

esempio di come possa essere realizzato questo obiettivo. Forme analoghe di integrazione tra i diversi attori in Italia devono essere individuate declinando una via italiana al conseguimento di questo obiettivo. Le imprese, specialmente le piccole imprese italiane, devono essere parte di questa integrazione. Si è visto come sia caratteristico del nostro sistema industriale l'integrazione delle filiere in cluster industriali capaci di coprire talvolta l'intera filiera e in altri casi di interfacciarsi con successo con clienti anche stranieri. E' possibile così agire con un duplice approccio sia verticale sia orizzontale che faccia da traino alle PMI (cluster, aggregatori territoriali) e permetta il continuo interscambio dei dati.

Se la realizzazione di *digital innovation hubs* richiede la concentrazione di soggetti e di risorse in ambiti determinati la dislocazione sul territorio di cluster territoriali dell'innovazione nei quali il sistema imprenditoriale locale possa integrarsi con i soggetti innovatori va agevolato e favorito per assicurare un armonico sviluppo dell'intero settore industriale su tutti i livelli territoriali e di complessità.

Nello studio "[Industry 4.0](#)" della Commissione ITRE del Parlamento europeo, a proposito dell'esperienza tedesca si menzionano le camere di commercio tra i promotori dei "centri di competenza" per l'innovazione delle PMI; menzione analoga è stata fatta nelle audizioni, anche in riferimento ai Paesi Bassi. Un rilancio del ruolo delle camere di commercio, soggetti di prossimità per eccellenza nei confronti delle imprese di dimensioni minori sparse sul territorio, sarebbe anche da noi auspicabile per intervenire a supporto del fabbisogno di competenze per l'innovazione digitale non reperibili sul territorio che, come riportato nello [studio](#) di Sassen e Burgess sui *digital innovation hubs* per la Commissione europea, è tra i principali problemi cui essi sono destinati a offrire soluzione. Questa missione di "facilitatore" per il coinvolgimento delle PMI negli *innovation cluster*, specie nei territori non metropolitani, può svilupparsi, da parte delle camere di commercio, parallelamente al naturale ruolo di referente per alcune iniziative di *e-government* già citate (sportello digitale unico a livello europeo, rete di registri delle imprese e dei registri fallimentari, etc...).

L'obiettivo, condiviso dalla Commissione è quello di rafforzare la digitalizzazione soprattutto di quelli che un tempo erano i distretti industriali, riconvertendoli nei *digital innovation hub* che l'Europa sta lanciando. Si tratta, in quei casi, di avere delle realtà in cui le filiere delle piccole e medie imprese possano trovare infrastrutture in grado di rendere competitive le reti di imprese.

v. *PA digitale e open data*

Il ruolo della pubblica amministrazione nel processo di digitalizzazione è senza dubbio assai rilevante, non soltanto al fine di modernizzare i processi amministrativi interni ma anche con funzione di stimolo all'innovazione nel settore privato e industriale che con la pubblica amministrazione si interfaccia, diventando una vera e propria infrastruttura abilitante per l'Industria 4.0.

La strategia nazionale per la crescita digitale è proprio incentrata sulla trasformazione radicale del modo secondo il quale cittadini, imprese e pubbliche amministrazioni interagiscono tra loro.

Tra gli obiettivi delineati nel documento vi è quello di un progressivo *switch off* dell'opzione analogica rendendo l'interazione digitale l'ordinario modo di relazione tra la pubblica amministrazione e i cittadini. Le piattaforme abilitanti sono la chiave per dotare il Paese di alcuni *asset* chiave per favorire lo sviluppo di servizi digitali

innovativi con l'obiettivo di digitalizzare i processi e integrare le pubbliche amministrazioni in un'ottica *digital first* nonché di aumentare l'utilizzo di servizi digitali da parte dei cittadini.

Tuttavia le iniziative della pubblica amministrazione possono rappresentare, come emerso nell'audizione del Ministro dell'economia e delle finanze, un volano per favorire lo sviluppo di nuovi servizi e iniziative imprenditoriali da parte delle imprese. In questo ambito la promozione e la diffusione del sistema pubblico di identità digitale appare fondamentale, unitamente ad iniziative quali il processo civile e tributario telematico e la fatturazione elettronica.

Il Modello di Evoluzione Strategica del Sistema Informativo della Pubblica Amministrazione che prevede la realizzazione di infrastrutture immateriali condivise (quale il già citato sistema di identità), una architettura di riferimento dei sistemi informativi basata sulla separazione tra backend e frontend, consentendo alle imprese l'accesso diretto informatico ai backend tramite API (*Application Programming Interfaces*), risulterà un fattore propulsivo importante alla realizzazione di nuovi servizi digitali per cittadini ed imprese.

Sotto il profilo delle strutture si ipotizza la progressiva virtualizzazione delle strutture *server* con ampio e diffuso utilizzo del *cloud* e della condivisione dei dati.

Gli obiettivi e le tempistiche delineati per il conseguimento di tali obiettivi in tema di razionalizzazione/evoluzione in *cloud* dei data center, avendo quale riferimento è all'insieme dei *data center* della PA, circa 11.000 (entro il 2015: migrati 5%, trasformati 0%; entro il 2016: migrati 20%, trasformati 0%; entro il 2020: migrati il 70%, trasformati il 50%) richiedono l'implementazione del Piano Triennale dell'AGID. Appare auspicabile continuare su questa strada accelerando il processo di trasformazione.

