stock di capitale produttivo di 14 tipologie di beni capitali attraverso la formula di Tornqvist, con pesi dati dalla quota di ciascun tipo di bene capitale sul costo totale per i servizi del capitale della branca:

¹⁵ Se invece teniamo conto dei mutamenti nella composizione della forza lavoro, l'equazione (11) diviene

$$\frac{\dot{Y}_t}{Y_t} - \frac{\dot{L}_t}{L_t} = svk_t \left(\frac{\dot{K}_t}{K_t} - \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right) + svl_t \left(\frac{\dot{LQ}_t}{LQ_t} \right) + \frac{\dot{A}^v_t}{A^v_t},$$

dove LQ è appunto un indice che misura i mutamenti nella qualitativi della forza lavoro.

$$(7) \ln(K_t/K_{t-1}) = \sum_{i=1}^{14} 0.5(v_i^t + v_{t-1}^i) \ln(S_t^i/S_{t-1}^i),$$

dove S_{it} è lo stock di capitale produttivo del bene i , u_{it} il suo costo d'uso, K_t il flusso dei servizi totali, $v_t^i = (u_t^i S_t^i / \sum_{i \in n} u_t^i S_t^i)$ è la quota del bene capitale i al tempo t sul costo totale per i servizi del capitale e la sommatoria riguarda 14 tipologie di beni capitali.

Per ogni tipologia di bene, lo stock di capitale produttivo è definito come la somma degli investimenti effettuati nell'anno corrente e negli anni precedenti, ponderata con pesi che riflettono la progressiva perdita d'efficienza che il bene subisce nel corso del tempo per effetto dell'usura e del logorio e il processo di ritiro dei beni capitali dal processo produttivo¹⁶. Esso, quindi, misura la capacità residua di erogare un flusso di servizi produttivi da parte dei beni capitali acquistati nel passato e non ancora ritirati dal processo produttivo.

Il costo d'uso misura il prezzo di servizi produttivi generati da un bene capitale. Si ipotizza che esso sia la somma del tasso di rendimento nominale (r_t), del tasso di deprezzamento economico che il bene capitale subisce nel periodo di utilizzo (d_{it}) e dei guadagni o le perdite in conto capitale dovuti ad aumenti/diminuzioni del prezzo d'acquisto del bene (p_{it})¹⁷:

$$(8) u_t^i = r_t + d_{it}^i - p_{it}^i$$

Lo stock di capitale produttivo e il relativo costo d'uso sono calcolati per: otto tipologie di beni materiali non-ICT (piantagioni e pesca; bestiame; altre macchine e attrezzature; mobili; mezzi di trasporto su strada; altri mezzi di trasporto; fabbricati non residenziali e opere del genio civile; costi di trasferimento di proprietà dei fabbricati), tre tipologie di beni immateriali non-ICT (ricerca e sviluppo; prospezioni minerarie; originali di opere artistiche letterarie e d'intrattenimento) e tre tipologie di beni ICT (hardware, software e apparati per le comunicazioni).

Riguardo alla composizione dello stock di capitale, la versione qui pubblicata presenta un'importante innovazione: i nuovi dati, coerentemente con i principi metodologici stabiliti dal SEC 2010, considerano tra i beni capitali anche le spese per ricerca e sviluppo (R&S), in quanto esse contribuiscono all'accumulazione di capacità produttiva tramite la generazione di conoscenze accumulabili e riutilizzabili in più periodi contabili. Un'altra revisione, rispetto alla disaggregazione dello stock di capitale utilizzata in precedenza, riguarda i costi di trasferimento di proprietà dei fabbricati, che sono ora trattati come una tipologia di bene capitale a sé stante (mentre nelle stime diffuse in precedenza erano incluse nei fabbricati stessi).

Le vite medie utilizzate nel calcolo dello stock di capitale produttivo sono riportate nel Prospetto 1. La vita media per la R&S è di dieci anni (coerentemente con le indicazioni dell'*Eurostat Manual on measuring Research and Development in ESA 2010*). Per i costi di trasferimento di proprietà si ipotizza una vita utile pari a venticinque anni. A partire dalle stime diffuse a novembre 2012, le vite medie per altre macchine e attrezzature, mobili, hardware e apparati per le comunicazioni sono basate sui risultati dell'Indagine sulla vita utile dei beni capitali 2011 svolta dalla Banca d'Italia in collaborazione con l'Istat¹⁸. Per queste tipologie le vite medie sono state leggermente riviste per tener conto di ulteriori raffinamenti nell'analisi dei risultati della rilevazione. La stima sulla vita media degli originali di opere artistiche letterarie e d'intrattenimento è stata rivista per

¹⁶ Per tutti i tipi di beni capitali è stato selezionato un profilo di perdita di efficienza concavo verso l'origine (ovvero si è ipotizzato che la capacità produttiva decada ad un tasso crescente con l'età del bene). I ritiri dal processo produttivo sono descritti tramite una funzione di probabilità normale troncata centrata sulla vita media del bene capitale. I limiti di troncamento sono pari a +/- 40% della vita media, la varianza è assunta proporzionale alla vita media e tale da assicurare che il 90% dei ritiri avvenga entro il +/- 25% della vita media.

