

R I C E R C H E

S T O R I A

SOCIETÀ ITALIANA DEGLI STORICI  
DELL'ECONOMIA

# Il lavoro come fattore produttivo e come risorsa nella storia economica italiana

Atti del Convegno di studi  
Roma, 24 novembre 2000

a cura di  
SERGIO ZANINELLI e MARIO TACCOLINI

**V&P**  
U N I V E R S I T À

## Complementarità tra tecnologia, struttura occupazionale e salari: rassegna storiografica e metodi empirici

### 1. *Premessa*

Obiettivo di questo breve intervento è quello di offrire una sintetica disamina delle complesse relazioni che intercorrono fra tecnologia, qualità della forza lavoro e salari, tema tradizionale della storia del pensiero economico di cui si sono occupati studiosi di numerose discipline con diversi approcci interpretativi. A questo scopo, dopo aver passato in rassegna lo *stato dell'arte* del dibattito che si è sviluppato nell'ultimo decennio, presentando approcci teorici (§ 2) e metodi empirici (§ 3) proposti dalla letteratura economica, si focalizza l'attenzione su alcuni importanti contributi che hanno recentemente affrontato il tema in prospettiva storica (§ 4). Infine, nelle conclusioni (§ 5), prendendo spunto dai numerosi lavori applicati apparsi negli ultimi anni, si presentano alcune riflessioni sulle problematiche che una ricerca empirica con un'ottica di lungo periodo deve affrontare per ottenere risultati soddisfacenti nell'analisi di questi temi.

### 2. *Cambiamento tecnologico e struttura occupazionale: il dibattito su skill biased technical change*

La letteratura che cerca di spiegare gli effetti che la tecnologia produce sulla composizione della forza lavoro e sui salari è in questi ultimi anni in forte espansione, come testimoniano i numerosi lavori pubblicati dalle principali riviste economiche. Il punto centrale della discussione ruota intorno all'ipotesi che la pervasiva introduzione all'interno dei processi produttivi delle nuove tecnologie di tipo informatico e telematico – fenomeno tipico degli anni Novanta – abbia determinato una modificazione sostanziale della domanda di lavoro delle imprese che si rivolge verso lavoratori in possesso di quelle abilità (*skill*) necessarie a *comandare* le nuove tecnologie.

Il progresso tecnico – quello incorporato nelle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione – spingerebbe le imprese all'impie-

go di personale altamente qualificato (*skill biased technical change*). La maggiore produttività dei lavoratori qualificati (*skilled*) determinerebbe per questi ultimi un salario comparativamente più elevato, rispetto ai lavoratori non qualificati (*unskilled*), incentivando i lavoratori ad acquisire le abilità richieste attraverso investimenti in capitale umano.

Con l'ipotesi del progresso tecnologico orientato verso il lavoro qualificato si tenta di spiegare la crescente differenziazione salariale tra gruppi di lavoratori negli Stati Uniti, dove la produttività dei lavoratori qualificati è aumentata negli ultimi venti anni più della produttività – e dei salari – dei lavoratori non qualificati<sup>1</sup>. Con qualche ulteriore specificazione sulle rigidità del mercato del lavoro, si tenta anche di spiegare, almeno in parte, la persistenza di alti livelli di disoccupazione all'interno delle economie europee<sup>2</sup>.

Nella sostanza l'idea di cambiamento tecnologico che determina una distorsione della domanda di lavoro a favore dei lavoratori qualificati è una versione particolare della idea di complementarità<sup>3</sup>. Il fascino dell'idea è che essa coniuga e spiega almeno tre distinti fenomeni che da tempo stanno impegnando economisti e scienziati sociali. Il primo fenomeno è la crescita della quota di lavoratori qualificati sul totale degli occupati verificatasi nei paesi OCSE almeno a partire dalla metà degli anni Settanta; il secondo la crescente differenziazione salariale verificatasi soprattutto negli Stati Uniti a partire dagli anni Ottanta; il terzo la persistenza della disoccupazione nei Paesi europei, che colpisce soprattutto i segmenti deboli e a bassa qualificazione del mercato del lavoro.

