

Introduzione

di *Alberto F. De Toni* ed *Enzo Rullani*

La digitalizzazione del mondo economico e sociale, che sperimentiamo in questi anni, sta cambiando il *sensu della modernità*, rispetto al modello che abbiamo conosciuto finora, nei due secoli e mezzo trascorsi dalla rivoluzione industriale di fine '700.

La produzione moderna, fondata sull'uso della scienza come forza produttiva, ha finora sviluppato processi produttivi che – dovendo applicare alle macchine il sapere teorico elaborato nelle ricerche di laboratorio – hanno richiesto una *drastica riduzione della complessità* del mondo reale. Per meccanizzare e industrializzare i processi produttivi si è dovuto, in altri termini, comprimere in modo radicale la *varietà* e *variabilità* (nel tempo) dei prodotti offerti, l'interdipendenza tra i processi utilizzati per ottenerli e l'indeterminazione dei problemi da affrontare e delle soluzioni da adottare.

È stata una necessità che, col tempo, si è trasformata in condizione quasi-naturale, perdendo di vista il fatto che secoli di evoluzione biologica e di storia – in epoca pre-moderna – hanno plasmato l'intelligenza degli uomini in forme adatte a fronteggiare un ambiente poco prevedibile e assolutamente vario, pieno di eventi fuori controllo. Ma questo tipo di intelligenza – ancora utile per inventare nuove soluzioni tecnologiche e innovare prodotti e processi diversi dallo standard – ha progressivamente perduto peso nei processi che, in epoca moderna, hanno dato forma all'ambiente di vita e di lavoro a cui ci siamo abituati.

Per aumentare la produttività delle macchine, rendendo massimi i vantaggi della programmazione e della scala, la modernità ha innescato negli ultimi due secoli un'evoluzione del sistema economico e sociale che ha progressivamente ridotto la varietà a standard, la variabilità a programma, l'interdipendenza a controllo gerarchico e l'indeterminazione ambientale al determinismo delle previsioni e delle prescrizioni imposte agli eventi. Dando forma ad un mondo dualistico, composto da un *core* dedicato alla produzione industriale (in fabbrica), con i suoi annessi amministrativi e burocratici (negli uffici); e un ambiente che invece – non essendo meccanizzato o meccanizzabile – conservava i lineamenti di varietà, variabilità, interdipendenza e indeterminazione precedenti (il consumo privato e i servizi terziari non routinari).

Nel *core* industriale la complessità ammessa è stata ridotta al minimo, in modo da poter usare conoscenza codificata che replica lo stesso processo e lo stesso prodotto il numero di volte più grande possibile (con i vantaggi conseguenti in termini di produttività, di costo e di valore utile ottenibili). Nell'ambiente che circonda questo *core* produttivistico sono invece stati ammessi (e tollerati) livelli maggiori di complessità, creando una coesistenza tra la complessità "libera" del mondo reale e le conoscenze codificate che escono dal sistema della produzione di massa. Consumo e servizi sono stati in parte contaminati dagli standard della produzione materiale, ma in parte sono rimasti ancorati alla complessità del mondo della vita e del lavoro, mantenendo forme organizzative e una cultura professionale più coerente con le tradizioni.

Tra i due mondi che sono emersi nel corso della prima modernità, è rimasto nel tempo il dualismo contraddittorio delle origini. La cultura politica e la pratica economica non sono mai riuscite a creare le condizioni per una coesistenza pacifica, e collaborativa, dovendo controllare e prevenire la reciproca contaminazione.

Di conseguenza, la varianza ambientale, non comprimibile, è stata a lungo tollerata, ma a condizione che essa rimanga fuori dalla fabbrica e dagli uffici, sottoposti al governo dei codici. E non influisca più di tanto sul modo di essere del consumo e dei servizi che sono maggiormente in contatto con il *core* produttivistico dell'industria.

D'altra parte, è vero anche il contrario: gli standard industriali hanno nel corso del tempo contaminato consumi e servizi, ma fino ad un certo punto. Essi hanno in realtà perso vigore e valore in tutti i casi in cui non sono riusciti a creare vantaggi di costo o di valore in situazioni complesse, dove replicazione e uniformità non funzionano a dovere.