Nel quadro di industria 4.0 la pubblica amministrazione e il Governo possono intervenire, come emerso in sede di audizioni su vari piani: di indirizzo, di produzione normativa al fine di favorire l'emersione di standard che, a loro volta agevolino l'integrazione e l'interoperabilità, assicurando l'assenza di lockin e misure procompetitive di contendibilità dei clienti e, naturalmente, di diffusione della conoscenza degli strumenti a disposizione.

A livello europeo sono state delineate, come segnalato nell'audizione del Sottosegretario per le politiche europee, una serie di iniziative per l'*e-government*, quali l'istituzione di uno sportello digitale unico a livello europeo; una rete di registri delle imprese e dei registri fallimentari; un progetto pilota mirato all'applicazione del principio degli sportelli unici per le imprese a livello transfrontaliero; una più rapida transizione verso gli appalti elettronici e le firme elettroniche.

Infine tra le iniziative sono stati inseriti, su proposta italiana, il riferimento agli ecosistemi digitali per l'innovazione (particolarmente in espansione nel nostro Paese), quali strumenti di rafforzamento della collaborazione multi-livello (imprese, PA, università, centri di competenza e di servizi); ai nuovi prodotti e servizi facenti leva sulle piattaforme digitali. E' utile a questo proposito seguire le *best practice* a livello europeo.

3. formazione per le COMPETENZE DIGITALI

i. Premessa

La formazione rappresenta, come emerso nel corso delle audizioni svolte nell'ambito dell'indagine conoscitiva, uno dei pilastri sui quali può essere solidamente costruita la strategia italiana per industria 4.0.

Tuttavia non si fa riferimento al semplice aggiornamento delle nozioni di base (sebbene sia comunque indispensabile favorire l'apprendimento di alcuni elementi legati alle evoluzioni in corso anche sotto il profilo culturale), ma appare necessario un nuovo approccio didattico e alla formazione, sia sotto il profilo delle conoscenze, sia, in particolar modo, sotto il profilo delle competenze.

La rapidità delle trasformazioni e la rapida obsolescenza delle professioni infatti ha fatto emergere come la formazione, oltre a fornire una base culturale, deve essere indirizzata ad “insegnare ad imparare”.

Ciò riguarda sia la formazione scolastica sia la formazione postscolastica e specialistica proprio in considerazione dell'importanza di una continua capacità di stare al passo con trasformazioni, non solo tecnologiche, sempre più veloci. Come ha segnalato la Ministra dell'istruzione, dell'università e della ricerca nel corso dell'audizione svolta il 9 giugno 2015 “siamo forse nella prima fase della storia dell'umanità in cui è assolutamente impossibile prevedere sul piano delle competenze specialistiche che cosa servirà ai nostri giovani, che oggi sono nella scuola superiore o sui banchi universitari e che saranno tra dieci anni inseriti nel mondo del lavoro, in termini di abilità e competenze applicative”.

La formazione tuttavia non può riguardare soltanto la scuola, ossia i cittadini che diverranno i lavoratori e gli imprenditori del futuro. Per cogliere tutte le opportunità (e scongiurare le minacce) derivanti dall'avvento del nuovo ecosistema di industria 4.0, la formazione va diretta anche alle attuali imprese (piccole e microimprese, ivi compreso il management intermedio) e agli attuali lavoratori rispetto ai quali l'aggiornamento delle competenze può assicurare non solo una più agevole permanenza nel mercato del lavoro ma anche opportunità importanti di crescita professionale.

Nel contesto attuale le nuove generazioni che si affacciano al mondo del lavoro cambieranno molte professioni diverse, trovandosi così a doversi riqualificare più volte. Ne consegue che le agenzie educative non solo devono formare i più giovani, ma anche coloro che sono già inseriti nel mondo del lavoro.

E' evidente che gli orizzonti temporali ai quali fare riferimento rispetto a questi interventi sono differenziati. La riqualificazione del personale che svolge attività che rischiano di divenire rapidamente obsolete e il recupero della grande quantità di NEET (*Not in Education, Employment or Training*) che potrebbero trovare occasioni di lavoro attraverso una formazione mirata rappresentano obiettivi di breve periodo che possono essere conseguiti attraverso un adeguato stimolo e orientamento delle iniziative di formazione professionale.

Altrettanto importante è l'azione nei confronti delle piccole imprese e delle microimprese rispetto alle quali è emersa da molte audizioni, da un lato, l'esigenza di promuovere una piena consapevolezza dei cambiamenti in corso in modo da comprenderne pienamente la portata e quindi anche le possibili opportunità. Dall'altro, è stata però segnalata la necessità di formazione specifica e diretta per le imprese ma anche per il *middle management*. Ciò, come ha sottolineato anche il Ministro dell'economia e delle finanze, Pier Carlo Padoan, nel corso dell'audizione svolta presso la Commissione l'8 giugno 2016, potrebbe stimolare anche un salto di qualità culturale che potrebbe favorire una riorganizzazione in senso manageriale delle imprese stesse e, conseguentemente, una crescita dimensionale. Tali obiettivi potranno

essere conseguiti nel medio periodo in quanto il processo di evoluzione richiede inevitabilmente un tempo più lungo.

