

pianificazione della produzione sono esempi in cui i test sui prodotti e i modelli fisici sono sempre più sostituiti da simulazioni in sistemi virtuali.

Le sfide principali legate ai **sistemi di produzione incentrati sull'uomo** (punto 4) concernono la situazione demografica e le forme evolutive dei sistemi di interazione avanzata uomo-automazione, finalizzati a prestazioni di alto livello. I futuri sistemi produttivi sono altamente complessi, rileva il Rapporto, e richiedono speciali abilità da parte del personale coinvolto. Sarà necessaria la diretta "collaborazione" con i robot, l'adattamento ai processi di automazione, a tecniche, strumenti e sistemi informatici estremamente complessi. Ciò implica l'esigenza di nuovi profili professionali nel settore delle comunicazioni avanzate, della gestione dei sistemi, dell'allocazione delle risorse, della sicurezza, in un approccio organizzativo orientato all'innovazione e alla soluzione efficace dei problemi.

Quanto ai **servizi basati sul prodotto e sulla produzione** (punto 5), l'industria manifatturiera svedese, sottolinea il Rapporto, è da tempo impegnata nello sforzo di sviluppare prodotti e servizi integrati per attrarre e fidelizzare il cliente; analoghi sforzi riguardano lo sviluppo di servizi integrati per i sistemi di produzione. Diverse aziende svedesi hanno già intrapreso questa sfida, come [ABB](#), [Atlas Copco](#), [Alfa Laval](#), [Ericsson](#), [Volvo Corporation](#), [Volvo Auto](#), [AssaAbloy](#). Il passaggio da prodotti tradizionali a prodotti basati sui servizi integrati, fornisce sfide per l'industria manifatturiera in termini di nuovi metodi, processi e strumenti di sviluppo, con opportunità per approcci multidisciplinari e collaborazione tra produzione e centri di ricerca orientati ai servizi. Rispetto al **prodotto integrato** e allo **sviluppo della produzione** (punto 6), il Rapporto raccomanda il rafforzamento dei processi di sviluppo del prodotto e lo sviluppo dei processi e degli strumenti per la realizzazione di prodotti innovativi. Nell'era della competizione globale, le aziende che intendono rimanere competitive dovranno puntare all'innovazione orientata al mercato, considerando la crucialità del fattore "tempo". Viene, in particolare, precisato che la capacità di elaborare processi di sviluppo di prodotti pienamente integrati risulta fondamentale per la competitività a lungo termine e richiede lo sviluppo parallelo del prodotto, dei processi di produzione, dei sistemi di marketing e post-vendita, nonché di sistemi per il riciclo e il riuso del prodotto non più utilizzabile. Tutti i processi dovranno coinvolgere il ciclo di vita produttivo. La chiave del successo - rileva il Rapporto - risiede nell'utilizzo di piattaforme integrate e flessibili per lo sviluppo efficiente, la personalizzazione e la configurazione di sistemi, processi e prodotti sostenibili. Il divario di competenze tra gli attori globali si assottiglia costantemente, di conseguenza l'organizzazione e la gestione dello sviluppo produttivo divengono fattori decisivi del successo.

Nell'autunno 2015 *Produktion 2030* ha commissionato un'indagine al fine di ottenere un quadro aggiornato sulla ricerca e il suo utilizzo nelle predette 6 aree di interesse nazionale. L'indagine, condotta dai ricercatori Birgitta Öjmertz (di [Swerea IVF](#)⁵³) e Kristina Säfsten (docente alla Jönköping University), ha coinvolto 22 università e 11 enti di ricerca ed è stata effettuata attraverso un sondaggio web in cui i partecipanti hanno risposto a una serie di domande in merito ai gruppi di ricerca e di eccellenza operanti all'interno delle strutture di riferimento, a ricerche di particolare significato condotte in specifici ambiti di interesse, alle attrezzature disponibili, all'applicazione pratica e all'eventuale ricorso alla cooperazione internazionale. Tale studio verrà utilizzato come base per i futuri investimenti nell'ambito del programma *Produktion 2030*.

⁵³ Swerea è un gruppo di ricerca svedese per il rinnovamento industriale e lo sviluppo sostenibile, il cui obiettivo è quello di produrre, sviluppare e diffondere i risultati della ricerca nelle seguenti aree: sviluppo dei materiali, della produzione e del prodotto. Con una presenza regionale, nazionale e internazionale, Swerea rappresenta una parte centrale del sistema di innovazione svedese e l'interazione con il mondo accademico, l'industria e la società risulta fondamentale per le attività del gruppo.

h. Indirizzi adottati dall'Unione Europea

Il 19 aprile 2016 la Commissione europea ha presentato un pacchetto di misure volte a rafforzare il pilastro dell'industria e dell'innovazione della strategia per il mercato unico digitale attraverso progetti che aiutino l'industria europea, le PMI, i ricercatori e le istituzioni pubbliche a trarre il massimo vantaggio dalle nuove tecnologie.

La Comunicazione "**Digitalizzazione dell'industria europea - Cogliere appieno i vantaggi di un mercato unico digitale** ([COM\(2016\) 180](#))" mira a mobilitare importanti investimenti da parte di Stati membri, regioni e industria, invitando l'industria europea a sfruttare appieno le opportunità digitali in tutti i settori al fine di essere competitiva a livello mondiale, indipendentemente dalle dimensioni dell'impresa.

Secondo la Commissione europea, se l'UE vuole rimanere competitiva e raggiungere l'obiettivo di diventare un'economia intelligente, sostenibile e inclusiva entro il 2020, l'industria manifatturiera deve saper cogliere le opportunità che possono derivare dall'evoluzione delle tecnologie digitali per garantire la competitività di medio e lungo termine dell'economia europea. A tale proposito, la Commissione europea rileva che, pur essendo state assunte in diversi paesi europei iniziative volte a favorire la digitalizzazione dell'industria e pur toccando prevalentemente alle imprese assumere un ruolo guida nell'adattamento alla realtà del mercato, vi sono spazi per un intervento a livello europeo che garantisca il coordinamento delle diverse iniziative e definisca il quadro normativo e regolamentare comune. Occorre evitare il rischio di frammentare il mercato unico e di non raggiungere la massa critica necessaria per attirare gli investimenti privati.

Tra le azioni proposte, la Commissione europea intende:

- promuovere un coordinamento delle iniziative nazionali e regionali attraverso un dialogo a livello europeo con tutte le parti, prevedendo l'istituzione di un quadro di *governance* da parte degli Stati membri e dell'industria;
- concentrare gli investimenti nei partenariati pubblico-privato dell'Unione europea, incoraggiando il ricorso al Piano di investimenti per l'Europa e ai Fondi strutturali e di investimento europei (SIE);
- investire 500 milioni di euro per creare una rete di poli di innovazione digitale (centri di eccellenza nelle tecnologie) a sostegno delle imprese;
- avviare progetti pilota su larga scala per potenziare l'internet delle cose, i processi produttivi avanzati e le tecnologie in ambiti specifici;
- adottare una normativa sul libero flusso dei dati e in materia di proprietà dei dati generati da sensori e dispositivi intelligenti, nonché riesaminare le norme sulla sicurezza e l'affidabilità dei sistemi autonomi;
- predisporre, infine, un'agenda europea per le competenze per dotare i cittadini delle competenze necessarie per i posti di lavoro nell'era digitale.

