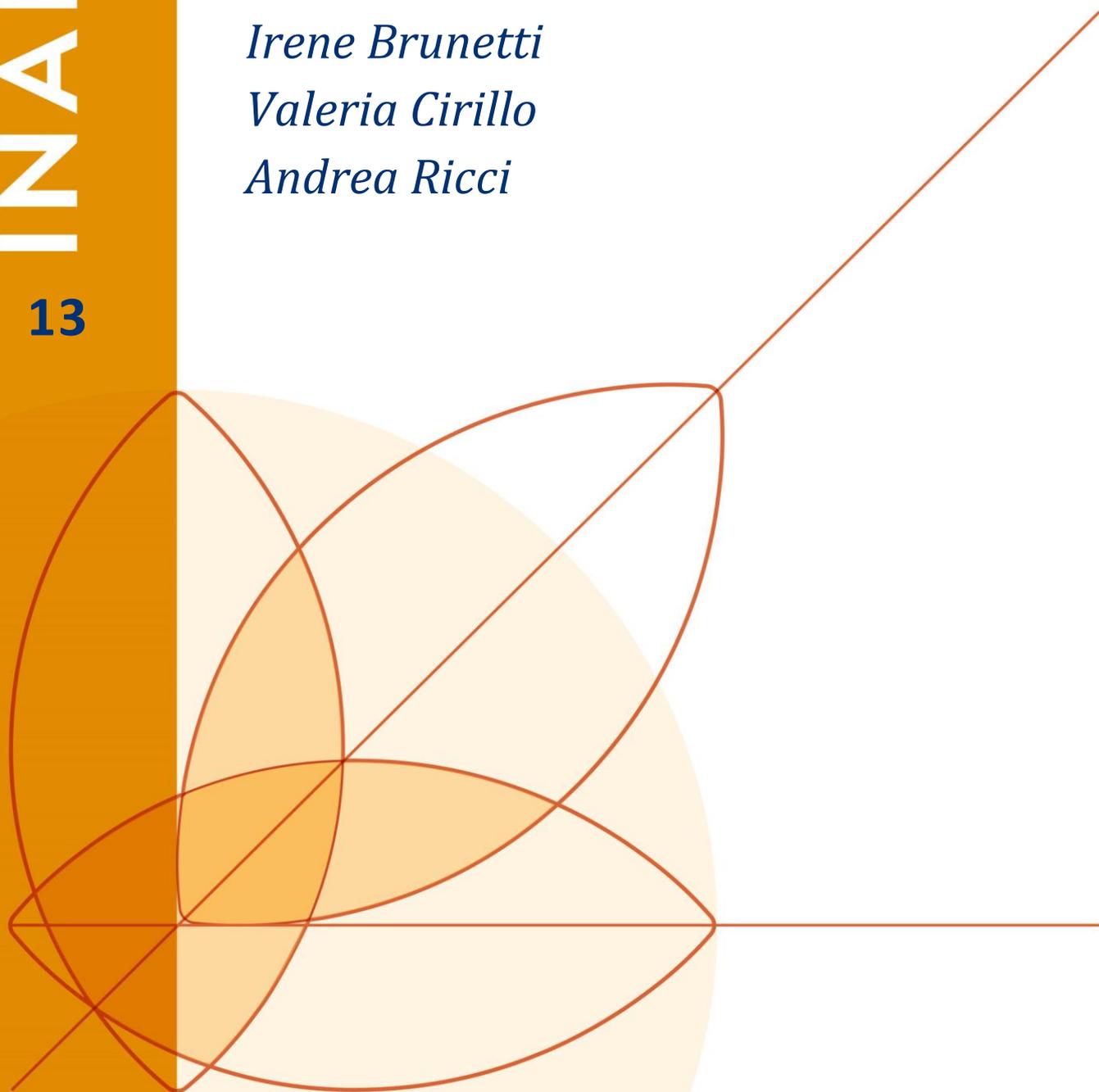


# TECNOLOGIA E VARIAZIONE DELL'OCCUPAZIONE NEI MERCATI LOCALI DEL LAVORO

*Irene Brunetti*  
*Valeria Cirillo*  
*Andrea Ricci*



*L'Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche (INAPP) è un ente pubblico di ricerca che si occupa di analisi, monitoraggio e valutazione delle politiche del lavoro, delle politiche dell'istruzione e della formazione, delle politiche sociali e, in generale, di tutte le politiche economiche che hanno effetti sul mercato del lavoro.*

*Nato il 1° dicembre 2016 a seguito della trasformazione dell'Isfol e vigilato dal Ministero del Lavoro e delle politiche sociali, l'Ente ha un ruolo strategico - stabilito dal Decreto Legislativo 14 settembre 2015, n. 150 - nel nuovo sistema di governance delle politiche sociali e del lavoro del Paese.*

*Inapp fa parte del Sistema statistico nazionale (SISTAN) e collabora con le istituzioni europee. Da gennaio 2018 è Organismo Intermedio del PON Sistemi di Politiche Attive per l'Occupazione (SPA0) per svolgere attività di assistenza metodologica e scientifica per le azioni di sistema del Fondo sociale europeo ed è Agenzia nazionale del programma comunitario Erasmus+ per l'ambito istruzione e formazione professionale. È l'ente nazionale all'interno del consorzio europeo ERIC-ESS che conduce l'indagine European Social Survey.*

**Presidente:** *Stefano Sacchi*

**Direttore generale:** *Paola Nicastro*

#### **Riferimenti**

Corso d'Italia, 33  
00198 Roma  
Tel. +39.06.85447.1  
web: [www.inapp.org](http://www.inapp.org)

**Contatti:** [editoria@inapp.org](mailto:editoria@inapp.org)

La collana Inapp Paper è a cura di Claudio Bensi.

Il presente contributo è stato realizzato da INAPP in qualità di Organismo intermedio del PON SPA0 con il contributo del FSE 2014-2020, Azione: 8.5.6, Ambito di attività 3.

Questo testo è stato sottoposto con esito favorevole al processo di peer review interna curato dal Comitato tecnico scientifico dell'Istituto.

#### **Autori**

*Irene Brunetti*, Inapp  
([i.brunetti@inapp.org](mailto:i.brunetti@inapp.org))

*Valeria Cirillo*, Inapp  
([v.cirillo@inapp.org](mailto:v.cirillo@inapp.org))

*Andrea Ricci*, Inapp  
([an.ricci@inapp.org](mailto:an.ricci@inapp.org))

**Testo chiuso:** settembre 2018

**Publicato:** ottobre 2018

#### **Coordinamento editoriale**

*Pierangela Ghezzi*

#### **Editing e impaginazione**

*Mara Marincioni*

Le opinioni espresse in questo lavoro impegnano la responsabilità degli autori e non necessariamente riflettono la posizione dell'ente.

