

**TRANSIZIONE DIGITALE:  
A CHE PUNTO SIAMO?  
UN CONFRONTO CON LE ALTRE  
MANIFATTURE EUROPEE**

---

La transizione digitale è tra le principali leve di rilancio dei sistemi economici post pandemia, come evidenziato anche dalle priorità espresse nell'ambito del programma Next Generation EU, che vincola all'utilizzo di almeno il 20% dei fondi disponibili per il raggiungimento di questo obiettivo. In Italia, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) dedica ampio spazio al miglioramento della digitalizzazione del paese, allocando alla transizione digitale il 27% delle risorse, attraverso numerosi ed articolati progetti di investimento che interessano tutto il sistema economico, dalla Pubblica Amministrazione, al turismo, al sistema educativo, con un ampio capitolo dedicato ai processi produttivi.

La digitalizzazione del manifatturiero è un percorso complesso e con radici profonde, che raccoglie l'eredità della terza rivoluzione industriale, quella che a partire dagli anni Settanta aveva visto diffondersi le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) trasformando radicalmente il modo di fare impresa, per spingersi ancora oltre, verso una commistione di sistemi fisici e digitali, un utilizzo crescente di macchinari interconnessi, dotati di intelligenza artificiale, e l'analisi di grandi masse di informazioni per ottimizzare i prodotti e i processi produttivi. La quarta rivoluzione industriale, così come è stata definita nel dibattito economico, consente cioè di sfruttare appieno la convergenza tra i sistemi informatici e quelli di comunicazione, per dar vita a modelli di business permeati dalla tecnologia, dove efficienza, interconnessione, velocità di esecuzione e di adattamento al contesto di domanda rivestono ruoli cruciali. La crisi sanitaria da Covid-19, attraverso l'imposizione di restrizioni alla mobilità di persone e merci per contenere l'avanzata del virus, ha rafforzato ulteriormente l'esigenza di accelerare verso una gestione non tradizionale di tutte le fasi produttive, dal concepimento del prodotto alle relazioni di fornitura, dai processi più tipicamente manifatturieri alla vendita e comunicazione con il mercato. La transizione verso un manifatturiero 4.0 o elevata digitalizzazione e automazione, già ampiamente avviata prima della crisi, è divenuta, in altri termini, prioritaria per preservare competitività all'interno di un contesto operativo sempre più complesso come quello attuale. Il percorso di trasformazione, non più procrastinabile, deve coinvolgere tutti gli anelli della filiera, colmando il divario di competenze digitali e tecnologiche che finora ha caratterizzato le piccole e medie imprese, nel confronto con le realtà di maggiori dimensioni.

Il presente capitolo si propone di approfondire questi aspetti, analizzando in parallelo i progressi di transizione digitale del manifatturiero italiano e degli altri tre big player manifatturieri dell'Eurozona, Germania, Francia e Spagna. Cercheremo dapprima di fornire un inquadramento storico del contributo degli investimenti ICT alla crescita del valore aggiunto europeo sfruttando i dati EU KLEMS relativi al periodo 2000-17, comprensivo della doppia recessione 2009-13, per poi passare ad analizzare i progressi più recenti in tema di digitalizzazione, attraverso i risultati della survey europea "Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese" e, limitatamente all'Italia, i risultati del censimento permanente delle imprese.

## 2.1 Investimenti e crescita del valore aggiunto: una prospettiva storica

A partire dagli anni Ottanta/Novanta, quando la rivoluzione informatica aveva già ampiamente trasformato i diversi settori economici mondiali, il dibattito economico, accademico e non, è stato impegnato nel quantificare gli effetti della diffusione degli investimenti ICT, sia fisici (computer hardware e telecomunicazioni) sia immateriali (software) sulla performance economica

dei paesi, in termini di produttività e crescita. La prima tranche di studi, che arriva fino alla fine degli anni Novanta, ha condotto, di fatto, a risultati inconcludenti, tanto da dar vita al famoso paradosso di Solow “i computer sono visibili ovunque tranne che nelle statistiche sulla produttività”, conosciuto anche come *productivity puzzle* o *computer paradox*. L’affermazione di Solow derivava da un’attenta osservazione dell’economia statunitense, dove si era registrato un consistente calo di produttività dopo l’avvento dell’era dei computer, anche nei settori che avevano pesantemente investito in queste tecnologie; ma trend analoghi emergevano in altre aree del mondo. Il fenomeno causò profonde divergenze di pensiero tra gli economisti, nel tentativo di attribuire una causa plausibile a quanto riscontrato nei dati. Tra le ipotesi avanzate, la più accreditata era quella della presenza di errori di misurazione nel calcolo della produttività, derivanti anche da una quantificazione non corretta degli investimenti ICT. A partire dai primi anni Duemila, infatti, i significativi progressi compiuti sul fronte della rilevazione del capitale ICT (si vedano i manuali OECD 2001 e 2009 per una panoramica completa sull’accuratezza delle variabili impiegate nelle analisi su ICT e produttività) hanno aperto la strada a nuovi filoni di ricerca sul tema degli effetti della crescita derivante dagli investimenti, sulla capacità di generare valore attraverso i fattori produttivi, materiali e immateriali, verso un’economia cosiddetta *knowledge-based* o della conoscenza.

Per meglio quantificare questi progressi, l’Unione Europea ha dato vita (già a fine anni Novanta) al progetto EU KLEMS Growth and Productivity Accounts. A livello metodologico, il progetto attingeva dalle tecniche di contabilità della crescita già utilizzate in alcuni paper di riferimento nella letteratura economica sul tema, quali i lavori di Conrad e Jorgenson (1985) e di Jorgenson et al. (1987) su ICT e produttività negli Stati Uniti, in Giappone e Germania, con l’obiettivo di isolare i contributi dei vari fattori di produzione alla crescita economica dei paesi europei. In particolare, si puntava a distinguere tra il contributo derivante dall’accumulazione di capitale e lavoro e quello derivante dal progresso tecnico, dallo sfruttamento dei fattori di produzione, ovvero la produttività totale dei fattori (TFP). Il progetto KLEMS (EU level analysis of Capital, Labour, Energy, Materials and Service inputs) ha registrato una consistente accelerazione tra il 2004 e il 2008, attraverso gli sforzi congiunti di un consorzio di ricercatori culminati nella pubblicazione di alcuni lavori chiave per interpretare la produttività europea, quali i paper di Van Ark et al. (2008, 2013a, 2013b), Timmer et al. (2010), Mas e Stehrer (2012), Van Ark (2016a, 2016b); gli aspetti econometrici legati all’analisi di lungo periodo degli effetti dell’ICT sulla crescita sono invece trattati ad un buon livello di dettaglio in O’Mahony e Vecchi (2005). Tali progressi sono da attribuirsi anche ai miglioramenti sul fronte dello schema contabile utilizzato dai paesi europei (passaggio dal Sec95 al Sec2010), su cui poggia l’intero database, soprattutto dal lato degli investimenti immateriali che comprendono al loro interno alcune delle voci utili per misurare la digitalizzazione, quali software/basi di dati (la parte immateriale di corredo agli investimenti ICT) e ricerca e sviluppo (R&D). Nello specifico, i dati KLEMS consentono, oggi, di combinare le informazioni standard desumibili dai conti nazionali con quelle ricavate da survey specifiche, condotte con l’obiettivo di mappare l’utilizzo di asset immateriali aggiuntivi, quali design, brand, training, efficienza organizzativa, altrettanto importanti per spiegare l’accumulazione del know-how e la crescita economica. La Release 2019 (si veda Stehrer et al., 2019) copre il periodo 1995-2017 per i 27 paesi dell’Unione Europea (più Regno Unito, Stati Uniti e Giappone) e i principali settori economici (classificazione NACE Rev.2).

Negli anni più recenti, il database è stato utilizzato per valutare le determinanti dei differenziali di crescita tra Europa e Stati Uniti, ma anche all’interno della stessa Unione Europea nel periodo post 2009, quando il ciclo degli investimenti ha faticato a riprendersi dalla battuta d’arresto indotta dalla crisi. Tra i paper che analizzano in dettaglio queste dinamiche si segnalano Van

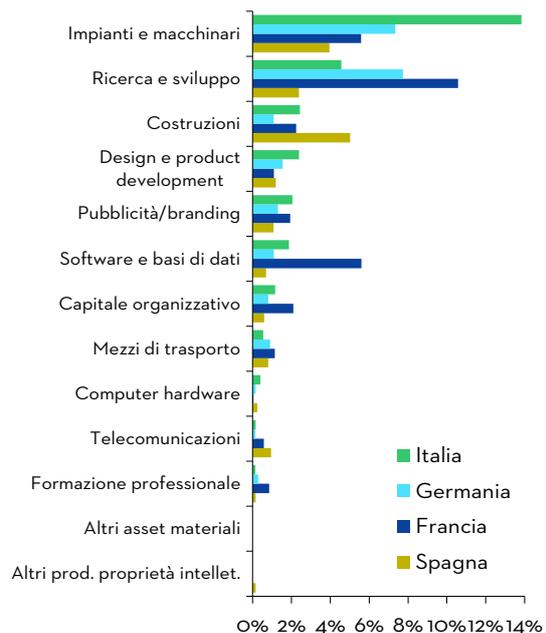
Ark e Mahony (2016), Van Ark e Jager (2017) e Adarov e Stehrer (2019). La nostra analisi prende spunto proprio da questi lavori per offrire una riflessione di sintesi sulle determinanti dell'evoluzione del valore aggiunto manifatturiero di Italia, Germania, Francia e Spagna tra il 2000 e 2017 (ultimo anno disponibile in EU KLEMS 2019), ed in particolare durante e dopo la grande recessione 2008-09, per ricavarne degli spunti utili a formulare delle ipotesi anche sugli effetti dell'accelerazione prevista nei prossimi anni.