La Comunicazione sulla digitalizzazione dell'industria europea è stata presentata insieme ad altre tre comunicazioni, rispettivamente, relative al *cloud computing* "**Iniziativa europea per il cloud computing - Costruire un'economia competitiva dei dati e della conoscenza in Europa** ([COM\(2016\)178 final](#))", alla trasformazione digitale della pubblica amministrazione "**Piano d'azione dell'UE per l'e-government 2016-2020 - Accelerare la trasformazione digitale della pubblica amministrazione** ([COM \(2016\)179 final](#))" e sulla normazione delle tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni "**Priorità per la normazione delle TIC** ([COM\(2016\)176 final](#))". Il pacchetto rientra fra le 16 iniziative previste dalla tabella di marcia per l'attuazione del mercato unico digitale e si prefigge di invertire il processo di deindustrializzazione dell'UE sfruttando le opportunità rappresentate dalle tecnologie digitali.

Con l'iniziativa europea per il *cloud computing* la Commissione punta a rafforzare l'interconnessione delle infrastrutture di ricerca esistenti, indirizzando gli Stati alla creazione di un *European Open Science Cloud*, ovvero uno spazio di archiviazione accessibile grazie ad Internet, per offrire in primo luogo a ricercatori e professionisti un ambiente virtuale aperto e fruibile gratuitamente per l'archiviazione, la gestione, l'analisi e il riutilizzo dei dati della ricerca, a livello trasversale tra paesi e discipline scientifiche.

In tal modo, l'iniziativa intende rendere l'accesso ai dati scientifici più semplice, meno costoso e più efficiente e porre le basi per la creazione di nuove opportunità di mercato e nuove soluzioni, in particolare, in settori come la sanità, l'ambiente e i trasporti. Il *cloud* europeo per la scienza aperta sarà, inoltre, finalizzato all'istruzione e alla formazione professionale nel quadro dell'insegnamento superiore e, nel tempo, si estenderà a utenti istituzionali e commerciali. Il *cloud* sarà sostenuto da un'infrastruttura europea (*European Data Infrastructure*), che dovrebbe assicurare reti a banda larga, impianti di archiviazione su larga scala e supercomputer necessari ad accedere in modo veloce ai dati memorizzati.

Secondo le stime della Commissione, il *cloud* dovrebbe riguardare 1,7 milioni di ricercatori e 70 milioni di professionisti della scienza e della tecnologia. I principali vantaggi del *cloud* per i consumatori riguardano la convenienza, la flessibilità, i bassi costi, la facilità di utilizzo, la possibilità di condividere contenuti, il migliore accesso alle informazioni e ai contenuti online, la manutenzione e l'aggiornamento automatici, e potenzialmente la maggiore sicurezza. Le imprese traggono beneficio principalmente evitando spese in conto capitale per l'acquisizione di strumentazione informatica e dalla "scalabilità" (capacità di crescere o diminuire di scala in funzione delle necessità) delle risorse informatiche. Le imprese possono anche collaborare in modo più efficace grazie ai servizi *cloud* di gestione dei progetti e di collaborazione. Inoltre, le imprese con idee innovative possono utilizzare l'infrastruttura dei fornitori di servizi *cloud* per progettare applicazioni personalizzate e fornire servizi e prodotti originali a consumatori, imprese e amministrazioni. Gli stessi vantaggi di riduzione dei costi per le imprese valgono anche per le pubbliche amministrazioni, anche se queste ultime possono beneficiare delle tecnologie *cloud* anche per migliorare la qualità e l'innovazione nei servizi di *e-government* che mettono a disposizione dei cittadini e delle imprese, riducendo gli oneri amministrativi a carico di cittadini e imprese.

Infine con la **Comunicazione relativa alla normazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC)** la Commissione mira a sviluppare norme tecniche comuni, al fine di consentire che dispositivi connessi (telefoni, computer e sensori) possano comunicare in modo sicuro e senza difficoltà, indipendentemente dal produttore, dai dettagli tecnici o dal Paese d'origine.

L'introduzione di norme tecniche comuni costituisce il fondamento per un mercato unico digitale efficace, poiché assicura che le tecnologie possano integrarsi in modo fluido e affidabile, consente le economie di scala, promuove la ricerca e l'innovazione e mantiene i mercati aperti.

Le norme avrebbero, a giudizio della Commissione, notevoli effetti economici positivi in quanto: promuovono la penetrazione economica sul mercato interno; incoraggiano lo sviluppo di nuovi prodotti e di migliori condizioni di offerta; rafforzano la concorrenza e riducono i costi di produzione e di vendita; migliorano la qualità e aumentano la sicurezza per i consumatori. In particolare, la Commissione si concentra su cinque settori prioritari: *cloud computing*, *Internet of things*, 5G, cybersicurezza e tecnologie dei dati.

Dopo aver individuato i 5 settori prioritari, la comunicazione analizza le principali ripercussioni sull'industria e i consumatori, considerato che gli ambiti tecnologici prioritari identificati sono presenti in diversi settori industriali. I sistemi di sanità elettronica - *eHealth*, Sistema dei trasporti, Energia intelligente, Adozione di tecnologie di produzione avanzate.

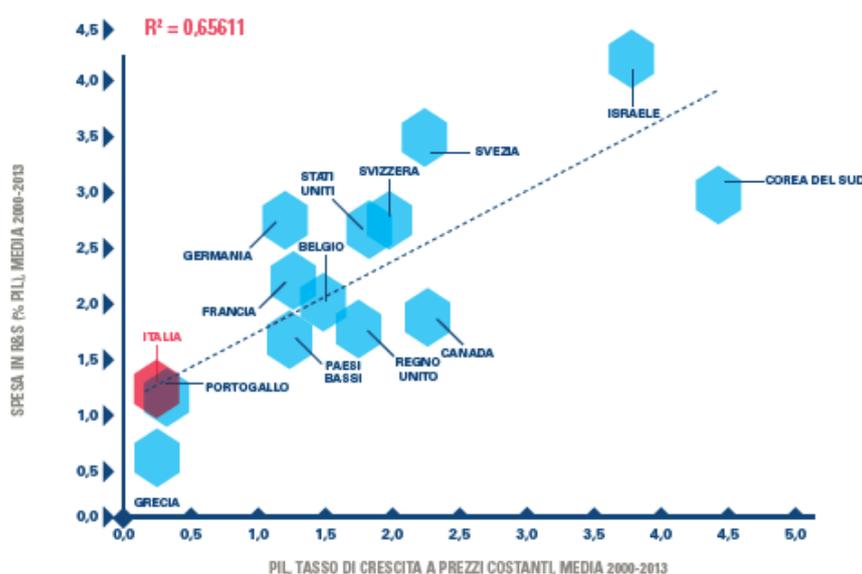
i. Il quadro italiano

L'Italia, a differenza dei Paesi che si sono già dotati di piani e programmi finalizzati espressamente ad individuare una strategia unitaria per affrontare la quarta rivoluzione industriale, non ha un programma organico in tal senso. Tuttavia sono state intraprese diverse iniziative in specifici ambiti interessati da "industria 4.0" funzionali ad implementare gli obiettivi di aggiornamento tecnologico e superare alcuni dei *gap* che caratterizzano il nostro Paese. Gli ambiti di rilievo, anche sulla base di quanto emerso nel corso dell'indagine conoscitiva, per i quali si ritiene opportuno fornire un approfondimento sono fondamentalmente tre: 1) la disciplina e gli elementi informativi nel settore della ricerca e dello sviluppo, con la descrizione di alcuni progetti sviluppati in Italia, 2) la disciplina e gli elementi informativi riguardanti le start-up innovative, 3) le strategie italiane e gli interventi normativi relativi alle infrastrutture di comunicazione.

i. La disciplina e gli elementi informativi nel settore della ricerca e dello sviluppo

Da sempre l'innovazione è una *conditio sine qua non* del progresso economico e sociale. E' la fonte principale del reperimento di nuovi prodotti e del miglioramento dei processi organizzativi delle imprese, è lo strumento che consente di rispondere in maniera adattiva al costante mutamento dei modelli produttivi. In chiave moderna l'innovazione attiene all'implementazione di processi produttivi di beni materiali o servizi, o allo sviluppo di prodotti nuovi ad ampio margine di miglioramento sulla tecnologia esistente. La quarta rivoluzione industriale mette ancor più in primo piano l'importanza dell'innovazione dell'investimento in ricerca e sviluppo.