Alcuni diritti riservati [2018] [INAPP]  
Quest'opera è rilasciata sotto i termini della licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0. Italia License.  
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)



ISSN 2533-2996

ISBN 978-88-543-0137-5

## ABSTRACT

### TECNOLOGIA E VARIAZIONE DELL'OCCUPAZIONE NEI MERCATI LOCALI DEL LAVORO

Nell'ultimo decennio la diffusione delle nuove tecnologie ha condizionato fortemente la dinamica dell'occupazione nelle economie avanzate. Le caratteristiche geografiche, produttive e istituzionali dei mercati del lavoro, a loro volta, influenzano in modo significativo le modalità attraverso cui le tecnologie task biased incidono sulle prospettive di reddito e di occupazione degli individui. Il presente studio analizza la relazione fra la quota di occupati in mansioni routinarie di un determinato mercato locale del lavoro e la variazione dell'occupazione. Le elaborazioni empiriche sono condotte sui dati della Rilevazione Continua sulle Forze di Lavoro (RCFL) dell'Istat per il periodo 2004-2014, integrati con le informazioni sul tessuto produttivo ricostruite a partire dai dati della Rilevazione su Imprese e Lavoro (RIL) dell'Inapp. In questo contesto le analisi di regressione dimostrano che nei mercati del lavoro provinciali caratterizzati da una più elevata quota di lavoratori routinari si registra in media una contrazione dell'occupazione. Tale dinamica risulta essere più forte nei mercati locali del lavoro con una minore quota di occupati nella manifattura.

**PAROLE CHIAVE:** cambiamento tecnologico task-biased, occupazione, mercati locali del lavoro

### TECNOLOGY AND EMPLOYMENT CHANGE IN LOCAL LABOUR MARKETS

In the last decade, the diffusion of new technologies has strongly influenced the evolution of employment in advanced economies. In particular, the impact of task biased technical change on wage and employment are shaped by the geographical, productive and institutional characteristics of labor markets. This study analyzes the relationship between the share of employees in routine jobs of a given local labor market and the change in employment. The empirical analysis are run on the data of the Labour Forces Survey (RCFL) - Istat for the period 2004-2014, merged with the information on the productive characteristics derived from Rilevazione su Imprese e Lavoro (Inapp). Applying simple regression models we show that the share of routine workers is negatively associated with employment change at local labor markets. This finding is stronger where the share of workers in manufacturing is lower.

**KEYWORDS:** task-biased technical change, employment, local labor markets

**PER CITARE IL PAPER:** Brunetti I., Cirillo V., Ricci A. (2018), *Tecnologia e variazione dell'occupazione nei mercati locali del lavoro*, Inapp Paper n. 13, Roma, INAPP

## **INDICE**

Introduzione .....	5
1 I dati e le fonti statistiche.....	7
2 Statistiche descrittive .....	8
3 I risultati principali.....	13
4 Conclusioni .....	16
Bibliografia .....	17



## INTRODUZIONE

Negli ultimi anni si è sviluppato un ampio dibattito sulle conseguenze che le nuove tecnologie dell'automazione e digitalizzazione esercitano sulle prospettive di reddito e occupazione nelle economie avanzate (OECD 2017, Brynjolfsson e McAfee 2014, Acemoglu e Restrepo 2017, Frey e Osborne 2017). La relazione tra cambiamento tecnologico e dinamica strutturale dell'occupazione, d'altra parte, è stata esaminata dalla letteratura assumendo diverse prospettive analitiche.

Alcuni autori di impostazione neo-Schumpeteriana – Freeman e Soete (1987) e Freeman *et al.* (1987, 1994) – hanno messo in luce, ad esempio, la natura complessa del cambiamento tecnologico moderno, ponendo attenzione alla specificità delle innovazioni "radicali" rispetto a quelle "incrementali" ovvero le loro implicazioni per la dinamica strutturale del mercato del lavoro. Si è evidenziato quindi come la natura del cambiamento tecnologico degli ultimi decenni tenda ad accompagnarsi a un declino della domanda di lavoro nel lungo periodo, delineando così uno scenario di "*jobless growth*", ovvero crescita senza aumento dell'occupazione. In tale contesto, le condizioni macroeconomiche e i fattori istituzionali possono comunque incidere in modo determinante sugli effetti occupazionali delle innovazioni, siano esse di tipo radicale o incrementale, riguardanti i processi produttivi o l'introduzione di nuovi prodotti (Pianta 2003, Vivarelli 2014).

Il nuovo paradigma tecnologico che si è andato affermando con la diffusione dell'automazione e digitalizzazione dei processi produttivi esercita un ruolo fondamentale non solo per la dinamica dell'occupazione *tout court*, ma sembra ridefinire in profondità la quantità e qualità dei lavori resi disponibili dal sistema delle imprese. Tali tecnologie si accompagnano infatti all'introduzione di macchine che tendono a sostituire un insieme sempre più ampio di mansioni e compiti caratterizzati da attività ripetitive e rigidamente codificabili nell'organizzazione della produzione. Il fatto che le nuove macchine siano in grado di svolgere compiti routinari e standardizzati può comportare una perdita di posti di lavoro. D'altra parte la necessità di usare nuovi macchinari costituisce una leva potenziale per aumentare la domanda di profili altamente qualificati, destinati a svolgere mansioni complesse e non ripetitive. Analogamente, è possibile che si registri un incremento dell'occupazione nei settori in cui vengono prodotti i nuovi macchinari, per cui il bilancio fra posti di lavoro creati e distrutti dall'introduzione di nuove tecnologie non è definibile *a priori*.

In altre parole, l'automazione e la digitalizzazione del mercato del lavoro possono avere conseguenze negative per la crescita totale dell'occupazione e comportare un cambiamento nella struttura dell'occupazione a favore di alcuni profili occupazionali piuttosto che altri. Una corretta valutazione del rischio di automazione dovrebbe in effetti considerare sia la variabilità delle mansioni all'interno di ogni singola occupazione (Autor e Handel 2013) che il relativo adattamento della mansione ai fenomeni di computerizzazione (Spitz-Oener 2006). Analogamente, è opportuno valutare il ruolo dell'eterogeneità delle mansioni previste da ciascuna professione fra diversi posti di lavoro/imprese (Arntz *et al.* 2017). Tale eterogeneità potrebbe infatti incidere significativamente sul rischio di automazione della singola mansione e sul conseguente rischio di disoccupazione tecnologica.