La prima modernità ha così sviluppato tutta una serie di dispositivi finalizzati a dare forma organizzata a questa (possibile, ma mai garantita) coesistenza pacifica.

Si sono innanzitutto create barriere, ben presidiate, tra il mondo artificiale della fabbrica e degli uffici (a complessità ridotta) e l'ambiente esterno, in cui le persone vivono ed operano facendo invece fronte, con la propria intelligenza e sensibilità, a situazioni differenziate, mutevoli, dipendenti dal comportamento di altri e da fattori fuori controllo.

Di conseguenza, nei contesti produttivi, la logica deterministica della prima modernità ha progressivamente subordinato l'intelligenza degli uomini alle prescrizioni di programmi disegnati in funzione delle esigenze replicative e standardizzanti delle macchine. Il lavoro ha così perso – in fabbrica e in molti uffici – le sue qualità personali, diventando "tempo lavoro", un fattore indifferenziato, di massa. L'organizzazione di impresa si è riempita di ruoli e di specializzazioni che funzionano applicando procedure, calcoli, soluzioni prescritte. Ma anche la funzione imprenditoriale o manageriale – ha finito per subordinare l'intelligenza delle persone poste al vertice delle aziende ai requisiti competitivi emergenti dalla concorrenza di mercato, suggerendo – come diceva Walras – che, nella ricerca dell'equilibrio di concorrenza perfetta – "l'imprenditore non fa né profit-

to, né perdita”. Se la concorrenza funziona a dovere – questa è l’idea – l’ottimo emerge attraverso la selezione della soluzione più efficiente realizzata dall’automatismo del prezzo. L’imprenditore (o il manager), in questo caso, è solo lo snodo tecnico di un automatismo competitivo, che usa la persona incaricata di decidere come ingranaggio necessario, privo di reale discrezionalità sull’esito finale del gioco. Un puro mezzo che serve per ottimizzare l’efficienza di soluzioni produttive destinate ad imporsi *erga omnes*.

Il rinvio all’automatismo del mercato di concorrenza perfetta ha tuttavia uno spazio limitato in un mondo reale in cui la concorrenza è limitata, se non altro per le economie di scala che fanno aumentare nel tempo le dimensioni dei concorrenti, riducendone il numero e la *vis* competitiva). Inoltre imperfezioni ed eventi non previsti, fuori controllo, fanno parte dell’esperienza quotidiana delle imprese, grandi e piccole: anche di quelle meglio organizzate.

Il compito di gestire l’imperfezione e l’indeterminazione, in cui il core industriale resta comunque immerso, è toccato in gran parte al *management* delle imprese, coadiuvato – non sempre con efficacia – dai soggetti sociali e politici che governano la rappresentanza degli interessi e lo Stato.

Più precisamente, il management ha dovuto gestire il crescente gap che si è aperto tra il mondo produttivo, dominato dall’esigenza di comprimere al minimo la complessità delle situazioni e delle soluzioni, e il mondo “esterno”, in cui si svolge il consumo e la vita reale delle persone, creando un senso di reciproca estraneità e insoddisfazione.

Tuttavia, oggi siamo arrivati ad una svolta in questa evoluzione che ha dato forma al nostro passato, e a forme tuttora diffuse di cultura sociale, anche nel campo manageriale. A partire dal 2000, con l’avvio della digitalizzazione in rete (Internet e connessi) l’assetto duale consolidato, di cui abbiamo detto, ha cominciato a mostrare le prime, inquietanti crepe. Da allora, le cose hanno cominciato a cambiare radicalmente, e in tempi rapidi.

Il digitale, come cercheremo di spiegare in questo libro, rende possibile e conveniente usare la scienza e le macchine in contesti dotati di un grado crescente di complessità, avendo la capacità di gestire in modo efficace una maggiore varietà, cambiamenti accelerati nel tempo, legami di interdipendenza estesi e differenziati, situazioni che – essendo aperte al caso, ad eventi e scelte inattese – rimangono per principio altamente indeterminate.