Nella figura seguente è evidenziata la correlazione tra spesa in ricerca e sviluppo e crescita del PIL delle maggiori economie mondiali. L'Italia, insieme a Portogallo e Grecia è il Paese che si posiziona ai margini della graduatoria.



■ Figura 2 – Correlazione tra spesa in ricerca e sviluppo (R&S) e crescita del PIL, dati in US\$ costanti al 2000 (Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati OCSE e IMF, 2015)

Quindi la performance di innovazione che impatta fortemente sull'*outcome* competitivo nazionale in termini di crescita, occupazione, miglioramento delle condizioni di vita non è

ancora sufficientemente adeguato. I Paesi che per primi hanno capito l'importanza del circolo virtuoso innovazione-produttività-crescita sono quelli che si sono posizionati meglio in termini di competitività di sistema di lungo periodo e che hanno mostrato maggiore resilienza alla crisi. In questo contesto di trasformazione e mutamento, l'Italia sconta una debolezza della capacità innovativa sistemica, all'interno di un più generale rallentamento delle dinamiche di crescita e competitività. L'innovazione è infatti funzionale alla competitività di ogni sistema-Paese e - in particolare nell'attuale contesto economico- produttivo globalizzato, in veloce evoluzione e pervaso dalla tecnologia - è un driver di sviluppo imprescindibile. Il premio competitivo per i Paesi non deriva quindi più dal "semplice" investimento in ricerca e sviluppo, ma è legato alla capacità di massimizzare le connessioni (qualità e quantità) tra attori diversi all'interno di ecosistemi di innovazione integrati, operanti su scale e ambiti anche differenziati. L'Italia, pur con eccellenze diffuse a livello aziendale e di ricerca, sconta un gap dai principali benchmark internazionali e dagli altri Paesi industrializzati comparabili. A livello europeo il nostro Paese si colloca da oltre 10 anni nell'*Innovation Union Scoreboard* nel gruppo degli "innovatori moderati", con un output aggregato di innovazione al di sotto della medie europee e nettamente lontano da quello dei leader internazionali di riferimento: Giappone, Germania, Stati Uniti, Paesi Scandinavi .

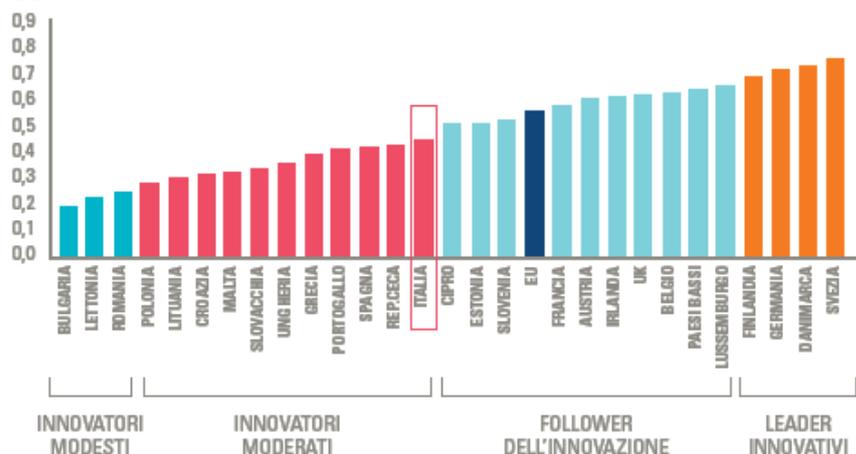


Figura 2 – Innovation Union Scoreboard, 2014 (Fonte: rielaborazione The European House – Ambrosetti su dati Commissione Europea 2015)

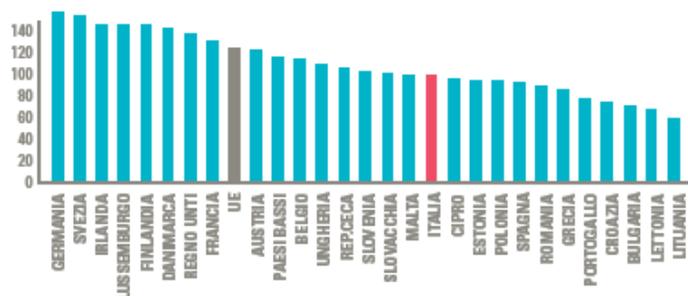
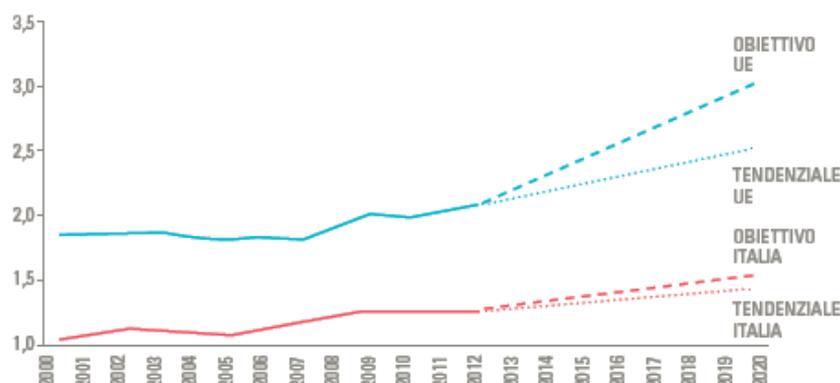


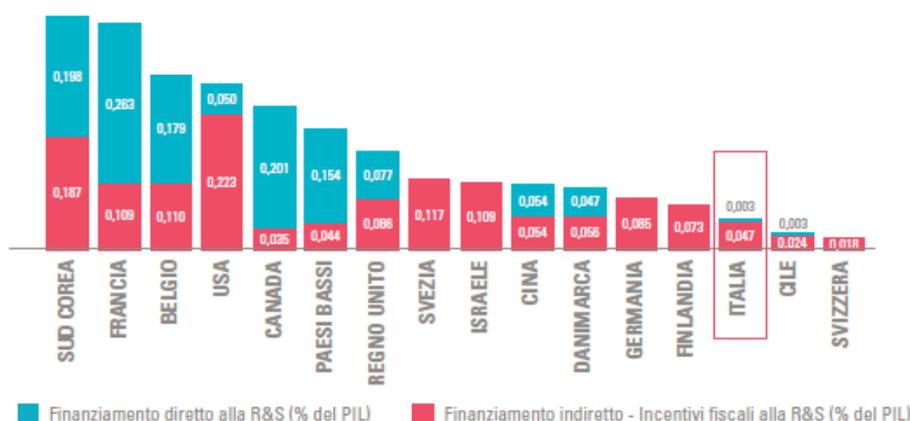
Figura 3 – Output aggregato di innovazione 2012 (Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Commissione Europea 2015)

Anche l'intensità delle attività di ricerca e sviluppo, in comparazione con quella degli altri Paesi membri e in riferimento con gli obiettivi fissati dall'UE stessa (in media nell'area UE la spesa in R&S dovrà essere pari al 3% del PIL entro il 2020), mettono in luce un ritardo significativo del nostro paese con un target che non solo è la metà di quello europeo(1,5% del PIL vs 3%) ma che secondo i trend attuali non sarà raggiunto.



