
Audizione di
Carlo Calenda
Ministro dello Sviluppo Economico

Industria 4.0
presso la Camera dei Deputati

Roma, 15 giugno 2016

- Onorevole Presidente,
- Onorevoli Deputati,
- Lasciatemi premettere che è per me un grande onore poter chiudere questo importante ciclo di audizioni che avete condotto. La digitalizzazione dei processi produttivi in generale, e del settore manifatturiero in particolare, rappresenta non solo un'opportunità per la nostra industria: è anche e soprattutto un cambiamento di portata epocale che non può essere eluso. Di fronte a mutamenti così profondi, o si è protagonisti, oppure se ne viene travolti.
- È quindi essenziale prima di tutto capire, poi governare, e infine sfruttare il cambiamento. E ciò è particolarmente importante in un Paese che ha, nel suo settore manifatturiero, uno dei più importanti driver di crescita, di competitività, di occupazione. In questo senso, parlare di Industria 4.0 significa mettere a sistema, amplificandole e integrandole, una serie di misure e di linee politiche che questo Governo ha identificato come qualificanti: la promozione e il sostegno alle imprese che innovano, che si internazionalizzano, che trovano nella flessibilità e nella reattività la propria cifra produttiva.
- In primo luogo, allora, è necessario chiarire qual è il fenomeno al quale stiamo assistendo – e del quale possiamo e vogliamo essere protagonisti.
- Le rivoluzioni industriali hanno comportato effetti enormi sull'incremento della produttività e sul benessere della società. Se posso schematizzare, con la prima rivoluzione industriale la tecnologia ha moltiplicato la forza: la produzione si sgancia dalla forza fisica, umana o animale. Con la seconda rivoluzione industriale, la tecnologia moltiplica la scala: l'energia elettrica allarga le dimensioni dei mercati e mette a disposizione un'energia che può essere facilmente trasportata, che può connettere unità produttive collocate in luoghi distanti. La terza rivoluzione industriale è dovuta a tecnologie che moltiplicano la velocità: le informazioni possono essere processate e gestite in modo più rapido.

Ciascuno di questi step evolutivi ha prodotto, e ha richiesto, precisi cambiamenti organizzativi. E' proprio l'organizzazione, più ancora che la tecnologia in sé e per sé, ad aver determinato gli immensi guadagni di produttività, e quindi di efficienza e di ricchezza, a cui abbiamo assistito.

- La quarta rivoluzione industriale è resa possibile dalla crescente connessione tra calcolatori, attuatori e sensori disponibili a costo sempre più contenuto ed è associata a un impiego sempre più pervasivo di dati e informazioni, di tecnologie computazionali, di nuovi materiali, componenti e sistemi intelligenti di produzione totalmente digitalizzati e interconnessi (*internet of things and machines*).
- Una nuova industria del futuro – l'analitica dei Big Data – trasformerà non solo la manifattura, ma i più svariati settori di attività dall'agricoltura al turismo, dall'energia alla moda, dalla mobilità alla sanità. I confini fra manifattura, servizi e settori si faranno sempre più rarefatti in un processo di cosiddetta "servitizzazione" del manifatturiero.
- Da Industria 4.0 deriveranno innovazioni non solo tecnologiche, ma anche e soprattutto organizzative e di approccio al cliente e ai mercati. Se nel passato le rivoluzioni industriali hanno valorizzato le economie di scala, oggi attraversiamo una fase in cui diventa cruciale l'intensità di conoscenza. E' una finestra dalla quale l'Italia può trarre enormi vantaggi, se avrà la forza e la determinazione di essere parte del cambiamento. Da questa prospettiva le PMI potranno persino uscirne rafforzate.

Driver e vantaggi dell'Industria 4.0

- Le implicazioni della digitalizzazione del manifatturiero sono molteplici, sintetizzabili in quattro ambiti:
 1. **Disponibilità di dati digitali e analitica dei Big Data:**
l'elaborazione e l'analisi di quantità enormi di dati a costi sempre più bassi (sensoristica a basso costo e *cloud computing*) permette decisioni e previsioni migliori su produzione e consumi e lo sviluppo

di sistemi produttivi *on demand* con capacità di risposte personalizzate e immediate al consumatore.