### Crescita lenta per l'Italia negli anni Duemila

Se si guarda all'evoluzione del valore aggiunto manifatturiero nel periodo 2000-07, antecedente la grande recessione (come era denominata la crisi 2008-09 prima dell'innesco della crisi Covid), si osserva innanzitutto una bassa crescita dell'Italia nel confronto diretto con gli altri concorrenti manifatturieri europei e con la media dei paesi Ue11 (ex aggregato Ue12 senza il Regno Unito). Dopo l'ingresso della Cina nel WTO, avvenuto nel 2001, i settori più tradizionali del manifatturiero italiano si sono trovati a fare i conti con crescenti pressioni competitive. Inoltre, i settori a medio-alto contenuto tecnologico, che già beneficiavano della diffusione dell'ICT a livello sia materiale (computer hardware) sia immateriale (software e basi di dati), risentivano però, al contempo, della bassa propensione del paese a investire in ricerca e sviluppo, visibile in Figura 1: l'R&D contava per il 2.8% sul valore aggiunto manifatturiero italiano nel 2000-07, contro il 7.8% in Germania e il 9.1% in Francia. Per quanto dai conti economici di quegli anni emergesse un buon posizionamento italiano in termini di design, branding (inclusi tra gli asset immateriali della Figura 2) e soprattutto capitale fisico, ovvero impianti e macchinari, l'accumulo di capitale non era in grado di tradursi in efficienza, ovvero in produttività totale dei fattori, il cui contributo era decisamente più basso in Italia rispetto ai concorrenti Ue, indebolendo la crescita. L'elevata frammentazione della base produttiva italiana, particolarmente preminente in alcuni momenti storici per via della flessibilità in risposta ai cambiamenti del contesto operativo, non è risultata altrettanto vincente in quegli anni, in termini di rapido sviluppo di prodotti e processi innovativi necessari per stare al passo con la globalizzazione dei mercati. La ristrutturazione della base produttiva, iniziata in seguito alla crisi degli anni Novanta, era solo agli inizi quando è sopraggiunta la recessione 2008-09 che, congiuntamente alla crisi dei debiti sovrani, ne ha accelerato il passo, rendendo tutto il periodo 2008-13 particolarmente sfidante per il nostro paese.

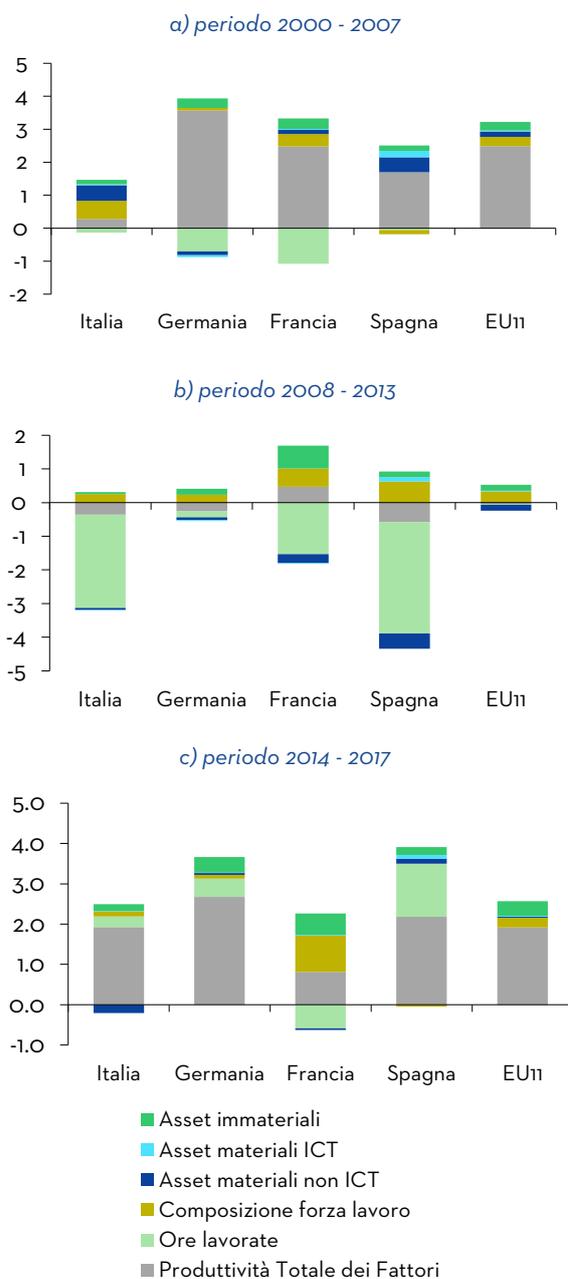
L'Italia figura infatti, insieme alla Spagna, tra i paesi europei più colpiti dalla grande recessione, non solo per via del rallentamento alla crescita che ne è conseguito, ma anche e soprattutto per via degli effetti persistenti sulla struttura manifatturiera. Oltre al calo degli investimenti in capitale fisso, sperimentato in forma più o meno intensa da tutti i paesi europei nel periodo 2008-13, la caduta delle ore lavorate e il cambiamento nel-

Figura 1 Peso degli investimenti fissi materiali e immateriali sul valore aggiunto manifatturiero nel periodo 2000-07  
% su dati a prezzi costanti



Fonte: elaborazioni su dati EU KLEMS, Release 2019

**Figura 2 Contributi all'evoluzione del valore aggiunto manifatturiero**  
% su dati a prezzi costanti



Fonte: elaborazioni su dati EU KLEMS, Release 2019

la composizione della forza lavoro visibili in Figura 2b (che ha penalizzato soprattutto le fasce low-skilled, dei colletti blu non specializzati), sottintendono i processi di aspra selezione/un pesantemente rimodellamento della base produttiva, che ha portato all'uscita dal mercato delle realtà meno competitive ed efficienti.

In paesi come la Germania, invece, che sono arrivati alla vigilia della crisi 2008-09 con una struttura produttiva già in parte rimodellata, per via del percorso di integrazione post-unificazione e delle scelte di delocalizzazione nei paesi dell'est europeo, gli effetti della crisi sono stati più contenuti o comunque riassorbiti in tempi più rapidi. In particolare, la perdita complessiva di produttività legata alla crisi è stata modesta e ne è seguito un periodo di intenso recupero nel quadriennio 2014-17. Proprio la Germania si inquadra, infatti (in Figura 2c), tra i player europei dove il progresso in termini di efficienza tecnica ha giocato il contributo maggiore alla crescita del valore aggiunto manifatturiero nel periodo post-crisi. Tra i fattori da sottolineare, in particolare, vi è il fatto che il recupero di TFP è stato guidato dall'apporto di nuovo capitale materiale e immateriale, compresi gli investimenti più legati al digitale, volano di crescita e competitività, oltre che da processi di ristrutturazione connessi alla crisi. Un contributo elevato della produttività alla crescita manifatturiera 2014-17 si è osservato anche in Francia che, tra l'altro, è stata l'unico paese tra quelli analizzati ad aver preservato efficienza durante il periodo recessivo 2008-13, grazie al supporto dei massicci investimenti immateriali attivati già a partire dagli anni Novanta, soprattutto

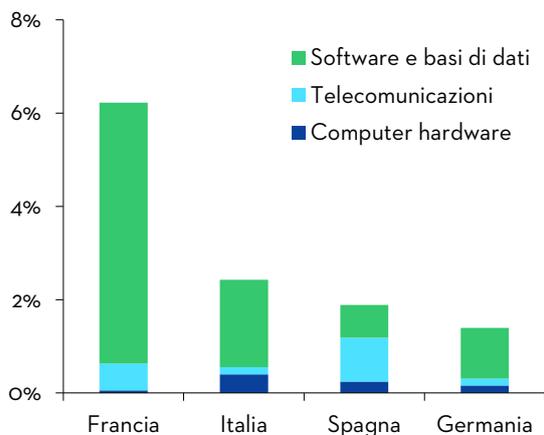
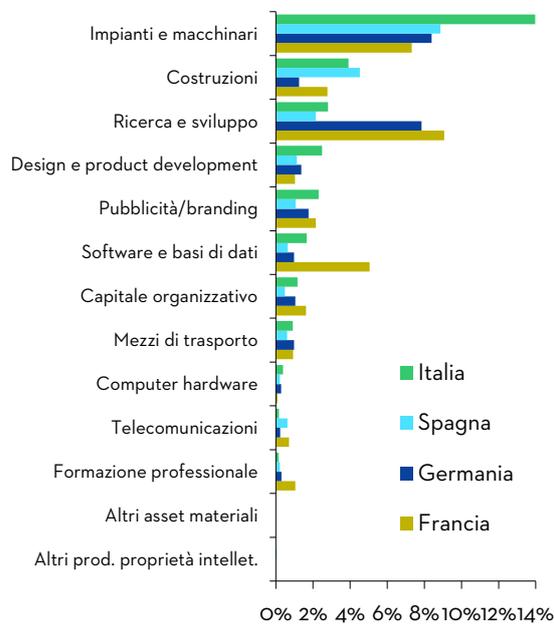
software/basi dati di corredo all'ICT, oltre ai già citati investimenti in ricerca e sviluppo (nel periodo 2000-07, la voce software e basi dati presentava già un peso superiore al 5% sul valore aggiunto manifatturiero francese, contro un peso inferiore al 2% negli altri paesi). L'elevato peso del capitale immateriale sul valore aggiunto francese si deve però, in realtà, anche al progressivo ridimensionamento delle componenti impianti/macchinari e costruzioni industriali (per un peso del 7.8% nel periodo 2014-17, contro il 16.3% dell'Italia); la Francia, ancor più della Germania, ha perseguito un progetto di delocalizzazione che, favorito dalla presenza di big player, ha mantenuto all'interno del paese la testa direzionale delle filiere, ridimensionando, pertanto, la base produttiva.

