

# Terziario *Smart*

*a cura di*

Annamaria Stramaglia



**Giappichelli**

## Prefazione

*Smart* è diventata una parola chiave per descrivere l'evoluzione tecnologica, economica e sociale basata su sensori, Big Data, open data e nuovi modelli di connettività. Invero, la *smartness* non risiede tanto nei singoli progressi tecnologici, ma piuttosto l'interconnessione, la sincronizzazione e l'uso combinato di diverse tecnologie.

Il termine è stato applicato in molteplici contesti: abbinato a dispositivi e tecnologie – come *smartphone*, *smart card*, *smart TV* – il termine denota la multifunzionalità e un alto livello di connettività. Abbinato alle città, il concetto di *Smart City* viene utilizzato per indicare l'uso innovativo della tecnologia al fine di ottimizzare le risorse, garantire una *governance* efficace, sostenibilità e una migliore qualità della vita per i cittadini. Nel contesto dei mercati, con *Smart Economy* fa riferimento alle tecnologie che supportano nuove forme di collaborazione e creazione di valore, promuovendo innovazione, imprenditorialità e competitività.

Nel settore terziario, il termine *Smart* descrive una combinazione complessa dei suddetti elementi, con un' enfasi sul sempre più sfumato confine tra il mondo fisico e digitale, alla ricerca costante dell'equilibrio tecnologico ideale per fondere questi due mondi in un'unica e indistinguibile entità.

In questo volume sono raccolti contributi che esplorano sotto differenti prospettive l'incrocio tra tecnologia, processo di digitalizzazione e l'evoluzione del terziario. In un'epoca in cui la digitalizzazione e l'automazione stanno ridefinendo il modo in cui operiamo in tutti gli ambiti economici e sociali, questo libro offre una raccolta spunti e visioni sulle nuove frontiere del terziario alla luce, appunto, del processo di transizione digitale in atto.

Nel capitolo "Tecnologie *smart*, territorio e imprese", Giovanna Morelli, Cesare Pozzi, Antonia Rosa Gurrieri e Riccardo Rossi, analizzano come grazie all'esistenza di *network* efficientemente integrato di imprese-Università-Regione-*partner* internazionali ed all'utilizzo delle tecnologie *smart* taluni territori, e taluni settori in particolare, siano risultati più resilienti di altri.

Nel secondo capitolo dal titolo "Il lavoro che cambia: lo *Smart Working*", Laura Antonucci, Corrado Crocetta, Marilene Lorizio, Najada Firza e Massimo Russo, affrontano il tema dello *Smart Working* come elemento di innovazione organizzativa della P.A., con particolare riferimento alla sua diffusione più recente.

Nel capitolo "Il processo di digitalizzazione nella P.A. e l'impatto del PNRR" Annamaria Stramaglia e Annamaria Clary affrontano il tema con riferimento alla

P.A. valutando in particolare l'impulso che il PNRR ha dato al processo di digitalizzazione di due comuni del Mezzogiorno.

I contributi successivi affrontano ciascuno uno specifico settore del terziario, analizzandone il livello di digitalizzazione e l'impulso ad esso arrecato dalle più recenti circostanze socio-economiche.

Mariele Macaluso analizza il settore della Giustizia nel quarto capitolo "*Legal-Tech: Nuove Tecnologie e Giustizia*". Nel quinto capitolo "Il sistema creditizio ed i rapporti con le *Big Tech*", Marilene Lorizio ha esaminato il settore creditizio. Il settore turistico è affrontato nel capitolo "Digitalizzazione e *smartness* del settore turistico" da Annamaria Stramaglia. Infine nel settimo capitolo "La digitalizzazione nel settore sanitario: lo stato dell'arte", Marilene Lorizio e Alessandro Marcel Siciliano esaminano il settore sanitario.

## Capitolo 1

# Tecnologie *smart*, territorio e imprese

di Giovanna Morelli, Cesare Pozzi, Antonia Rosa Gurrieri e  
Riccardo Rossi

**Sommario:** 1. Introduzione. – 2. Il territorio e le sue resilienze. – 3. Trasformazione digitale e imprese. – 3.1. I Big Data e le imprese. – 4. La “resilienza” delle imprese pugliesi. – 4.1. Le tecnologie *smart* in Puglia. Il settore aerospaziale. – 5. Conclusioni. – Riferimenti bibliografici.

## 1. Introduzione

Le recenti crisi che in misura diversa hanno aggiunto nuove pressioni economiche e geopolitiche ad un quadro macroeconomico già instabile e, parallelamente, la lotta al cambiamento climatico e la transizione energetica sono problemi che chiedono risposte tempestive ma, soprattutto, restano obiettivi improcrastinabili a sostegno dello sviluppo e del benessere globale. Oggi, la transizione verso un sistema energetico meno dipendente dai combustibili fossili è quanto mai necessaria, data la forte volatilità dei prezzi, specie energetici, che ha riaperto una spirale inflazionistica di proporzioni dimenticate da tempo.

Dopo robusti segnali di ripresa *post*-pandemia, la crescita globale ha infatti perso lo slancio iniziale, risentendo del deciso aumento dei prezzi dei prodotti energetici e di altre materie prime a seguito del conflitto russo-ucraino. Gli effetti negativi di questo *shock* sembrano essere più ampi e duraturi di quanto inizialmente prevedibile anche per effetto delle nuove tensioni nelle catene di approvvigionamento (CGV) e per la crescita dei costi degli *input* produttivi.