La transizione verso il nuovo paradigma del capitalismo globale e digitalizzato modifica in modo radicale il senso e il percorso della modernità, perché il gap che si è nel tempo creato tra il *core* industriale (a bassa complessità) e il suo ambiente (a complessità elevata) perde la sua ragion d’essere.

Entrando in gioco macchine e algoritmi capaci di apprendere, e dunque compatibili con un livello di complessità maggiore, il *core* meccanizzato può allargarsi a problemi e settori finora esclusi e, al tempo stesso, può modificare la sua struttura interna ammettendo maggiore varietà, variabilità, interdipendenza e indeterminazione nelle operazioni di fabbrica e ufficio in precedenza condannate ad una necessaria standardizzazione e ripetitività. I robot nelle linee di produzione possono adesso variare in tempo reale, e senza costi, le lavorazioni

da fare. *Networks* digitalizzati come il web, le piattaforme on line, i siti e blog specializzati nell'interazione a distanza riescono ormai a gestire in tempo reale, e senza costi connettivi, operazioni e soggetti interdipendenti, anche se distribuiti nello spazio globale. *Learning machine* sempre più evolute e ormai capaci di apprendere, sia pure in modo limitato, possono agevolmente adattare il comportamento tenuto dalla linea produttiva al mutare del contesto in cui la produzione si colloca.

D'altra parte, è vero anche il contrario: avendo a disposizione automatismi intelligenti che gestiscono da soli un certo grado di complessità e macchine capaci di adattarsi e di collaborare con l'uomo, diventa conveniente usare la scienza e le (nuove) macchine in attività che – come il consumo e i servizi non routinizzati – erano in precedenza rimaste ai margini della modernizzazione. Conservando gradi elevati di complessità ma anche livelli molto bassi di produttività.

Si apre in questo modo lo spazio per sviluppare una “seconda modernità”, il cui senso *va oltre* quello di una meccanizzazione flessibile e personalizzata del *core industriale*, che interiorizza la varianza e l'indeterminazione presente del mondo reale. Anche i servizi e il consumo potranno, con la stessa logica, adottare strumentazioni meccaniche e sfruttare i vantaggi della conoscenza codificata, mantenendo in gran parte i livelli di complessità a cui siamo abituati: solo con costi minori e possibilità di esplorazione del nuovo assai più grandi.

Ma quello che più conta è che, nella nuova modernità, l'antagonismo tra la bassa e alta complessità, tra sapere codificato e sapere generativo svanisce. Diventando semmai una relazione di complementarità, aperta alla collaborazione tra diversi modi di essere delle imprese e delle persone, ugualmente importanti. I vantaggi del sapere scientifico-tecnologico astratto e delle macchine possono ora essere ottenuti adattando in modo rapido e indolore gli strumenti della produzione a contesti complessi, che gli automatismi intelligenti sono in grado, almeno fino ad un certo punto, di gestire autonomamente o con un apporto limitato da parte degli uomini.

Si è molto discusso degli effetti che questo cambiamento potrà avere sul modo di lavorare e di vivere nel prossimo futuro. In genere, le interpretazioni prevalenti – sul terreno pratico e su quello teorico – sottolineano gli effetti *efficientistici* (di sostituzione) innescati dalla nuova intelligenza artificiale che si appropria di spazi una volta riservati, per la loro complessità, al contributo degli uomini. Con le conseguenze, positive (in termini di efficienza) e negative (in termini di perdita dei posti di lavoro) del caso.

Lo stesso timore di una ricerca di efficienza basata sulla sostituzione di macchine intelligenti al lavoro umano si va affermando, in molti casi, nel mondo del management. Molti ruoli di *middle management* e di consulenza vengono ormai affidati a robot che misurano, profilano (grazie alla *data analysis*), simulano, calcolano, controllano i risultati attesi, facendo le scelte più convenienti. Altri ruoli di connessione e comunicazione sono ugualmente delegati a piattaforme che automatizzano le relazioni secondo schemi di calcolo e di convenienza predeterminati. Le funzioni di intermediazione (nel commercio, nel turismo, nelle professioni, nei servizi alle imprese e alle persone ecc.) tendono da qualche anno

a perdere spazio e rilevanza, in presenza di processi di disintermediazione spinta che mettono direttamente in contatto i portatori di capacità (a monte delle filiere) con gli utilizzatori potenziali delle stesse (a valle).