Recupero di efficienza dopo la grande recessione 2008-'13

Anche in Italia è possibile osservare un recupero di efficienza nel periodo 2014-17 (ovvero il ritorno ad un contributo positivo della produttività totale dei fattori all'evoluzione del valore aggiunto manifatturiero), da leggersi però più come conseguenza dell'intenso processo di ristrutturazione intervenuto a cavallo della recessione che come effetto dell'apporto di nuovo capitale. Nel medesimo periodo emerge, infatti, un contributo ancora negativo degli investimenti materiali alla crescita manifatturiera. Il ciclo degli investimenti, in ampio affanno, faticava ad agganciare i trend della quarta rivoluzione industriale, già sostenuti dall'introduzione di specifici pacchetti incentivanti in Germania e Francia. Per colmare questo gap e spingere

sulle leve di rilancio del nostro tessuto produttivo, nel 2016 è stato approvato il progetto Industria 4.0. Il nuovo piano di azione mirava ad una maggiore diffusione dei progressi tecnologici all'interno del manifatturiero, fino a quel momento concentrati nei settori a medio-alta tecnologia e visibili attraverso un graduale aumento dell'importanza degli investimenti ICT e immateriali di corredo all'ICT, quali software e basi dati (fino ad arrivare al 2.4% nel periodo 2014-17, Figura 3), attraverso l'introduzione delle tecnologie abilitanti al 4.0 anche nei settori di matrice più tradizionale, dalle stampanti 3D alla realtà aumentata a supporto dei processi produttivi, dalla cybersecurity all'utilizzo di cloud per gestire e successivamente analizzare elevate quantità di dati generati dall'integrazione delle informazioni lungo la filiera produttiva. Le più recenti survey europee sul mondo ICT, cui sarà dedicato il prossimo paragrafo, offrono una panoramica su quanto questi fenomeni siano riusciti a permeare il tessuto manifatturiero italiano negli ultimi anni, ma anche sulle possibili direttrici di sviluppo nel breve-medio termine, nel tentativo di stare al passo con i concorrenti europei e con le trasformazioni delle catene del valore, che hanno ricevuto una notevole accelerazione con la crisi Covid. Alcuni aspetti non coperti direttamente dall'indagine europea, come il legame tra digitalizzazione e dimensioni aziendali, saranno poi approfonditi utilizzando i dati del censimento permanente delle imprese italiane.

**Figura 3** Peso degli investimenti fissi materiali e immateriali sul valore aggiunto manifatturiero: principali player europei a confronto nel periodo 2014-17 e dettaglio di alcune voci legate alla digitalizzazione - % su dati a prezzi costanti



Fonte: elaborazioni su dati EU KLEMS, Release 2019

## 2.2 I progressi recenti in tema di digitalizzazione: un confronto tra le principali manifatture europee attraverso la costruzione di un indice sintetico

In questo paragrafo, l'analisi si concentrerà sulla diffusione delle tecnologie informatiche nei settori manifatturieri delle principali economie europee (Italia, Francia, Germania, Spagna), con l'obiettivo di scattare una fotografia aggiornata sul loro stato di digitalizzazione, che possa tener conto di molteplici aspetti, tra i quali il livello di adozione dell' IoT (Internet of Things), la presenza di addetti specializzati in ICT, il ricorso all'e-commerce, la velocità di download delle connessioni.

Il punto di partenza è la survey Eurostat sull'utilizzo dell'ICT nelle imprese con un numero di addetti superiore a 10, attraverso la quale è possibile indagare le percentuali di soggetti che adottano determinate tecnologie o prevedono un certo tipo di fenomeno. L'edizione 2020 è stata condotta, in tutti i paesi analizzati, nella prima metà dell'anno, e coglie, pertanto, solo parzialmente l'accelerazione del processo di digitalizzazione imposto dalla pandemia. Alcuni fenomeni potrebbero quindi sottostimare la realtà (si pensi ad esempio all'aumento degli acquisti online, per effetto delle limitazioni alla mobilità, anche in paesi come l'Italia, dove è meno sviluppata questa modalità di vendita) ma le evidenze che ne emergono sono comunque utili per delineare il posizionamento dell'Italia nel processo di transizione digitale a confronto con gli altri paesi europei.

Il database Eurostat include una grande varietà di informazioni, che a partire dal 2009 si è progressivamente arricchita con l'aggiunta di nuove variabili, necessarie per tenere conto dello sviluppo di nuove tecnologie. Le domande sull'utilizzo dei big data, ad esempio, sono state introdotte nel 2016, mentre quelle sull'adozione di soluzioni IoT o di intelligenza artificiale sono state indagate per la prima volta nell'edizione 2020. Esistono poi focus ad hoc, che misurano determinati fenomeni solo occasionalmente e non permettono un monitoraggio continuo nel tempo. Per quanto riguarda gli aspetti settoriali, il database include statistiche sufficientemente dettagliate (classificazione NACE Rev.2) per approfondire aspetti peculiari alle diverse specializzazioni produttive, ma il livello di disaggregazione dei settori differisce in parte dalla classificazione utilizzata in altre parti del Rapporto<sup>1</sup>.

Per avere una visione d'insieme sullo stato di diffusione dell'ICT, la ricchezza e la varietà dei dati a disposizione nel database Eurostat sono state sfruttate per costruire un indice sintetico di digitalizzazione.

Nello specifico, l'indice copre alcuni degli aspetti già indagati dall'indice DESI (Digital Economy and Society Index) della Commissione Europea, che misura il livello di digitalizzazione delle varie economie e dall'indice Istat che sintetizza il grado di digitalizzazione dell'economia italiana partendo dai micro-dati di impresa e dall'osservazione di 12 indicatori tecnologici. Il nostro obiettivo è stato però quello di concentrarci sull'industria manifatturiera, scegliendo le variabili più esplicative per spiegare come i processi di automazione e le nuove tecnologie stiano pervadendo il sistema produttivo dei paesi europei, fornendo per quanto possibile anche un dettaglio settoriale.

---

<sup>1</sup> In particolare, sono presenti le seguenti aggregazioni: Ateco 10-12, Alimentare e bevande; Ateco 13-16 Tessile e abbigliamento; Ateco 16-18 Legno, carta e stampa; Ateco 19-23 Coke, prodotti petroliferi, chimica, farmaceutica, gomma-plastica, altri prodotti non metalliferi; Ateco 24-25 Metallurgia e prodotti in metallo; Ateco 26 Elettronica; Ateco 27-28 elettrotecnica, elettrodomestici, meccanica; Ateco 29-30 Automotive e altri mezzi di trasporto; Ateco 31-33 Mobili e altri settori manifatturieri.

Il nostro indicatore di digitalizzazione si basa su 5 sotto-indicatori principali, che a loro volta includono diverse variabili, pesate per il livello di innovatività che esprimono.

In particolare:

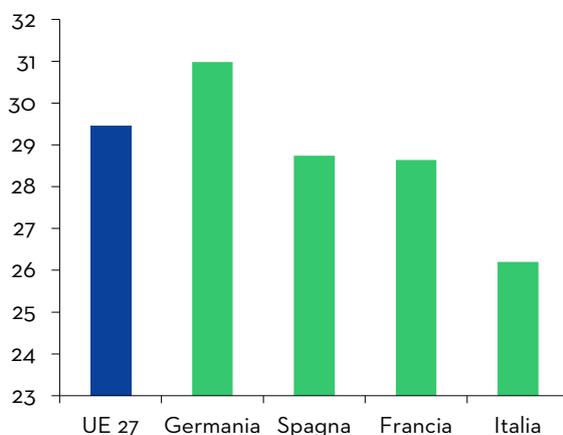
- **Indicatore di E-commerce:** include le variabili che misurano la diffusione del commercio online, il fatturato generato da questa attività, la percentuale di imprese che gestisce vendite online tramite sistemi EDI (Electronic Data Interchange);
- **Indicatore di connessione:** misura lo stato di diffusione delle connessioni veloci, attribuendo un maggior peso alle imprese con velocità di connessione superiore almeno a 100Mb/s;
- **Indicatore relativo al sito aziendale:** tiene conto della quota di imprese con un proprio website, e del grado di maturità innovativa del sito, analizzando la presenza di piattaforme che consentono la tracciabilità online dello stato dell'ordine, o l'esistenza di chatbox e/o assistenti virtuali che comunicano direttamente con il cliente.
- **Indicatore di E-business:** misura la diffusione di nuove tecnologie come l'utilizzo del cloud computing, dei big data, o l'uso di robot industriali e/o di servizio, di stampanti 3D. Sono comprese anche le evidenze relative alla fatturazione elettronica, lo sviluppo dell'Internet of Things, e il ricorso all'Intelligenza Artificiale. Si tratta dell'indicatore più specifico per misurare il grado di digitalizzazione e automazione dei processi produttivi.
- **Indicatore relativo alle competenze:** osserva la percentuale di imprese che impiegano specialisti ICT.