2. **Robotica e automazione avanzata:** nuove possibilità di interazione complessa uomo-macchina, intelligenza artificiale permettono una riduzione degli errori (*Zero defects production*), dei tempi e dei costi e un miglioramento della produttività e della sicurezza dei processi.
 3. **Connettività spinta:** l'intera catena del valore è interconnessa attraverso dispositivi fissi e mobili (*internet of things*) utilizzando reti di connessione a banda ultralarga. La *supply chain* si accorcia e si sincronizza migliorando il *time to market* e la capacità di rispondere, persino di anticipare i gusti dei clienti, consentendo la produzione in scala anche per piccolissimi lotti (*mass customization*).
 4. **Contatto digitale con il cliente ed economia della condivisione.** *Internet* e i *social media* offrono nuovi canali di interazione con il consumatore e spingono verso la definizione di nuovi servizi e modelli di business (*predictive maintenance, renting/lease-back, pay by use, e-commerce*).
- Attualmente l'applicazione delle tecnologie digitali è concentrata sul controllo di processo industriale destinato alla produzione massiva dei componenti (macchine a controllo numerico), integrato con la robotica solo in determinati ambienti, con applicazioni limitate alla ripetizione della stessa azione o mansione (separato dall'uomo) e al controllo in remoto dei macchinari.
 - Con l'introduzione dei concetti di "internet delle cose e delle macchine" e lo spostamento verso Industria 4.0 sarà possibile gestire reti globali che incorporano e integrano macchinari, sistemi di logistica e strutture produttive, sotto forma di *Cyber Physical System for Production (CPS)*. Ovvero sistemi intelligenti che, integrando tecnologie cibernetiche,

consentono un'interazione immediata e flessibile con gli elementi della realtà fisica in cui sono immersi.

- Attraverso i CPS sarà possibile sviluppare una nuova "automazione produttiva modulare" dove i sistemi di controllo saranno composti da elementi più intelligenti, capaci di adattarsi in tempo reale al contesto, in un sistema dove il robot sia integrato con la forza lavoro umana in modo completo e sicuro, dando vita a processi produttivi ancora più snelli ed efficienti.
- L'ambito di applicazione di Industria 4.0 travalica la singola impresa: vengono interconnesse e digitalizzate intere catene del valore, creando una forte integrazione delle catene di fornitura e subfornitura.
- Sarà così possibile raggiungere una maggiore efficienza in termini di riduzione dei rifiuti, spreco di acque reflue industriali, riduzione dei consumi energetici, secondo un'ottica sempre più diffusa di produzione sostenibile e circolare.

Le ricadute sul sistema manifatturiero italiano

- Le sollecitazioni derivanti dalla digitalizzazione del manifatturiero costituiscono un'occasione per rilanciare la competitività della nostra industria, a cominciare da quella parte organizzata in filiere produttive basate sull'agilità e sul dinamismo delle PMI.
- Naturalmente, come per ogni rivoluzione, avrà la peggio chi non saprà innovare e adattarsi: in questo senso, la quarta rivoluzione industriale costituisce sia una minaccia che un'opportunità, tanto per le imprese quanto per l'economia dei Paesi europei.
- Se l'Europa non riuscirà a sfruttare la trasformazione digitale a proprio vantaggio, le perdite potenziali della non digitalizzazione per i paesi UE-17 potranno superare i 600 miliardi di euro entro il 2020, un valore

equivalente alla perdita di oltre il 10% della base industriale del continente¹.