■ Figura 4 – Intensità della R&S in Italia e in Europa (spesa in R&S in % del PIL): obiettivi e tendenze (Fonte: rielaborazione The European House – Ambrosetti su dati Commissione Europea – DG Research and Innovation, 2014)

Per quanto riguarda il **finanziamento pubblico all'innovazione** possiamo distinguere due tipologie: gli investimenti diretti e quelli indiretti che si concretizzano in incentivi di tipo fiscale. In Italia, come si può evincere dalla figura sottostante i sussidi indiretti sono maggiori rispetto a quelli diretti, ma ancora inferiori a quelli dei Paesi europei.



■ Figura 9 – Supporto pubblico alle attività di R&S delle aziende; % sul PIL, 2014 (Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati OCSE 2015)

Alcuni suggerimenti al fine di migliorare il posizionamento dell'Italia rispetto alle altre economie europee ci pervengono dalla Commissione Europea nella Relazione per paese comprensiva dell'esame approfondito sulla prevenzione e la correzione degli squilibri macroeconomici (2016).

Tale relazione mette in risalto che la spesa nell'istruzione terziaria e in ricerca e innovazione è bassa, in particolare nel settore privato, e la collaborazione tra università e imprese non è ottimale. In relazione ad **Europa 2020** il risultato nazionale pari a **1,53% del PIL non** ha realizzato l'obiettivo prefissato. In Italia il livello di **investimenti in R&S** è ancora **basso** rispetto agli altri paesi dell'UE. Inoltre nel 2014 l'intensità complessiva di R&S dell'Italia, definita come la spesa totale destinata a ricerca e sviluppo in percentuale del PIL, è stata pari all'**1,29%**, rispetto a una media UE del 2,03%. Il divario rispetto alla media dell'UE è maggiore per la spesa per R&S delle imprese private (0,72% del PIL in Italia rispetto a una media UE dell'1,3%) rispetto a quella del settore pubblico (0,53% del PIL in Italia rispetto a una media

UE dello 0,72%) (grafico 3.4.2). Come in molti altri paesi, in Italia la crescita dell'intensità di R&S ha subito un **rallentamento** a partire dal **2009**, anno di inizio della prolungata crisi. La strategia di risanamento di bilancio degli ultimi anni non ha protetto la ricerca e lo sviluppo. La quota della spesa pubblica destinata alla ricerca e all'innovazione è diminuita, passando dall'1,32% nel 2007 allo 0,99% nel 2014.

Grafico 3.4.2. Intensità di R&S, 2014

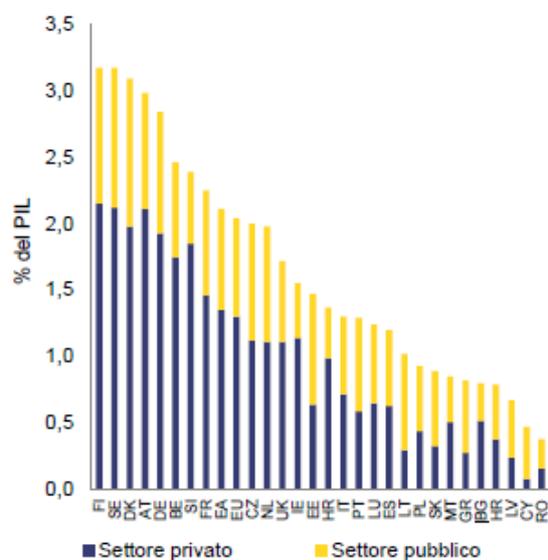
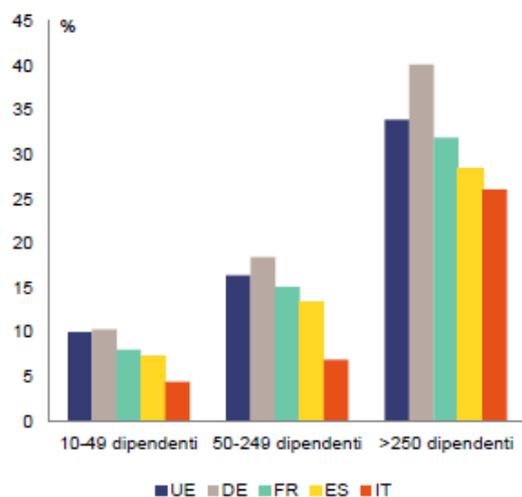


Grafico 3.4.3. Percentuale di imprese innovative che collaborano con gli istituti di istruzione superiore, per numero di dipendenti, 2012

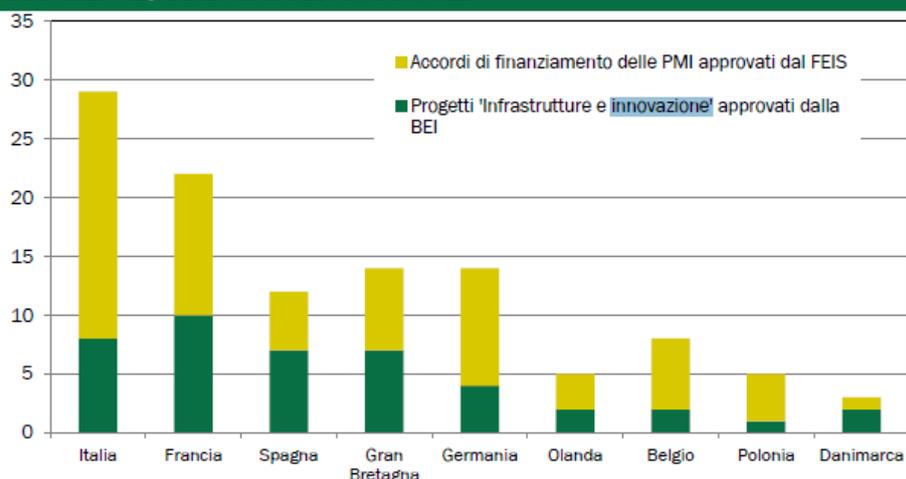


Fonte: Commissione europea (Eurostat)