L'indicatore complessivo di digitalizzazione, specifico per il settore manifatturiero di ogni paese, è stato costruito sommando i 5 sotto-indicatori (Figura 4). L'Italia, con un livello dell'indice pari a 26.2, inferiore alla media europea (29.5), si posiziona dietro Germania (31), Spagna (28.7) e Francia (28.6). Il risultato conferma, anche a livello di industria manifatturiera, il ritardo accumulato dal nostro paese nel processo di digitalizzazione, sulla falsariga di quanto emerge dalle statistiche DESI della Commissione Europea, che ci vedono al quart'ultimo posto per grado di digitalizzazione dell'intero sistema economico, davanti soltanto a Romania, Grecia e Bulgaria (anno 2020).

Il dettaglio sulle diverse componenti dell'indice ci permette di analizzare più nello specifico alcuni aspetti, facendo emergere similitudini e differenze tra paesi (Figura 5). È così possibile delineare sia i maggiori elementi di criticità del processo di transizione digitale del sistema manifatturiero italiano, rispetto ai competitor europei, sia i punti di forza, che in realtà non mancano, nonostante un grado di digitalizzazione complessivamente inferiore alla media.

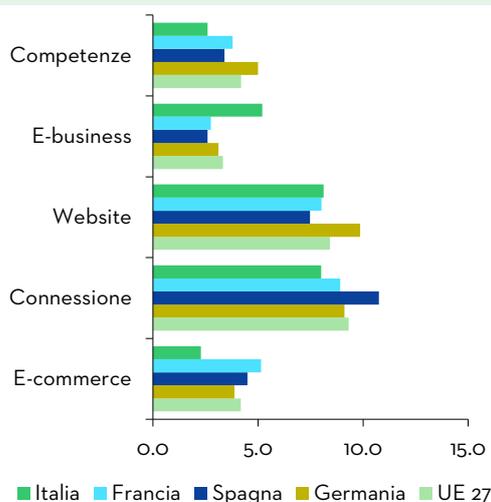
Per tutti i paesi analizzati, gli indicatori relativi alla **velocità di connessione** e al **sito web** esprimono livelli di digitalizzazione più elevati, ovvero una maggiore maturità digitale rispetto ad altri fenomeni. La presenza di un sito web più o meno personalizzato per interagire con clienti e

Figura 4 Indice sintetico di digitalizzazione del manifatturiero



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat, Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese

**Figura 5** Indice sintetico di digitalizzazione del manifatturiero, dettaglio per sotto-indicatori



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat, Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese

fornitori, così come l'utilizzo di una linea di connessione adeguata alle proprie esigenze, rappresentano fattori conosciuti e consolidati nella prassi aziendale, ma emergono differenze nell'adozione di aspetti più innovativi, come la possibilità di offrire tracciabilità degli ordini o di utilizzare assistenti virtuali per rispondere alle richieste del cliente. Per l'indice relativo ai siti web spicca la performance tedesca, sintesi di una quota più alta di imprese con un website strutturato, mentre per quanto riguarda l'indicatore relativo alla velocità di connessione emerge il risultato spagnolo, con una quota di imprese connesse a reti veloci superiore alla media europea. L'Italia evidenzia un posizionamento inferiore alla media europea per entrambi gli indicatori, con risultati poco performanti in tutte le voci considerate nell'analisi.

Gli indicatori relativi all'e-commerce e all'e-business consentono di far emergere importanti differenze tra paesi.

Relativamente al **commercio online**, spicca su tutti il ritardo italiano rispetto ai competitor, con differenze più marcate soprattutto nei confronti della Francia, paese che come abbiamo visto nel primo paragrafo negli ultimi anni ha visto un forte potenziamento delle fasi a valle, accompagnato da significativi investimenti in fattori immateriali. Il fatturato generato dalle vendite online delle imprese manifatturiere d'oltralpe risulta 2 volte e mezzo superiore a quello delle imprese italiane, mentre la quota di imprese francesi con vendite online supera il 20%, a fronte di una percentuale del 12% per l'Italia. Questo gap potrebbe aver causato un maggior ritardo dei player italiani (in particolare dei produttori di beni di consumo) nel rispondere in modo efficace alla crisi innescata dalla pandemia, rendendo necessario il ricorso a canali di vendita alternativi per superare i limiti imposti alla mobilità.

Per quanto riguarda invece l'indicatore di **e-business**, che tiene conto dell'integrazione dei processi produttivi e della diffusione del paradigma 4.0, spicca il miglior posizionamento italiano rispetto alla media Ue27 e ai principali concorrenti, Germania, Francia e Spagna. Analizzando più nel dettaglio le voci che compongono l'indicatore, si può osservare come le imprese manifatturiere italiane presentino una maggiore diffusione della fatturazione elettronica (anche per effetto dell'obbligo di legge, introdotto a partire dal 1 gennaio 2019) e di servizi di cloud computing ad alto valore aggiunto, un maggior utilizzo di robot industriali e di servizio, di soluzioni IoT (dispositivi o sistemi interconnessi che possono essere monitorati o controllati a distanza tramite Internet) e di intelligenza artificiale (anche se in quest'ultimo caso si tratta di fenomeni ancora molto circoscritti). Anche al netto dell'indicazione relativa alla fatturazione elettronica, la performance italiana risulta superiore alla media UE. La fotografia che ne emerge identifica, quindi, un manifatturiero italiano pronto a cogliere tutti gli aspetti più innovativi legati alla quarta rivoluzione industriale; un risultato che sottolinea l'efficacia del sistema incentivante (piano Industria 4.0, poi Transizione 4.0) pensato per supportare il rilancio del nostro sistema produttivo.

Concentrandoci solo sull'Italia e sulle imprese manifatturiere che hanno già adottato soluzioni IoT, si può indagare più nel dettaglio in quali ambiti le tecnologie 4.0 siano state introdotte. Gli ambiti prevalenti, in cui si osserva una maggiore diffusione di soluzioni smart in chiave 4.0, sono tre: efficientamento energetico, processi produttivi e relazione con il cliente. Più di un terzo delle imprese ha infatti introdotto soluzioni per ottimizzare il consumo di energia, utilizzando contatori, lampade o termostati intelligenti, il 31% utilizza sensori per monitorare e automatizzare i processi produttivi e la logistica, mentre il 28% utilizza sensori/telecamere per migliorare il servizio con i clienti. Solo il 15% utilizza invece sensori per monitorare il movimento di veicolo o prodotti.

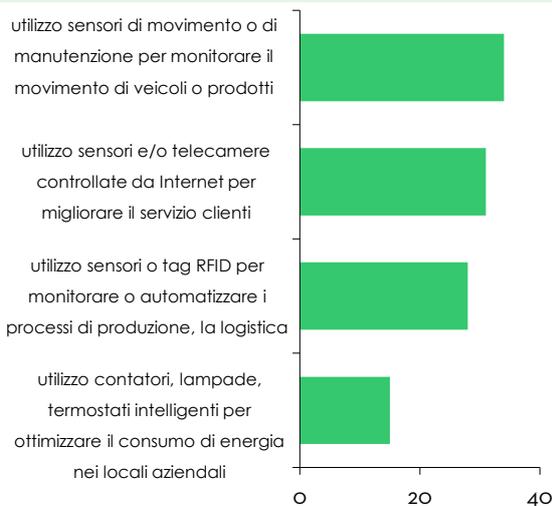
Nonostante i progressi sul fronte dei processi produttivi, si segnala un forte ritardo dell'Italia su un aspetto chiave e imprescindibile per qualsiasi processo di innovazione, quello del capitale umano. L'indicatore relativo alla presenza di **specialisti ICT** nelle imprese vede infatti il nostro paese in ultima posizione, subito dopo la Spagna, confermando l'ampio gap italiano in materia di competenze scientifiche e tecnologiche. Nello specifico, la quota di specialisti ICT impiegati nel manifatturiero tedesco risulta circa doppia rispetto a quella italiana.

**L'indicatore di digitalizzazione nei settori industriali europei**

Per Italia, Germania, Francia e media dei paesi Ue27 sono disponibili dati sulla diffusione dell'ICT a livello di settore, che permettono di analizzare ancora più in profondità alcuni aspetti relativi al diverso grado di maturità digitale di ciascun comparto. È stato così costruito un indicatore di digitalizzazione settoriale, partendo dalle stesse variabili utilizzate per la definizione di quello complessivo.

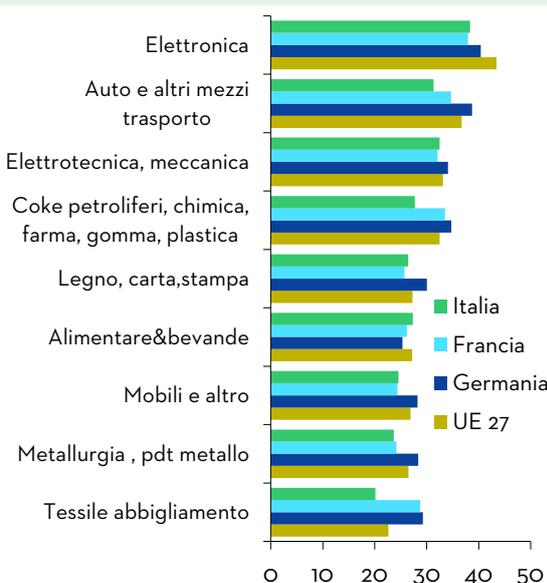
Nell'Unione Europea a 27, i primi quattro settori per livello di digitalizzazione sono elettronica, automotive e gli altri mezzi di trasporto, l'aggregato elettrotecnica-meccanica e quello che include chimica, farmaceutica, gomma-plastica e prodotti petroliferi. Si posizionano su valori simili di digitalizzazione i settori degli altri intermedi (legno, carta e stampa), l'alimentare e be-

**Figura 6 La diffusione dell'IoT nelle imprese manifatturiere italiane (% imprese su totale imprese che hanno introdotto IoT)**



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat, Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese

**Figura 7 Indice sintetico di digitalizzazione dell'UE 27, dettaglio settoriale**



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat, Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese

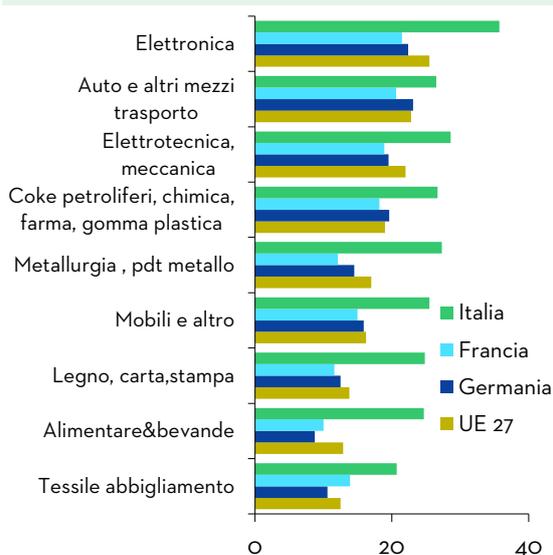
vande, i mobili e l'aggregato metallurgia e prodotti in metallo. In fondo alla classifica, invece, il settore del tessile-abbigliamento.