- I settori che per primi saranno toccati dalle evoluzioni in chiave Industria 4.0 saranno quelli dei macchinari e dell'automazione industriale, la componentistica e in particolare la componentistica nell'*automotive*, nell'aeronautica e nella cantieristica, il settore dell'elettronica e degli apparati elettrici, la logistica. Tuttavia, come già ricordato, i *settings* applicativi delle tecnologie abilitanti l'Industria 4.0 scavalcheranno la mera manifattura per toccare l'agricoltura, i servizi, la logistica, la mobilità, la salute, l'intrattenimento, gli stili di vita.
- La sfida dell'Industria 4.0 fa dunque riferimento a soluzioni tecnologiche destinate a ottimizzare i processi produttivi, supportare i processi di automazione industriale, favorire la collaborazione tra imprese. Gioca un ruolo cruciale, allora, l'adozione di tecniche avanzate di pianificazione distribuita, di gestione integrata della logistica in rete, di interoperabilità dei sistemi informativi.
- La rivoluzione industriale digitale dell'Industria 4.0 è un'opportunità imperdibile per riposizionare e rendere più sostenibili i fattori competitivi del nostro Paese soprattutto in favore del nostro tessuto di PMI. In particolare:
 - Fa leva sulle straordinarie competenze del nostro sistema produttivo nel campo dell'automazione industriale e della produzione di beni strumentali (meccanica e mecatronica).
 - Valorizza i "*big data*" quale fattore di produzione a sé stante e fondamento di nuovo valore competitivo, evitando che la digitalizzazione sia perseguita come mera "elettrificazione" di alcuni processi ma diventi un fattore abilitante per utilizzare la grande disponibilità di dati per migliorare i processi,

¹ Fonte: Commissione Europea, Comunicazione sulla digitalizzazione dell'industria Europea, aprile 2016

rinnovare in chiave *smart* i prodotti e rivedere/modernizzare gli stessi modelli di business.

- Promuove una manifattura estremamente customizzata, a “misura di cliente”, in grado di coniugare produzione in larga scala con capacità di risposta ai bisogni di nicchia, abilità tipica che caratterizza da sempre la nostra tradizione nel saper fare manifatturiero.
- Sfrutta la snellezza e flessibilità delle PMI italiane favorendone le interconnessioni e le clusterizzazioni distrettuali, di rete, di filiera e il passaggio da una logica fornitore-cliente (spesso conflittuale) a una di partnership industriale in un ecosistema competitivo, interconnesso e integrato, aprendo nuove possibilità alle sfide della *sharing economy*.
- Crea una più stretta integrazione di filiera e compattando la catena del valore fra fornitori e subfornitori, fra imprese intermedie e imprese capo-filiera, fra imprese consolidate e startup è in grado di restituire al nostro sistema produttivo una migliore scala dimensionale. Il vantaggio competitivo delle PMI diventa meno legato alla dimensione di impresa ma si fa più dipendente dal posizionamento strategico e dalle interconnessioni lungo la catena del valore.
- Favorisce la diffusione dell’innovazione delle nuove tecnologie digitali e non digitali, attraverso l’adozione di forme di *open innovation* con le startup e l’ecosistema dell’innovazione, dove l’attività di Ricerca Sviluppo e Innovazione (R&S&I) gestita in un logica *buy* piuttosto che *make* si farà sempre più spinta.
- Crea le condizioni per un’interlocuzione più evoluta con il mondo finanziario: le imprese non si rivolgono più in maniera

atomistica al mondo finanziario (prevalentemente bancario), ma interlocuiscono come veri e propri sistemi integrati, acquisendo maggiore visibilità sui mercati dei capitali, maggiore potere negoziale con le banche (rating di filiera), riducendo le asimmetrie informative, le necessità di capitale circolante interno agli ecosistemi integrati e quindi aumentando gli spazi finanziari per sostenere i necessari investimenti.

- In sostanza, non si tratta meramente di fare "cose vecchie" in modo innovativo: si tratta di fare "cose nuove" in "modi nuovi".
- Emerge insomma con chiarezza sia la portata dei cambiamenti organizzativi a cui le imprese sono chiamate, sia il potenziale vantaggio competitivo dell'Italia. Il nostro Paese si è sempre distinto per la sua vocazione al "bello e ben fatto"; una vocazione che implica anche un tessuto di imprese ampio e vivace. Ci siamo spesso interrogati sull'eccessiva polverizzazione delle nostre imprese, e indubbiamente gli ostacoli alla crescita dimensionale delle aziende rappresentano un limite. Contemporaneamente, questo pluralismo è un sintomo di vivacità che oggi diventa cruciale. Le imprese di successo devono essere messe nella condizione di crescere e svilupparsi: la piccola dimensione non può più essere un vincolo. Ma la ricchezza dei nostri mercati e dei nostri territori sono una risorsa di inestimabile valore, che oggi può e deve essere messa a frutto.
- Per farlo, serve un duplice sforzo: pubblico e privato. Le istituzioni devono mettere al centro della propria azione ciò che in altre occasioni ho definito "politiche per la produttività totale dei fattori": dobbiamo creare le condizioni abilitanti perché le imprese possano lavorare, sperimentare e svilupparsi. Dobbiamo anche dotarci di adeguate politiche industriali che, anziché cercare giustificazione nella promozione di filiere verticali, valorizzino quelle caratteristiche su cui oggi si gioca la partita

della competitività: innovazione, internazionalizzazione, apertura al mercato dei capitali.