¹⁷ Il tasso di rendimento nominale è calcolato partendo dall'ipotesi che il reddito del capitale (risultato lordo di gestione più la componente del reddito misto che è considerata remunerazione del capitale – cfr par. 2.8) debba essere uguale al costo complessivo dei servizi del capitale, ovvero $RK = \sum_{i \in n} u_t^i S_t^i = \sum_{i \in n} (r_t + d_{it}^i - p_{it}^i) S_t^i$. Tutte le componenti della precedente equazione sono note tranne r_t . Il tasso di rendimento (noto in letteratura come tasso endogeno) è dato dal valore di r_t per il quale è soddisfatta la precedente equazione.

Le altre componenti del costo d'uso sono specifiche per ogni tipo di bene. Il prezzo di acquisto del bene capitale nuovo è misurato dal corrispondente deflatore implicito degli investimenti di contabilità nazionale. Il tasso di deprezzamento al tempo t è ottenuto come rapporto tra gli ammortamenti e lo stock di capitale netto (entrambi valutati a valori concatenati). Il termine che esprime i guadagni/perdite in conto capitale è pensato come una misura dell'inflazione attesa. Questa è stata approssimata come una media mobile del tasso di variazione del deflatore implicito nei tre anni precedenti.

¹⁸ Sebbene l'Indagine sia frutto della collaborazione tra Banca d'Italia e Istat, la scelta delle vite medie utilizzate nelle Misure di Produttività non coinvolge in alcun modo la responsabilità della Banca d'Italia.

essere coerente con le indicazioni del manuale pubblicato dall'OCSE sulla misurazione dello stock di capitale dei prodotti della proprietà intellettuale¹⁹ (mentre per le vite utili delle altre tipologie di prodotti della proprietà intellettuale, ovvero software e prospezioni minerarie, non è stata necessaria alcuna revisione, in quanto già in linea con le indicazioni del manuale OCSE). Le vite utili per le altre tipologie di beni capitali non sono state modificate.

La struttura additiva dell'indice di Tornqvist consente di calcolare separatamente l'indice di volume del flusso dei servizi del capitale per le tipologie di capitale ICT, di capitale materiale non-ICT e di capitale immateriale non-ICT. L'indice di volume del flusso dei servizi del capitale ICT (materiale non-ICT, capitale immateriale non-ICT) è ottenuto aggregando i tassi di crescita degli stock di capitale produttivo dei beni ICT (materiale non-ICT, capitale immateriale non-ICT), con pesi dati dalla quota di ciascun bene nel valore del costo complessivo per i servizi del capitale ICT (materiale non-ICT, capitale immateriale non-ICT).

Il calcolo del flusso dei servizi del capitale è stato effettuato a livello di 38 branche di attività economica. La stima per livelli di aggregazione superiori e per il totale economia è stata ottenuta per aggregazione dei dati stimati a livello di 38 branche, utilizzando come pesi la quota di ciascuna branca sui redditi del capitale del livello superiore di aggregazione.

¹⁹OECD, *Handbook on deriving capital measures of intellectual property*, 2010, disponibile all'indirizzo <http://www.oecd.org/std/44312350.pdf>

PROSPETTO 1. VITE MEDIE DEI BENI CAPITALI (IN ANNI)