Le iniziative strategiche che l'**Italia** ha adottato sono tra la loro **frammentate**. In primo luogo, è entrata in vigore la **proroga del credito d'imposta per le attività di R&S delle imprese per il periodo 2015-2019**. Il credito d'imposta è pari al 25% degli investimenti incrementali in R&S, soggetto a un massimale di 5 milioni di EUR per beneficiario, e sale al 50% per la ricerca svolta con istituti di ricerca pubblici e università. Tuttavia l'efficacia potrebbe essere limitata dalla sua **natura temporanea** e dalla scarsa prevedibilità dovuta alle **frequenti modifiche** avvenute in passato. In secondo luogo, all'inizio del 2015 alcune misure già in vigore per le cosiddette "start-up innovative" sono state estese alle "**PMI innovative**". Tali misure prevedono, tra l'altro, un accesso semplificato al Fondo centrale di garanzia per le PMI, incentivi fiscali per gli investimenti in PMI giovani e innovative, sistemi flessibili di remunerazione e detrazione differita delle perdite di capitale e altre deroghe. In terzo luogo, nel luglio 2015 sono state adottate le norme di attuazione del cosiddetto **regime "patent box"**, che consente l'esclusione parziale (fino al 50% nel 2017) dei redditi derivanti da attività immateriali (ad esempio brevetti, marchi, disegni e modelli industriali). In quarto luogo, è stata effettuata una revisione del quadro normativo sul **crowdfunding** azionario e sono state organizzate ulteriori consultazioni pubbliche a sostegno dello sviluppo di questo canale di finanziamento. In quinto luogo, il governo ha **istituito un fondo da 50 milioni di EUR gestito da Invitalia** per gli investimenti in capitale di rischio con cofinanziamento privato. In sesto luogo, la legge di stabilità 2016 prevede fondi per l'**assunzione di nuovi professori e ricercatori**. In settimo luogo, l'Italia ha deciso di aderire alla **cooperazione rafforzata** a livello dell'UE sulla **tutela brevettuale unitaria**. Una volta in vigore, il brevetto unitario renderà più semplice, più rapido e meno costoso per le imprese innovative italiane ottenere la tutela brevettuale in tutti i 26 Stati membri partecipanti. Infine, negli ultimi anni sono state adottate **varie misure** per promuovere i canali di **finanziamento non bancari** delle imprese. Nonostante tali iniziative, l'**efficacia** delle misure summenzionate può essere **limitata** dalla **mancanza** di una **strategia globale** per l'innovazione. Si ricorda infine che, con la Legge di Stabilità 2016, la Cassa Depositi e Prestiti (CDP) ha acquisito la qualifica di istituto nazionale di promozione (Inp) nell'ambito dei progetti per il Piano Juncker. In tal modo le operazioni finanziarie delle piattaforme di investimento ammissibili al FEIS promosse da CDP potranno

essere assistite dalla garanzia dello Stato. Nella tabella che segue è messo in risalto il piano degli investimenti, divisi per accordi di finanziamento delle PMI approvati dal FEIS e progetti per infrastrutture e innovazione approvati dalla BEI, nei principali Paesi europei (Italia, Francia, Spagna, Gran Bretagna, Germania, Olanda, Belgio, Polonia, Danimarca).

FIGURA III.2: PAESI BENEFICIARI DEL PIANO JUNCKER



Fonte: European Commission, 'Investment Plan for Europe- State of play' 2016

Il Piano Nazionale di Ricerca 2015-2020 è articolato in sei Programmi fondamentali ed è finalizzato a incentivare la competitività industriale e a promuovere lo sviluppo del Paese attraverso spese di ricerca pari a 2,5 miliardi per il triennio 2015-2017 (e 4,7 miliardi per l'intero periodo 2015-2020) in settori considerati strategici per il sistema della ricerca italiana. Sono previste, inoltre, per lo stesso triennio 2015-2017 ulteriori risorse per un importo di 3,8 miliardi (9,4 miliardi per l'intero arco temporale 2015-2020), provenienti dai Programmi operativi regionali e dal Programma Quadro Horizon 2020. Il Piano è organizzato intorno a sei pilastri: l'Internazionalizzazione, il capitale umano, il sostegno selettivo alle infrastrutture di ricerca, le Partnership Pubblico-Private, il Mezzogiorno, l'efficienza e qualità della spesa (declinate in 12 aree di specializzazione). Il programma prevede inoltre l'attrazione di scienziati di eccellenza internazionale garantendo loro un alto grado di flessibilità in termini di organizzazione dell'attività di ricerca, nonché la possibilità di ricevere *matching funds* su programmi di ricerca d'eccellenza già esistenti.

Progetti italiani. Alcuni esempi

Per quanto riguarda i **progetti concreti** messi in campo si segnala l'impegno del Paese (imprese e mondo accademico) nel promuovere azioni importanti in fatto di miglioramento del sistema della ricerca, supporto alle imprese innovative e razionalizzazione delle strutture. I principali progetti a favore dell'innovazione **emersi nel corso dell'indagine conoscitiva** sono di seguito presentati in relazione alle finalità che perseguono: cooperazione ricerca mondo dell'industria, attivazione di nuove competenze professionali, sviluppare imprese innovative e, infine, creare un'ecosistema innovativo.

Per favorire la **cooperazione ricerca e mondo dell'industria** si segnala, come emerso dalle audizioni, che presso l'Università di Bologna docenti e ricercatori (insieme agli studenti) sono attivamente impegnati in Progetti verticali di innovazione che riguardano spicchi del vasto tema di Industria 4.0, soprattutto presso molte imprese del territorio regionale: IMA, GC COESIA Group; Lamborghini e Ducati motors, solo per citare i principali, con particolare

attenzione al problema dell'implementazione dell'impatto digitale nelle PMI del comparto manifattura.

Per sostenere **le nuove competenze professionali** si segnala, nell'ambito delle attività di formazione UniBO la formazione specifica con Corsi di Studio dedicati, Formazione nel campo *dell'Innovation management* e la promozione di *soft skill* sull'imprenditorialità 4.0 trasversali ai corsi di studio tradizionali. Tali attività saranno supportate da infrastrutture come un FabLab di Ateneo dotato di strumentazione per consentire agli studenti la sperimentazione in questo campo. In particolare l'interazione innovativa tra le nuove tecnologie digitali e l'industria culturale evidenziano chiare opportunità di sviluppo: la valorizzazione del patrimonio culturale costituisce un settore di attività strategiche per il nostro Paese che da questo punto di vista, rimane unico a livello mondiale. L'obiettivo di UniBO è la costituzione di una rete di Lab che offra accesso e valorizzazione digitale e interattiva di risorse culturali e degli spazi architettonici come il patrimonio librario, museale, linguistico, delle arti visive e dei beni culturali.

Come ottimo esempio di flessibilità dei processi produttivi, nuove competenze professionali e nuovi prodotti si può menzionare, sulla base di quanto acquisito nel corso dell'indagine conoscitiva, lo stabilimento di Cameri **di Avioaero**: centro di eccellenza per **l'Additive Manufacturing**, ovvero la stampa 3D di componenti di motori aeronautici. Cameri, nata con la collaborazione con il Politecnico di Torino è l'unico centro al mondo che unisce la stampa 3D e la produzione delle polveri con cui le stampanti sono alimentate. Essa produrrà le pale della turbina per il motore più avanzato e potente del mondo, il GE9X per il nuovo velivolo Boeing 777X. Questo processo consente di ottenere prodotti con prestazioni superiori rispetto alle tecnologie manifatturiere tradizionali: migliori proprietà del materiale, riduzione del peso e del consumo. Si potranno pensare i componenti in un modo nuovo, progettando in un unico pezzo e fabbricarlo con il processo additivo. Saranno inoltre inferiori anche i costi di realizzazione, si comprimono i tempi di sviluppo, la resa del processo è più elevata e le giacenze di magazzino sono più basse.