Inizialmente, molti governi hanno cercato di reagire alla crisi da Covid-19 con immissioni di liquidità senza precedenti e consistenti sussidi fiscali; più di recente, invece, a seguito del conflitto russo-ucraino, le scelte di *policy* si sono concentrate su azioni di contrasto all’inflazione, non certo risultato esclusivo delle tensioni geopolitiche ma, piuttosto, delle politiche monetarie espansive *post*-pandemia, causa il forte impatto specie sui mercati agricoli ed energetici. Infatti, anche se questi due paesi pesano sul commercio mondiale complessivamente poco più del 2%, buona parte del loro PIL deriva dalla vendita di materie prime difficilmente sostituibili nel

breve<sup>1</sup>. Per questo, l'attuale conflitto, inserendosi in un quadro macroeconomico già complesso, ha provocato un'ulteriore contrazione delle attività produttive a livello globale, una consistente erosione del potere d'acquisto delle famiglie e, causa le ripetute strette monetarie, una caduta degli investimenti che sta frenando nuovamente la crescita delle imprese. Nel 2023, si prevede, infatti, che la crescita mondiale rallenti, dal 6% del 2021 e 3,2% del 2022, al 2,7%, con l'inflazione che, in meno di un quinquennio (2021-2024), è passata dal 4,7% all'8,8%, per poi tornare gradualmente su livelli più moderati intorno al 6,6% ed è stimata al 4,3% nel 2024 (IMF, 2022).

Le scelte di *policy* più recenti hanno puntato tuttavia anche a valorizzare diversamente i territori, proprio per le fragilità insospettite dei modelli di sviluppo finora seguiti. Grazie alla diffusione di innovazioni e tecnologie non disponibili né immaginabili in passato, prima di queste crisi si era certi di riuscire a dominare qualunque *shock*, anche inatteso ed imprevedibile. Invece, le criticità del sistema socio-economico globale spesso hanno trovato terreno fertile nelle specifiche fragilità preesistenti, per lo più di natura politico-istituzionale ed ambientale, dei territori. Queste casualità si sono intersecate tra loro, in uno schema tutt'altro che uniforme tra paesi, dove lo squilibrio di una dimensione si è diffuso a tutte le altre e la crisi di un'area geografica ha finito per coinvolgere altri paesi *partners* e *competitors*.

Anche le CGV, che avevano sostenuto il commercio mondiale con la globalizzazione, non sempre hanno risposto con tempestività al processo di cambiamento in atto. La loro natura ha seguito da vicino, ma con maggiore volatilità, il *trend* negativo dell'attività economica; sono meccanismi di trasmissione che amplificano gli *shock* ciclici dove, a fronte di un impatto negativo durante le fasi di crisi, diffondono un impulso positivo in fase di ripresa tanto più forte quanto più integrati sono i settori 'connessi' nell'economia mondiale.

In presenza di produzioni sempre più frammentate a livello internazionale, con componenti di un bene finale che possono essere prodotte in paesi diversi e, successivamente, assemblate sequenzialmente, le CGV sono infatti una forma di organizzazione delle produzioni alla base di modelli di *business* innovativi dove le singole imprese si specializzano in fasi specifiche (R&S, produzione di parti e componenti, assemblaggio del prodotto finale, ecc.), anche se localizzate in territori spesso molto lontani gli uni dagli altri<sup>2</sup>.

In più casi, tuttavia, i territori al fine di preservare la loro centralità hanno reagito a questo complesso scenario con una radicata resilienza economico-sociale e con la competenza di saper riconoscere e utilizzare il proprio patrimonio di risorse, ma-

---

<sup>1</sup> Nel 2020, a fronte del 2% di peso complessivo sugli scambi internazionali, circa il 17% dell'export mondiale di cereali (grano, segale, orzo, avena, granoturco, miglio, grano saraceno) è stato coperto da Russia e Ucraina, per circa il 23% delle esportazioni mondiali di orzo e mais e poco più del 15% dell'export di granoturco, in gran parte proveniente dall'Ucraina. Cfr. <https://www.exportplanning.com/>.

<sup>2</sup> Il risultato è un sensibile aumento degli scambi e del commercio mondiale, dove il "tradizionale" commercio in beni finiti (destinati ai consumatori) si affianca al "nuovo" commercio in beni intermedi (lo scambio tra le imprese), sempre maggiore, che incide per circa il 55% del commercio mondiale. È uno dei tanti risultati della delocalizzazione produttiva che ha spinto le imprese locali, veri e propri anelli delle CGV, a specializzarsi quando possibile su funzioni a maggior valore aggiunto.

teriali ed immateriali, per sostenere la crescita nel lungo periodo. Il territorio e la sua capacità di resilienza nell'era digitale sono i veri protagonisti di questo processo dove le CGV sembrerebbero, invece, aver perso centralità: il rapporto tra collettività e imprese cambia e riscopre la capacità di "fare rete", coordinandosi con progettualità nuove che danno impulso a tutti i settori dell'economia locale e creano occupazione e crescita.

Il contributo intende affrontare l'impatto delle crisi recenti su una specifica regione del Mezzogiorno, la Puglia, valutandone le potenzialità di ripresa, grazie al processo di digitalizzazione che ha pervasivamente caratterizzato la crescita esponenziale recente di alcuni settori di nicchia dell'economia regionale. Il livello di consumi di energia generata da fonti fossili della Puglia è più elevato della media italiana, con consumi finali pari al 4,9% del totale nazionale, riconducibili alla presenza di impianti industriali particolarmente energivori, con un intenso utilizzo di combustibili solidi, dove il solo comparto della metallurgia e siderurgia assorbe il 47% contro il 18% della media dei consumi nazionali (Politecnico di Milano, 2021).

Questi consumi, tuttavia, si sono ridotti negli ultimi anni. Varie le cause: il minor peso dell'industria nell'economia, un recupero di efficienza energetica grazie alle nuove tecnologie ed alla crescita dei consumi di energia da fonti rinnovabili (eolica e solare), l'introduzione del nuovo sistema di scambio UE delle quote di emissione dove i costi per l'energia sostenuti dalle imprese sono commisurati all'emissioni di anidride carbonica delle loro produzioni (Banca d'Italia, 2022).