In questo studio viene fatto riferimento alle categorie della teoria *Routine Biased Technical Change* (RBTC), secondo cui vi è una stretta relazione tra l'introduzione di tecnologie *labour-saving* e la routinizzazione delle mansioni all'interno delle varie occupazioni (Autor *et al.* 2003). Al tempo stesso è declinata l'analisi su scala geografica (mercati provinciali del lavoro) perché, come sottolineato da studi recenti, l'evoluzione dell'occupazione tende a riflettere specificità economiche, sociali e istituzionali che variano sensibilmente nel tempo e nello spazio (Ciarli *et al.* 2018, Charnoz e Orand 2017, Consoli e Sánchez-Barrioluengo 2016). Questi lavori mettono in luce la rilevanza della dimensione geografica, sottolineando che la natura del legame che connette cambiamento tecnologico, capitale umano e dinamica dell'occupazione dipende anche dalle caratteristiche dei mercati locali del lavoro (Moretti 2013). In altre parole, i mercati locali del lavoro sono considerati una dimensione rilevante per l'analisi delle variazioni occupazionali data la co-localizzazione di domanda e offerta di lavoro. Secondo Autor e Dorn (2013) i mercati locali del lavoro specializzati in mansioni *routinarie* adottano in modo differenziato tecnologie del tipo ICT (*Information and Communications Technology*), riallocando l'occupazione verso lavori scarsamente qualificati dei servizi e assorbendo occupazione qualificata in grado di gestire le tecnologie adottate.

L'obiettivo principale di questo studio è quello di analizzare la relazione fra quota degli occupati in specifici *task* di tipo routinario e la variazione dell'occupazione per mercato provinciale del lavoro, adottando una strategia simile a quella proposta da Autor e Dorn (2009, 2013). Questi autori ipotizzano che la specializzazione iniziale di un determinato mercato locale del lavoro determini il tasso di adozione di alcune tecnologie in grado di sostituire lavoratori addetti a specifiche mansioni. La "specializzazione" in mansioni routinarie di un mercato locale può essere quindi messa in relazione con la variazione assoluta dell'occupazione, ipotizzando che l'intensità dei processi di routinizzazione in un'area geografica sia anche una *proxy* del potere contrattuale dei lavoratori.

Le elaborazioni sono condotte sui dati della Rilevazione Continua sulle Forze di Lavoro (RCFL) dell'Istat per il periodo 2004-2014. Le informazioni sui lavoratori sono inoltre integrate con i dati sulle imprese ottenuti dalla Rilevazione su Imprese e Lavoro (RIL) dell'Inapp, aggregati a livello regionale, per tenere in considerazione le differenze produttive, competitive e istituzionali che caratterizzano le varie aree del Paese.

In linea con i precedenti contributi della letteratura sull'argomento, emerge che nelle province in cui vi è una maggiore concentrazione di occupati in professioni routinarie (siano esse manuali o cognitive) si registra una variazione negativa dell'occupazione. Tale effetto permane anche quando si effettua il controllo per la quota di occupati nella manifattura, ma risulta essere più forte in quei mercati provinciali del lavoro in cui la quota di occupati è maggiore nei servizi.

Il lavoro è strutturato nel seguente modo. Nel paragrafo 1 si presentano i dati, nel paragrafo 2 alcune statistiche descrittive e nel paragrafo 3 i risultati. Il paragrafo 4 conclude.



## 1 I DATI E LE FONTI STATISTICHE

L'analisi empirica viene sviluppata sui micro-dati della Rilevazione Continua sulle Forze di Lavoro (RCFL) condotta dall'Istat per le annualità 2004, 2007, 2010 e 2014. Il campione di riferimento è costituito da persone in età compresa tra 15 e 65 anni che risultano essere occupate nel settore privato o nella pubblica amministrazione nel periodo di riferimento. L'applicazione dei pesi campionari della base RCFL consente di ricostruire la popolazione di occupati per ogni provincia – la provincia in cui i soggetti dichiarano di lavorare più spesso – e le relative caratteristiche demografiche e occupazionali (età, genere, istruzione, contratto, settore di attività ecc.)<sup>1</sup>.

I dati RCFL sono stati integrati con le informazioni contenute nella piattaforma *Occupational Information Network* (O\*NET) per costruire un indicatore sintetico di cambiamento tecnologico *task biased* (Goos *et al.* 2009; Acemoglu e Autor 2011). In particolare, l'uso della piattaforma ha permesso di ottenere le informazioni riguardanti la natura delle mansioni che caratterizzano le singole professioni a 3 digit dalla classificazione ISCO08 e, la relativa corrispondenza a ISCO88. Tali informazioni sono state associate a ciascuna unità del campione Istat in base alla categoria professionale di appartenenza. A partire da questi dati è costruita una misura di intensità routinaria, denominata *Routine Task Index* (RTI), per ciascuna professione presente nella componente del dataset RCFL Istat. Questa misura è stata poi trasformata in una variabile dicotomica che assume valore uguale a 1 se l'intensità routinaria di ciascuna professione è superiore al valore corrispondente a quello del 66° percentile della distribuzione pesata di RTI, e uguale a 0 altrimenti. Sempre a partire da RTI, per ciascuna unità territoriale è calcolata una seconda misura di routinizzazione: la quota di occupati in professioni classificate come routinarie denominata *Routine Employment Share* (RSH).

RSH assume un valore continuo compreso fra 0 e 1: valore 1 se tutte le occupazioni presenti nella provincia *i* sono routinarie e 0 se nessuna occupazione all'interno della provincia *i* è classificata come routinaria. RSH è calcolato al tempo iniziale di ciascun periodo di analisi, ovvero per gli anni 2004, 2007 e 2010, in modo da creare un effetto *lag* rispetto alla variazione dell'occupazione calcolata per i seguenti tre sotto-periodi: 2004-2007, 2007-2010 e 2010-2014.

Infine, le caratteristiche di impresa, che usiamo come controlli nella nostra analisi, provengono dalla Rilevazione su Imprese e Lavoro (RIL) condotta dall'Inapp nel 2005, 2007 e 2010 su un campione rappresentativo di imprese a responsabilità limitata e società di capitali operanti nel settore privato extra agricolo. L'indagine RIL contiene informazioni molto dettagliate relative a: composizione della forza lavoro occupata, caratteristiche della specializzazione produttiva, tipologia delle relazioni industriali, stock di capitale fisico, valore aggiunto e costo del lavoro.