Al fine di **sviluppare imprese innovative**, nel settore delle imprese artigiane, in sede di audizione è stato segnalato il progetto **Digitaly** avviato da CNA, la Confederazione nazionale che riunisce le imprese artigiane, Si tratta del mette in collaborazione Amazon, Google, Seat PG e Registro.it e mira a contribuire al processo di digitalizzazione delle imprese italiane attraverso una diffusa ed innovativa azione di contaminazione su tutto il territorio nazionale. Le attività si sviluppano in una serie di eventi caratterizzati da veri e propri business match tra imprese che offrono e imprese che cercano competenze e strumenti digitali. Le imprese hanno risposto molto positivamente : sono stati organizzati 26 eventi che hanno visto coinvolte 2750 imprese di cui circa 900 hanno avviato rapporti di collaborazione con circa 3 mila incontri e oltre 150 tavoli di confronto. DIGITALY ha riscosso un enorme successo mediatico di rilievo sia nazionale che territoriale e il database oggi esistente riunisce oltre 3000 imprese interessate a dimostrazione di quanto le imprese valutino di fondamentale importanza avvicinarsi alla tematica digitale.

Al fine di **creare un ecosistema innovativo** atto ad integrare anche realtà territoriali esistenti si può menzionare il progetto avviato su impulso del Ministero dell'Istruzione, università e ricerca: il **Cluster tecnologico nazionale fabbrica Intelligente** costituitosi a maggio 2012, coinvolge circa 100 imprese industriali, 25 centri di ricerca e universitari pubblici e privati e circa 20 ulteriori soggetti fra associazioni, poli di innovazione e centri per il trasferimento tecnologico e la formazione. Il Cluster si propone di aumentare la competitività dell'industria manifatturiera italiana attraverso la progettazione e la realizzazione di iniziative di ricerca per lo sviluppo di nuove tecnologie abilitanti; si propone altresì di mantenere e coltivare in Italia competenze avanzate per il settore manifatturiero, aumentare la capacità delle imprese di accedere a fondi internazionali; supportare

l'imprenditorialità e la crescita delle imprese grazie al coinvolgimento di investitori privati. Si tratta di finalità da raggiungere attraverso la realizzazione di progetti di ricerca applicata, la creazione di occasione di trasferimento tecnologico, circolazione e condivisione delle conoscenze, il supporto alla crescita del capitale umano. Il Cluster Fabbrica Intelligente ha presentato nel 2012 al MIUR 4 progetti che prevedono lo sviluppo di attività di ricerca industriale e di attività di formazione di ricercatori e/o tecnici di ricerca idonee a valorizzare i necessari collegamenti tra ricerca industriale e di base. Il loro costo complessivo è di circa 43 milioni di euro. Sono coinvolti soggetti di Emilia Romagna, Lombardia, Marche, Piemonte, Puglia e Veneto.

ii. Le imprese innovative: start-up e PMI

Nell'ambito del processo di analisi del fenomeno di Industria 4.0 è emersa l'importanza di individuare e sostenere le *start-up* innovative e sono state evidenziate le caratteristiche di tali nuove imprese. Uno degli obiettivi principali che si è posto il legislatore, con un processo partito nella XVI legislatura e proseguito nella legislatura in corso, è stato quello di costruire per le imprese un quadro normativo di semplificazione e di snellimento burocratico, di favorirne l'accesso al credito, di sostenerne i processi di internazionalizzazione, di valorizzare l'innovazione e ricerca tramite il **sostegno alle startup innovative e agli incubatori di impresa**. In questa direzione va anche il decreto-legge n. 3/2015 che ha istituito la categoria delle **PMI innovative**, che potranno accedere a buona parte delle semplificazioni e agevolazioni riservate alle startup innovative.

Con il decreto-legge n. 179/2012 viene introdotta per la prima volta nell'ordinamento del nostro Paese la definizione di **impresa innovativa**, la **startup**: per questo tipo di impresa viene predisposto un quadro di riferimento articolato e organico a livello nazionale che interviene su materie differenti come la semplificazione amministrativa, il mercato del lavoro, le agevolazioni fiscali, il diritto fallimentare. La normativa a favore delle startup innovative non riguarda un solo settore ma fa riferimento potenzialmente a tutto il mondo produttivo. Per beneficiare delle misure di sostegno, la startup deve presentare determinate caratteristiche: essere operativa da meno di quattro anni; avere la sede principale in Italia; avere meno di 5 milioni di euro di fatturato; non deve distribuire utili; avere quale oggetto sociale esclusivo o prevalente l'innovazione tecnologica; non essere costituita da una fusione o scissione societaria. Inoltre, la start-up deve soddisfare almeno uno dei seguenti criteri: sostenere spese in ricerca e sviluppo in misura pari o superiore al 15 per cento del maggiore importo tra il costo e il valore della produzione; impiegare personale altamente qualificato per almeno un terzo della propria forza lavoro ovvero in percentuale uguale o superiore a due terzi della forza lavoro complessiva di personale in possesso di laurea magistrale; essere titolare o depositaria o licenziataria di almeno una privativa industriale relativa ad una invenzione industriale, biotecnologica, a una topografia di prodotto a semiconduttori o a una varietà vegetale ovvero sia titolare dei diritti relativi ad un programma per elaboratore originario registrato presso il Registro pubblico speciale per i programmi per elaboratore, purché tali privative siano direttamente afferenti all'oggetto sociale e all'attività di impresa. Con lo stesso decreto legge è stato introdotto l'incubatore certificato di imprese start-up innovative, che ha la funzione di sostenere la nascita e lo sviluppo di start-up innovative, attraverso strutture, anche immobiliari, dove è possibile poter installare attrezzature di prova, test, verifica o ricerca, sistemi di accesso in banda ultralarga alla rete internet, sale riunioni, macchinari per test, prove o prototipi.

Il quadro legislativo sulle imprese innovative è stato arricchito dalla costituzione della figura giuridica della PMI Innovativa, alla quale si riconoscono una serie di semplificazioni e agevolazioni sulla falsa riga di quanto già previsto per le start-up innovative, intervenendo su

diversi aspetti della vita aziendale, rendendo più flessibile la gestione societaria, liberalizzando gli schemi di remunerazione, rafforzando l'accesso al credito, introducendo strumenti innovativi per la raccolta dei capitali, agevolando l'investimento in *equity* e favorendo l'accesso ai mercati esteri.

Dati sulle startup

[Fonte. Infocamere]

A fine marzo 2016 il numero delle startup innovative - come definite ai sensi del decreto legge 179/2012 - iscritte alla sezione speciale del Registro delle imprese è pari a 5.439, in aumento di 296 unità rispetto alla fine di dicembre dello scorso anno (+5,8%). Le startup rappresentano lo 0,35% del milione e mezzo di società di capitali italiane. Il capitale sociale delle startup è pari complessivamente a poco più di 277 milioni di euro, che corrisponde in media a 51mila euro a impresa (il capitale medio è caratterizzato da un aumento rispetto al trimestre precedente pari al 7,3%).

Dati nazionali

Numero, dimensione startup e società di capitale			
	4° trim 2015	1° trim 2016	variazioni in % 4° trim 2015 / 1° trim 2016
N. startup	5.143	5.439	5,76
N. società' di capitale	1.539.965	1.552.886	0,84
Capitale sociale totale dichiarato dalle startup	258.545.181 €	277.517.024 €	7,34
Capitale sociale totale dichiarato dalle società'	3.339.580.827.648 €	3.332.791.015.988 €	-0,20
% startup sul totale società' di capitale	0,33	0,35	n.d

Sotto il profilo settoriale, circa il 72% delle startup innovative fornisce servizi alle imprese (in particolare, prevalgono le seguenti specializzazioni: produzione software e consulenza informatica, 30%; attività di R&S, 5,1%; attività dei servizi d'informazione, 8,1%), il 18,8% opera nei settori dell'industria in senso stretto (su tutti: fabbricazione di computer e prodotti elettronici e ottici, 3,8%; fabbricazione di macchinari, 3,3%; fabbricazione di apparecchiature elettriche, 2,2%); il 4,2% delle startup opera nel commercio.