Di seguito si propone una chiave di lettura più favorevole allo sviluppo sostenibile, dove è centrale l'utilizzo del c.d. capitale territoriale, nell'ottica di una 'resilienza intelligente' (Di Tommaso, 2020). L'ambito territoriale prescelto è, a nostro avviso, promettente: la Puglia è stata più resiliente di altre regioni del Mezzogiorno, consapevolmente o inconsapevolmente, proprio grazie alla forte valenza del capitale sociale territoriale nelle sue produzioni ed all'utilizzo delle tecnologie *smart* che le ha permesso uno sviluppo inatteso in un settore di nicchia ma ben radicato nella sua economia, il settore aerospaziale. In Italia, il suo fatturato supera i 13 mld di euro, con le regioni del Nord ai primi posti, ma dove la Puglia è presente con l'11,5% (Osservatorio iCribis, 2023). In questo territorio la rete "imprese-Università-partner internazionali-Regione" ha permesso ad alcuni settori iper-tecnologici di trovare una loro collocazione naturale.

L'ipotesi di ricerca è che, al di là della presenza delle Istituzioni (Regione), la sovrapposizione tra rete reputazionale e rete di imprese e Università del territorio crei un *network* i cui legami (reputazione, cooperazione, fiducia) siano la "dotazione" dei nodi che stabilizzano le maglie della rete stessa.

Il paragrafo 2 analizza il territorio, quale elemento centrale su cui puntare per le sue capacità di resilienza. Il paragrafo 3 affronta il legame tra tecnologie abilitanti introdotte da Industria 4.0 e le imprese con particolare attenzione ai Big Data. Nel quarto paragrafo si indaga la 'resilienza intelligente' della regione Puglia e delle imprese del settore aerospaziale. Seguono, nel paragrafo 5, alcune valutazioni di *policy* conclusive.

## 2. Il territorio e le sue resilienze

L'irreversibile declino dei modelli tradizionali di sviluppo e la progressiva affermazione delle GVC quale nuovo paradigma organizzativo, basato sulla frammentazione del processo produttivo in singole fasi allocate in imprese diverse che operano in tutto il mondo, ha spinto anche le regioni italiane, e il Mezzogiorno in particolare, a rivedere la propria specializzazione produttiva che, in larga parte, "compete" ora sulle singole fasi, dalla Ricerca&Sviluppo (R&S) al *design*, all'assemblaggio, alla logistica, piuttosto che sui beni finali.

Questo vale solo parzialmente per il comparto aerospaziale pugliese dove la catena di approvvigionamento vede quasi tutti i nodi insistere sul territorio della regione, creando un immaginario *network* teorico-funzionale che coinvolge attivamente i centri di ricerca delle Università e i suoi *partner* in forme di collaborazione a vari livelli, dalla progettazione, alla costruzione, all'assemblaggio.

La riscoperta della dimensione-specializzazione locale è un tratto saliente delle nuove strategie di sviluppo regionale e di coesione, grazie al *mix* virtuoso tra valorizzazione del sistema territoriale, in termini di tenuta sociale, e competitività dei suoi operatori, capace di superare anche i confini locali. È necessario un ripensamento organizzativo e strutturale che valorizzi il capitale sociale e umano in tutte le sue forme. Se per resilienza intendiamo la capacità di un sistema di ritornare a seguito di uno *shock* nella situazione *ex ante*, "lavorare sulla resilienza", in una logica di tipo economico, vuol dire valutare lo specifico patrimonio di risorse di un territorio, potenzialità e lacune delle comunità locali, acquisizione di risorse per contenere e ridurre le criticità, anche in termini di capacità e *know-how*. Non a caso, la resilienza di un territorio dipende dall'abilità di attivare a vari livelli processi decisionali idonei a sviluppare sentieri di crescita fondati su nuovi investimenti e innovazione, a tutela e promozione delle risorse "identitarie" di un territorio.

Nonostante il tema sia molto dibattuto, la teoria economica non ha ancora elaborato una definizione condivisa di tale concetto, né approfondito il rapporto tra *shock* e sentiero di crescita nel lungo periodo, né un criterio di misurazione certo<sup>3</sup>. L'attenzione verte oggi, soprattutto, sull'impatto a breve e sui relativi effetti di uno *shock* sui sentieri di crescita. Resta ancora da definire, invece, il *framework* concettuale che cattura la dinamica delle diverse macroaree ed i nessi causali sottostanti le componenti economiche, istituzionali e sociali su cui agisce la resilienza (Boschma, 2015).

Non vi sono ancora ad oggi specifiche "ricette" di *policy* da seguire per rendere una regione "resiliente" (Modica e Reggiani, 2015). Uno *shock* può cambiare, infatti, permanentemente il sentiero di crescita di un territorio verso un nuovo equilibrio ed è insito nel concetto stesso di resilienza l'abilità di un sistema di ritornare al suo stato di equilibrio iniziale in reazione ad uno *shock* o ad un disturbo.

La stessa «legge degli effetti proporzionali» di Gibrat, applicata alla distribuzione delle città/imprese/reddito in termini dimensionali, afferma che le imprese, indi-

---

<sup>3</sup> Per un'ampia disamina delle varie posizioni, cfr. Modica, Reggiani (2020).

pendentemente dalle dimensioni iniziali, seguono uno stesso percorso casuale di crescita<sup>4</sup>. La loro distribuzione dimensionale è approssimabile ad una gaussiana, dove la crescita (relativa) di una specifica grandezza non ha, sempre e necessariamente, come determinante la dimensione iniziale. Infatti, anche se gli assetti urbani e produttivi mostrano ritmi di sviluppo diversi, *a priori* non c'è alcun automatismo né, tantomeno, un nesso di causalità sempre positivo tra crescita e dimensione. Non è possibile quindi affermare che le entità più grandi si sviluppino più velocemente delle piccole, o viceversa; seguono, piuttosto, un percorso casuale di crescita indipendente dalla dimensione iniziale (Modica, Reggiani, 2020).

Sebbene non vi sia ancora una consolidata evidenza empirica di un nesso tra crescita e dimensione d'impresa, robusti risultati mostrano, invece, che la mortalità delle imprese è inversamente correlata alla dimensione. Le imprese minori hanno un tasso di mortalità più elevato ma quelle che sopravvivono crescono, in proporzione, più delle grandi, al netto di altre determinanti, dove, oltre il ciclo di vita del prodotto e le caratteristiche del settore, la maggiore o minore attitudine all'innovazione ha un ruolo importante.