---

<sup>1</sup> Il numero di occupati per provincia è ottenuto includendo sia gli individui che dichiarano di risiedere nella provincia stessa che coloro residenti in un'altra provincia ma che lavorano nella provincia in esame.

Poiché l'indagine RIL è stratificata rispetto alle regioni, nell'analisi econometrica sono state inserite le variabili calcolate a livello regionale e non provinciale.

## **2 STATISTICHE DESCRITTIVE**

L'analisi spaziale dell'indice RSH, condotta grazie all'uso di mappe geografiche, permette di studiare la distribuzione delle professioni routinarie nel mercato del lavoro italiano a livello provinciale.

Le figure 1-3 presentano la distribuzione a livello provinciale dell'indice RSH per gli anni 2004, 2007 e 2010, ovvero gli anni iniziali dei tre periodi considerati poi nell'analisi empirica. Il colore varia dall'arancione chiaro al rosso scuro e l'intensità del colore rispecchia l'incremento della quota di occupati (sia dipendenti che autonomi) nelle professioni classificate come "routinarie". Nelle mappe, le province per cui non si può calcolare RSH a causa della mancanza di dati presentano il colore grigio.

È importante ricordare che l'indice, ottenuto come rapporto tra il numero di occupati in mansioni routinarie e il totale degli occupati, non permette di distinguere tra mansioni routinarie cognitive e non cognitive, non offrendo quindi la possibilità di valutare la qualità del lavoro svolto dagli occupati.

Se analizziamo le tre mappe in un'ottica spaziale, emerge che le province del Mezzogiorno sono caratterizzate da una quota di occupati in mansioni routinarie minore rispetto alle province del Nord e del Centro. Questa evidenza può derivare dal diverso tessuto imprenditoriale che contraddistingue il territorio: il settore manifatturiero, che prevede l'impiego di un maggior numero di occupati con mansioni routinarie, risulta essere molto più sviluppato nelle regioni del Centro-Nord piuttosto che nel Mezzogiorno caratterizzato invece da un maggior numero di imprese registrate nel comparto primario.

Dal punto di vista temporale, dal 2004 al 2007 si osserva una riduzione della concentrazione di occupati in mansioni routinarie in particolare nelle province del Nord e del Centro. In questi anni tali province si sono infatti caratterizzate sia per una contrazione del numero di occupati in mansioni routinarie che per un profondo aumento dell'occupazione totale, fattori che determinano la riduzione di RSH.

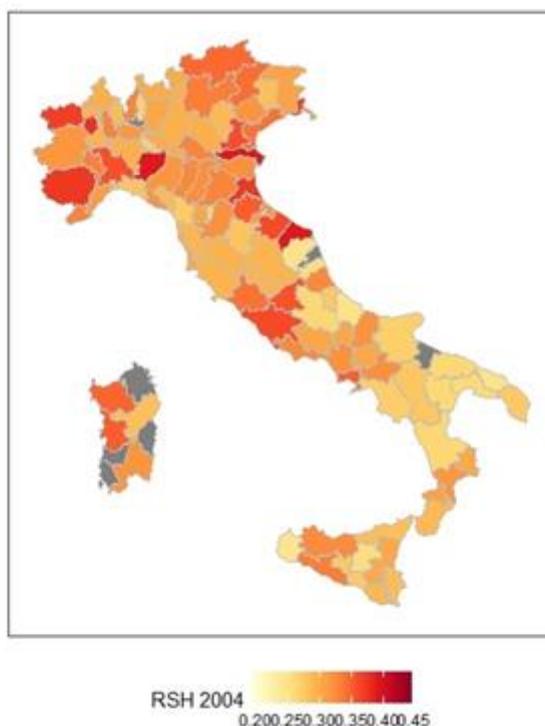
Dagli inizi degli anni Novanta fino ai primi anni del 2000 in Italia, come in altri Paesi europei, le opportunità lavorative hanno subito rilevanti trasformazioni tra cui la riduzione degli occupati in professioni di natura routinaria. Olivieri (2012) mette in luce come il cambiamento delle opportunità lavorative non sia distribuito uniformemente sul territorio italiano: risulta infatti più accentuato per il Centro e per il Nord, dove la quota delle mansioni a media e bassa qualifica è calata molto di più rispetto al Mezzogiorno. La quota delle professioni qualificate è invece cresciuta di 10,1 punti (contro il 4,5 del Mezzogiorno). Dal punto di vista dell'aumento dell'occupazione totale, questa variazione positiva ha portato le province del Centro-Nord a registrare livelli molto vicini al pieno impiego e prossimi ai livelli prevalenti dell'Unione Europea.

Tra il 2007 e il 2010, nelle province del Nord-Ovest, del Centro e in alcune del Mezzogiorno si osserva invece un aumento della quota di lavoratori impiegati in mansioni routinarie. La figura 3 evidenzia la