Ma questa, come cercheremo di dimostrare, è soltanto una delle facce della medaglia. Bisogna non dimenticarsi anche dell'altra, che corregge e integra la prima. Infatti, la transizione verso il nuovo paradigma digitale dà una rilevanza sempre maggiore ad un fenomeno chiave, posto al centro della seconda modernità in formazione: la *crescita del grado di complessità* ammesso dai sistemi produttivi di oggi e del prossimo futuro. Si tratta di un processo che si muove in senso complementare, rispetto al progressivo aumento dello spazio delegato agli automatismi meccanici. Nel nuovo paradigma del capitalismo globale e digitalizzato, i circuiti della produzione, della relazione e del consumo sono ormai in grado non solo di tollerare, ma di sfruttare la crescita della complessità ammessa (ordinata o comunque governabile) come *fonte primaria di generazione del valore*.

La complessità, in altri termini, cambia significato. Non è più “nemica” della modernità tecnologica, ma diventa invece una sua espressione, recuperando – nella progressiva scomparsa del gap – spazi di responsabilità e di libertà per gli uomini coinvolti e per il management delle grandi organizzazioni.

La rivoluzione digitale in corso affida infatti la gestione della complessità da trattare in parte alle macchine (nella misura in cui esse possono governarla autonomamente), riducendone il costo; e in parte agli uomini, che possono espandere i loro gradi di esplorazione del nuovo e di gestione del complesso, avvalendosi – se lo ritengono utile – della collaborazione delle macchine con cui sono in relazione.

Si ripristina in tal modo una condizione di primato e di autonomia dell'intelligenza umana nella gestione della complessità del mondo reale in cui è immersa la produzione e la vita delle persone. Una sorta di “ritorno al futuro”, recuperando il passato, che rimanda alle condizioni del mondo pre-moderno, quando l'intelligenza biologica e sociale degli uomini si confrontava direttamente con la complessità di un mondo vario e variabile, altamente indeterminato, sviluppando forme produttive altamente personalizzate come l'artigianato o l'agricoltura contadina.

Possiamo cominciare a vedere il periodo che ha segnato la *prima modernità* (dalla rivoluzione industriale fino ad oggi) come una fase di passaggio che ha inizialmente inibito la complessità ammessa nei sistemi produttivi per far posto alla potenza di macchine troppo semplici per poter adattarsi ad ambienti o problemi complessi. Ma oggi che le macchine sono in grado di usare la potenza della scienza adattandola – in una certa misura – alla varietà del mondo reale, sta emergendo una nuova modernità, che promette di rimettere al centro della scena le persone e la loro intelligenza, a condizione che abbiano imparato il linguaggio con cui interagire con gli algoritmi astratti delle macchine.

La complessità, in un contesto del genere, non è più antagonista dei metodi moderni di produzione (che usano la scienza), ma può trovare con essi un ragionevole terreno di integrazione e di complementarità, facendo crescere la varietà,

la variabilità, l'interdipendenza e l'indeterminazione (ossia la libertà) assegnate ai processi di produzione e di consumo.

Questo libro è dedicato a studiare le possibili forme di incontro tra le esigenze della produzione moderna (ancorata all'astrazione scientifica e tecnologica) e quelle della pratica produttiva, che deve fare i conti con la complessità del mondo reale, con le interazioni tra sistemi diversi e complementari, e – *last but not least* – con la libertà delle persone.

L'idea che viene sviluppata nel libro, sul terreno teorico e dai casi empirici, è che l'osservazione dei cambiamenti introdotti dalla rivoluzione digitale sta cambiando, a tutti i livelli, il senso del fare impresa, del lavorare, del consumare e dell'essere cittadini di uno Stato. Nella fabbrica, negli uffici, nel consumo e nei servizi ci troviamo, per la prima volta nella storia, in una situazione in cui la complessità – una volta da comprimere e avversare come male necessario – diventa invece *fonte di valore*, grazie alla crescente *varietà* dei prodotti e dei processi (che personalizza gli usi), alla sempre maggiore *velocità* di adeguamento alle fluttuazioni del mercato, alla pulsante gestione delle connessioni in rete tra variabili interdipendenti, e alla grande libertà di proposta e di scelta che caratterizza le situazioni di *open innovation* nel mondo digitale.