- Contemporaneamente le imprese devono capire che è finito il tempo in cui l'orizzonte è nazionale e il *business* si gioca essenzialmente in difesa. Oggi più che mai, l'orizzonte è il mondo, l'apertura è una *conditio sine qua non*, e il culto del proprio orticello è un vincolo che può rivelarsi letale.

Alcune implicazioni di policy

- *Maturità digitale e utilizzo dei big data* – Molte aziende vedono la digitalizzazione soprattutto come un modo per aumentare l'efficienza dei processi secondo una vecchia logica di innovazione meramente incrementale. Va invece aumentata la consapevolezza che l'economia digitale promette un potenziale nuovo e finora non sfruttato in grado di mutare in modo anche profondo, persino *disruptive*, gli stessi modelli di business. Per cogliere le opportunità, le imprese devono diventare digitalmente più mature: molto del loro vantaggio competitivo nascosto risiede nei dati che sono potenzialmente a loro disposizione ma che molto raramente vengono raccolti, organizzati, elaborati per estrarne valore. Si stima che appena l'1% dei dati prodotti dalle imprese venga da esse utilizzato. In ultima istanza si tratta di ripensare il *business model* delle aziende con la chiave abilitante del digitale.
- Oggi le imprese di successo – specie quelle di piccole dimensioni – hanno un vantaggio competitivo derivante dalla propria "conoscenza informale": la scommessa di Industria 4.0 consiste, in tale prospettiva, nella formalizzazione della conoscenza attraverso la sua traduzione in dati e il suo sfruttamento attraverso adeguati modelli di analisi.
- *Standardizzazione e interoperabilità* – Per creare piattaforme adatte per la condivisione di idee, conoscenze ed esperienze è necessario adottare regole comuni a livello internazionale per abilitare l'interoperabilità dei

sistemi e dei linguaggi che governano l'Industria 4.0. La manifattura moderna richiede fabbriche e ambienti ICT profondamente connessi. In molti impianti industriali questo collegamento si basa ancora su sistemi proprietari e realizzati per un solo cliente, ma questi ambiti protetti sono già di fatto aggrediti dalle tecnologie internet. L'industria meccanica europea sembra ancora fortemente basata su soluzioni chiuse che concorrenti statunitensi stanno attaccando attraverso la standardizzazione aperta, allo stesso modo in cui il protocollo Internet spazzò via gli altri protocolli di comunicazioni negli anni '90. Il lancio dell'*Industrial Internet Consortium* (IIC) a inizio 2014, in gran parte promosso da imprese americane, è un chiaro segnale.

- *Solide infrastrutture di connessione*– Il volume globale di dati sull'infrastruttura di rete posata a terra raddoppia ogni 3 anni e sulle reti mobili, addirittura, ogni 18 mesi. Il successo della trasformazione digitale dipende da solide e diffuse reti di interconnessione a banda ultralarga, reti satellitari, diffusione del 5G: infrastrutture di connessione che garantiscono un'elevata qualità del servizio per un crescente numero di applicazioni e che prevedono un uso estensivo del *cloud* e di *software* interconnesso e necessitano di un servizio di trasmissione dati estremamente veloce e resiliente. Impianti e macchinari devono essere collegati nella maniera più completa e sicura.
- *Innovazione nelle relazioni industriali* – Un simile cambiamento di orizzonte non può che mettere sotto pressione il nostro modello di relazioni industriali. Già sono stati introdotti sotto questo fronte grandi cambiamenti, ma resta da risolvere il tema della contrattazione decentrata, da un lato, e dello scambio produttività-salario dall'altro. Occorre dunque un grande sforzo sia da parte delle istituzioni, sia da parte delle imprese. Credo sia essenziale definire un adeguato trattamento fiscale per spingere le imprese a ricorrere sempre più alle opportunità offerte dal salario di produttività: ma tale impegno rischia di rimanere monco se non è accompagnato da un'analogha determinazione

dal lato delle imprese stesse. A completamento di questo disegno, occorre investire sempre più – e anche orientare il nostro sistema educativo – verso lo *skill empowerment* dei lavoratori, con particolare riferimento alle discipline STEM (*science, technology, engineering and math*) e alla formazione tecnica e professionalizzante.