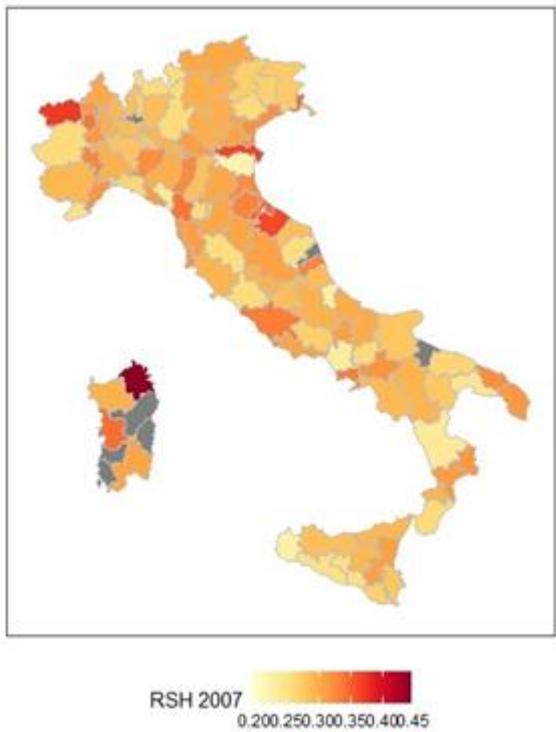
presenza di due cluster, il primo costituito dalle province della Lombardia e del Piemonte e il secondo da quelle delle Marche, dell'Abruzzo e alcune del Lazio. L'incremento di RSH sembra però non esser dovuto tanto all'aumento del numero di occupati routinari, che per lo più in questi anni rimane invariato, quanto piuttosto alla riduzione dell'occupazione totale che determina l'aumento del rapporto. Come evidenziato dal rapporto annuale Istat (2010), la caduta dell'occupazione registrata nel corso della recessione nel nostro Paese si è prolungata anche per parte del 2010 e si è concentrata soprattutto nel settore dell'industria e delle costruzioni, settore che appare più sviluppato nel Nord e nel Centro Italia. L'occupazione del settore dei servizi, che aveva risentito in misura limitata degli effetti della recessione nel 2009, ha invece mantenuto nel 2010 una sostanziale stabilità (Istat 2010). Se guardiamo alle province delle Isole, in particolare Sassari, Oristano, Agrigento e Ragusa, l'indice RSH tra il 2007 e il 2010 tende a ridursi a causa di una riduzione dell'occupazioni routinarie e meno qualificate che ha interessato queste aree. In generale, la mappa costruita per il 2010 evidenzia come il divario tra Centro-Nord e Mezzogiorno vada ad acuirsi anche in termini di concentrazione di occupazioni routinarie, nonostante nel biennio 2009-2010 anche le province del Nord e del Centro siano state colpite dalla contrazione dell'occupazione. Il gap rispetto al Mezzogiorno e alle Isole si è ampliato in virtù della caduta più intensa dell'occupazione meridionale, cui ha anche concorso il fatto che l'incidenza della Cassa integrazione è aumentata più al Nord che nelle regioni meridionali (Cnel 2011).

**Figura 1** Distribuzione per provincia della quota di occupati in professioni routinarie – Anno 2004



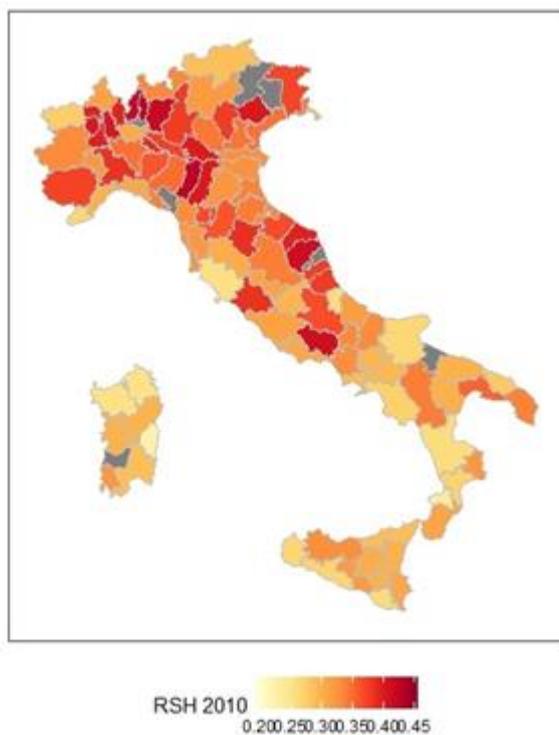
Fonte: Elaborazioni Inapp su dati RCFL Istat 2004

**Figura 2** Distribuzione per provincia della quota di occupati in professioni routinarie – Anno 2007



Fonte: Elaborazioni Inapp su dati RCFL Istat 2007

**Figura 3** Distribuzione per provincia della quota di occupati in professioni routinarie – Anno 2010



Fonte: Elaborazioni Inapp su dati RCFL Istat 2010



Per capire la dinamica occupazionale delle province italiane e identificare eventuali cluster circa la variazione percentuale dell'occupazione calcolata su tutto il periodo considerato si è analizzata la relazione fra il tasso di crescita dell'occupazione per il periodo 2004-2014 e il livello dell'occupazione di ciascuna provincia ad inizio periodo (2004) come mostrato in figura 4. L'occupazione all'anno 2004 è espressa in logaritmo per questioni di scala ed è utilizzata come una approssimazione della dimensione del mercato provinciale del lavoro.

Dalla figura 4 emerge che nel periodo 2004-2014 le province di medie dimensioni occupazionali hanno subito un'importante perdita di occupati: il tasso di crescita risulta infatti negativo<sup>2</sup>. Le province di Sassari, Ascoli Piceno, Nuoro, Cagliari e Benevento mostrano una riduzione percentuale di oltre il 2%.

**Figura 4** Tasso di crescita dell'occupazione per provincia (2004-2014)



Fonte: Elaborazioni Inapp su dati RCFL Istat 2004-2014

Negli anni della crisi la condizione economica di queste province appare particolarmente critica: il tasso di occupazione della Sardegna, data la sua specializzazione nel comparto estrattivo, nell'energia, gas, acqua e nelle costruzioni, già a partire dal 2008 ha subito un drastico calo; la stessa evidenza emerge per Ascoli Piceno, provincia marchigiana che presenta un'elevata quota di imprese agricole e artigiane, concentrate maggiormente nel comparto manifatturiero, colpite massicciamente dalla crisi economica. Anche alcune delle grandi città metropolitane, quali Torino, Napoli e Milano, mostrano un tasso di

<sup>2</sup> Si ricordi che gli occupati misurati a livello provinciale sono tutti coloro che dichiarano di lavorare in quella provincia e non solo i residenti.

crescita dell'occupazione negativo seppur minore rispetto al primo cluster; mentre la città metropolitana di Roma, ha registrato una variazione positiva, così come alcune province del Centro-Nord (Rimini, Perugia, Firenze, Bolzano ecc.).

La tabella 1 presenta la media e la deviazione standard delle principali variabili utilizzate nell'analisi empirica. La media a livello nazionale dell'indice RSH calcolato per ogni provincia diminuisce passando dal 30% del 2004 al 23% del 2010. Questo risultato non va a contraddire quanto osservato nelle mappe per la dinamica temporale, poiché nel secondo caso si è evidenziata la variazione dell'indice per ogni provincia italiana. Il fatto che in media la quota di occupati in mansioni routinarie si sia ridotta in particolare negli anni della recessione dipende dalla riduzione dei lavoratori addetti alle mansioni routinarie in molte province e più in generale della massiccia perdita di posti di lavoro che ha caratterizzato tutto il nostro Paese negli anni immediatamente successivi alla crisi economica.