Il peso delle nuove imprese innovative sulle società di capitali del comparto è più elevato della media (pari allo 0,35%) nei servizi alle imprese (1,1%) e nell'industria in senso stretto (0,45%). In particolare, si evidenzia che il 22,9% delle società di capitali che operano nelle attività di R&S sono startup innovative; rilevante è anche la quota di startup innovative fra le società dei servizi di produzione di software (6,6%).

Dati nazionali

Distribuzione per settore economico				
COMPARTO	Dettaglio principali DIVISIONI	1° trim 2016		
		n. startup	% startup del comparto sul totale del territorio	% startup su totale società di capitale del comparto
Agricoltura e attività connesse	TOTALE	20	0,37	0,12
Attività manifatturiere, energia, minerarie	C 26 Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ott...	207	3,81	2,70
	C 27 Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchi...	118	2,17	1,39
	C 28 Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature nca	180	3,31	0,85
	TOTALE	1022	18,79	0,45
Costruzioni	TOTALE	61	1,12	0,03
Commercio	TOTALE	227	4,17	0,07
Turismo	TOTALE	28	0,51	0,03
Trasporti e Spedizioni	TOTALE	22	0,40	0,06
Assicurazioni e Credito	TOTALE	8	0,15	0,03
Servizi alle imprese	J 62 Produzione di software, consulenz informatica e attività...	1631	29,99	6,58
	J 63 Attività dei servizi d'informazione e altri servizi infor...	443	8,14	2,21
	M 72 Ricerca scientifica e sviluppo	821	15,09	22,92
	TOTALE	3907	71,83	1,08
Altri settori	TOTALE	116	2,13	0,18
Non Classificate	TOTALE	28	0,51	0,01
Totale complessivo	TOTALE	5439	100,00	0,35

Le startup con una compagine societaria a prevalenza femminile sono 730, il 13,4% del totale delle startup innovative, contro un rapporto del 16,7% se si prendono in esame le società di capitali femminili sul totale delle società di capitali. Le società in cui almeno una donna è presente nella compagine societaria sono 2.416 (44,4% del totale startup, quota inferiore a quella delle società di capitali con presenza femminile, 49,9%).

Le startup a prevalenza giovanile (under 35) sono 1.207, il 22,2% del totale, quasi il quadruplo rispetto alla quota delle società di capitali con prevalenza giovanile (6,4%). Le società in cui almeno un giovane è presente nella compagine societaria sono 2.108 (38,8% del totale startup, contro un rapporto del 13,1% se si considerano le società di capitali con presenza giovanile).

Le startup con una compagine societaria a prevalenza straniera sono 130, il 2,4% del totale, una quota inferiore a quanto accade per le società di capitali estere (4,2%). Le società in cui almeno uno straniero è presente sono 670, il 12,3% del totale; tale quota è superiore a quella delle società di capitali con presenza straniera (10,4%).

Dati nazionali

Distribuzione startup per tipologia impresa							
		1° trim 2016					
		a prevalenza femminile	a prevalenza giovanile	a prevalenza estera	con presenza femminile	con presenza giovanile	con presenza straniera
Valori assoluti	startup	730	1.207	130	2.416	2.108	670
	società di capitale	259.690	99.886	64.650	775.167	202.664	161.219
Valori in percentuale	startup su totale startup	13,42	22,19	2,39	44,42	38,76	12,32
	società su totale società di capitale	16,72	6,43	4,16	49,92	13,05	10,38

In valore assoluto la Lombardia è la regione che ospita il numero maggiore di startup innovative: 1.183, pari al 21,8% del totale. Seguono l'Emilia-Romagna con 625 (11,5%), il Lazio 548 (10,1%), il Veneto 404 (7,4%) e il Piemonte 365 (6,7%). In coda alla classifica, la Basilicata con 41, il Molise con 20 e la Valle d'Aosta con 13 startup.

Il Trentino-Alto Adige è la regione con la più elevata incidenza di startup in rapporto alle società di capitali con 96 startup ogni 10mila società di capitali. Seguono le Marche con 68, il Friuli Venezia Giulia e l'Emilia-Romagna con 57; tale quota è più contenuta in Lombardia (37).

Dati nazionali

Distribuzione e densità regionale - Classifica delle regioni				
Classifica	Regione	Valore assoluto	% rapporto sul totale nazionale startup	% rapporto sul totale società di capitale della regione
1	LOMBARDIA	1183	21,75	0,37
2	EMILIA-ROMAGNA	625	11,49	0,57
3	LAZIO	548	10,08	0,21
4	VENETO	404	7,43	0,35
5	PIEMONTE	365	6,71	0,50
6	CAMPANIA	330	6,07	0,22
7	TOSCANA	311	5,72	0,31
8	MARCHE	260	4,78	0,68
9	SICILIA	254	4,67	0,28
10	PUGLIA	207	3,81	0,26
11	TRENTINO-ALTO ADIGE	180	3,31	0,96
12	SARDEGNA	143	2,63	0,42
13	FRIULI-VENEZIA GIULIA	134	2,46	0,57
14	CALABRIA	130	2,39	0,40
15	ABRUZZO	121	2,22	0,37
16	LIGURIA	91	1,67	0,29
17	UMBRIA	79	1,45	0,38
18	BASILICATA	41	0,75	0,39
19	MOLISE	20	0,37	0,30
20	VALLE D'AOSTA	13	0,24	0,58

In valore assoluto Milano è la provincia che ospita il numero maggiore di startup innovative: 802, pari al 14,8% del totale. Seguono Roma con 475 (8,7%), Torino 273 (5%), Napoli 172

(3,2%) e Bologna 154 (2,8%). Superano le 100 startup anche le province di Firenze, Modena, Trento, Bari e Brescia.

Dati nazionali

Distribuzione provinciale startup - Classifica delle prime 10 province			
Classifica	Provincia	numero startup 1° trim 2016	% startup rispetto il totale nazionale delle startup
1	MILANO	802	14,75
2	ROMA	475	8,73
3	TORINO	273	5,02
4	NAPOLI	172	3,16
5	BOLOGNA	154	2,83
6	FIRENZE	134	2,46
7	MODENA	130	2,39
8	TRENTO	123	2,26
9	BARI	107	1,97
10	BRESCIA	103	1,89

Se si considera il numero di startup in rapporto al numero di società di capitali presenti nella provincia, Trento figura al primo posto con 127 startup ogni 10mila società di capitali; seguono Trieste con 121, Ancona e Ascoli con 95. Milano e Roma non rientrano fra le prime dieci province.