In Italia, le imprese, quando fortemente radicate sul territorio, devono saper cogliere ed interpretare in chiave previsionale la complessità dell'offerta, attivando processi di crescita fondati sull'efficienza e su una concorrenza virtuosa tra territori. È il capitale umano del territorio, infatti, che grazie alle relazioni cooperative spinge ad intensificare l'apprendimento, vero 'motore' di conoscenza e generatore di vantaggi competitivo. Il territorio influenza il tessuto produttivo anche attraverso strutture imprenditoriali a rete, distrettuali o ecosistemi industriali (Stam, 2015) che incoraggiano e stabilizzano le relazioni sociali (Kitson *et al.*, 2004).

Tuttavia, per aggregare processi produttivi spazialmente separati e gestire dati complessi è imprescindibile disporre di una forte capacità di coordinamento dove i *network* possano risultare vincenti. Numerosi sono gli elementi tangibili e intangibili del capitale territoriale il cui ruolo chiave è nell'abilità di potenziare molti aspetti del territorio (capitale sociale, capitale istituzionale, aspetti territoriali, cultura locale, ecc.), moltiplicando i vantaggi competitivi locali e producendo crescenti esternalità territoriali (Camagni, 2009).

Al capitale sociale, invece, sono ascrivibili elementi quali norme, fiducia, reputazione e relazioni, che favoriscono la cooperazione e migliorano l'efficienza, oltre al senso di appartenenza proprio della popolazione residente in un determinato territorio. La tradizione, la storia, le risorse naturali locali si accumulano nei territori modellando un "capitale territoriale-creativo-locale" non imitabile, il *substratum* su cui poggiano le relazioni tra soggetti e imprese. In questo caso, il concetto di resilienza è declinato sul sociale, quale capacità che lega individui-comunità-rette al modo in cui reagiscono a determinati eventi. In tale declinazione, esso è nell'abilità di una comunità di resistere agli *shock* esterni utilizzando infrastrutture di

---

<sup>4</sup>Le interpretazioni economiche di questa legge spesso differiscono solo per elementi di contorno; secondo Black e Henderson (2003) uno *shock* colpisce nello stesso modo grandi e piccole entità, mentre per Brakman *et al.* (2015) un grande *shock*, anche se temporaneo, può avere un impatto permanente.

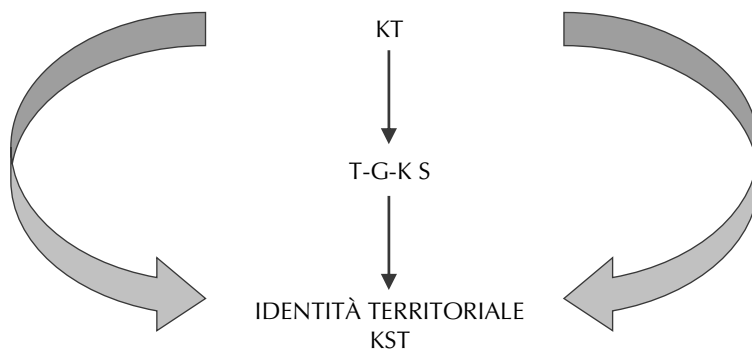


tipo sociale, ossia la capacità degli individui, delle organizzazioni e delle comunità di adattarsi, tollerare, assorbire e reagire al cambiamento.

Il capitale territoriale (KT) affonda le sue radici nella cultura regionale, depositaria di conoscenza tacita e non codificata, che, unitamente al patrimonio di risorse e competenze, fa emergere il capitale sociale territoriale (KST) quale elemento di connessione tra territorio (T) – *governance* (G) – capitale sociale (KS). Questo rapporto alimenta un flusso osmotico di relazioni che conferisce una specifica identità territoriale all'ambiente circostante. Il KST sostiene il nesso territorio-*governance*, in cui l'identità territoriale è rafforzata dalle relazioni tra gli attori, istituzionali e non, seguendo un'organizzazione di tipo piramidale idonea a moltiplicare gli interventi ed a costruire vantaggi competitivi per il territorio sulla base di singole competenze, dimensione economica, culturale e sociale (identità economico-sociale) (Fig. 1).

I piani di sviluppo locale e le politiche territoriali possono beneficiare largamente dall'uso delle TIC, nelle loro diverse declinazioni, per contribuire a gestire la complessità crescente dei problemi del territorio, dell'ambiente, della difesa del suolo, della mobilità e dei progetti di pianificazione. Grazie al loro apporto, è più agevole identificare i processi di governo e di gestione del territorio e dell'ambiente più idonei. Sullo sfondo resta, comunque, il tema della relazione tra modelli di conoscenza e processi decisionali nelle pratiche di governo territorio-ambiente che, nei fatti, è il vero asse di riferimento per lo sviluppo locale.

Figura 1. – Una mappa concettuale del capitale sociale territoriale



Il contributo conoscitivo delle tecnologie digitali in tale direzione ha un peso importante, sebbene in Italia la conoscenza e la propensione all'uso delle nuove tecnologiche trovi ancora ostacoli ad un'adeguata diffusione. Esso apre notevoli possibilità di acquisizione e trattamento di dati geo-territoriali a livello di macroarea, condizione questa che permette di utilizzare e orientare le informazioni acquisite a temi strategici (difesa del suolo, ambiente, pianificazione, mobilità, ecc.) ma, anche, di valutare i modelli di *business* su basi informative legate alla conoscenza del territorio e dell'ambiente.

È grazie a queste tecnologie che il territorio si “valorizza” in termini economici,

culturali e sociali dando risalto a quelle caratteristiche materiali e immateriali che già possiede ma che appaiono poco visibili o stentano ad emergere autonomamente e che, invece, ne rafforzerebbero l'immagine attraverso la diffusione e l'impiego delle abilità locali. Occorre, pertanto, una vera e propria pianificazione strategica degli interventi di *policy* che, se da un lato trovano nei processi *bottom up* un valido strumento di sviluppo territoriale, dall'altro necessitano di interventi *top down* con chiari obiettivi individuati a livello centrale.