Guardando nello specifico al ranking settoriale di Italia, Germania e Francia, il settore dell'elettronica si posiziona al primo posto per livello di digitalizzazione in tutti i paesi analizzati, confermando come la sua natura hi-tech si rifletta non solo nella tipologia dei prodotti offerti ma anche nei processi per la produzione degli stessi. Anche analizzando il dettaglio per sotto indicatori si conferma il maggior grado di digitalizzazione del settore. In Germania e Francia segue nel ranking il settore automotive e altri mezzi di trasporto; in Italia, invece, è l'aggregato meccanica ed elettrotecnica ad occupare la seconda posizione per grado di digitalizzazione.

In linea generale, emerge per l'Italia un livello di digitalizzazione inferiore alla media UE in tutti i settori manifatturieri, fatta eccezione per l'alimentare e bevande, che mostra un indice complessivo superiore anche a Germania e Francia, grazie a migliori risultati negli indicatori dell'e-business e del sito web aziendale. Indicazioni meno negative si osservano anche per il settore meccanica ed elettrotecnica, che esprime un livello di digitalizzazione superiore al dato francese e non molto distante dal quello tedesco. Inferiore, nel confronto con Francia e Germania, l'indice di digitalizzazione del tessile-abbigliamento, penalizzato dalle componenti e-commerce e siti web. La struttura del tessile-abbigliamento italiano presenta tuttavia un peso marcato della componente tessile, nel confronto con gli altri concorrenti europei, collegata alla parte a valle della filiera produttiva attraverso relazioni molto ben radicate sul territorio o consolidate nel tempo (come nel caso delle aziende inserite nelle filiere internazionali), che possono aver rallentato lo sviluppo dell'e-commerce o di siti web più strutturati.

Anche a livello settoriale si conferma un buon posizionamento dell'Italia relativamente all'indicatore e-business, quello più specifico sulla digitalizzazione dei processi produttivi, sia rispetto alla media UE sia rispetto ai valori assunti dall'indice francese e tedesco, in tutti i settori manifatturieri. Il vantaggio italiano si preserva, pur ridimensionandosi, se si traslascia la componente di fatturazione elettronica.

**Figura 8** Indicatore relativo all'e-business dettaglio settoriale, paesi europei



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat, Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese

In sintesi, questa panoramica sulle componenti dell'indice di digitalizzazione dell'industria manifatturiera italiana, a confronto con quella delle altre economie europee, evidenzia diverse ombre (il tema delle competenze umane, il ritardo nel commercio on-line, nello sviluppo di siti web più aggiornati e nell'accesso alle linee più veloci) ma anche alcune importanti luci. Se da un lato, infatti, l'Italia si presenta in ritardo sotto tanti aspetti qui analizzati, dall'altro lato spicca, al contempo, il brillante risultato nell'ambito della digitalizzazione dei processi produttivi, che riguarda tutti i settori e che rispecchia gli sforzi sul fronte dell'automazione e, in generale, del 4.0.

Il livello di digitalizzazione di un'impresa è sicuramente legato alla sua dimensione. Le imprese più grandi presentano una maturi-

tà digitale superiore, soprattutto per quanto riguarda le tecnologie più di frontiera. Per approfondire questi aspetti, cruciali per un paese come l'Italia che presenta una struttura fortemente sbilanciata sulle piccole e medie imprese, siamo andati a scandagliare i dati disponibili nel censimento permanente delle imprese.

## 2.3 Le imprese italiane e le tecnologie digitali: percezione e prospettive nei dati del censimento permanente delle imprese

In questo paragrafo vogliamo integrare la panoramica delineata finora spostando il focus sulle imprese italiane, in particolare sulla loro percezione del processo di digitalizzazione in corso e sulle loro aspettative, sfruttando i dati del censimento permanente. Quest'ultimo si è svolto tra maggio e settembre 2019 e, relativamente ai processi di digitalizzazione, riporta informazioni sia sugli investimenti effettuati dalle imprese nel triennio 2016-'18 sia su quelle che erano le loro prospettive di investimento per il triennio 2019-'21, prima dello scoppio della pandemia. Si tratta di una view parziale, proprio perché non può cogliere l'accelerazione della trasformazione digitale indotta dalla crisi Covid e dalle esperienze di lockdown, ma comunque utile per arricchire il quadro. Il patrimonio informativo raccolto tramite la rilevazione consente, infatti, di andare oltre i risultati della survey Eurostat, sfruttando un maggior dettaglio settoriale e indagando aspetti chiave della transizione in atto nel nostro sistema produttivo, quali la relazione tra investimenti e dimensione di impresa.

Il censimento si è rivolto a oltre 200 mila imprese con più di 10 addetti ma, ai fini di quest'analisi ed in linea con il paragrafo precedente, ci focalizziamo sul solo manifatturiero, che conta circa 70 mila imprese. Sono molteplici i temi relativi alla digitalizzazione affrontati nella rilevazione, ma forte attenzione è data alle tecnologie digitali. In particolare, sono due le categorie di tecnologie prese in considerazione: le tecnologie infrastrutturali e le tecnologie applicative<sup>2</sup>. Questa distinzione può aiutare ad identificare, da una parte, gli investimenti che costituiscono una condizione necessaria per il processo di digitalizzazione e sono trasversali al processo di trasformazione digitale (connessione a Internet, fibra ottica, acquisto servizi cloud e sicurezza informatica) e, dall'altra, gli investimenti più specializzati e applicativi in nuove tecnologie, che possono portare a un utilizzo effettivo delle risorse digitali per l'automazione dei processi produttivi (robotica, stampa 3D, intelligenza artificiale, analisi big data, internet of things, simulazione e tecnologie immersive). Questa seconda categoria include quasi tutte le tecnologie identificate anche dall'indicatore e-business della survey Eurostat.

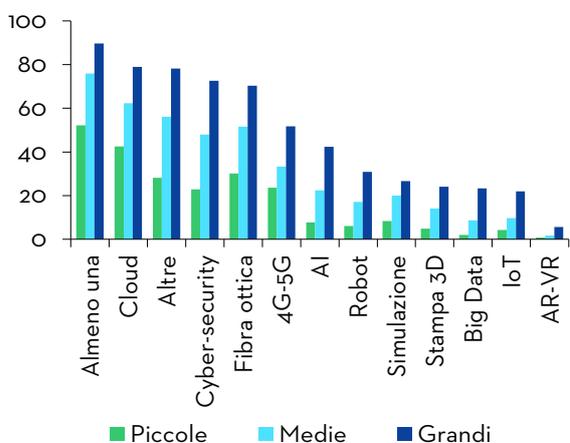
### *Ampio spazio di miglioramento nelle tecnologie di frontiera e per le piccole imprese*

Circa il 56% delle imprese manifatturiere che ha partecipato alla rilevazione dichiara di aver effettuato investimenti in almeno una forma di tecnologia digitale nel triennio 2016-'18. Le percentuali più elevate si ritrovano in corrispondenza degli investimenti in infrastrutture digitali, soprattutto nelle tecnologie basate su internet (servizi cloud) e tra le grandi imprese (con

---

<sup>2</sup> Si rimanda alla pubblicazione Istat "Digitalizzazione e tecnologia nelle imprese italiane" del 13 Agosto 2020 per una analisi più completa e dettagliata (ma più generale perché a livello d'industria) dei risultati del censimento.

**Figura 9 % imprese che hanno effettuato investimenti nel triennio 2016-2018 per tecnologia e dimensione totale manifatturiero**



Fonte: elaborazioni su dati Istat, Prima edizione del Censimento Permanente delle Imprese (anno di riferimento: 2018).

Tra i settori, l'elettronica risulta essere quello con la percentuale più alta di imprese che hanno effettuato investimenti se si considera il posizionamento medio in tutte le tecnologie, sia infrastrutturali che applicative. Particolarmente alte sono, rispetto alla media dei settori, le percentuali di imprese dell'elettronica che hanno già investito nell'Internet of things o nella stampa 3D. Questi risultati sono sicuramente in linea con le evidenze emerse dalla survey Eurostat. Secondo nel ranking generale, ma primo per investimenti in ciascuna delle tecnologie infrastrutturali, è il settore della farmaceutica. Gli altri settori che guadagnano il primo posto in alcune tecnologie sono l'automotive (primo nella robotica) e la meccanica (prima

più di 250 addetti<sup>3</sup>). Tra le tecnologie applicative spiccano l'intelligenza artificiale e la simulazione tra macchine interconnesse, nelle quali ha investito circa il 10% delle imprese manifatturiere oggetto di censimento (quota che, tra le grandi imprese, sale al 42% per l'intelligenza artificiale e al 26% per la simulazione). Seguono, per il totale delle imprese, Internet of Things (5,2%) e Big Data (3,2%), con un gap più marcato per le piccole imprese. Ancora marginale rimane, anche per le grandi imprese (5,6%), il ricorso alle tecnologie immersive (come augmented o virtual reality).