Si apre lo spazio per la ricerca di nuovi percorsi di evoluzione e di apprendimento, basati sull'idea che nuovo valore possa essere creato *espandendo progressivamente* la complessità dei prodotti, processi e significati, con cui ciascuno di noi ha a che fare. E adottando, lungo la strada, le innovazioni e le misure che possono rendere ordinata o comunque governabile la complessità aggiuntiva, grazie all'impiego di uomini competenti e di automatismi intelligenti, usati in modo complementare.

L'espansione, a fini produttivi, della complessità ammessa trasforma i modi con cui è stata finora organizzata la produzione, facendo venire meno – come abbiamo detto – il gap che la separava dal mondo della vita e del consumo. È un percorso facile a dirsi, guardando alle potenzialità che si aprono; ma difficile da tradurre in pratica e sperimentare con successo, superando gli ostacoli e i fattori di *mis-matching* che caratterizzano la transizione in corso.

La riflessione che viene esposta in questo libro parte da una domanda: in che modo è possibile avviare un percorso di riconciliazione tra scienza astratta e complessità della vita, trovando forme organizzative e soluzioni tecnologiche che sono in grado di usare automatismi e intelligenza umana come aspetti complementari, da mettere al servizio dell'espansione ordinata dalla complessità delle forme di produzione e di consumo?

Il libro cerca di rispondere a questa domanda sulla base delle riflessioni teoriche fatte dagli autori sull'evoluzione della modernità e sui problemi di gestione intelligente della complessità¹. Queste riflessioni vengono confrontate – e

1. De Toni A.F., De Zan G. (2015), *Il dilemma della complessità*, Marsilio, Venezia; De Toni A.F., Comello L. (2005), *Prede o ragni. Uomini e organizzazioni nella ragnatela della complessità*, Utet Libreria, Torino; Rullani E. (2003), "Società del rischio e reti di conoscenza: il capitale sociale della modernità riflessiva", in Negrelli S., Picchiari A., *Confini e trasgressioni di confini nella sociologia economica, del lavoro e dell'organizzazione*, Sociologia

possiamo dire (*ex post*) confortate – dallo studio di 11 casi di imprese che hanno sperimentato esperienze di digitalizzazione, con esito (finora) positivo. Nel loro insieme, e con le loro differenze, queste 11 esperienze ci hanno permesso di mettere a fuoco la relazione tra crescita della complessità da governare e digitalizzazione. Partendo dalle loro unicità, ma anche dalla comune sfida della transizione digitale.

Abbiamo scelto i casi studiati in modo da esaminare una varietà abbastanza estesa di situazioni, comprendendo aziende grandi e piccole, operanti in settori diversi (dalla manifattura alla consulenza) e appartenenti ad ecosistemi territoriali diversi, con una particolare attenzione per esperienze compiute nel Nordest italiano, ma non solo.

I casi sono stati interpretati utilizzando una griglia comune di concetti e di interrogativi, esposta nel cap. 3 e sviluppata nei successivi, in modo da rendere confrontabili le diverse esperienze sulla base di una metrica comune.

Nelle storie analizzate abbiamo trovato non solo la conferma della sinergia tra crescita della digitalizzazione e aumento della complessità ammessa, che possiamo considerare l'asse portante di questa transizione. Ma abbiamo anche ricavato le indicazioni necessarie per realizzare nel presente una sorta di "ritorno al futuro", proiettando le nostre capacità e aspirazioni verso un mondo che rimette al centro dei sistemi produttivi la creatività delle persone e il valore dei processi di condivisione collaborativa, in ecologie estese che comprendono molti sistemi auto-organizzatori e molte intelligenze personali, orientate verso scopi comuni. Tutte cose che l'evoluzione storica e biologica aveva messe a punto prima di essere ferita dall'avvento di una meccanizzazione votata a comprimere la complessità del mondo reale.