Dati nazionali

Densità provinciale - Classifica delle prime 10 province			
Classifica	Provincia	numero startup 1° trim 2016	% startup rispetto il totale delle società di capitale della provincia
1	TRENTO	123	1,27
2	TRIESTE	48	1,21
3	ANCONA	101	0,95
4	ASCOLI PICENO	57	0,95
5	TORINO	273	0,68
6	MACERATA	50	0,66
7	BOLZANO - BOZEN	57	0,63
8	PISA	70	0,62
9	CAGLIARI	98	0,61
10	PORDENONE	35	0,61

Sotto il profilo occupazionale, le 2.261 startup con dipendenti impiegano a fine dicembre 2015 16.524 persone (in aumento di 1.173 unità rispetto a fine settembre, +21,9%), in media 2,9 dipendenti per ogni impresa, mentre almeno la metà delle startup con dipendenti ne impiega al massimo due.

Dati nazionali

Numero di dipendenti delle startup		
		valore degli addetti al 4° trim 2015
Totale startup	Valore medio	2,89
	Valore mediano	2
	Numero startup con dipendenti	2.261
	Totale dipendenti di startup	6.524
Totale società di capitale	Valore medio	13,83
	Valore mediano	3
	Numero società di capitale con dipendenti	612.820
	Totale dipendenti di società di capitale	8.473.097

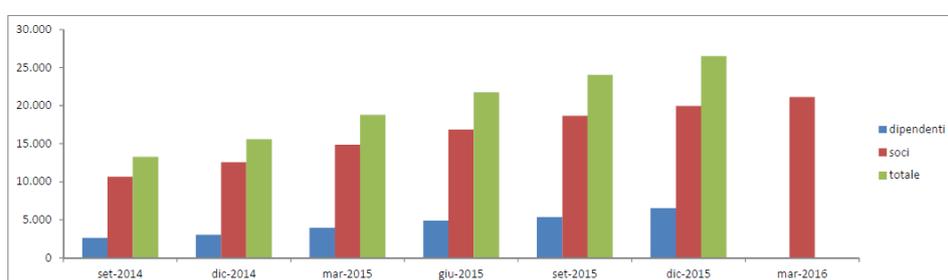
Fonte: elaborazione dati INPS su imprese del Registro del periodo - I dati del totale dipendenti delle startup del 2015 sono riferiti al 31 dicembre 2015.

A fine marzo del corrente anno, sono 21.118 i soci nelle 5.304 startup innovative con almeno un socio (in aumento di 1.161 unità rispetto a fine dicembre, +5,8%). È ipotizzabile che i soci siano coinvolti direttamente nell'attività d'impresa. In media ogni startup presenta 4 soci, la metà ne presenta un massimo di 3; si tratta di valori superiori rispetto a quelli del complesso delle società di capitali.

Dati nazionali

Numero di soci delle startup		
		numero soci al 1° trim 2016
Totale startup	Valore medio	3,98
	Valore mediano	3
	Numero startup con Soci	5.304
	Totale Soci di startup	21.118
Totale società di capitale	Valore medio	2,61
	Valore mediano	2
	Numero società di capitale con Soci	1.427.342
	Totale Soci di società di capitale	3.727.484

CONTRIBUTO DELLE STARTUP INNOVATIVE ALL'OCCUPAZIONE



Fonte: elaborazioni su dati Infocamere

Il valore della produzione media, calcolato sulle 2.821 startup innovative delle quali si dispone dei bilanci sull'esercizio 2014, è pari a 116mila euro; ma tra queste, metà ha prodotto nel 2014 fino a poco più di 22mila euro. L'attivo è pari in media a circa 220mila euro a impresa, ma per la metà delle startup innovative per cui è stato possibile rilevare tale valore, esso si posiziona a poco più di 63mila euro.

Dati nazionali

Valore della Produzione ed Attivo - Anno 2014		
		Valori complessivi in €
startup	Valore produzione medio	116.382,78
	Valore produzione mediano	22.317
	Valore medio dell'attivo	219.574,37
	Valore mediano dell'attivo	63.612
	Numero bilanci	2.821
società di capitale	Valore produzione medio	2.856.518,57
	Valore produzione mediano	232.941
	Valore medio dell'attivo	4.577.362,36
	Valore mediano dell'attivo	487.513
	Numero bilanci	738.706

Complessivamente, le startup innovative hanno registrato una produzione pari a poco più di 328 milioni di euro nel 2014 (valore calcolato sulle 2.821 imprese per le quali si dispone dei bilanci sull'esercizio), mentre il reddito operativo complessivo è negativo per poco più di 61 milioni di euro. Elevato risulta il grado di immobilizzazioni sull'attivo patrimoniale: il rapporto è pari al 29,7% (quasi cinque volte maggiore rispetto al rapporto medio delle società di capitali, 6%).

Dati nazionali

Principali indicatori economici - Anno 2014		
		Valori complessivi in €
startup	Valore produzione totale	328.315.829
	Reddito operativo totale	-61.706.222
	Totale immobilizzazioni/Attivo netto (x 100)	29,71
società di capitale	Valore produzione totale	2.110.127.404.649
	Reddito operativo totale	65.283.234.977
	Totale immobilizzazioni/Attivo netto (x 100)	6,03

Nel 2014, prevale la quota percentuale di startup innovative che registra una perdita: 56,8% contro la restante quota (43,2%) che segnala un utile di esercizio.

Dati nazionali

Distribuzione Startup in utile e perdita - Anno 2014						
	Società in utile		Società in perdita		% Totale	Totale Valore della produzione totale
	% sul totale	Valore della produzione totale	% sul totale	Valore della produzione totale		
startup	43,25	197.049.976	56,75	131.265.853	100,00	328.315.829
società capitale	61,76	1.582.466.346.108	38,24	527.661.058.541	100,00	2.110.127.404.649

Gli indicatori di redditività ROI e ROE delle startup innovative registrano valori negativi, ma se ci si riferisce soltanto alle imprese in utile, gli indici sono sensibilmente migliori di quelli delle altre società di capitali. La struttura finanziaria delle startup innovative è lievemente migliore di quella delle società di capitali. Situazione inversa per le startup in utile, che sono caratterizzate da una situazione finanziaria peggiore della media delle società di capitali. Per ogni euro di produzione le startup innovative generano in media 15 centesimi di valore aggiunto, un dato più basso di quello delle società di capitali (21 centesimi). Limitatamente alle imprese in utile, le startup generano, invece, più valore aggiunto rispetto alle società di capitali (33 centesimi contro 21).

Dati nazionali

Principali indicatori di redditività - Anno 2014				
	Startup		Società di capitale	
	Totale	Solo in utile	Totale	Solo in utile
ROI	-0,12	0,10	0,02	0,02
ROE	-0,27	0,20	0,03	0,03
Indipendenza finanziaria	0,37	0,30	0,36	0,36
valore aggiunto/valore produzione	0,15	0,33	0,21	0,21

Focus : l'artigianato digitale

La disciplina relativa alla manifattura sostenibile e all'artigianato digitale è stata introdotta dalla legge di stabilità per il 2014 (L. 147/2013), ai commi da 56 a 59 ed è stata successivamente modificata dalla legge di stabilità per il 2016 (L. 208/2015)

Più in particolare è stato istituito nello stato di previsione del Ministero dello sviluppo economico un Fondo, con una dotazione pari a 5 milioni di euro per l'anno 2014 e a 10 milioni di euro per l'anno 2015, destinato al sostegno delle imprese aventi nel programma comune lo sviluppo di attività innovative al fine di operare su manifattura sostenibile e artigianato digitale, alla promozione, ricerca e sviluppo di software e hardware e all'ideazione di modelli di attività di vendita non convenzionali e forme di collaborazione tra tali realtà produttive. Le risorse previste sono versate nella contabilità speciale n. 1201 del "Fondo per la crescita