La quota di donne occupate si attesta attorno al 39% e sembra essere leggermente aumentata nel corso dei tre periodi considerati.

La crisi del 2008 ha infatti ridotto l'occupazione dei settori ad alta concentrazione di occupati di sesso maschile, definendo una ripresa relativa dell'occupazione femminile. La quota di occupati laureati seppur modesta – 14% – sembra essere aumentata dal 2004 al 2010. In aumento la quota di occupati con contratti a tempo determinato – dal 9,5% al 10,5% – nel periodo 2004-2007, mentre diminuisce nel periodo 2007-2010 come probabile effetto della riduzione complessiva di occupati nel periodo post crisi 2008. La quota di occupati all'interno della manifattura diminuisce dal 18% al 16%. Infine, guardando alla composizione per età degli occupati, l'occupazione aumenta esclusivamente per le coorti 45-54 e 55-64 anni, registrando invece una contrazione nel periodo 2007-2010 per le coorti dei più giovani: 15-24 e 25-34 anni.

**Tabella 1** Media e deviazione standard a livello nazionale delle principali variabili esplicative (2004, 2007 e 2010)

	Anno 2004		Anno 2007		Anno 2010	
	Media	Dev std	Media	Dev std	Media	Dev std
RSH	0,309	0,035	0,296	0,041	0,234	0,045
Quota occupazione manifattura	0,212	0,099	0,205	0,093	0,161	0,081
Quota occupazione femminile	0,392	0,041	0,395	0,052	0,404	0,042
Quota occupazione tempo determinato	0,095	0,032	0,113	0,045	0,105	0,032
Quota occupazione laureati	0,123	0,028	0,148	0,072	0,155	0,030
Quota occupati 15-24 anni	0,075	0,015	0,070	0,036	0,055	0,011
Quota occupati 25-34 anni	0,264	0,022	0,249	0,032	0,216	0,019
Quota occupati 35-44 anni	0,313	0,018	0,315	0,036	0,316	0,022
Quota occupati 45-54 anni	0,246	0,019	0,259	0,028	0,283	0,020
Quota occupati 55-64 anni	0,099	0,018	0,108	0,020	0,127	0,023
N di osservazioni	103		105		104	

Fonte: Elaborazioni Inapp su dati RCFL Istat 2004, 2007, 2010



### 3 I RISULTATI PRINCIPALI

L'esistenza e il tipo di relazione tra la variazione dell'occupazione e l'indice di concentrazione di occupati in professioni routinarie è analizzata mediante la stima di un modello lineare (OLS - *Ordinary Least Squares*), stima calcolata per ogni provincia italiana. Quello che ci si chiede è se un aumento della quota degli occupati che svolgono professioni routinarie, siano esse cognitive o non cognitive, ha un effetto sulla variazione dell'occupazione, e nel caso in cui tale effetto esista, di che tipo sia.

Per rispondere a questa domanda si stima la seguente relazione:

$$\Delta N_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot RSH_{it} + \beta_2 \cdot Quota\ Manifattura_{it} + \beta_3 \cdot RSH * Quota\ Manifattura_{it} + \beta_4 \cdot W_{it} + \beta_5 \cdot F_{it} + \varepsilon_{it}$$

dove la variabile dipendente è misurata come variazione assoluta del numero di occupati per mercato provinciale del lavoro  $i$  nel periodo  $t$  (2004-2007, 2007-2010, 2010-2014) e messa in relazione con  $RSH_{it}$  a livello provincia riferito agli anni 2004, 2007 e 2010. Il vettore  $W_{it}$  include le caratteristiche della forza lavoro (età, tipologia contrattuale, titolo di istruzione, genere), mentre  $F_{it}$  contiene i controlli relativi al settore produttivo - il (log del) capitale fisico per dipendente, l'incidenza degli accordi di contrattazione integrativa aziendale, l'incidenza di innovazioni di prodotto e di processo, l'incidenza delle imprese formatrici, l'indice di Herfindahl su concentrazione delle spese di impresa in *asset* intangibili. Al fine di valutare l'esistenza di un effetto differenziato della routinizzazione nelle province in cui il peso occupazionale della manifattura è più elevato, si inserisce nel modello una nuova variabile ottenuta dall'interazione tra *RSH* e *Quota manifattura*.

In particolare, le colonne [1], [2] e [3] della tabella 2 riportano le stime del modello base che mette in relazione RSH e la variazione del numero di occupati per provincia senza considerare l'interazione fra quota di occupati all'interno della manifattura e indice di RSH. La colonna [1] non include i controlli relativi alle caratteristiche dell'occupazione e del tessuto produttivo, includendo esclusivamente gli effetti fissi provinciali ovvero le caratteristiche delle singole province invariati nel tempo e che definiscono specificità provinciali che potrebbero influire sulla stima di RSH rendendola distorta qualora non fossero esplicitamente considerate. La colonna [2] presenta la relazione fra RSH a livello provincia e variazione del numero di occupati, includendo alcuni controlli relativi alle caratteristiche dell'occupazione quali struttura per età degli occupati, quota di occupati in manifattura, quota di occupati con contratto a tempo determinato, quota di occupati donne e quota di laureati. Infine, la stima presentata in colonna [3] include i controlli di impresa - il (log del) capitale fisico per dipendente, l'incidenza degli accordi di contrattazione integrativa aziendale, l'incidenza di innovazioni di prodotto e di processo, l'incidenza delle imprese formatrici, l'indice di Herfindahl sulle spese in beni intangibili, ovvero una misura di concentrazione geografica delle spese in beni intangibili da parte di ciascuna impresa.

Tutte le stime presentano una relazione negativa e statisticamente significativa (colonne [2] e [3]) fra l'indice di RSH e la variazione provinciale dell'occupazione. La struttura dei dati è costruita in maniera tale da consentire un effetto *lag* (di ritardo) fra l'indice RSH e le variabili di controllo a livello di impresa e lavoratori e la variabile dipendente che esprime la variazione del numero di occupati. Per cui la

variazione del numero di occupati del periodo 2004-2007 è spiegata dall'indice RSH del 2004; la variazione di occupati del periodo 2007-2010 è spiegata dall'indice RSH del 2007 e, infine, la variazione del numero di occupati del periodo 2010-2014 dall'RSH del 2010. Rispetto al periodo base (2004-2007), nel periodo 2007-2010 si registra in media una contrazione dell'occupazione in seguito alla crisi economico-finanziaria del 2008.