### 3. Trasformazione digitale e imprese

Seguendo il paradigma tradizionale fondato su una rigorosa *good dominant logic*, che concepisce i servizi come subordinati ai prodotti in un approccio guidato dalla centralità del bene finale, le grandi imprese sarebbero maggiormente competitive grazie alla capacità di investire in attività R&S e, pertanto, in grado di registrare *performance* migliori delle imprese più piccole. La R&S internalizzata nelle imprese è la fonte di trasformazione tecnologica più importante che nel paradigma tradizionale prova l'esistenza di sistemi di innovazione "chiusi"<sup>5</sup>.

Il consumatore resta confinato all'esterno dell'impresa e non contribuisce in alcun modo a co-creare valore per l'*output* prodotto, tangibile o intangibile che sia. Negli ultimi decenni, tuttavia, nuove prospettive di analisi spingono verso una logica rivisitata il cui fondamento è nelle risorse intangibili, nella co-creazione di valore e nei rapporti relazionali. Uno dei vantaggi del processo di globalizzazione è proprio nell'aver creato un mercato globale che consente una rapida circolazione delle informazioni, ampia disponibilità di capitali di rischio ed elevata mobilità del capitale umano ma nel quale le imprese non possono permettersi di innovare restando 'chiusi' all'esterno.

L'uso crescente di tecnologie ad alta intensità di dati è quindi determinante per restare competitivi sui mercati. La nuova chiave di lettura è il paradigma *service dominant logic*, in grado di rovesciare il legame esistente tra beni e servizi, con le relazioni di scambio ed uso tra gli stessi riconsiderate sotto nuova prospettiva. Esso riempie di nuovi contenuti i concetti del valore e della sua creazione, reinterpretando i significati di interazione, relazione e fidelizzazione ed è basato sul crescente uso di tecnologie ad elevata intensità di informazione. Solo sistemi di innovazione "aperti"<sup>6</sup> lo consentono.

---

<sup>5</sup> È un modello di innovazione integrato verticalmente in cui l'intero processo innovativo, a partire dal concepimento delle nuove idee, si esaurisce entro i confini organizzativi dell'impresa seguendo un andamento progressivo. Infatti, le "idee" innovative prodotte nei dipartimenti di R&S sono poi selezionate e solo quelle considerate "vincenti" sfruttate internamente per nuovi prodotti. Il processo d'innovazione prende forma solo all'interno di perimetri aziendali ben definiti, poiché è (e rimane) un'azione interna dove gli investimenti in R&S sono una forte barriera all'entrata per nuovi *competitors*.

<sup>6</sup> È un nuovo modo di intendere il processo innovativo; nuove idee vengono recepite dall'impresa

La trasformazione dei modelli organizzativi segue la frammentazione della produzione in più catene globali del valore, dove il singolo processo produttivo è il risultato della convergenza tra mondo reale degli impianti e mondo virtuale dell'*Internet of Things* (IoT). Di conseguenza, un sistema di beni e servizi pronto a cogliere le sfide digitali deve necessariamente essere flessibile e adattabile all'ambiente esterno e a quello interno. In un'atmosfera *cyber*-fisica, gli agenti economici interagiscono tra loro attraverso una complessa rete di macchine, beni fisici e dispositivi digitali. Gli imprenditori devono poter gestire in tempo reale l'organizzazione preesistente e la digitalizzazione dei mercati dove le tecnologie *smart* esprimono l'opportunità per adeguare il sistema organizzativo dell'impresa (Gurrieri, Morelli, 2021).

L'intelligenza artificiale modifica l'attuale sistema di accertamento dei processi superando l'approccio tradizionale alla pianificazione e al controllo della produzione e raggiungendo livelli diversi di *performance*, in cui l'impostazione di semplici strumenti di monitoraggio contribuisce a raggiungere obiettivi più complessi (Porter, Heppelmann, 2014). Uno dei principali scopi dell'integrazione digitale è la sincronizzazione dei flussi lungo l'intera filiera (flessibilità) raggiungibile attraverso le piattaforme *Cloud Computing* (CC), vere e proprie infrastrutture di collaborazione tra imprese. Al loro interno, i rapporti si sostanziano nel passaggio di algoritmi previsionali ottenuti attraverso l'utilizzo di Big Data (BD), che semplificano i piani di produzione, riducono i tempi di progettazione, prevedono in tempo reale possibili disturbi del flusso interno e variazioni nelle richieste dei clienti ma, soprattutto, favoriscono la collaborazione tra tutti i *partner* della rete facilitando la sincronizzazione di tutti i processi produttivi.

L'economia italiana è riuscita a fronteggiare i ripetuti *shock* di questi ultimi tempi anche grazie ad un più intenso utilizzo di queste tecnologie che, se durante la pandemia hanno avuto un ruolo di mero supporto ed assistenza alle criticità emerse nei diversi settori, quello sanitario primo tra tutti, sono riuscite ad affermarsi nel tempo rinsaldando la fiducia delle imprese e realizzando quelle minime condizioni strutturali che hanno permesso al Sistema Italia di continuare a competere sui mercati. Tuttavia, queste criticità sono state risolte solo in parte; permane, infatti, un "mercato digitale" ancora poco strutturato, causa il ridotto livello di investimenti e la bassa diffusione di "cultura imprenditoriale digitale" tra le imprese (Gurrieri, Morelli, 2021).