Tra i settori, l'elettronica risulta essere quello con la percentuale più alta di imprese che hanno effettuato investimenti se si considera il posizionamento medio in tutte le tecnologie, sia infrastrutturali che applicative.

**Tabella 1 Ranking per % imprese che ha effettuato investimenti per tipologia di tecnologia**

	Tecnologie infrastrutturali				Tecnologie applicative							
	4G-5G	Fibra ottica	Cyber-security	Cloud	AI	Robot	Big Data	IoT	Simulazione	Stampa 3D	AR-VR	
Elettronica	5	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	4	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
Farmaceutica	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	4	6	12	<b>1</b>	
Autoveicoli e moto	<b>3</b>	6	4	6	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	5	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
Meccanica	4	5	6	5	5	5	6	<b>3</b>	<b>1</b>	4	4	
Metallurgia	6	4	5	4	4	<b>3</b>	5	<b>2</b>	5	5	12	
Intermedi chimici	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	7	9	4	7	11	11	9	
Elettrotecnica	7	7	7	7	9	8	7	6	8	<b>3</b>	11	
Altri intermedi	8	9	8	10	8	7	8	10	7	7	6	
Prodotti in metallo	11	10	9	9	6	6	11	9	4	8	10	
Mobili	10	8	10	8	12	12	12	11	10	6	5	
Prod. e Mat. da Costruz.	9	11	11	11	10	10	10	12	9	9	7	
Alimentare e Bevande	12	12	12	12	11	11	9	8	13	13	8	
Sistema moda	13	13	13	13	13	13	13	13	12	10	13	

Nota: i settori sono ordinati in base al ranking medio tra tutte le tecnologie. In grassetto le celle che identificano per ciascuna tecnologia i tre settori con la più alta percentuale di imprese che hanno effettuato investimenti.

<sup>3</sup> Sono considerate piccole le imprese con meno di 50 addetti e medie quelle con un numero di addetti superiore a 50 ma inferiore a 250.

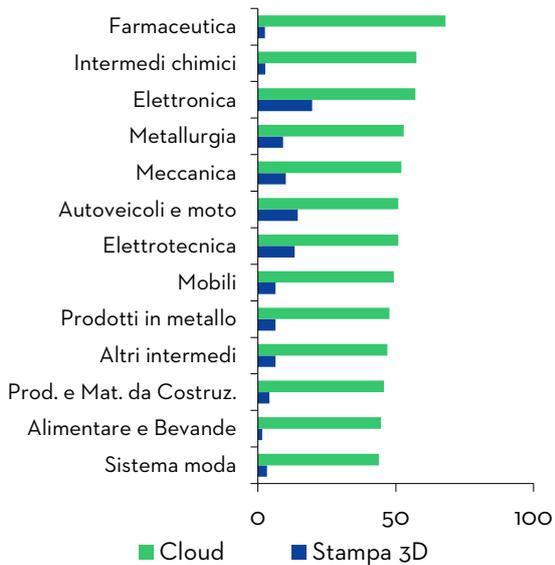
nell'ambito delle simulazioni). In ogni caso è tra le tecnologie applicative, legate all'e-business, che si osserva la maggiore eterogeneità tra i settori produttivi del manifatturiero. Se infatti la percentuale di imprese che ha effettuato gli investimenti infrastrutturali è relativamente uniforme tra i settori (per l'adozione del cloud, ad esempio, la percentuale di imprese è intorno al 45-50% per la maggior parte dei settori), la percentuale varia molto per le tecnologie più specializzate, soprattutto per quelle immersive e relative ai big data e alla stampa 3D. In quest'ultima tecnologia si va da un minimo di 1,6% del settore alimentare e bevande a un massimo di quasi 20% nell'elettronica (vedi figura 10).

#### Le imprese sono consapevoli del ritardo e vogliono accelerare

Uno degli aspetti più interessanti del censimento è il monitoraggio delle intenzioni di investimento nel triennio successivo all'anno di rilevazione, ovvero il 2019-'21. Dai dati emerge chiaramente come, già nella situazione pre-pandemia, le imprese intendessero espandere gli investimenti digitali, indipendentemente dalle dimensioni e dal settore di appartenenza: oltre il 62% dichiarava di voler investire in almeno una forma di tecnologia. Nello specifico, la quota era pari al 90% tra le imprese di grandi dimensioni, al 79% tra le medie e al 59% tra le piccole. Il gap dimensionale appare quindi attenuato con riferimento agli investimenti prospettici, rispetto alle percentuali che emergono dagli investimenti già effettuati. In altre parole, le piccole imprese sembrano voler accelerare sul fronte della transizione digitale, accorciando il divario con le grandi imprese, che già si trovano su livelli di adozione delle tecnologie più soddisfacenti. Con riferimento ad alcune tecnologie più di frontiera, quali le tecnologie immersive e la gestione e utilizzo di Big Data, resta invece un gap significativo tra piccole e grandi imprese, anche in termini prospettici. Si tratta, infatti, di tecnologie che richiedono ingenti investimenti, anche in capitale umano.

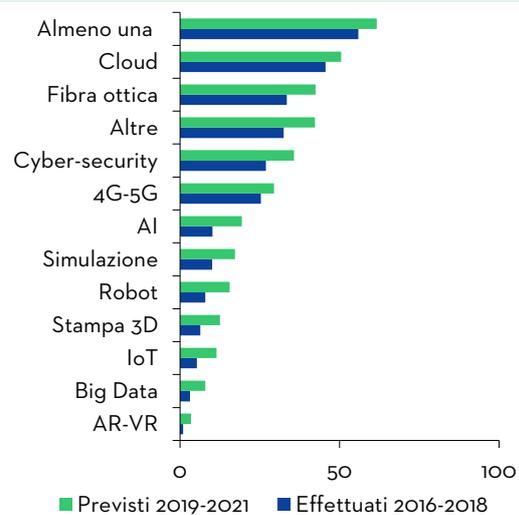
Una simile dinamica di catching-up, ovvero di tendenza all'accelerazione degli investimenti da parte dei soggetti che attualmente risultano più indietro in termini di investimenti effettuati, sembra emergere anche a livello settoriale. Per la maggior parte delle tecnologie,

Figura 10 % imprese che hanno effettuato investimenti per settore: confronto cloud e stampa 3D



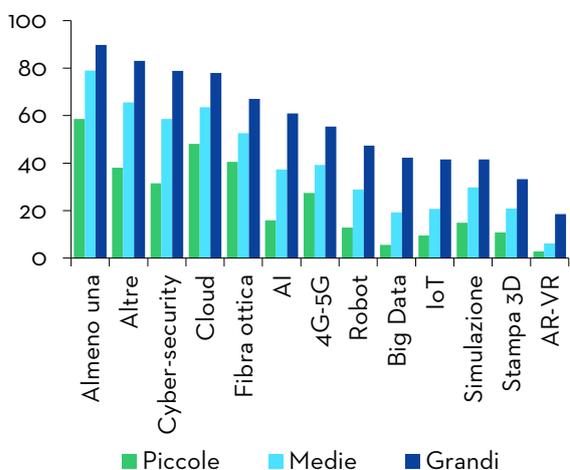
Fonte: elaborazioni su dati Istat, Prima edizione del Censimento Permanente delle Imprese (anno di riferimento: 2018).

Figura 11 % imprese che hanno effettuato e che prevedono di effettuare investimenti per tecnologia e dimensione totale manifatturiero



Fonte: elaborazioni su dati Istat, Prima edizione del Censimento Permanente delle Imprese (anno di riferimento: 2018).

**Figura 12 % imprese che intendono effettuare investimenti nel triennio 2019-2021 per tecnologia e dimensione totale manifatturiero**



Fonte: elaborazioni su dati Istat, Prima edizione del Censimento Permanente delle Imprese (anno di riferimento: 2018).

infatti, sono i settori con i livelli più bassi di investimenti già effettuati a registrare l'aumento più significativo della percentuale di imprese che intendono investire. Le figure 13 e 14 mostrano chiaramente questa relazione per le due tecnologie più ricorrenti nei due gruppi tecnologici, ovvero cloud tra le tecnologie infrastrutturali e intelligenza artificiale tra le tecnologie specializzate.

Questa tendenza si somma ad aspettative di incremento degli investimenti anche nei settori ad oggi più avanzati sul fronte del digitale. Tra le tecnologie infrastrutturali, il podio per la percentuale di imprese che intendono effettuare investimenti è infatti sempre occupato dalla farmaceutica, seguita dall'elettronica e dagli intermedi chimici, cioè i settori che già troviamo ai primi posti per investimenti effettuati (si confron-

tino le Tabelle 1 e 2). Nelle tecnologie più applicative e specializzate, e soprattutto in quelle di automazione e simulazione, primeggiano anche automotive e meccanica in quanto a intenzioni di investimento.