ATTIVITÀ ECONOMICHE	Tipo di bene													
	Software	Hardware	Apparati per le Comunic.	Mobili	Piantag. e Pesca	Bestiame	Mezzi di Trasp. su Strada	Altri mezzi di Trasp.	Altre Macchine e Attrez.	Fabbricati Non Residenz. e Altre Opere	Costi per trasferimento di proprietà	Ricerca e Sviluppo	Prospez. Minerarie	Originali
Agricoltura, silvicoltura e pesca	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	51,1	25	10	34	10
Attività estrattiva	5	6	13,7	15,1	18	-	10	18	18,8	35	25	10	34	10
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Industrie tessili, confezione di articoli di abbigliamento e di articoli in pelle e simili	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Industria del legno; fabbricazione di carta e di prodotti di carta; stampa	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fabbricazione di prodotti chimici	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche e di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Attività metallurgiche; fabbricazione di prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fabbricazione di apparecchiature elettriche	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fabbricazione di macchinari e apparecchiature n.c.a.	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fabbricazione di mezzi di trasporto	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fabbricazione di mobili; altre industrie manifatturiere; riparazione e installazione di macchine e apparecchiature	5	6	9,4	12,8	18	-	10	18	13,9	35	25	10	34	10
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	5	6	13,7	15,1	18	-	10	18	18,8	40	25	10	34	10
Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di trattamento dei rifiuti e di risanamento	5	6	13,7	15,1	18	-	10	18	18,8	40	25	10	34	10
Costruzioni	5	6	5,2	14,1	18	-	10	18	8,5	35	25	10	34	10
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	65	25	10	34	10
Trasporto e magazzinaggio	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	13,9	50	25	10	34	10
Servizi di alloggio e di ristorazione	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	65	25	10	34	10
Attività editoriali; audiovisivi; attività di trasmissione	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	56,2	25	10	34	10
Telecomunicazioni	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	50	25	10	34	10
Programmazione, consulenza informatica e attività connesse; attività dei servizi d'informazione	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	56,2	25	10	34	10
Attività finanziarie e assicurative	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	65	25	10	34	10
Attività immobiliari:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Attività legali e contabilità; attività di sedi centrali; consulenza gestionale; attività degli studi di architettura e d'ingegneria; collaudi e analisi tecniche	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	79,1	25	34	10	10
Ricerca scientifica e sviluppo	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	79,1	25	34	10	10
Pubblicità e ricerche di mercato; altre attività professionali, scientifiche e tecniche; servizi veterinari	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	79,1	25	34	10	10
Attività amministrative e di servizi di supporto	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	79,1	25	34	10	10
Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Istruzione	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	57,2	25	34	10	10
Attività dei servizi sanitari	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	35,1	25	34	10	10
Assistenza sociale	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	35,1	25	34	10	10
Attività artistiche, di intrattenimento e divertimento	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	56,2	25	34	10	10
Altre attività di servizi	5	6	6,5	12,8	18	-	10	18	8,2	56,2	25	34	10	10
Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro per personale domestico; produzione di beni e di servizi indifferenziati per uso proprio da parte di famiglie e convivenze	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Attività di organizzazioni e organismi extraterritoriali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Produttività del lavoro

La produttività del lavoro è definita come il rapporto tra l'indice di volume del valore aggiunto e l'indice di volume dell'input di lavoro, ovvero come valore aggiunto per ora lavorata.

I tassi di variazione annuali della produttività del lavoro sono calcolati come tassi di variazione logaritmici:

$$(9) \ln(P L_t / P L_{t-1}) = \ln(Y_t / L_{t-1}) - \ln(Y_{t-1} / L_{t-1}) = \ln(Y_t / Y_{t-1}) - \ln(L_t / L_{t-1}).$$

Produttività del capitale

La produttività del capitale è definita come il rapporto tra l'indice di volume del valore aggiunto e l'indice di volume dell'input di capitale, ovvero come valore aggiunto per unità di input di capitale.

I tassi di variazione annuali della produttività del capitale sono calcolati come tassi di variazione logaritmici:

$$(10) \ln(P K_t / P K_{t-1}) = \ln(Y_t / K_{t-1}) - \ln(Y_{t-1} / K_{t-1}) = \ln(Y_t / Y_{t-1}) - \ln(K_t / K_{t-1}).$$

Intensità di capitale

L'intensità del capitale è definita come il rapporto tra l'indice di volume dell'input di capitale e l'indice di volume dell'input di lavoro, ovvero come input di capitale per ora lavorata. I tassi di variazione annuali dell'intensità di capitale sono calcolati come tassi di variazione logaritmici:

$$(11) \ln(K L_t / K L_{t-1}) = \ln(K_t / L_{t-1}) - \ln(K_{t-1} / L_{t-1}) = \ln(K_t / K_{t-1}) - \ln(L_t / L_{t-1}).$$

Produttività totale dei fattori

La produttività totale dei fattori è definita come rapporto tra la misura di volume del valore aggiunto e una misura di volume dell'impiego complessivo di servizi del capitale e del lavoro.