**Tabella 2 Stime pooled OLS. Var dip: variazione dell'occupazione (in migliaia)**

	[1]	[2]	[3]
RSH	-146,30 [101,39]	-181,98* [107,30]	-161,55* [97,45]
2007-2010	-33,38* [17,56]	-26,59 [19,48]	-25,59 [18,65]
2010-2014	-29,83 [18,13]	-11,90 [22,39]	2,15 [29,36]
Quota occupati manifattura		100,23 [245,82]	60,21 [203,90]
Effetti fissi provinciali	Si	Si	Si
Caratteristiche occupazione prov.	No	Si	Si
Caratteristiche tessuto produttivo reg.	No	No	Si
Costante	56,28* [32,48]	112,20 [310,72]	24,51 [342,95]
N di osservazioni	310	309	305
R2	0,37	0,38	0,38

Fonte: Elaborazioni Inapp su dati RCFL Istat

Nota: Le caratteristiche del tessuto produttivo calcolate a livello regionale su dati RIL includono: il (log del) capitale fisico per dipendente, l'incidenza degli accordi di contrattazione integrativa aziendale, l'incidenza di innovazioni di prodotto e di processo, l'incidenza delle imprese formatrici, l'indice di Herfindhal. Le caratteristiche dell'occupazione calcolate a livello provinciale su dati RCFL includono: composizione per età, quota di laureati, quota di donne, quota di lavoratori con contratto a tempo determinato. Errori standard robusti clusterizzati per provincia tra parentesi. \*\*\* p<0,01 \*\* p<0,05 \* p<0,1

Le stime della tabella 2 presentano una relazione negativa secondo cui le province con un RSH più alto al periodo iniziale sono caratterizzate da una variazione negativa dell'occupazione. Detto in altri termini, l'occupazione diminuisce in quelle province che presentano un RSH più alto, ovvero una quota più alta di occupati in mansioni routinarie sia di tipo cognitivo che non cognitivo. Tale relazione risulta statisticamente significativa e di segno negativo anche nel momento in cui si introducono i controlli di impresa e quelli individuali – colonna [3]. L'inclusione di ulteriori variabili sulle caratteristiche del lavoratore e delle imprese dei mercati provinciali del lavoro consente di stimare la relazione fra RSH e variazione dell'occupazione depurando la stima da eventuali altri effetti correlati a caratteristiche specifiche del tessuto imprenditoriale e dei lavoratori impiegati nello specifico mercato provinciale del lavoro.

La tabella 3 presenta i risultati ottenuti stimando i modelli descritti nella tabella 2 con l'aggiunta dell'interazione tra l'indice di RSH e la quota di occupati nel settore manifatturiero a livello provinciale.



L'inclusione del termine di interazione consente di esaminare in che modo l'incremento della quota di occupati in mansioni routinarie nel mercato provinciale del lavoro e la specializzazione manifatturiera dello stesso – approssimata dal peso occupazionale della manifattura all'interno della provincia – incidono sulla variazione di occupati. Detto altrimenti, si intende valutare se, e in che modo, la specializzazione routinaria di un mercato locale del lavoro e la sua specializzazione in attività di tipo manifatturiero incidono congiuntamente sulla variazione dell'occupazione. In tal modo, è possibile considerare l'effetto specifico della specializzazione in mansioni routinarie della provincia con la variazione di occupati in relazione al peso che la manifattura e i servizi ricoprono in ciascuna provincia.

**Tabella 3** Stime pooled OLS. Var dip: variazione dell'occupazione (in migliaia)

	[1]	[2]	[3]
RSH	-354,1 [215,0]	-440,5* [229,8]	-416,3* [213,8]
Quota occupati manifattura	-302,4 [246,9]	-446,0 [278,0]	-459,1 [297,0]
RSH* quota occupati manifattura	1467,7 [1001,5]	1686,1* [989,7]	1628,0* [975,7]
Effetti fissi provinciali	Si	Si	Si
Caratteristiche occupazione prov.	No	Si	Si
Caratteristiche tessuto produttivo reg.	No	No	Si
Costante	101,6* [32,48]	86,4 [310,72]	56,7 [342,95]
N di osservazioni	309	309	305
R2	0.381	0.392	0.393

Fonte: Elaborazioni Inapp su dati RCFL Istat

Nota: Le caratteristiche del tessuto produttivo calcolate a livello regionale su dati RIL includono: il (log del) capitale fisico per dipendente, l'incidenza degli accordi di contrattazione integrativa aziendale, l'incidenza di innovazioni di prodotto e di processo, l'incidenza delle imprese formatrici, l'indice di Herfindhal. Le caratteristiche dell'occupazione calcolate a livello provinciale su dati RCFL includono: composizione per età, quota di laureati, quota di donne, quota di lavoratori con contratto a tempo determinato. Errori standard robusti clusterizzati per provincia tra parentesi. \*\*\* p<0,01 \*\* p<0,05 \* p<0,1

Ciò che emerge è che, a parità di routinizzazione, le province in cui vi è una quota maggiore di occupati all'interno della manifattura vedono ridursi meno l'occupazione rispetto a quelle province in cui vi è una quota maggiore di occupati nei servizi. Tale risultato potrebbe ascriversi alla maggiore sindacalizzazione e presenza di contratti a tempo indeterminato che caratterizzano gli occupati nella manifattura piuttosto che gli occupati nel settore terziario. In tal senso, la presenza di professioni routinarie di tipo cognitivo e non cognitivo nei servizi sembra essere più esposta ad espulsione dal mercato del lavoro. Tale evidenza è in linea con la tesi di una polarizzazione più accentuata nei servizi che nella manifattura.

I risultati evidenziano che nelle province caratterizzate da un più elevato RSH si riduce l'occupazione soprattutto laddove è maggiore la quota di occupati nei servizi. Tale effetto si conferma anche quando si controlla per caratteristiche di impresa, individuali e del tessuto produttivo (colonna [3]). La "specializzazione" routinaria di un'area espone la stessa a un maggior rischio di contrazione

occupazionale in particolar modo nelle province in cui la quota di occupati nei servizi è più alta della quota degli occupati nella manifattura. Tale effetto è riconducibile per un verso al rischio di automazione di alcune mansioni nell'ambito dei servizi, e dall'altro a un effetto di tipo "istituzionale" tale per cui in media nella manifattura vi è un livello di sindacalizzazione maggiore rispetto al settore terziario. Inoltre, l'introduzione di tecnologie volte all'automazione dei processi produttivi non risulta essere relazionato allo stato attuale all'espulsione di forza lavoro dalla manifattura, quanto piuttosto a un effetto di ricollocamento dei lavoratori all'interno delle stesse aziende.