In sintesi, i dati del censimento sembrano indicare come già nel mondo pre-Covid le imprese italiane intendessero colmare alcuni ritardi nell'adozione di tecnologie digitali, anche nei settori più tradizionali del Made in Italy. Un risultato incoraggiante, se consideriamo la successiva

**Tabella 2 Ranking per % imprese che intende effettuare investimenti nel triennio 2019-2021 per tipologia di tecnologia**

	Tecnologie infrastrutturali				Tecnologie applicative						
	4G-5G	Fibra ottica	Cyber-security	Cloud	AI	Robot	Big Data	IoT	Simulazione	Stampa 3D	AR-VR
Elettronica	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	4	<b>2</b>	<b>1</b>	5	<b>1</b>	<b>2</b>
Farmaceutica	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	6	10	<b>1</b>
Autoveicoli e moto	5	4	4	4	<b>2</b>	<b>2</b>	4	4	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Meccanica	4	6	6	6	5	5	6	3	1	4	4
Metallurgia	7	5	5	5	4	3	5	6	4	5	11
Intermedi chimici	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	6	8	<b>3</b>	7	9	12	6
Elettrotecnica	6	8	7	7	9	9	7	5	8	<b>3</b>	9
Altri intermedi	10	7	8	9	8	7	8	9	7	7	7
Prodotti in metallo	11	9	9	11	7	6	12	8	3	6	12
Mobili	8	10	11	8	10	10	10	11	11	9	8
Prod. e Mat. da Costruz.	9	11	10	10	12	12	11	12	10	8	5
Alimentare e Bevande	12	13	12	13	11	11	9	10	12	13	10
Sistema moda	13	12	13	12	13	13	13	13	13	11	13

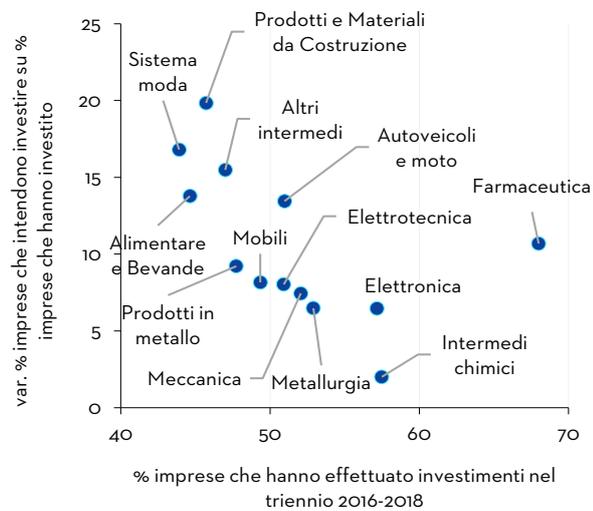
Nota: i settori sono ordinati in base al ranking medio tra tutte le tecnologie. In grassetto le celle che identificano per ciascuna tecnologia i tre settori con la più alta percentuale di imprese che hanno effettuato investimenti.

accelerazione digitale indotta dalla situazione pandemica e le agevolazioni previste nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), che dovrebbero spingere ulteriormente sulla leva degli investimenti in tecnologie digitali. Tra le imprese vi era infatti già una ferma consapevolezza delle conseguenze positive legate a questa tipologia di investimenti, sia in ambito organizzativo sia in ambito prettamente produttivo. Quasi il 70% delle imprese manifatturiere, che avevano effettuato investimenti digitali nel triennio 2016-'18, ha dichiarato di averne beneficiato in termini di condivisione interna di informazioni e conoscenza, e quasi il 50% ha notato un aumento di efficienza nei processi produttivi. I risultati sono piuttosto uniformi a livello settoriale, ad indicare che ciò che determina eterogeneità tra i settori nelle percentuali di investimenti effettuati non è una differente percezione dei loro effetti positivi, quanto piuttosto una serie di fattori legati alla diversa maturità tecnologica delle filiere.

In termini dimensionali, invece, si osserva un divario anche nella percezione di alcuni effetti della digitalizzazione. Tra le grandi imprese, la percentuale di soggetti che dichiarano una maggiore efficienza produttiva legata alle tecnologie digitali sale a quasi l'80%, mentre rimane sul 50% per le piccole. Il dato potrebbe tuttavia risentire della diversa composizione degli investimenti digitali effettuati dalle due categorie di imprese. Le piccole imprese, in altri termini, potrebbero avere più difficoltà, legata anche alla specializzazione in settori tradizionali, nell'adottare tecnologie di frontiera, ripiegando su tecnologie a minore impatto sull'efficienza produttiva. Considerato il peso delle piccole imprese per la struttura produttiva italiana, questo potrebbe spiegare in parte anche lo scarso guadagno di efficienza che è emerso dai dati storici analizzati nel primo paragrafo. Potrebbe trattarsi, nel caso delle imprese di dimensioni minori, anche di difficoltà nello sviluppare i fattori abilitanti o complementari alle tecnologie digitali, in primis nel campo delle competenze digitali, altro tema affrontato dal censimento permanente.

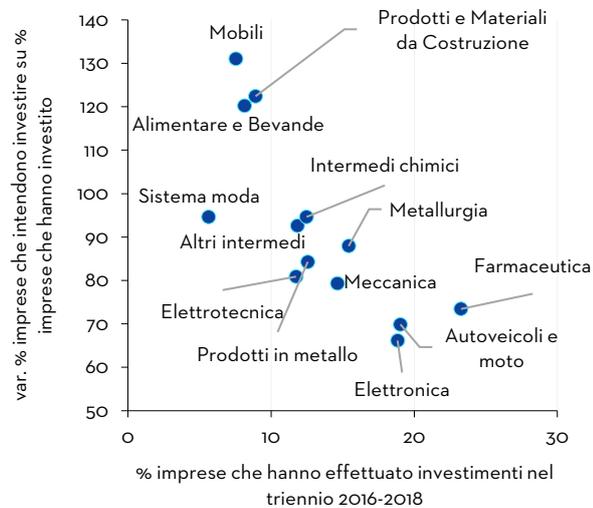
Dalla rilevazione emerge, infatti, che la percentuale di imprese in possesso di almeno una competenza digitale è direttamente proporzionale alla dimensione (con percentuali pari al 19% tra

**Figura 13** Differenza tra % imprese che intendono effettuare e % imprese che hanno effettuato investimenti nelle tecnologie basate su internet (cloud)



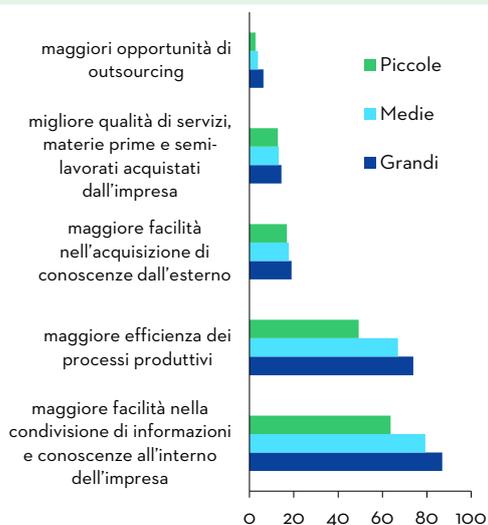
Fonte: elaborazioni su dati Istat, Prima edizione del Censimento Permanente delle Imprese (anno di riferimento: 2018).

**Figura 14** Differenza tra % imprese che intendono effettuare e % imprese che hanno effettuato investimenti negli ambiti di applicazione dell'intelligenza artificiale

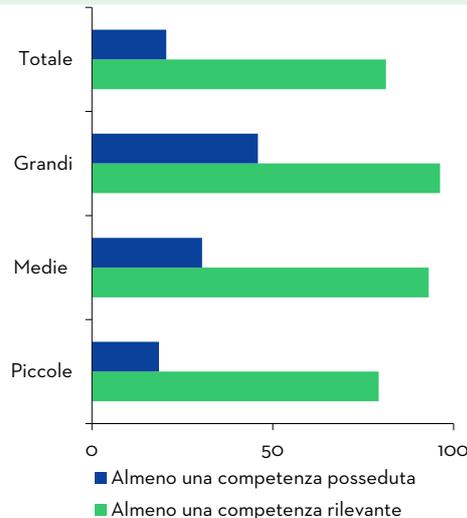


Fonte: elaborazioni su dati Istat, Prima edizione del Censimento Permanente delle Imprese (anno di riferimento: 2018).

**Figura 15** Conseguenze degli investimenti in tecnologie digitali - % imprese su totale imprese che hanno effettuato investimenti

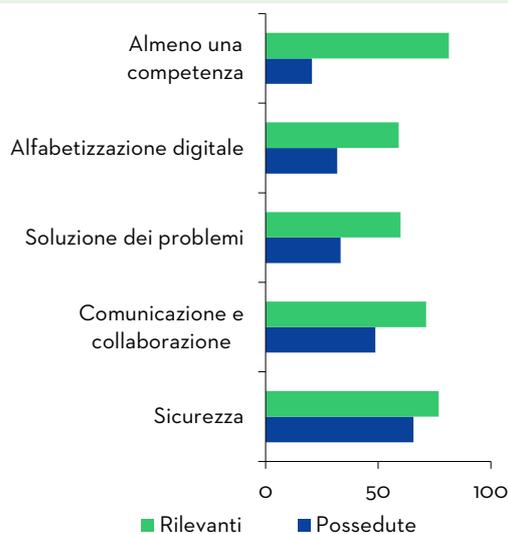


**Figura 16** % imprese che possiedono o considerano rilevante almeno una competenza digitale per dimensione

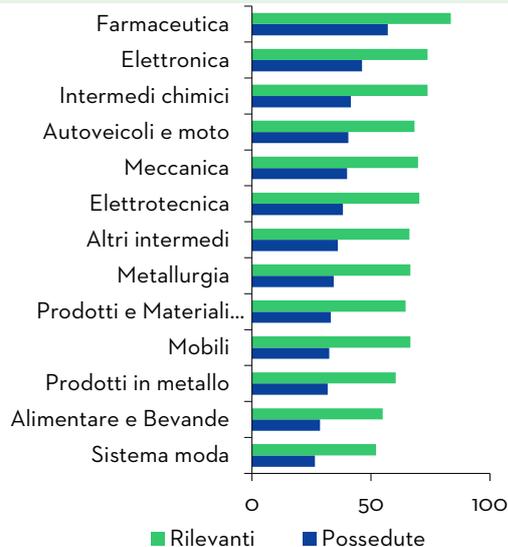


Fonte: elaborazioni su dati Istat, Prima edizione del Censimento Permanente delle Imprese (anno di riferimento: 2018).