Il piano del Governo

- Per tradurre in pratica questa lettura dei fenomeni in atto ho ripreso il lavoro di inquadramento portato avanti dal ministro Guidi e, non appena insediato, ho istituito un gruppo di lavoro operativo che potesse aiutarci a redigere un documento di posizionamento strategico su Industria 4.0 con qualche prima indicazione di *policy*. L'obiettivo è quello non solo di sviluppare un *framework* di azione per favorire gli investimenti 4.0, ma anche quello di individuare un primo pacchetto di misure da inserire già nella prossima Legge di stabilità, ovvero alla prossima legge di bilancio, come si chiamerà a partire da quest'anno.
- Sono state individuate cinque aree su cui concentrare l'azione di policy del Governo:
 1. Investimenti in innovazione
 2. Fattori abilitanti
 3. Standard di interoperabilità, sicurezza e comunicazione IoT
 4. Rapporti di Lavoro, salario e produttività
 5. Finanza d'impresa

1. Investimenti in innovazione e incentivi

- Occorre spingere gli investimenti innovativi in chiave 4.0 adottando non tanto una logica *tech push*, ma *solution driven* che porti le aziende a investire nell'analitica dei *big data* e nelle informazioni che producono e che possono produrre per costruire nuovi modelli di business. Il gap di investimenti è stimato in circa 8 miliardi annui nei prossimi 5 anni.

- Molti sforzi sono stati fatti dal Governo per incrementare gli investimenti in innovazione, pensiamo ad esempio alla legge Sabatini, al Super Ammortamento, al Credito d'Imposta R&S, al Patent Box. Occorre adesso continuare su questa strada, concentrando le risorse sulle misure che hanno avuto più successo, indirizzando gli strumenti di incentivazione verso le tecnologie abilitanti Industria 4.0.
- Occorre sviluppare la nuova imprenditorialità innovativa in una logica di neutralità settoriale, la nascita di startup il loro *scale up*, l'accesso al *venture capital* e la collaborazione fra nuove imprese innovative e imprese già consolidate.

2. Fattori abilitanti

- È necessario potenziare le infrastrutture di connettività: è il momento di guardare alla domanda di connettività non solo di cittadini e consumatori, ma soprattutto a quella di imprese e distretti industriali portando una copertura a 100 mega bps attraverso il Piano Banda Ultra Larga e misure di sostegno alla domanda di connettività;
- Si deve ridurre il *digital divide* delle PMI e creare ambienti di contaminazione, trasferimento di conoscenze e *cross fertilization*, valorizzando i centri di eccellenza esistenti per la costituzione della rete di "Digital Innovation Hubs" specializzata nel trasferimento di tecnologie e applicazioni per la maturazione digitale del nostro tessuto di PMI e la costruzione di nuovi modelli di business.
- È il momento di investire nelle competenze STEM (*science, technology, engineering and mathematics*), con particolare attenzione a: *computer sciences*, gestione di dati di grandi dimensione alla loro modellazione matematica e all'incrocio di queste nuove discipline con l'ingegneria in una chiave di contaminazione e multidisciplinarietà.
- Occorre, più in generale, rivedere l'attuale modello di formazione per assicurare la disponibilità di competenze (non solo digitali) coerenti con il nuovo contesto sia nelle scuole, nella formazione tecnica, nelle

università, sia nei processi di riqualificazione professionale e manageriale all'interno delle imprese. Occorre potenziare l'alternanza scuola lavoro e la formazione terziaria professionalizzante.