La misura di volume degli input è costituita da un indice composito dei servizi del capitale e del lavoro, ottenuto tramite la formula di Tornqvist:

$$(12) \ln(I_t / I_{t-1}) = 0,5 * (s l_t + s l_{t-1}) * \ln(L_t / L_{t-1}) + 0,5 * (s k_t + s k_{t-1}) * \ln(K_t / K_{t-1}),$$

dove s_l ed s_k sono, rispettivamente, la quota della remunerazione del fattore lavoro e del fattore capitale sul valore aggiunto a prezzi base espresso a prezzi correnti.

La natura additiva dell'indice di Tornqvist permette di scomporre il tasso di crescita dell'indice composito nella somma del contributo dei singoli fattori produttivi, a sua volta calcolato come prodotto tra il tasso di crescita di ciascun input e la media tra la sua quota sul valore aggiunto del periodo corrente e quella del periodo precedente.

I tassi di variazione annuali della produttività totale dei fattori sono calcolati come la differenza tra i tassi di variazione logaritmici dell'indice dell'output e dell'indice composito degli input:

$$(13) \ln(TFP_t / TFP_{t-1}) = \ln(Y_t / Y_{t-1}) - \ln(I_t / I_{t-1}).$$

Remunerazione dei fattori e quote distributive

Le remunerazioni del fattore lavoro e del fattore capitale (necessarie per il calcolo delle quote distributive *slt* ed *skt* nella formula 12) non vengono stimate nell'ambito delle serie di contabilità nazionale, e sono quindi oggetto di stima specifica per le misure di produttività. La metodologia di calcolo si fonda sull'identificazione della remunerazione del fattore lavoro (in parte attraverso ipotesi identificative) e sul calcolo della remunerazione del fattore capitale in maniera residuale (ovvero come la parte del valore aggiunto non attribuita al fattore lavoro).

La remunerazione del fattore lavoro è ottenuta come somma di tre componenti: i redditi da lavoro dipendente; una parte del reddito misto degli occupati indipendenti che è remunerazione del loro input di lavoro; una parte delle imposte nette sulla produzione.

Gli aggregati di contabilità nazionale permettono di distinguere tre componenti del valore aggiunto ai prezzi base: i redditi da lavoro dipendente, la somma del risultato di gestione e del reddito misto; le imposte nette sulla produzione. Le fonti statistiche sulla distribuzione primaria dei redditi non permettono di identificare la parte di reddito misto degli occupati indipendenti che è remunerazione del loro input di lavoro (e che deve quindi essere inclusa nella remunerazione del fattore lavoro, insieme ai redditi da lavoro dipendente). Per identificare tale componente si è adottata l'ipotesi che il reddito da lavoro per ora lavorata degli occupati indipendenti sia lo stesso di quello degli occupati dipendenti. L'unica eccezione ha riguardato i familiari coadiuvanti, per i quali si è ipotizzato invece che non ci sia remunerazione dell'input di lavoro e che questi partecipino solamente alla distribuzione del risultato di gestione.

La componente delle imposte indirette nette attribuita al fattore lavoro, *INPL*, è calcolata semplicemente come

$$(14) \quad INPL = (RLNI / PYNI) * INP ,$$

dove *RLNI* e *PYNI* sono, rispettivamente, la remunerazione del fattore lavoro e il valore aggiunto a prezzi base espresso a prezzi correnti valutati al netto delle imposte nette sulla produzione e *INP* sono le imposte nette sulla produzione.

Quindi la remunerazione del fattore lavoro, *RL*, è calcolata come:

$$(15) \quad RL = RLD + (RLD / HLD) * HLIF + INPL ,$$

dove *RLD* sono i redditi da lavoro dipendente, *HLD* le ore lavorate degli occupati dipendenti, *HLIF* le ore lavorate degli occupati indipendenti al netto della componente dei familiari coadiuvanti, *INPL* è la parte delle imposte nette sulla produzione attribuita al fattore lavoro.

La remunerazione del fattore capitale, *RK*, è ottenuta in maniera residuale:

$$(16) \quad RK = PY - RL .$$

Il calcolo è effettuato a livello di 38 branche di attività economica. La remunerazione del lavoro per livelli di aggregazione superiori e per il totale economia è ottenuta per aggregazione dei dati stimati a livello di 38 branche.

Riferimenti

Jorgenson, D.W. e Griliches, Z. (1967). "The Explanation of Productivity Change". *Review of Economic Studies*, vol. 34 (3), pag. 249-283.

OCSE (2001). *Measuring Productivity. OECD Productivity Manual: A Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth*, Parigi, OECD.

Solow, R. M., (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*, vol. 39 (3), pag. 312-320.