Procedere verso una completa trasformazione digitale è un percorso obbligato per "durare" sui mercati. La disponibilità di connessione *internet*, di *software* gestionali idonei, la *cybersecurity*, i servizi *cloud*, l'automazione 4.0 sono la strumentazione innovativa minima se un'impresa vuole competere e essere "resiliente" insieme al suo territorio. Questo impone elevati investimenti in tecnologie digitali di tipo esponen-

---

attingendo tanto all'interno quanto all'esterno dei confini organizzativi e, analogamente, le stesse idee possono raggiungere destinazioni diverse dal mercato di riferimento di una singola unità, attraverso nuovi canali. In questo caso, l'impresa farebbe leva sull'uso di fonti esterne di tecnologia e innovazione per stimolare la crescita interna "creando" flussi di conoscenza e informazioni, in entrata e in uscita, con lo scopo di accelerare il processo d'innovazione interna per il successivo utilizzo dell'innovazione anche all'esterno (Chesbrough, 2003).

ziale, dematerializzate e dirompenti, dai Big Data alle Blockchain, al Digital Twin, al Quantum ed alla fotonica, tutte tecnologie abilitanti con elevate capacità di adattamento e di reazione anche in presenza di eventi di elevata incertezza.

In Italia, in un triennio particolare (2018-2021), la spesa digitale ha seguito la stessa dinamica del PIL, pur registrando una flessione minore e meno repentina negli anni della pandemia. Nel 2020, infatti, a fronte di una sensibile contrazione del prodotto (-8,9%), essa è diminuita solo dello 0,6%, dopo un biennio che aveva registrato tassi di crescita stabili e superiori al 2%, contro uno scarso aumento del prodotto nazionale (0,7%). Già nel 2021, il digitale ritrovata una inattesa dinamicità, con una spesa complessiva di 75,3 mld di euro (+5,3% rispetto all'anno precedente), soprattutto in strumentazioni che hanno diffuso ed imposto tra le imprese, tra l'altro, forme ibride di lavoro (*remote working*) e spinto verso la digitalizzazione dei processi relazionali tra clienti e fornitori. Gli investimenti in innovazione delle imprese segnano un aumento del 50% per spesa in macchinari e attrezzature, leggermente superiore alla media UE (48%), con una crescita del 14% per attività di R&S prevalentemente di *digital enabler* (piattaforme, BD, CC e IoT) e per acquisti informatici (*software* e siti *web*), con uno sviluppo del mercato dei BD (15,4%), del CC (22,7%) e dello IoT (9,9%). A questo processo di trasformazione hanno aderito il 65% delle imprese italiane, con una partecipazione più attiva di quelle di maggiori dimensioni (56%) rispetto alle minori (23%).

A livello territoriale, poi, sono risultate più dinamiche le regioni del Centro (4,9%) e del Nord-Ovest (5,3%), sebbene anche nel Mezzogiorno la Campania e la Puglia mostrino un valore dell'indice DESI regionale<sup>7</sup> superiore alla media della macroarea (Assiform, 2022). Questa regione, in particolare, è una delle otto in Italia dove sono attive imprese innovative e con una buona dinamica delle *start-up* (4,7%), grazie all'attiva collaborazione tra imprese-Università-*partner* internazionali.

### 3.1. I Big Data e le imprese

Sebbene sul termine BD non vi sia ancora una definizione univoca, di solito ci si riferisce ad insiemi massivi di informazioni granulari con una struttura ampia, varia e complessa, difficili da immagazzinare, analizzare e visualizzare per ulteriori processi o risultati (Sagiroglu, Sinanc, 2013; Williams, 2016). Resta un concetto astratto, utilizzato sinteticamente per descrivere enormi quantità di dati, disponibili in tempo reale, che se “sui comportamenti e sulle abitudini di consumo degli individui rappresenta una circostanza dagli effetti economici e sociali dirompenti” (Quaglione, Pozzi, 2018), lo è altrettanto per le imprese, proprio per la capacità di memorizzare, aggregare ed elaborare piani di produzione, modelli e strategie, con miglioramenti della qualità e varietà dell'offerta ed innovazioni nei possibili modelli

---

<sup>7</sup> L'indice DESI è lo strumento utilizzato dal 2014 dalla Commissione Europea per monitorare le prestazioni digitali globali e misurare i progressi compiuti dai paesi UE sulla competitività digitale. Esso si basa su cinque parametri: connettività, capitale umano, uso dei servizi internet, integrazione delle tecnologie digitali e servizi pubblici digitali. Si rinvia a <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>.

di *business* che stanno producendo un vero e proprio cambiamento culturale nel modo di fare impresa.

La mancanza di una definizione formale ha spinto studiosi ed operatori del settore ad esplorare percorsi multipli, talvolta incoerenti, nella convinzione che questa fosse la frontiera “futura” dell’innovazione, portatrice di vantaggi competitivi e di crescente produttività (Chen *et al.*, 2014). Già nel 2001, alla *BD Analysis* è stata associato un “*3 Vs Model*” (Laney, 2001), dove ciascuna V identifica un criterio chiave che ne definisce le dimensioni: volume, velocità e varietà. In un’ottica d’impresa, i BD si differenziano dai primi *database* relazionali. Ciò che fa la differenza nella generazione e raccolta di informazioni massive è la loro utilità in termini di dimensione, che diventa sempre più grande (volume), se e quanto la loro elevata velocità sia rilevante e utile per massimizzarne il valore commerciale (velocità) e come il contenuto di dati digitali di diversa estrazione e tipologia possa essere funzionale alla creazione di valore (varietà). Grazie ad essi è possibile identificare modelli, relazioni e intuizioni che, altrimenti, non potrebbero emergere attraverso una gestione “tradizionale” delle informazioni dato il volume più ridotto di quest’ultime.