Indispensabile è infine la riforma della formazione scolastica e post scolastica che preparerà i lavoratori e gli imprenditori del futuro. L'intervento quindi non ha efficacia immediata ma, come è emerso nel corso di diverse audizioni e, in maniera assai puntuale in quella della Ministra Giannini, è indispensabile per colmare un *gap* di competenze che l'Italia sconta soprattutto nei confronti dei Paesi anglosassoni che da tempo hanno ricalibrato i loro percorsi formativi per l'inclusione di tecnologie ed internet con il necessario adeguamento delle metodologie didattiche.

ii. La formazione scolastica

Il sistema scolastico italiano deve colmare un ritardo relativo sia ai contenuti trasversali necessari alla qualificazione degli studenti sia alle competenze necessarie per fronteggiare la nuova realtà. E' necessario integrare il modello educativo basato esclusivamente sulla conoscenza con competenze adeguate.

Elementi incoraggianti emergono dal Piano nazionale della scuola digitale che, nell'ambito delle 35 azioni previste, individua (all'azione 15) 5 ambiti che, da extracurricolari, dovrebbero divenire (in un arco temporale di 5 anni) elementi di sistema. Si tratta in particolare delle nozioni di economia digitale, intesa come conoscenza di quell'evoluzione di tutto l'ecosistema economico che la Commissione ha approfondito nel corso dell'indagine; comunicazione e integrazione digitale, ossia l'insegnamento a generare, analizzare, rappresentare e riutilizzare i dati, che è la competenza di base per l'utilizzo dei *big data*, cioè analisi e *processing* dei grandi volumi di dati, che si possono applicare ai settori più disparati in campo scientifico, applicativo e produttivo, dalla salute ai gusti dei consumatori; *making* e robotica (in particolare lo sviluppo dell'Internet delle cose), l'applicazione del digitale all'arte e ai beni culturali nonché le competenze relative alla lettura e alla scrittura in ambito digitale cioè l'abilità di rielaborazione, costruzione di testi, definita anche *digital creativity*, che ha comunque un codice e un'alfabetizzazione necessari. Tali contenuti nelle scuole secondarie dovrebbero essere, pur con diverse graduazioni a seconda degli indirizzi, specificamente valorizzati e appresi per sviluppare pienamente le abilità di base assolutamente necessarie a integrarsi nel mondo digitale. Per l'azione 15 (nel suo complesso) si prevedono risorse per 4 milioni di euro, per mettere in condizione le scuole di aprirsi su questi temi a partenariati innovativi con centri di ricerca e università.

Con riferimento alle competenze, nell'ottica di "insegnare ad imparare", l'azione 17 del Piano individua lo sviluppo sin dalla scuola primaria del "pensiero computazionale" (già avviato nel nostro paese con il progetto denominato "Programma il futuro" promosso dall'Intergruppo Parlamentare per l'Innovazione Tecnologica) che nel corso di altre audizioni era stato rappresentato come mezzo attraverso il quale favorire lo sviluppo di abilità più adatte ad affrontare i nuovi scenari. Correlata all'introduzione di queste innovazioni è la formazione del personale docente, sul quale si sta facendo un significativo intervento. I nuovi indirizzi hanno una portata generale - si potrebbe dire metodologica, che coinvolge tanto la sfera della docenza scientifica che quella della docenza umanistica - e non sono riservati ai docenti di informatica o di tecnologie.

La Commissione, anche alla luce delle esigenze costantemente ribadite nel corso delle audizioni, non può che guardare con favore a tali linee programmatiche auspicando un attento monitoraggio sull'effettiva attuazione delle medesime anche tenendo conto che gli effetti di

tale nuova formazione si riveleranno nel medio/lungo periodo e potranno senz'altro portare, se rigorosamente attuati, ad una rilevante crescita del valore umano.

Si deve dunque favorire una didattica che consenta agli studenti non solo di apprendere nozioni, ma di sviluppare le cosiddette *soft skill* e la propensione alla risoluzione dei problemi.

Oltre alla formazione di base è importante lo sviluppo di adeguata formazione tecnica (sia scolastica che superiore) e naturalmente di un'adeguata formazione universitaria che possa introdurre progressivamente insegnamenti e qualificazioni specifiche e orientare la ricerca ad una maggiore attenzione sui temi in questione (sul punto si veda quanto evidenziato nel pilastro 4).