In questo riaffiorare di elementi recuperati dal passato – la ri-personalizzazione e ri-complessificazione del mondo della vita e di quello della produzione – non si ripropongono tuttavia le stesse persone e delle stesse reti di condivisione che vigevano nel mondo pre-moderno. Le intelligenze personali che servono oggi devono, infatti, essere in grado di gestire il rapporto di integrazione e collaborazione con macchine che – per fornire valore utile agli *user* – calano nel mondo reale automatismi codificati e protocolli scientifici astratti. Questi codici e protocolli vanno conosciuti e padroneggiati.

Il problema più rilevante che si pone per realizzare questo passaggio critico è quello della formazione intellettuale delle persone coinvolte in questo sistema che mette insieme realtà contraddittorie, riuscendo a renderle compatibili e sinergiche negli impieghi produttivi realizzati.

Due sono i requisiti essenziali che persone del genere devono avere:

- la *creatività* necessaria per identificare i modi possibili con cui "semplificare" alcuni elementi della complessità reale, al fine di inserire senza strappi gli algoritmi e le macchine digitali nel mondo della vita e del lavoro, facendo a meno delle restrizioni e delle barriere preconcepite impiegate in precedenza;

del Lavoro, numero monografico, 92, pp. 37-66; Rullani E. (2010), *Modernità sostenibile. Idee, filiere e servizi per uscire dalla crisi*, Marsilio Editore, Venezia.

- la padronanza dei *linguaggi formali e dei codici*, necessaria per far lavorare gli automatismi a livelli non banali di complessità senza eccessivi costi o danni.

Per formare queste due capacità è necessario fare un investimento sul capitale umano sia nella direzione dei linguaggi formali (informatica, ingegneria, contabilità, management, contratti, norme giuridiche), sia in quella dell'integrazione tra le tante culture che presidiano la generatività negli ecosistemi territoriali e produttivi, facendo leva su esperienze creative di tipo psicologico, umanistico, sociale.

Non sono molte, in Italia, le organizzazioni produttive, professionali e formative pronte a sperimentare questo tipo di relazione sinergica tra creatività intellettuale e linguaggi formali.

Il Cfmt, per quanto riguarda la ricerca di forme di apprendimento manageriale coerenti con la rivoluzione digitale in corso e il Dipartimento di Ingegneria di Udine, in merito ai cambiamenti da introdurre nei percorsi di istruzione universitaria, hanno trovato su questo tema un terreno di incontro, proficuo per la messa a punto di un modello interpretativo comune e per l'indicazione dei percorsi innovativi da intraprendere.

Del resto, questo ripensamento delle forme con cui si sviluppa l'apprendimento formativo e professionale è una delle urgenze italiane più trascurata e, paradossalmente, più visibile. Basti pensare al basso tasso di investimento nell'istruzione superiore che ha portato il nostro paese agli ultimi posti, in Europa, per presenza laureati nella fascia di età post-universitaria.

Il sapere pratico e informale che ha caratterizzato il capitalismo imprenditoriale della seconda metà del novecento deve oggi essere integrato con un sapere codificato che mette in comunicazione la scienza e le reti digitali, ossia con le controparti essenziali della nuova imprenditorialità del prossimo futuro.

D'altra parte, è anche vero il contrario: paesi o imprese che hanno finora formato le persone soprattutto al rispetto di codici e procedure date, devono, a loro volta, decostruire questi assetti per stimolare lo sviluppo di approcci maggiormente creativi e intraprendenti, indispensabili per gestire la crescita della complessità utile, che prepara il nostro futuro.

Servono dunque, un po' per tutti, *nuove forme di apprendimento*, che hanno una valenza essenziale nel ripensamento che il management – in Italia e altrove – deve fare sulle proprie funzioni e competenze. Per portare avanti consapevolmente – e in base ad un progetto sostenibile – la transizione in corso, è necessario identificare i percorsi di apprendimento che consentano alle persone di convertire la crescita della complessità in forza produttiva, usando creativamente i linguaggi formali della scienza e delle macchine per generare valore nel mondo reale.

Un ossimoro impossibile, in altri tempi. Un programma necessario e praticabile, oggi.