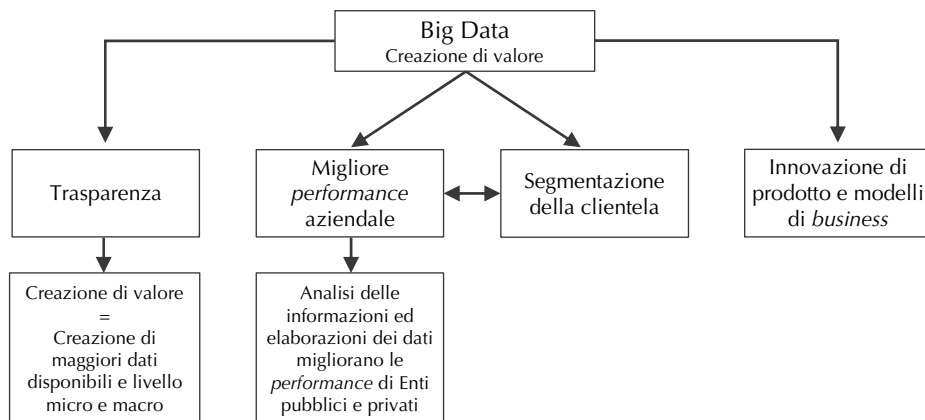
Il costo di produzione dei dati è minimo, in quanto il loro volume aumenta con il valore marginale della stessa, ed anche quello della distribuzione tende a essere pari a zero. La loro importanza non ruota intorno alla quantità ma al loro utilizzo. Inoltre, “nei mercati in cui la conoscenza derivata dai dati (*data-driven knowledge*) risulta essere più rilevante, la presenza di effetti di rete positivi implica, almeno fino ad una certa misura, rendimenti crescenti nella raccolta dei dati che comporta una tendenza marcata all’aumento della concentrazione e al consolidamento del potere di mercato” (Quaglione, Pozzi, 2018).

L’uso di BD per scopi creativi e innovativi, un processo noto come *data-driven-innovation*, consente alle imprese, poi, di migliorare la qualità dei loro prodotti e di svilupparli con il pieno supporto di una più completa cognizione delle esigenze della clientela. Dati i costi decrescenti nella produzione delle informazioni, l’“innovazione derivata dai dati” e i BD sono un motore significativo dell’accelerata migrazione delle attività socio-economiche verso un *web* sempre più partecipativo.

I risultati sono visibili (Fig. 2): da un lato, un’impresa con un’ampia base di utenti può facilmente raccogliere più dati di altre per migliorare la qualità dei servizi offerti; potrebbe trarre vantaggio dalla creazione di un algoritmo migliore, guadagnando così nuovi clienti. Dall’altro, un’analisi più puntuale dei nuovi dati generati dagli utenti nel processo di creazione del valore permette alle imprese di migliorare la pubblicità, portando profitti e nuovi investimenti che, a loro volta, arricchiranno il livello dei servizi offerti, attirando così nuovi clienti.

I nodi focali rappresentano la quantità di dati e il miglioramento dei parametri di qualità del servizio che consentono una crescita rapida e duratura. Gli unici limiti sono la saturazione delle informazioni disponibili (correlate a un numero finito di potenziali utenti) e il raggiungimento di livelli di qualità non ulteriormente migliorabili. Dal lato dell’offerta, l’utilizzo dei BD abilita un meccanismo virtuoso che mette le imprese sotto costante pressione per contenere i costi ed innovare, promuovendo così efficienze dinamiche di mercato e riduzioni di prezzo per i consumatori.

Figura 2. – Big Data e creazione di valore



Lo sfruttamento dell'insieme di tecniche basate su reti neurali artificiali organizzate in diversi strati, il c.d. *Deep Learning*, poi, consente alle imprese di ottimizzare le proprie strategie commerciali quasi istantaneamente, a seguito di giudizi espressi dai fruitori ed altri *feedback*. Gli algoritmi di prezzo dinamico permettono infatti di reagire e cambiare, regolando i prezzi e la produzione contemporaneamente per adattarsi ai vincoli interni e alle dinamiche del mercato, consentendo di raggiungere una maggiore efficienza globale. L'implementazione di questi algoritmi nei mercati digitali porta le imprese a muoversi verso una struttura di discriminazione dei prezzi ottimale, in modo da poter fissare il prezzo al livello più alto che ciascun cliente è disposto a pagare (prezzo di riserva) in base alla sua posizione, alla storia dei suoi acquisti e ad altre informazioni rilevanti.

Una differenza essenziale tra le moderne applicazioni dei BD e il modello economico tradizionale resta la mancanza di limiti fisici alla quantità e alla varietà di dati che possono essere raccolti in un mondo digitale. Inoltre, un numero illimitato di informazioni può essere generato dagli algoritmi su più varietà di dati o dalla loro fusione. Seguendo Gantz e Reinsel (2011), le "*BD technologies describe a new generation of technologies and architectures, designed to economically extract value from very large volumes of a wide variety of data, by enabling the high-velocity capture, discovery, and/or analysis*", sottolineando un'altra loro caratteristica rilevante. Aggiungendo, così, al modello precedente un'altra V, la veridicità, si evidenzia l'essenza del valore di queste massive basi di dati (valore enorme ma densità molto bassa). Resta, tuttavia irrisolta la criticità di come estrarlo da insiemi granulari di informazioni, di dimensioni enormi, di vario tipo e di continua e veloce generazione (Scheroeck *et al.*, 2012).

I BD, quindi, sono efficienti per l'interrelarsi delle loro proprietà principali: grandi quantità di dati (volume) vengono confrontati (varietà) ed elaborati (veridicità) in tempi ridotti (velocità) generando valore ed utilità. Contribuiscono allo sviluppo del prodotto, attraverso modelli predittivi per nuovi beni e servizi classificandone attributi

ti chiave, passati e attuali, e modellando la relazione tra tali caratteristiche ed il successo commerciale delle offerte. Inoltre, favoriscono forme di manutenzione predittiva, critica per molte imprese, oltre alla loro efficienza operativa, migliorando il processo decisionale, allineandolo in tempi brevissimi alla domanda di mercato del momento e valutando le tendenze della clientela per fornire nuovi prodotti e servizi.

In ottica d'impresa, essi sono ogni insieme di dati così radicati nelle 4V e di tale complessità da non poter essere gestiti con gli strumenti informatici e *software/hardware* tradizionali in breve tempo. Infatti, un *database* tradizionale gestisce le informazioni in righe e colonne, mentre i BD seguono processi di elaborazione diversi data la loro disponibilità in forma granulare e, pertanto, trasformabile in strutturata. Possono essere documenti, valori rilevati da sensori IoT, metadati e posizioni geografiche. I BD non sono "Big" solo per le dimensioni e la varietà, ma anche per l'importanza che rivestono per le imprese e gli enti che li analizzano e li utilizzano ricavandone un vantaggio competitivo sul mercato.