## 4 CONCLUSIONI

La relazione fra cambiamento tecnologico e occupazione è stata per lungo tempo al centro del dibattito accademico e non solo. Negli ultimi anni un'attenzione particolare è stata posta sulle mansioni svolte dai lavoratori al fine di studiarne il relativo rischio di automazione dovuto a un pervasivo utilizzo di tecnologie ICT, e più recentemente di applicazioni di robotica. Crescente è anche l'interesse nei riguardi dei mercati locali del lavoro caratterizzati da specifiche dinamiche della produttività e aspetti istituzionali che influiscono sia sulle performance occupazionali che sull'adozione di tecnologie specifiche.

In questo lavoro, partendo dall'assunto di Autor e Dorn (2009) secondo cui nelle aree con una specializzazione a monte in qualifiche di tipo routinario vi è una maggiore propensione all'adozione di tecnologie *labour-saving*, e considerando da un lato la letteratura su mansioni – *Routine Biased Technical Change* – e dall'altro i contributi su mercati locali del lavoro, si analizza in che modo la specializzazione routinaria di un mercato provinciale del lavoro influisce sulla variazione dell'occupazione della stessa provincia.

I principali risultati dell'analisi mostrano che i mercati provinciali del lavoro con una maggiore specializzazione in mansioni routinarie presentano una variazione negativa dell'occupazione totale. Tale effetto riguarda maggiormente quei mercati del lavoro in cui la presenza di occupati nei servizi è maggiore rispetto a quella nella manifattura. Considerando infatti l'interazione fra la routinizzazione delle province e la quota di addetti all'interno della manifattura emerge che la contrazione dell'occupazione riguarda soprattutto le province in cui vi è una maggiore quota di occupati nel settore dei servizi. Il settore dei servizi, rispetto a quello della manifattura, è infatti caratterizzato da una quota comparativamente più bassa sia di lavoratori a tempo indeterminato che del livello di sindacalizzazione. A livello generale, in linea con la letteratura, questo lavoro mostra una correlazione negativa fra routinizzazione di un mercato provinciale del lavoro e variazione dell'occupazione nella stessa area. La riduzione dell'occupazione in relazione alla routinizzazione di un'area è registrata sia nelle fasi di crisi che in quelle di ripresa dell'economia. Tuttavia, la perdita di occupati dei mercati provinciali del lavoro è significativa nella fase di crisi del 2007-2010 a prescindere dalla routinarietà del mercato stesso.



## BIBLIOGRAFIA

- ACEMOGLU D., AUTOR D. (2011), Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings, in Ashenfelter O., Card D. (Eds.), *Handbook of Labor Economics*, 4B, Amsterdam, Elsevier, pp. 1043-1171
- ACEMOGLU D., RESTREPO P. (2017), Robots and jobs: Evidence from US labor markets, *NBER Working Paper*, n. w23285
- ARNTZ M., GREGORY T., ZIERAHN U. (2017), Revisiting the risk of automation, *Economics Letters*, 159, pp. 157-160
- AUTOR D., DORN D. (2009), This job is "getting old": Measuring changes in job opportunities using occupational age structure, *American Economic Review*, 99, n. 2, pp. 45-51
- AUTOR D., DORN D. (2013), The growth of low skill service jobs and the polarization of the US labor market, *American Economic Review*, 103, n. 5, pp. 1553-1597
- AUTOR D.H., HANDEL M.J. (2013), Putting tasks to the test: Human capital, job tasks, and wages. *Journal of Labor Economics*, 31, n. S1, pp. S59-S96
- AUTOR D.H., LEVY F., MURNANE R. J. (2003), The skill content of recent technological change: An empirical exploration, *The Quarterly journal of economics*, 118, n. 4, pp. 1279-1333
- BRYNJOLFSSON E., MCAFEE A. (2014), *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*, New York, W.W. Norton & Company
- CHARNOZ P., ORAND M. (2017), Technical change and automation of routine tasks: Evidence from local labour markets in France, 1999-2011, *Économie et Statistique*, 497, pp. 103-122
- CIARLI T., MARZUCCHI A., SALGADO E., SAVONA M. (2018), *The effect of R&D growth on employment and self-employment in local labour markets*, SPRU Working (Paper Series SWPS), 08, pp. 1-38
- CNEL (2011), *Rapporto sul mercato del lavoro 2010-2011*, Roma, Cnel
- CONSOLI D., SÁNCHEZ-BARRIOLUENGO M. (2016), *Polarization and the growth of low-skill employment in Spanish Local Labor Markets*, Papers in Evolutionary Economic Geography, 1628, Utrecht University. Urban and Regional Research Centre Utrecht
- FREEMAN C., CLARK J., SOETE L. (1982), *Unemployment and Technical Innovation*, London-New York, Pinter
- FREEMAN C., SOETE L. (1987), *Technical change and full employment*, New Jersey, Wiley-Blackwell
- FREEMAN C. SOETE, L. (1994), *Work for All or Mass Unemployment? Computerized Technical Change into the Twenty-first Century*, London-New York, Pinter
- FREY C.B., OSBORNE M.A. (2017), The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?, *Technological forecasting and social change*, 114, pp. 254-280
- GOOS M., MANNING A., SOLOMONS A. (2009), Job polarization in Europe, *American Economic Review*, 99, n. 2, pp. 58-63
- ISTAT (2010), *Rapporto annuale. La situazione del Paese nel 2010*, Roma, Istat, maggio 2011
- MORETTI E. (2013), *La nuova geografia del lavoro*, Milano, Mondadori

- OECD (2017), *The next production revolution: implications for governments and business*, Paris, OECD Publishing
- OLIVIERI E. (2012), *Il cambiamento delle opportunità lavorative*, Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers), 117, Roma, Banca d'Italia
- PIANTA M. (2003), The employment impact of product and process innovations, in Pianta M., Vivarelli, M. (Eds.). *The employment impact of innovation*, London, Routledge, pp. 93-111
- SPITZ-OENER A. (2006), Technical change, job tasks, and rising educational demands: Looking outside the wage structure, *Journal of labor economics*, 24, n. 2, pp. 235-270
- VIVARELLI M. (2014), Innovation, employment and skills in advanced and developing countries: A survey of economic literature, *Journal of Economic Issues*, 48, n. 1, pp. 123-154

ISSN 2533-2996

ISBN 978-88-543-0137-5