Il meccanismo di azione dello *skill biased technical change* sarebbe, schematicamente, il seguente. L'esistenza di un rapporto di complementarità tra nuova tecnologia e capitale umano induce le imprese ad assumere nuovi lavoratori qualificati (*extensive skill biased technical change*), o a sostituirli (*intensive skill biased technical change*) al personale non qualificato già al lavoro o, in alternativa, a riqualificare quest'ultimo. Tale processo induce la crescita della quota dei lavoratori qualificati sul totale degli

---

<sup>1</sup> J. BOUND - G. JOHNSON, *Changes in the structure of wages in the 1980's: an evaluation of alternative explanations*, «American Economic Review», 82 (1992), pp. 371-392; E. BERMAN - J. BOUND - Z. GRILICHES, *Changes in the demand for skilled labor within U.S. manufacturing: evidence from the annual survey of manufactures*, «Quarterly Journal of Economics», 102 (1994), pp. 367-97; L.F. KATZ - D.H. AUTOR, *Changes in the wage structure and earnings inequality*, in O. ASHENFELTER - D. CARD, (a cura di), *Handbook of labor economics*, III, North-Holland, Amsterdam 1999, pp. 1463-1555.

<sup>2</sup> C.R. BEAN, *European unemployment: a survey*, «Journal of Economic Literature», 32 (1994), pp. 573-619.

<sup>3</sup> Z. GRILICHES, *Capital-skill complementarity*, «Review of Economics and Statistics», 51 (1969), pp. 465-468.

occupati, e conseguentemente della quota di salario loro spettante. Ad accrescere più che proporzionalmente la quota di salario è la modificazione della tecnologia: in presenza di *skill biased technical change*, il lavoratore che incorpora maggiore capitale umano è più produttivo; ciò determina la spinta alla crescita del differenziale salariale tra lavoratori qualificati e non qualificati<sup>4</sup>.

Gli effetti macroeconomici del cambiamento tecnico sembrano comunque essere in larga parte influenzate dalle caratteristiche del mercato del lavoro. Secondo alcuni, l'esistenza di un mercato del lavoro flessibile, come quello degli Stati Uniti, favorisce il libero dispiegarsi dei meccanismi descritti, con l'aumento del differenziale salariale tra gruppi di lavoratori. Se, come nei Paesi europei, il mercato del lavoro è più rigido, il cambiamento tecnico darebbe luogo alla crescita della disoccupazione tra i lavoratori non qualificati. Tale legame è tuttavia molto più controverso di quanto possa apparire, alcuni studi hanno ad esempio sostenuto che lo *skill bias* spiegherebbe soltanto tra il 10 e il 30 per cento della crescita della disoccupazione nei Paesi europei dove questa è aumentata più intensamente<sup>5</sup>.

### 3. Evidenze empiriche e critiche al modello *skill biased technical change*

La gran parte dei lavori empirici sulle relazioni fra tecnologia, forza lavoro e salari si è concentrata sull'ipotesi di *skill biased technical change*<sup>6</sup>, utilizzando dati con vari livelli di disaggregazione, e diversi indicatori di tecnologia per il sistema economico nel suo complesso o per le imprese. Una utile classificazione che cerca di sistematizzare la miriade di studi è quella proposta da Sanders e ter Weel che distingue due gruppi di indagini: quelle che studiano la quota relativa di lavoratori con elevate abilità e capitale umano; e quelle che studiano la quota dei salari di quei lavoratori<sup>7</sup>. L'idea da cui partono i due autori è che lo *skill biased technical change*

---

<sup>4</sup> S.J. MACHIN - J. VAN REENEN, *Technology and changes in skill structure. Evidence from seven OECD countries*, «Quarterly Journal of Economics», 113 (1997), pp. 291-303.

<sup>5</sup> S. NICKELL - B. BELL, *The collapse in demand for the unskilled and unemployment across the OECD*, «Oxford Review of Economic Policy», 11 (1995), pp. 40-62; P. SESTITO - S. TRENTO, *Tecnologia, organizzazione e domanda di lavoro*, in P. CIOCCA (a cura di), *Disoccupazione di fine secolo. Studi e proposte per l'Europa*, Bollati Boringhieri, Torino 1997, pp. 157-202.