Con riferimento all'istruzione tecnica, l'Italia si trova in una situazione di ritardo rispetto agli altri Paesi con particolare riferimento ai contenuti della formazione tecnica e tecnologica avanzata (ossia postscolastica). Sono stati attivati vari strumenti per cercare di colmare il *gap*. In particolare, oltre a quanto detto sopra in merito alle nuove nozioni e alle nuove competenze da sviluppare, si prevedono investimenti per l'aggiornamento, anche tecnologico, dei laboratori che rappresentano strumenti indispensabili per consentire una formazione realmente moderna fondata sulla costante applicazione pratica di quanto appreso. Con riferimento all'istruzione tecnica superiore, sono stati attivate e sono in costante crescita, con riscontri generalmente positivi anche sotto il profilo dello sviluppo occupazionale, le scuole tecniche superiori. Si tratta degli istituti tecnici superiori, legiferati nel 2006, istituiti nel 2010, che hanno dato ad oggi buoni risultati per quantità e qualità. Gli istituti tecnici superiori sono 87 nella mappatura nazionale, con 265 corsi attivati e 6.400 studenti. Il numero di iscritti è ancora fortemente insoddisfacente - pochi rispetto al fabbisogno - ma la Commissione condivide l'idea che si tratti di uno dei pilastri anche della formazione di secondo livello sul digitale. In tali istituti si prevedono insegnamenti focalizzati (ad un livello stavolta più elevato e quindi più specialistico) su ambiti quali *l'additive manufacturing*, la nuova filosofia di automazione industriale, la robotica, la prototipica. In questa ottica è stato rafforzata anche la collaborazione con le istituzioni universitarie. La Commissione ritiene che sia quanto mai opportuno stimolare questi processi e favorirne la diffusione tenuto conto che sono essenziali a creare le condizioni perché, in una vera e propria osmosi virtuosa, il nostro sistema industriale e manifatturiero possa cogliere i benefici della trasformazione in essere favorendo la conoscenza di questi nuovi indirizzi così da accrescere significativamente il numero degli iscritti.

Con riferimento alla ricerca universitaria di base, pur essendo necessaria premessa il riconoscimento dell'autonomia delle istituzioni scientifiche che, chiaramente lascia legittimi margini di scelta nell'approfondimento della didattica e della ricerca, il Ministero dell'istruzione conserva uno spazio, derivante dalla predisposizione e dal finanziamento dei bandi per la ricerca, che può garantire un orientamento generale. L'orientamento del Ministero è quello di valorizzare e sostenere la programmazione di corsi specialistici, lauree magistrali e dottorati di ricerca nelle università (e nei politecnici) che hanno sviluppato un *know how* nell'ambito della robotica, nella trattazione dei *big data* (che non rappresentano una dimensione unitaria ma che vanno declinati nei vari settori del sapere, dall'economia, al settore attuariale, ai vari ambiti del sapere nei quali essi vengono analizzati). Allo stato si fa riferimento a 16 atenei e a tre politecnici. La Commissione valuta positivamente le iniziative auspicando un progressivo allargamento della base di diffusione delle competenze in linea con quanto delineato nelle premesse.

iii. La formazione professionale per NEET e impiegati in lavori in via di obsolescenza e la formazione di manager e piccoli imprenditori

L'affermazione di un nuovo paradigma industriale, già in essere, ma con sviluppi e possibili trasformazioni dirompenti nel sistema industriale e formativo richiede, come emerso praticamente in tutte le audizioni che hanno trattato il tema, una strategia di breve e medio periodo di formazione e di informazione. Tale iniziativa si inquadra nel nuovo paradigma della formazione permanente, intesa non solo nell'accezione europea del *lifelong learning*.

Nel settore industriale e del lavoro la declinazione di tali interventi nel corso delle diverse audizioni ne ha delineato la complessità: innanzi tutto si è sottolineata l'assoluta esigenza che il processo si realizzi velocemente ma, come è emerso, ad esempio, dall'audizione di Porsche, ci si è resi conto, nei paesi che sono più avanzati nel settore di industria 4.0, che l'acquisizione di questi saperi non è immediata.

Appare necessario intensificare a tutti i livelli la contaminazione tra chi fa impresa e chi forma, garantendo agli studentigli strumenti più avanzati e le conoscenze più evolute continuando a garantire i caratteri della curiosità, della creatività e dell'imprenditorialità che consentono ai cittadini di individuare nuove sfide e di risolverle, ampliando le proprie conoscenze che sono il patrimonio collettivo di una società.

Il pilastro della scuola-lavoro, l'alternanza potrebbe diventare, se adeguatamente governata, il *trait d'union* tra la parte formativa - e quindi tra tutte le innovazioni che si fanno a scuola e a seguire negli istituti tecnici superiori - e l'azienda, anche di piccole dimensioni.

Vi sono, come emerso in diverse audizioni, esigenze di informazione sulla portata del processo in essere. Queste dovrebbero essere rivolte, *in primis*, agli imprenditori stessi, ma anche al management di secondo livello che potrebbe portare ad un rafforzamento delle competenze aziendali e in generale della cultura aziendale. Sembra molto più complesso agire sulla managerialità familiare oggi a capo delle piccole e medie aziende. Sicuramente è utile lo sforzo formativo all'autoimprenditorialità che potrebbe rigenerare "dall'interno" attraverso la progressiva entrata sul mercato di imprese guidate da giovani, con gli strumenti culturali forniti dalla formazione e l'approccio sopra delineati, il nostro sistema. E' tuttavia evidente che l'orizzonte temporale di quest'ultimo processo non è immediato. In questo senso di rivela necessario incentivare le imprese di piccole e medie dimensioni a promuovere anche internamente il sistema di formazione continua affinché il management sia continuamente stimolato a conoscere e assimilare le nuove competenze richieste dal modello industriale 4.0