In ambito UE, ad esempio, si è assistito a un recente e massiccio miglioramento delle modalità di raccolta delle informazioni per comprendere le dinamiche economiche di una regione, investendo maggiormente negli strumenti di raccolta, trasmissione, archiviazione e analisi dei dati. Queste hanno favorito la produzione di nuovi beni e servizi, innovazione rapida grazie ad un ciclo di R&S più breve, ottimizzazione dei processi aziendali, gestione efficiente dell'organizzazione e strategie di marketing utili che applicano il *feedback* della clientela nella progettazione dei prodotti (Holmes, 2017).

Sono un'infrastruttura assimilabile per molti aspetti ad un bene pubblico molto particolare, non soggetto a rivalità ma escludibile, poiché le informazioni contenute nei dati sono riutilizzabili e un loro accesso non discriminatorio può massimizzarne il valore. Forti sono i segnali di uno spostamento verso un modello socio-economico basato su massive quantità di dati. Così, i BD stanno diventando un facilitatore di creazione di valore, le cui caratteristiche distintive, da un punto di vista economico, sono la presenza diffusa (possono essere raccolti ovunque), la non rivalità (il loro possesso da parte di un soggetto non preclude lo stesso ad altri) e l'intangibilità.

Critica resta l'estrazione di valore; a tal fine è necessario individuare a priori la funzione obiettivo in modo che le macchine dotate di intelligenza artificiale e di apprendimento automatico elaborino i dati per ottenere algoritmi utili a raggiungere ed identificare il valore della stessa. Superando le tradizionali regole informatiche (*software e hardware*), essi utilizzano strumenti analitici avanzati per la raccolta delle informazioni (le tipologie di dati analizzabili sono strutturati, non strutturati e semi-strutturati). La forte interrelazione con le diverse tecnologie abilitanti emerge anche in questo tipo di analisi perché l'elaborazione dei dati raccolti e la produzione di algoritmi predittivi e computazionali richiede l'ausilio dell'IoT e dell'intelligenza artificiale delle macchine-robot.

I BD restano quindi un formidabile sistema di supporto alle decisioni imprenditoriali. La possibilità per le imprese di poter valutare e gestire una moltitudine di dati e informazioni in tempo reale è infatti un importante sostegno per comprendere le evoluzioni in atto e, conseguentemente, modificare e adeguare le strategie del-

l'impresa. Così è anche nel settore dell'aerospazio, dove la raccolta dei dati riguarda informazioni relative ai clienti e alle loro aspettative sul prodotto ma, anche, la componentistica. Nel primo caso i *feedback* vengono tradotti in dati utili ai progettisti per perfezionare l'output (Bi *et al.*, 2021), nel secondo, invece, la caratterizzazione dei dati avviene grazie alle infrastrutture aeronautiche (sistemi satellitari, radar, ecc.) ed a sensori. I BD raccolti ed elaborati consentono di poter effettuare un'analisi diagnostica (rilevazione e identificazioni di eventuali problemi), una predittiva (elaborazione di algoritmi e dati storici per misurare le performance settoriali) ed una prescrittiva (analisi e proposta di strategie per ridurre i costi e perfezionare la qualità dell'output). Tutti i sistemi per raccolta, utilizzo, archiviazione, analisi, aggiornamento e trasferimento avvengono su livelli indipendenti e separati. Il passo successivo alla formazione e selezione di un "pacchetto" (di enorme volume) di BD è la risoluzione attraverso l'IoT, con tecniche *smart* altamente sofisticate, degli errori e il miglioramento del prodotto e delle *performance*.

#### 4. La "resilienza" delle imprese pugliesi

In Italia, la pandemia ha inciso profondamente sulle *performance* economiche e sulle capacità territoriali di resilienza dei territori. In una prima fase, lo storico divario tra Nord e Sud si è ridotto, date le caratteristiche di *shock* esogeno globale inatteso ed imprevedibile della pandemia; oltre il 62% delle imprese ha segnato nel 2020 una contrazione generale dei fatturati (Istat, 2021). Solo successivamente è emersa la diversa abilità dei territori di reagire e resistere puntando sui tratti distintivi locali (fattori economici, sociali e ambientali) e, di recente, su nuovi investimenti pubblici in digitalizzazione e istruzione (*Recovery Plan*).

Tra il 2019 ed il 2022, l'andamento demografico delle imprese "iscritte" e "cesse" è pressoché stabile, con una contrazione nel 2020, in parte recuperata negli anni a seguire, dove, invece, il *trend* delle imprese pugliesi, in linea con quello nazionale, conferma un numero più elevato di imprese cessate. Nel 2020, i servizi sono il comparto più colpito dalla crisi pandemica, con una flessione del fatturato del 37,5%, seguito dal commercio (28,4%) (Fig. 3).

È, infatti, il terziario tradizionale, a minore intensità di conoscenza (commercio al dettaglio, ristorazione, trasporto su gomma), che ha rivelato tutte le evidenti debolezze della sua fragile stabilità strutturale, per la sua bassa competitività e per la ridotta predisposizione ad aderire alle nuove tecnologie. A seguito di questo primo *shock*, per non chiudere l'attività, le imprese più dinamiche sono ricorse a tecnologie innovative: circa il 26% di esse ha intrapreso attività di *e-commerce* e vendita *online*, che ha richiesto una prima "rudimentale" riorganizzazione degli spazi e forme di lavoro (*smart working*) per attivare canali di fornitura, vendita *online*, riuscendo a salvaguardare, stabilizzandoli, i vecchi rapporti con fornitori e clienti ed a crearne di nuovi. Questa scelta a favore della trasformazione digitale le ha, conseguentemente, avviate ad investimenti tecnologici in *hardware* e *software*.