<sup>6</sup> Rassegne parziali si trovano in A. SCHIMMELPFENNIG, *Skill-biased technical change vs. structural change*, Institute of World Economics, Kiel 1998 (WP, 868). Più completo il lavoro di M. SANDERS - B. TER WEEL, *Skill-biased technical change: theoretical concepts, empirical problems and a survey of the evidence*, mimeo, Maastricht 2000.

<sup>7</sup> SANDERS - TER WEEL, *Skill-biased technical change*.

può manifestarsi anche soltanto come modificazione delle quote relative di occupazione, senza necessariamente dare luogo a modificazioni dei salari relativi. Verifiche soddisfacenti dell'ipotesi richiedono invece la considerazione congiunta delle quote occupazionali e dei salari. All'interno dei due gruppi di indagine sono inoltre distinti i lavori che trattano la tecnologia come *residuo*, da quelli che introducono esplicitamente alcuni indicatori di progresso tecnico. Nel primo caso i modelli empirici stimano equazioni di salario e quote occupazionali introducendo controlli relativi a caratteristiche dell'impresa, del settore e dei lavoratori. Il *residuo* di questi modelli è interpretato come causato dalla tecnologia. Nel secondo caso vengono introdotte esplicitamente misure della tecnologia e del cambiamento tecnico (R&S, statistiche sui brevetti, numero di computer per addetto, ecc.) che possano spiegare quei *residui*. Questa quadripartizione serve a classificare lavori che usano come unità di indagine il lavoratore (a livello macro: gruppi di lavoratori) o l'impresa (a livello macro: il settore).

Non è questa la sede per una discussione generale sui risultati raggiunti dalla letteratura sul tema. Ai nostri fini è sufficiente ricordare due punti di vista critici. Il primo è quello sollevato da Di Nardo e Pischke<sup>8</sup> in risposta a Krueger.

Krueger analizzando i livelli salariali della forza lavoro qualificata negli Stati Uniti, ha mostrato come l'introduzione dei computer abbia modificato sostanzialmente la struttura dei salari, accentuando i differenziali a favore dei lavoratori qualificati. Di Nardo e Pischke<sup>9</sup> hanno messo in discussione la direzione di causalità di questa relazione in un saggio dal sottotitolo provocatorio: «have pencils changed the wage structure too?», sostenendo che i lavoratori qualificati hanno maggiore probabilità di utilizzare le nuove tecnologie informatiche rispetto ai lavoratori non qualificati. L'aumento dei loro livelli salariali si sarebbe quindi verificato a prescindere dall'utilizzo dei computer. La conclusione a cui i due autori giungono è che i lavoratori che utilizzano i computer abbiano competenze non identificabili, che potrebbero avere poco a che fare con l'impiego delle tecnologie informatiche, ma la cui domanda sarebbe crescente sul mercato del lavoro. Risultati analoghi sono stati raggiunti anche da Bartel e Sicherman che hanno individuato, sempre per gli Stati Uniti, a *parità di tecnologia*, un premio salariale collegato all'abilità innata o ad altre caratteristiche inosservabili dei lavoratori<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> J. DiNARDO - J.S. PISCHKE, *The return to computer use revisited: have pencils changed the wage structure too?*, «Quarterly Journal of Economics», 112 (1997), pp. 291-303; A. KRUEGER, *How computers have changed the wage structure: evidence from micro-data, 1984-1989*, «Quarterly Journal of Economics», 108 (1993), pp. 33-60.

<sup>9</sup> DiNARDO - PISCHKE, *The return to computer use revisited*, pp. 291-303.

<sup>10</sup> A.P. BARTEL - N. SICHERMAN, *Technological change and wages: an interindustry analysis*, «Journal of Political Economy», 107 (1999), pp. 285-325.

Una critica ancora più radicale all'ipotesi di *skill biased technical change* spiega la modificazione della domanda di lavoro collegandola a modificazioni settoriali strutturali. La complementarità agisce in modo differenziato a livello settoriale, e ciò si manifesta con una diversa intensità di capitale umano e di qualificazione dei lavoratori in settori diversi. In questo contesto teorico è la modificazione della domanda di beni finali indirizzata verso settori ad alta intensità di lavoratori qualificati a spiegare la modificazione della domanda di lavoro a favore dei lavoratori qualificati<sup>11</sup>. In alternativa, introducendo un modello *a là* Heckscher-Ohlin, può essere la modificazione delle specializzazioni nazionali, connesse alla globalizzazione dei commerci, ad avere determinato una modificazione strutturale delle produzioni nazionali concentrando nei paesi OCSE quelle a maggiore intensità di lavoratori qualificati<sup>12</sup>.