Con riferimento alla formazione di lavoratori e NEET, il problema appare un po' più complesso. Occorre ricordare che la formazione professionale è competenza principale delle regioni. Occorre tuttavia, ad avviso della Commissione, vista la natura evidentemente trasversale e generale delle nuove esigenze formative individuare una strategia nazionale mirata anche rispetto alla formazione delle imprese e nelle imprese oltre che diretta a recuperare le competenze dei NEET. Dalle audizioni è tuttavia emerso come un approccio *top-down* alla questione potrebbe non essere il migliore. Andrebbe privilegiata l'adozione di politiche volte ad incoraggiare l'integrazione e a far maturare la consapevolezza della assoluta necessità per il sistema delle imprese di intervenire attivamente nel processo.

L'importanza di tale sfida è molto grande proprio in considerazione della velocità delle trasformazioni in essere: diventa necessario integrare le competenze già ampiamente possedute nel settore secondario italiano, e in particolare nel manifatturiero, con idee nuove che implicheranno un diverso modo di gestione dei processi. Un'adeguata formazione per lavoratori e imprese è necessaria anche in funzione mitigatrice dell'impatto sociale della trasformazione in essere.

Una buona pratica a cui far riferimento è l'iniziativa del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, attuata da Unioncamere in partnership con Google, denominata "Crescere in

Digitale” nata per promuovere, attraverso l'acquisizione di competenze digitali, l'occupabilità di giovani che non studiano e non lavorano e investire sulle loro competenze per accompagnare le imprese nel mondo di Internet.

iv. Formazione permanente e nuove misure di welfare

L'esigenza di formazione permanente riguarderà in maniera sempre più essenziale persone di età, preparazione e qualifiche molto diversificate che, oltre alla fisiologica esigenza di aggiornamento durante la propria carriera, potranno attraversare periodi più o meno brevi di disoccupazione. I nuovi sistemi cognitivi saranno in grado di sostituire non solo gli addetti alle mansioni “fisiche” più legate alla trasformazione manifatturiera, al trasporto e alla logistica, ma anche molte figure professionali di alto livello esperte nell'interpretazione di dati e nella formulazione di diagnosi e decisioni conseguenti. Per questa ragione, va considerato uno scenario di medio-lungo periodo in cui le nuove tecnologie metteranno in discussione la continuità di reddito di persone appartenenti a tutti i settori e i livelli professionali. In un contesto siffatto è quindi auspicabile prevedere che alla formazione si accompagnino, quando necessario, misure di sostegno al reddito ispirate a una logica non assistenziale le quali, incentivando una pronta ricollocazione nel ciclo produttivo e idealmente collegandosi in futuro alla fruizione di programmi di formazione specifici, sopperiscano tuttavia con prevedibile certezza al venir meno dei redditi da lavoro in caso di interruzione indesiderata dell'attività lavorativa.

4. RICERCA diffusa sul territorio e CENTRI DI RICERCA internazionali

i. Premessa

*“La crescita economica nelle economie ad alto salario come l’Europa e gli Stati Uniti d’America, deriva in larga parte da investimenti nella creazione di conoscenza – aree in cui questi Paesi hanno probabilmente il loro più grande vantaggio competitivo. Gli investimenti nella creazione di conoscenza includono le spese in capitale umano, in istruzione e formazione, ricerca scientifica pubblica e privata, investimenti aziendali in ricerca e sviluppo di prodotto, lo sviluppo del mercato e l’efficienza organizzativa e gestionale.”*⁵⁵

Dando uno sguardo ai fattori che trainano la crescita delle economie avanzate e il sostentamento dei vantaggi competitivi di un Paese, emerge su tutte la strettissima correlazione tra gli investimenti nella creazione di conoscenza e il benessere del sistema economico.

Sono numerosi gli studi che, analizzando la crescita del prodotto interno lordo di una nazione in relazione alla frazione “immateriale” degli investimenti del Paese, mettono in luce l’enorme impatto che tale componente riveste nella generazione di valore dell’economia. E tuttavia, malgrado l’evidente impatto sulla sostenibilità dei vantaggi economici di lungo periodo, è sorprendente come tale componente immateriale non sia normalmente inclusa nelle analisi macro-economiche.

Riconoscendo che le economie più avanzate del pianeta hanno nella creazione di conoscenza il loro maggior valore, si comprende come risultato imprescindibile per l’Italia una politica di investimento energetico e di ampio respiro nel sistema di formazione del Paese.

L’obiettivo è quello di **generare e promuovere nel lungo periodo una cultura diffusa dell’innovazione, volano per la società e per il tessuto produttivo**. Affinché ciò si realizzi è importante, da una parte, poter garantire strutture di ricerca con laboratori e strumentazioni di livello che possano permettere agli scienziati di perseguire con successo le proprie ricerche e, dall’altra, adottare **meccanismi di reclutamento e valutazione analoghi a quelli internazionali** per riuscire ad attrarre i migliori scienziati e ricercatori riconosciuti a livello internazionale.