**Figura 17** % Imprese con competenze possedute e rilevanti per gruppo di competenze



**Figura 18** % Imprese con competenze di alfabetizzazione digitale possedute e rilevanti per settore



Fonte: elaborazioni su dati Istat, Prima edizione del Censimento Permanente delle Imprese (anno di riferimento: 2018).

le piccole, al 30% tra le medie e al 46% tra le grandi) e decisamente inferiore alle percentuali di realtà che considerano rilevante dotarsi di competenze digitali al proprio interno (superiore all'80% in tutte le classi dimensionali).

Nello specifico, all'interno del censimento le competenze digitali sono divise in quattro gruppi principali: alfabetizzazione digitale (gestione dei documenti e gestione e analisi dei dati), comunicazione e collaborazione (comunicazione e collaborazione via e-mail o altri mezzi digitali, condivisione di informazioni attraverso le tecnologie digitali), sicurezza (protezione privacy, dati personali e protezione dispositivi) e soluzione dei problemi (sia tecnico-informatici che di sistema). Le competenze più diffuse sono quelle in sicurezza, che sono anche quelle considera-

te più rilevanti, con oltre il 65% delle imprese censite che dichiara di possederle e più del 75% che le considera importanti.

Più bassa è invece la percentuale di imprese che ritiene di possedere competenze di alfabetizzazione digitale, soprattutto per quanto riguarda la componente di gestione, elaborazione e classificazione di dati, informazioni e contenuti digitali. Non stupisce, data la complementarità tra competenze e tecnologie, che siano proprio le imprese dei settori a più alta percentuale di investimenti in tecnologie digitali ad avere più competenze digitali: farmaceutica, elettronica ed intermedi chimici.

## Conclusioni

In questo approfondimento, il tema della transizione digitale è stato affrontato sotto diversi aspetti. In ottica storica, innanzitutto, mettendo in luce le difficoltà del sistema Italia di stare al passo con i concorrenti europei sul fronte degli investimenti, sia materiali che immateriali, comprensivi delle tecnologie digitali, ma soprattutto difficoltà nel tradurre l'accumulazione di capitale in progresso tecnico e guadagno di efficienza. Solo nel periodo post recessione 2008-'13, alla luce dell'intenso processo di selezione della base produttiva italiana, si è avviato un percorso di graduale riorganizzazione del tessuto produttivo del nostro paese, in termini di produttività e di trasformazione in chiave tecnologica, per abbracciare i cambiamenti imposti dalla quarta rivoluzione industriale.

Le survey europee, che fotografano i progressi più recenti delle imprese sul fronte del digitale, hanno fatto emergere un manifatturiero italiano ben posizionato rispetto ai concorrenti europei in termini di digitalizzazione dei processi produttivi (e-business), in tutti i settori, confermando l'efficacia dello schema incentivante introdotto dal 2016 per ridare slancio al ciclo degli investimenti. Resta invece un divario da colmare su più fronti, dagli aspetti di digitalizzazione delle vendite (e-commerce e siti web) alle competenze digitali, che tuttavia potrebbero aver ricevuto una notevole spinta dalla crisi Covid, che ha messo a dura prova gli aspetti più tradizionali di gestione delle filiere produttive, dalle fasi a maggior contenuto manifatturiero a quelle più legate alla gestione della relazione con clienti e fornitori.

Dietro al ritardo italiano in alcuni ambiti della digitalizzazione vi è sicuramente un fattore dimensionale, essendo il nostro tessuto manifatturiero composto principalmente da piccole e medie imprese che mostrano ancora dei gap di investimento nelle tecnologie più di frontiera. L'analisi effettuata a partire dai dati di censimento fa emergere una chiara consapevolezza delle imprese circa la necessità di colmare questo gap, e accelerare sul processo di digitalizzazione per guadagnarne in termini di efficienza. Si tratta però, spesso, di investimenti importanti, che le imprese di piccole dimensioni faticano a sostenere, anche perché necessitano dello sviluppo di asset complementari, in primis risorse umane specializzate.

La crisi pandemica può rappresentare in questo senso una duplice opportunità. Da una parte, ha imposto un cambio di paradigma anche ai settori finora meno coinvolti dal 4.0, per far fronte ad un mercato improvvisamente molto più "on-line". In secondo luogo, ha comportato la messa a terra di risorse finanziarie senza precedenti storici per portare a termine alcuni processi di trasformazione, tra cui il digitale. Le risorse finanziate dal Recovery Fund e stanziare dal PNRR per digitalizzazione, innovazione e competitività del sistema produttivo, pari a più di 24 miliardi

di euro, con interventi specifici a sostegno delle piccole e medie imprese, potranno contribuire alla rimozione di alcuni degli ostacoli all'investimento incontrati in passato. Anche gli interventi previsti in ambito di istruzione e formazione e, trasversalmente, rivolti ai giovani, costituiscono una buona opportunità per lo sviluppo di competenze digitali nel mercato del lavoro. Siamo quindi di fronte ad un bivio importante per il nostro tessuto produttivo, un'occasione unica per intraprendere un percorso di rilancio e di recupero di competitività sul fronte internazionale, colmando i divari che attualmente ci separano da altri big player manifatturieri dell'eurozona.

## Bibliografia

- Adarov A. and Stehrer R. (2019) "Tangible and Intangible Assets in the Growth Performance of the EU, Japan and the US". wiiw Research Report No. 442, October 2019
- Conrad K. and Jorgenson D. W. (1985) "Sectoral Productivity Gaps between the United States, Japan, and Germany, 1960-1979." In Giersch, Hans, ed. *Probleme under Perspektiven der Weltwirtschaftlichen Entwicklung* (Munich: Duncker and Humbolt).
- Jorgenson D. W., Gollop F. M. and Fraumeni B. M. (1987) *Productivity and U. S. Economic Growth* (Cambridge: Harvard University-Press).
- Jorgenson D. W., Kuroda M. and Nishimizu M. (1987) "Japan-U.S. Industry-level Comparisons, 1960-1979," *Journal of the Japanese and International Economies*, No. 1, pp. 1-30.
- Mas M. and Stehrer R. (2012) *Industrial Productivity in Europe, Growth and Crisis* (Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing).
- OECD (2001), *Measuring Productivity*, OECD Publishing.
- OECD (2009), *Measuring Capital: OECD Manual 2009, Second Edition*, OECD Publishing.
- O'Mahony, M. and M. Vecchi (2005), "Quantifying the Impact of ICT on Output Growth: A Heterogeneous Dynamic Panel Approach", *Economica*, 72 (288), pp. 615-633.
- Stehrer R., Bykova A., Jager K., Reiter O. and Schwarzhappel M. (2019) "Industry level growth and productivity data with special focus on intangible assets (EUKLEMS update)". wiiw Research Report.
- Timmer M., Inklaar R., O'Mahony M. and Van Ark B. (2010) *Economic Growth in Europe. A Comparative Industry Perspective*, (Cambridge: Cambridge University Press).
- Van Ark B., O'Mahony M. and Timmer M. (2008) "The Productivity Gap between Europe and the U.S.: Trends and Causes," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 22, No.1, Winter, pp. 25-44.
- Van Ark B., Chen V., and Jäger K. (2013a) "European Productivity Growth Since 2000 and Future Prospects," *International Productivity Monitor*, No. 25, pp. 65-83.
- Van Ark B., Chen V., Colijn B., Jäger K., Overmeer W. and Timmer M. (2013b) "Recent Changes in Europe's Competitive Landscape and Medium-Term Perspectives: How the Sources of Demand and Supply are Shaping Up," *Economic Papers 485, DGEFIN*, European Commission, April; also as Economics Program Working Paper Series, EPWP #13 - 05, The Conference Board.
- Van Ark B. (2016a) "Europe's Productivity Slowdown Revisited: A Comparative Perspective to the United States," in Philippe Askenazy, Lutz Bellmann, Alex Bryson and Eva Moreno Galbis, eds., *Productivity Puzzles Across Europe*, CEPREMAP/CEPR (Oxford: Oxford University Press), pp. 26-48
- Van Ark B. (2016b) "The Productivity Paradox of the New Digital Economy," *International Productivity Monitor*, No. 31, Fall, pp. 1-15.
- Van Ark B. and O'Mahony M. (2016), "Productivity Growth in Europe Before and Since the 2008/2009 Economic and Financial crisis," in Dale W. Jorgenson, Kyoji Fukao and Marcel P. Timmer (eds.) *The World Economy: Growth or Stagnation?* (Cambridge: Cambridge University Press), pp. 111-152.
- Van Ark B. and Jäger K. (2017), "Recent Trends in Europe's Output and Productivity Growth Performance at the Sector Level, 2002-2015", *International Productivity Monitor*, 22, 8-23.