La modificazione della domanda di lavoro a favore dei lavoratori qualificati, e la crescita dei differenziali salariali avrebbero origine nei diversi tassi di crescita settoriali nei paesi OCSE – settori con alta intensità di lavoro qualificato in espansione, declino relativo di quelli a bassa intensità di lavoro qualificato –, senza che a ciò si sia accompagnata una modificazione settoriale del rapporto *input-output*.

#### 4. *Il dibattito storiografico: tra vecchie tematiche e nuove interpretazioni*

Il crescente dibattito sviluppatosi tra gli economisti e gli analisti economici sugli effetti dell'introduzione delle nuove tecnologie informatiche sulle recenti dinamiche economiche<sup>13</sup>, ha attratto l'attenzione degli storici che si sono interrogati se le grandi discontinuità tecniche del passato abbiano prodotto gli stessi effetti sulle economie dell'epoca<sup>14</sup>. In questo caso i nuovi stimoli hanno fatto riemergere temi persistenti nella storia del pensiero economico, come quello sugli effetti indotti dal progresso tecnologico sulla domanda di lavoro e più in generale sulle classi lavoratrici.

L'idea base dell'interpretazione tradizionale è quella di *sostituzione*, secondo cui l'introduzione di nuova tecnologia comporta una riduzione del numero dei lavoratori occupati. Nel caso della Rivoluzione industriale inglese, l'interpretazione tradizionale di derivazione marxiana sostiene che

<sup>11</sup> SCHIMMELPFENNIG, *Skil-biased technical change*.

<sup>12</sup> SANDERS - TER WEEL, *Skill-biased technical change*.

<sup>13</sup> D.W. JORGENSEN, *Information technology and the U.S. economy*, «The American Economic Review», 91 (2001), pp. 1-32.

<sup>14</sup> R.J. GORDON, *Does the "New Economy" measure up to the great inventions of the past?*, «Journal of Economic Perspectives», 14 (2000), pp. 49-74.

questa comportò la dequalificazione (*deskilling*) della forza lavoro adoperata nei processi manifatturieri<sup>15</sup>. Si passò, infatti, dal lavoro dell'artigiano, che possedeva competenze pratiche, e talvolta anche più formalizzate, al lavoro di fabbrica dove venivano concentrati macchinari più efficienti, che richiedevano l'impiego di forza lavoro non qualificata. La successiva introduzione delle macchine nei nuovi siti industriali fu causa di espulsioni di massa, con il conseguente accrescimento dei disoccupati – l'«esercizio industriale di riserva», secondo la terminologia di Marx – e il generale impoverimento delle classi lavoratrici, attraverso una più accentuata concorrenza sul mercato del lavoro. L'introduzione di nuova tecnologia, attraverso la sostituzione di lavoro non comportò quindi aumenti di breve periodo nei salari, anzi determinò un effetto opposto<sup>16</sup>.

Una fase storica successiva in cui questo tipo di fenomeno si è manifestato in modo analogo è la nascita della fabbrica taylorista. Il concetto base di questo tipo di organizzazione produttiva è che le mansioni lavorative possono essere scomposte in unità elementari, distribuite tra lavoratori diversi secondo una sequenza rigidamente programmata. Questa organizzazione si caratterizza per la codificazione delle conoscenze tecniche necessarie allo svolgimento di una mansione, e l'incorporazione di esse nella macchina. In pratica, si trasferisce la competenza strategica dal lavoratore alla macchina, procedendo alla dequalificazione della forza lavoro<sup>17</sup>. In questo contesto, l'investimento principale viene fatto nelle macchine e nel miglioramento organizzativo, non nel lavoratore. La progettazione della macchina avviene proprio in funzione dell'organizzazione del lavoro con il preciso obiettivo di deresponsabilizzare e dequalificare il lavoratore diminuendo le competenze necessarie all'effettuazione della sua prestazione. L'aumento di produttività che segue la sostituzione va tendenzialmente ad accrescere i profitti, non i salari: come osserva Braverman, la dequalificazione riduce il potere contrattuale dei lavoratori – anzi, secondo la sua ricostruzione, sarebbe proprio questa la sua finalità – e ha un effetto deprimente sui salari.