Per di più, la creazione di conoscenza non può sottrarsi, in quest’ottica, alle regole che valgono per ogni altro asset del sistema economico, il quale va incontro ad una svalutazione con l’avanzare del tempo e, affinché produca i benefici attesi, richiede **regolari investimenti in rinnovamento e manutenzione**.

Nell’indirizzare le risorse economiche per massimizzare i ritorni di lungo periodo per il Paese, si delineano due elementi complementari ed imprescindibili:

⁵⁵ * “Intangible Capital and Growth in Advanced Economies: Measurement Methods and Comparative Results” – IZA Discussion Papers 2012 - [Carol Corrado](#), The Conference Board, New York; [Jonathan Haskel](#), Imperial College Business School, CEPR and IZA; [Cecilia Jona-Lasinio](#), ISTAT and LLEE, Rome; [Massimiliano Iommi](#), ISTAT and LLEE, Rome;

- i) la presenza di un sistema d'istruzione di elevata qualità, distribuito sul territorio, che contribuisca a formare il capitale umano, ponendo le basi per il progresso culturale e scientifico del Paese;
- ii) lo sviluppo di centri di eccellenza internazionale nella ricerca scientifica e tecnologica, capaci di concentrare risorse e fungere da riferimento per il sistema industriale nel veicolare gli elementi innovativi al tessuto produttivo.

ii. ricerca diffusa sul territorio e ruolo strategico delle università

Nell'ottica di assicurare al Paese il mantenimento degli indispensabili standard di qualità nella creazione e sviluppo del capitale umano, il sistema formativo delle Università gioca un ruolo cruciale su diverse direttrici, quali:

- un'efficace risposta alla domanda di formazione superiore;
- l'internazionalizzazione dell'istruzione e della ricerca;
- lo sviluppo della cooperazione tra università e industria;
- la moltiplicazione dei luoghi di produzione della conoscenza;
- la riorganizzazione della conoscenza.

Al fine di supportare la trasformazione del sistema produttivo, non solo in ottica Industria 4.0, l'Università ha il compito di creare un sistema formativo di livello internazionale, denso di interazioni con le realtà europee ed internazionali, capace di adeguarsi ai continui cambiamenti imposti dal progresso delle tecnologie nell'ottica di favorire un approccio interdisciplinare. È auspicabile il rafforzamento di reti di eccellenza universitaria, aperte alla cooperazione nella ricerca e allo scambio continuo di studenti ed insegnanti, da sviluppare a livello europeo e internazionale.

La definizione di programmi formativi che rispondano alle mutate esigenze delle imprese deve far parte delle linee evolutive delle Università. A tal fine è necessario consolidare quei momenti di confronto con le imprese per mantenere un allineamento tra l'offerta formativa e l'esigenza del sistema produttivo nazionale.

In questo quadro è importante calibrare il peso della missione del Trasferimento Tecnologico in modo da fornire alle Università gli strumenti adatti al ruolo che sono chiamate a compiere.

È altresì auspicabile l'introduzione di meccanismi di verifica e adeguamento continuo dei metodi e dei risultati delle Università, in modo da rilevare indicatori oggettivi e confrontabili con il sistema universitario internazionale per intercettare le eventuali azioni correttive che si rendessero necessarie ed intervenire tempestivamente.

Anche nel settore della formazione avanzata potranno così adottarsi scelte d'investimento che stimolino un'organizzazione efficace, calata nel contesto territoriale di riferimento e confrontabile con realtà internazionali.

iii. centri di ricerca europei per competizione internazionale

Se la disponibilità di un sistema universitario di grande qualità, distribuito sul territorio e capace di creare una elevata cultura media è un elemento fondamentale della knowledge economy, è altresì essenziale la disponibilità di importanti infrastrutture di ricerca, concentrate in alcuni settori strategici, che possano costituire dei centri di eccellenza nella ricerca scientifica. Tali centri (large scale infrastructure) hanno il compito di costituire un riferimento internazionale su discipline che richiedono una massa critica unitamente ad

investimenti infrastrutturali rilevanti e costituiscono un elemento di accelerazione del trasferimento delle tecnologie al mercato in piena sinergia con il sistema universitario.

Tale approccio è in linea con l'esperienza dei paesi in cui la ricerca scientifica è più avanzata e l'impatto sull'economia è più evidente, quali ad esempio:

- il CERN a Ginevra, Svizzera;
- il Fermilab, a Chicago, USA;
- la European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), creata sulla base di un progetto elaborato da una ristretta cerchia di scienziati, decisa per motivi strettamente politici da Francia e Germania, e collocata a Grenoble con una decisione unilaterale del Presidente francese Mitterrand. ESRF è ora un polo di eccellenza mondiale transdisciplinare (dalla proteomica strutturale alla struttura della materia) diretta da un italiano (come anche il CERN);
- il progetto di genomica che il Governo Giapponese ha istituito presso il laboratorio Riken;
- l'Advanced Light Source del Lawrence Berkeley Laboratory in California, USA;
- il laboratorio Diamond in Inghilterra.