3. Standard di interoperabilità, sicurezza e comunicazione IoT

- Fra i fattori abilitanti vanno anche annoverati gli Standard di interoperabilità, di sicurezza e di comunicazione IoT che sono o potrebbero essere definiti in sede nazionale ma soprattutto internazionale per facilitare l'adozione di processi produttivi e modelli di *business* basati sull'IoT (*Internet of Things*) e l'analitica dei dati capaci di assicurare sicurezza, resilienza e flessibilità. È vitale monitorare, essere presenti e indirizzare le decisioni nei tavoli di confronto internazionale per tutelare le caratteristiche del contesto italiano in una prospettiva di adozione di standard aperti ma "guidati" dai bisogni industriali.

4. Rapporti di Lavoro, salario e produttività

- Occorre riconsiderare la regolamentazione dei rapporti di lavoro adeguandola a un contesto che evolverà continuamente verso una maggiore autonomia e responsabilizzazione del lavoratore. Le relazioni industriali dovranno assumere una forma più flessibile, essere fortemente decentrate in modo da valorizzare le competenze e le abilità (*empowerment*). Facilitando, anche fiscalmente, gli spazi di scambio salario-produttività sarà possibile premiare gli aumenti di produttività a livello di singola fabbrica o filiera industriale interconnessa.

5. Finanza d'impresa

- Diventa prioritario costruire una finanza d'impresa capace di sostenere lo sforzo di investimenti necessario a cogliere le opportunità di Industria 4.0. Considerando la difficoltà del sistema bancario a espandere il moltiplicatore creditizio, occorre lavorare per una maggiore canalizzazione del risparmio nazionale verso gli impieghi nell'economia reale e attivare il mercato internazionale dei capitali dando visibilità a

emissioni di "carta italiana" (private equity, development bond, Fondo Centrale di Garanzia) su Industria 4.0.

Conclusioni

- In conclusione, Onorevoli Deputati, credo sia importante prendere atto che ci troviamo in un momento storico nel quale le decisioni che prenderemo sono destinate a determinare effetti di lunghissimo termine. Nel pronunciare queste parole, sono consapevole dell'ambiguità che ne può sortire: ci tengo quindi a fare assoluta chiarezza sul tema. Non penso che il Governo possa decidere il sentiero futuro dell'evoluzione della nostra economia. Non credo, in realtà, che una rivoluzione industriale possa essere pianificata *top down*. Una rivoluzione, semplicemente: è un processo *bottom up*.
- Quello che il Governo può fare è rimuovere gli ostacoli, e sostenere le imprese che sono più innovative, più coraggiose, più lungimiranti. Il Governo può anche fare molto per creare problemi, e non di rado ciò è accaduto nel passato. Questa volta non accadrà. Il nostro Governo si è impegnato fortemente nel fare dell'Italia un Paese a misura d'impresa: e questo impegno assume un significato ancora più centrale se letto nel contesto di Industria 4.0.
- Il Piano che il mio Ministero sta elaborando per accompagnare questa rivoluzione fornirà la cornice per conseguire gli obiettivi di *policy* che ho citato prima attraverso interventi orizzontali – mirati ai fattori abilitanti – e non verticali, cioè tali da fare *cherry picking* tra filiere industriali.
- Fatemi solo aggiungere che occorre mettere un po' di intelligenza collettiva su questa cosa. Sulla scorta degli esempi seguiti in paesi come la Germania e altre nazioni a forte trazione manifatturiera, se in Italia si vuole creare quella necessaria coesione di sistema su obiettivi e strumenti facendo scalare e rendendo sistemiche le tante esperienze positive e buone pratiche già oggi presenti, in modo purtroppo ancora

troppo frammentato, vi è la necessità di imbastire un'architettura di *governance* pubblico privata sul tema Industria 4.0.

- Sono estremamente grato al Presidente Epifani, al Relatore Onorevole Basso, e a tutta la Commissione per l'attenzione che avete dedicato a questa missione, che rappresenta per me uno dei test più impegnativi che dovrò affrontare nella mia veste di Ministro. Spero, con queste considerazioni, di avervi fornito spunti utili e di aver dato a voi, alle imprese e agli imprenditori italiani, e a tutto il Paese, un segnale di attenzione, passione e fiducia. Il segnale che, finalmente, le istituzioni italiane vogliono prendere delle decisioni importanti, nella consapevolezza che prima di deliberare bisogna conoscere e studiare.
- Grazie