L'ipotesi della dequalificazione è stata, tuttavia, criticata per la sua rigidità: Lazonick, ad esempio, ha suggerito che il processo di meccanizza-

---

<sup>15</sup> D. LANDES, *The unbound Prometheus*, CUP, Cambridge, Mass. 1969 [Traduzione italiana: *Prometeo liberato*, Einaudi, Torino 1978].

<sup>16</sup> M. DOBB, *I salari*, Einaudi, Torino 1970.

<sup>17</sup> H. BRAVERMAN, *Labor and monopoly capital. The degradation of work in the twentieth century*, Monthly Review Press, New York 1974 [traduzione italiana: *Lavoro e capitale monopolistico. La degradazione del lavoro nel XX secolo*, Einaudi, Torino 1978]; D.F. NOBLE, *America by design. Science, technology, and the rise of corporate capitalism*, Oxford University Press, New York 1977 [traduzione italiana: *Progettare l'America. La scienza, la tecnologia e la nascita del capitalismo monopolistico*, Einaudi, Torino 1987].

zione dell'industria cotoniera inglese, con l'introduzione del *self acting mule*, durante la Rivoluzione Industriale propose mutamenti organizzativi che comunque non modificarono la domanda di lavoro qualificato<sup>18</sup>. Il filatore non venne dequalificato, ma mutò piuttosto le sue mansioni, svolgendo funzioni di reclutamento e addestramento della forza lavoro, e di controllo sul ritmo lavorativo.

La modificazione sostanziale della visione tradizionale deriva dall'introduzione dell'ipotesi della complementarità fra utilizzo delle tecnologie e dotazione di capitale umano: le imprese tendono a adattare le competenze della forza lavoro impiegata alle tecnologie di cui dispongono, determinando un *mix* che mira a rendere più efficienti i processi produttivi<sup>19</sup>. In presenza di nuove tecnologie si modifica perciò la struttura occupazionale delle imprese.

In un recente lavoro, che ha il merito di aver fatto allargare l'ambito di ricerca anche in prospettiva storica, Goldin e Katz hanno riletto l'ipotesi dell'esistenza di complementarità tra tecnologia e competenze durante le trasformazioni tecnologiche succedutesi nel secolo scorso<sup>20</sup>. Gli autori suggeriscono uno schema interpretativo in cui il passaggio tra organizzazioni produttive diverse dà esito a differenti relazioni tra tecnologia e capitale umano. Analizzando, attraverso i dati censuari, l'evoluzione dell'industria americana nei primi quaranta anni del Novecento, i due autori hanno evidenziato come all'interno dei settori tecnologicamente più avanzati – identificati attraverso la misurazione dell'intensità di capitale e dell'utilizzo di energia – si riscontri una maggiore presenza di forza lavoro con elevati livelli di istruzione e una maggiore proporzione di lavoratori non impiegati in attività di produzione (*non production workers*).

##### 5. Conclusioni: prospettive di ricerca

Come abbiamo visto in precedenza, i risultati delle verifiche empiriche delle diverse ipotesi sopra delineate sono fortemente influenzati dalla scelta degli indicatori adoperati per rappresentare le variabili oggetto di studio. Come vedremo, i problemi di misurazione influenzano profondamente anche la scelta del livello di aggregazione più appropriato per lo svolgi-

---

<sup>18</sup> W. LAZONICK, *Industrial relations and technical change: the case of the self-acting mule*, «Cambridge Journal of Economics», 3 (1979), pp. 231-262.

<sup>19</sup> Z. GRILICHES, *Capital-skill complementarity*, «Review of Economics and Statistics», 51 (1969), pp. 465-468.

<sup>20</sup> C. GOLDIN - L. KATZ, *The origins of capital-skill complementarity*, «Quarterly Journal of Economics», 113 (1998), pp. 693-732.

mento di ricerche, con una base empirica, sulla relazione fra tecnologia e lavoro.