Gli esempi non si limitano alle grandissime installazioni di ricerca ma si estendono anche a progetti nazionali: per esempio, l'azione visionaria e generosa di un personaggio della statura del senatore Carlo Rubbia ha varato il laboratorio Elettra a Trieste e spianato la strada al suo grande successo internazionale. Analogamente, l'International Center for Theoretical Physics di Trieste è stato il prodotto di un'azione di politica internazionale con l'apporto di uno scienziato come Abdus Salam.

L'organizzazione dei centri di eccellenza deve rispondere allo sviluppo di piani scientifici ad essi assegnati, vagliati da un panel internazionale ed allineati ai più alti standard qualitativi.

Il reclutamento e la permanenza delle risorse deve seguire un approccio fortemente orientato al risultato, onde allineare i metodi di lavoro alle dinamiche del settore industriale, pur nel rispetto delle caratteristiche del comparto scientifico di riferimento, che spesso richiede tempi lunghi per produrre risultati efficacemente trasferibili alle imprese.

La missione di tali centri deve essere quella di portare l'Italia al centro della ricerca tecnologica mondiale, costituendo centri di attrazione per l'insediamento delle imprese internazionali più innovatrici, fungendo al contempo da stimolo al rinnovamento del tessuto imprenditoriale nazionale.

La realizzazione di punti di scambio che sfruttino la prossimità tra imprese ed eccellenze scientifiche consentirà un'accelerazione del Technology Transfer e le ricadute industriali ed economiche necessaria a mantenere il vantaggio competitivo del sistema produttivo italiano.

5. OPEN INNOVATION e STANDARD APERTI

i. Premessa

Nell'epoca di internet, un business è soggetto alla concorrenza di qualsiasi altra impresa indipendentemente da dove questa si trovi; il mondo intero diventa così mercato potenziale. Eppure solo il 5.1% delle PMI italiane utilizza internet come canale di vendita.

La scarsa attitudine degli imprenditori italiani a commerciare su internet è legata per lo più a ragioni culturali e alla mancanza di competenze digitali, soprattutto se si considera l'elevata domanda di Made in Italy sui motori di ricerca nei marketplace internazionali. Senza contare poi il progressivo abbattimento dei costi all'internazionalizzazione generato dalla disponibilità di sempre nuove piattaforme digitali. Ai problemi segnatamente italiani si aggiungono alcuni freni più strutturali, legati all'ancora incompleta realizzazione di una vera e propria integrazione del mercato digitale europeo e all'affermazione degli standard tecnologici.

Infatti, dal punto di vista della tecnologia, l'ecosistema che si va delineando è ancora troppo eterogeneo e l'esperienza di utenti e sviluppatori, alle prese con piattaforme e sistemi operativi non sempre aperti ed interoperabili, non può dirsi lineare. Per queste ragioni, il Parlamento Europeo ha avviato un piano per la realizzazione di un Digital Single Market, con l'obiettivo di agevolare ed incentivare la compravendita in Europa di beni, servizi e contenuti.

In questo contesto, è strategico che il Paese si adoperi per uniformare ed armonizzare il mercato digitale europeo, promuovendo policy che ne consentano un'evoluzione organica, senza tuttavia introdurre norme e standard nazionali che rischiano di incrementare il grado di frammentazione del settore.

In particolare, per quanto riguarda la definizione di standard tecnologici per l'interoperabilità di sistemi, processi e prodotti, un ruolo fondamentale può essere svolto dalla normazione tecnica volontaria consensuale per una standardizzazione anche relativamente alla strutturazione delle informazioni, alle piattaforme di acquisizione e scambio, alle codifiche di archiviazione e analisi dei dati, in linea con quanto previsto dall'Unione europea, con il regolamento 1025/2012, finalizzato ad impedire prassi anticoncorrenziali e orientato ad obiettivi di sviluppo, garantendo la libera circolazione dei servizi e un elevato livello delle prestazioni.

La vera sfida per il Made in Italy prodotto dal tessuto delle PMI riguarda soprattutto la capacità di gestione dei dati e l'utilizzo dell' "Internet of things".

ii. Imprese "Data driven"

Una delle chiavi dell'industria 4.0 è la capacità di elaborare ed utilizzare grandissime quantità di dati, che modificano radicalmente tanto l'organizzazione del lavoro, quanto l'analisi dei mercati e la natura stessa di beni e servizi.

La raccolta e l'analisi di dataset pubblici consente alle imprese - indipendentemente dalla loro dimensione - di comprendere le tendenze e i gusti dei consumatori, anche all'interno di mercati un tempo difficilmente accessibili. L'elaborazione di dati immediatamente disponibili sulle piattaforme online e sui social network e la raccolta di feedback online consente alle imprese di realizzare prodotti ad alto grado di personalizzazione, abbattendo i costi iniziali di sperimentazione.

Infine, la disponibilità di dati, correlata a strumenti a costo basso o nullo per la loro elaborazione, ha consentito la nascita di nuovi modelli di business e di ridefinizione di prezzi e tariffe. Molti beni e servizi possono essere trasformati grazie al digitale.

Perché anche una piccola impresa possa essere *data driven* servono però almeno 3 condizioni minime: dati, capacità di elaborazione e competenze.

La capacità di raccolta, elaborazione e archiviazione di dati digitali è ormai ampiamente disponibile a costi molto bassi: grazie alla diffusione del cloud computing, non è necessario per le PMI dotarsi di una infrastruttura IT per utilizzare tecnologie avanzate. E lo stesso vale per la capacità di analisi: numerosi sviluppatori indipendenti hanno creato strumenti open source che permettono a chiunque di condurre analisi approfondite di archivi di dati.

La seconda condizione è la disponibilità di dati. Oltre agli archivi open source, per diventare data driven le imprese devono ripensare la loro organizzazione. Ogni transazione per l'acquisto di beni o servizi può essere digitalizzata e, pertanto, convertita in dati. Non occorrono complessi data center: un comune registratore di cassa, le tessere fedeltà di un esercizio commerciale, semplici sensori sufficienti per raccogliere e processare dati. Raccogliere ed analizzare i dati rappresenta un importante vantaggio competitivo per le imprese, oltre che un elemento di reale trasformazione dell'economia. Ma anche la pubblica amministrazione può giocare un ruolo cruciale in quest'ambito. Troppo spesso il tema dell'open data è stato associato solo a quello della trasparenza. Ma c'è qualcosa di più. La pubblica amministrazione italiana è uno dei più importanti collettori di dati al mondo. La capacità di raccogliarli, anonimizzarli, organizzarli e metterli a disposizione del sistema economico rappresenterebbe uno straordinario strumento per far crescere un'industria data-driven.

iii. *Made in Italy e "Internet of things"*

Sempre più gli oggetti della classica produzione manifatturiera (dagli accessori dell'abbigliamento, agli elettrodomestici, ai mobili) avranno un "cuore" tecnologico. In questo settore si riscontra il maggior grado di frammentazione ed eterogeneità man mano che si affermano nuovi standard per le piattaforme e che i Paesi industrializzati competono per affermare ciascuno il proprio modello di business. Coesistono oggi due diversi modelli:

1) modello ad integrazione verticale tra software e hardware (o walled garden) in cui il produttore di hardware ha risorse e competenze per elaborare software proprietari, con protocolli chiusi;

2) modello aperto, in cui hardware e software sono distinti ed integrati, attraverso partnership tra aziende manifatturiere e produttori di software, o attraverso l'adozione di software open source.

I due modelli non sono incompatibili, ed anzi coesisteranno nei diversi settori (così come coesistono ad esempio nel mercato degli smartphone, esempio più avanzato di oggetto connesso). Ma chiaramente l'affermazione di un modello rispetto all'altro avrà conseguenze importanti sul mercato e sulla filiera.

Per questo, è strategico spingere le imprese italiane a cogliere le opportunità di questa trasformazione industriale, scegliendo un modello di sviluppo compatibile con le peculiarità del nostro sistema produttivo. Le piccole e medie imprese italiane, spesso, non hanno risorse

e competenze per sviluppare internamente software integrato con i prodotti, mentre hanno una specializzazione nella subforniture e sui prodotti di nicchia che le rende naturalmente privilegiate in un contesto di standard aperti ed interoperabili, che permettano di variare i fornitori e appunto raggiungere le nicchie.

Il supporto a modelli open e a partnership strategiche, in tutti i settori d'eccellenza del Made in Italy, è necessario per definire una strategia italiana per l'industria 4.0.

Molto può essere fatto da questo punto di vista, per contribuire a costruire ecosistemi produttivi efficienti in grado di cogliere i benefici della rivoluzione tecnologica in atto, ponendo al contempo le condizioni per la tutela dei diritti di consumatori e utenti:

- **Promuovere l'interoperabilità** tra device e piattaforme: occorre incoraggiare l'industria affinché si affermino standard organici interoperabili, frutto di collaborazioni tecnologiche, autoregolamentazione e co-regolamentazione. Si suggeriscono, a tal proposito, interventi legislativi o regolamentativi volti a definire standard minimi e linee guida necessarie a superare gli ostacoli dovuti all'incertezza.

- Occorre **promuovere regole che evitino il lock in degli utenti**, quelle pratiche, cioè, che impediscono agli utilizzatori di disporre liberamente dei propri dati (ad esempio trasferendoli su altre piattaforme), misura spesso utilizzata per assicurare il controllo di una filiera all'azienda titolare di uno standard di fatto.

- Adottare un approccio globale al fine di **ridurre i vincoli nazionali specifici**: particolarità e vincoli nazionali aumentano i costi e le complessità per gli sviluppatori che devono interfacciarsi con molteplici *framework* regolamentativi. Sebbene si tratti di ostacoli non insormontabili per i *player* più grandi, tali vincoli costituiscono un vero e proprio pericolo per gli innovatori più piccoli, configurandosi come una barriera all'ingresso.

- Adottare un approccio alla regolazione basato sulla prevenzione, che garantisca allo stesso tempo l'evoluzione del settore e la protezione degli utenti. Nello specifico, con riferimento ai dati, occorre **prevenire utilizzi discriminatori o illegali dei dati** acquisiti dai dispositivi, adattando i propri codici di condotta alle norme europee e alle convenzioni internazionali e istituendo codici di condotta aziendali e interaziendali. Inoltre, permessi e interazioni dovrebbero sempre apparire ragionevoli agli utenti, evitando approcci eccessivamente intrusivi.