Il tema in oggetto presuppone la disponibilità di indicatori per le tre principali variabili utilizzate: la tecnologia, la qualità della forza lavoro e i salari. Se per la tecnologia è proprio la scelta dell'indicatore atto a rappresentare il progresso tecnico che presenta i maggiori problemi, per quanto riguarda la forza lavoro e i salari la principale difficoltà risiede nella disponibilità di dati con sufficiente livello di disaggregazione che consentano la comprensione delle relazioni che si cerca di spiegare.

Per quanto riguarda la tecnologia appare molto difficile identificare tempi e modi della sua introduzione nei processi produttivi. L'estrema variabilità delle tecnologie non sempre consente di verificare ipotesi generali sul suo effetto sulla struttura occupazionale; persino quando le caratteristiche delle tecnologie hanno un effetto pervasivo sul tessuto produttivo basandosi su innovazioni radicali come l'introduzione del vapore, dell'energia elettrica o dell'informatica i problemi permangono. C'è infine da sottolineare come l'individuazione di indicatori condivisi per stimare il cambiamento tecnologico sia ancora molto dibattuta.

Per quanto riguarda le caratteristiche della forza lavoro, la distinzione alta/bassa qualificazione risulta spesso problematica e la consuetudine di classificare le abilità dividendo fra lavoratori impiegati direttamente in produzione e lavoratori non produttivi, non sembra essere pienamente soddisfacente per rappresentare lo *stock* di capitale umano disponibile.

Infine, anche per quanto riguarda i salari, questi risultano condizionati da numerosi fattori che agiscono a livello macroeconomico, e la loro associazione con le diverse tipologie di lavoratori non è sempre così diretta.

Tali problemi, ben noti agli economisti, ovviamente si accentuano in prospettiva storica dove la ricostruzione per il lungo periodo limita ulteriormente le possibilità di analisi. L'insieme delle considerazioni sopra esposte, suggeriscono di concludere che il *focus* ottimale da adottare sia quello che privilegia una prospettiva microeconomica concentrandosi verso unità di analisi più disaggregate. L'analisi a livello macroeconomico non sembra infatti offrire possibilità di ottenere risultati pienamente soddisfacenti in quanto tutte le singole variabili, come abbiamo visto, sono influenzate da problemi di misurazione.

Da un'analisi svolta a livello di singola impresa si possono invece ricostruire le trasformazioni tecnologiche e organizzative succedutesi nel corso del tempo, identificando con maggiore accuratezza tasso e direzione del progresso tecnico, evitando di assumere che questo investa tutte le imprese simultaneamente.

Anche per quanto riguarda le caratteristiche della forza lavoro, un'analisi a livello di singola impresa sembra più adatta per verificare il capitale umano disponibile, le mansioni effettivamente svolte e le competenze dei

singoli lavoratori, evitando il ricorso a bipartizioni poco esplicative (qualificazione alta/bassa, colletti blu/bianchi).

Infine, specialmente per l'Italia, non sono disponibili serie storiche salariali di lungo periodo disaggregate per professione, se si escludono alcuni lavori di Zamagni, il cui arco temporale è comunque limitato<sup>21</sup>. L'analisi a livello di impresa, anche per la disponibilità di fogli matricola a partire dai primi anni del Novecento, sembra senz'altro offrire maggiori possibilità permettendo, ad esempio, di mettere in relazioni competenze e salari a livello di singolo individuo. Tuttavia, anche per le imprese più grandi, che solitamente dispongono di archivi storici ben organizzati, rimane piuttosto difficile disporre di serie salariali di lungo periodo.

Si può quindi concludere affermando che l'agenda di ricerca di chi intende esplorare in prospettiva storica le complesse relazioni fra tecnologia e lavoro, deve privilegiare un approccio microeconomico cercando di ricostruire indicatori capaci di rappresentare al meglio le variabili in gioco.

---

<sup>21</sup> V. ZAMAGNI, *La dinamica dei salari nel settore industriale*, in P. CIOCCA - G. TONIOLO (a cura di), *L'economia italiana nel periodo fascista*, Il Mulino, Bologna 1976, pp. 329-378; V. ZAMAGNI, *I salari giornalieri degli operai dell'industria nell'età giolittiana (1898-1913)*, «Rivista di Storia Economica», n.s. I (1984), pp. 183-221.