

VALENTINA ALBANESE*, MICHELA LAZZERONI**

LA NUOVA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE TRA TECNO-ENTUSIASMO E TECNOFOBIA: UN'ANALISI SPAZIALE DEL SENTIMENT

1. IMMAGINARI SOCIO-TECNOLOGICI E ANALISI SPAZIALE DELLE PERCEZIONI. – L'obiettivo di questo lavoro è quello di affrontare l'impatto della diffusione delle tecnologie avanzate non tanto dal punto di vista quantitativo e della rappresentazione della distribuzione spaziale del fenomeno, quanto sul piano delle percezioni e delle rappresentazioni che emergono dall'ascolto delle voci provenienti dal Web e dai social media. Sembra infatti sempre più urgente contribuire al dibattito sulle recenti rivoluzioni industriali e digitali, esplorando nuove metodologie di analisi del fenomeno e dando spazio a diversi punti di vista e alle opinioni dei soggetti non istituzionali e non protagonisti rispetto alle narrazioni più ricorrenti e pervasive elaborate intorno al progresso tecnologico. A tale proposito, esiste un'ampia letteratura che interpreta i cambiamenti generati dalla quarta rivoluzione industriale facendo riferimento alla produzione di tecnologie sempre più avanzate e alla loro forza dirompente in termini di impatto socioeconomico e di contributo ai diversi campi della vita umana e più recentemente anche ai processi di transizione ecologica (Schwab, 2016). Inoltre, come rilevano diversi studi nel campo della geografia economica e dell'economia regionale (De Propriis e Bailey, 2020; Capello e Lenzi, 2022), la diffusione delle tecnologie 4.0 sta producendo trasformazioni non solo sulla vita delle persone e sulle comunità locali, ma anche sui sistemi urbani e regionali e sui livelli di sviluppo dei contesti a diverse scale territoriali.

Rispetto agli obiettivi del lavoro, è apparso importante arricchire lo studio del fenomeno, spostando il focus dalla rappresentazione oggettiva delle dinamiche spaziali all'approfondimento analitico delle percezioni dei cambiamenti e dei discorsi elaborati intorno alla quarta rivoluzione industriale, che sembrano influenzati anche da specifici fattori di contesto, dalle politiche adottate e dalle narrazioni connesse alla modernità e allo sviluppo tecnologico. A tale proposito, nella costruzione della cornice teorica di riferimento è stato preso in considerazione il concetto di immaginari socio-tecnologici, sviluppato soprattutto da Sheila Jasanoff (2015, p. 4), che li definisce "collectively held, institutionally stabilized, and publicly performed visions of desirable futures, animated by shared understandings of forms of social life and social order attainable through, and supportive of advances in science and technology". Come sostiene la studiosa, questa definizione sottolinea anche il carattere normativo del concetto e la tendenza a privilegiare nel discorso pubblico la costruzione di visioni di un futuro trainato principalmente dagli attori protagonisti dell'avanzamento tecnologico che prevedono soprattutto risvolti sociali positivi, trascurando le componenti di paura, di fallimento, di tensione che possono verificarsi.

Seguendo questa interpretazione, Schiølin (2020) rilegge le strategie discorsive costruite intorno alla quarta rivoluzione industriale ed elaborate a partire dal World Economic Forum del 2015, che, enfatizzando la centralità e l'inevitabilità del progresso tecnologico, hanno di fatto rafforzato immaginari socio-tecnologici positivi e promosso nei ragionamenti pubblici e nella definizione delle politiche industriali e territoriali la diffusione di una visione di sviluppo elitaria e legata prevalentemente agli avanzamenti tecnologici e alle ricadute economiche. Tali immaginari vengono recentemente co-prodotti e consolidati anche dalle rappresentazioni mediatiche e dalle opinioni espresse da non esperti, le quali da una parte vengono condizionate dalle narrazioni "formali", dall'altra diventano esse stesse istanze e immaginazioni che alimentano le proiezioni future (Vincente e Dias-Trindade, 2021).

La letteratura sugli immaginari socio-tecnologici e la loro applicazione all'interpretazione dell'avanzamento tecnologico suggeriscono la necessità di interpretare le narrazioni e le rappresentazioni della quarta rivoluzione industriale considerando la dialettica tra immaginazioni positive e negative, tra utopia e distopia, tra opinioni favorevoli e pensiero critico nell'interpretare il potere trasformativo della tecnologia (Lazzeroni e Albanese, 2022). In effetti, sulla scia di Brynjolsson e McAfee (2014) e Schwab (2016), le tecnologie 4.0



(intelligenza artificiale, robotica, *Internet of Things*, veicoli autonomi, nanotecnologie, quantum computing, ecc.) vengono considerate e veicolate sempre di più come elementi essenziali per far funzionare meglio i sistemi economici e sociali, ma anche per connettere in maniera più efficiente le varie componenti del mondo che abitiamo (i nostri corpi, gli elementi naturali, i prodotti che consumiamo, le infrastrutture che utilizziamo). Di conseguenza, si sono progressivamente diffuse, sia in ambito accademico che politico e mediatico, narrazioni ed espressioni di tecno-entusiasmo intorno al potere essenziale e trasformativo delle tecnologie e al ruolo della quarta rivoluzione industriale, in quanto portatrice di progresso, prosperità e potenzialità di sviluppo e generatrice di importanti ricadute in campo sanitario, nel mondo del lavoro, sul piano del miglioramento dei servizi e della sostenibilità. Allo stesso tempo, emergono alcune tensioni e contraddizioni legate soprattutto all'accelerazione dei cambiamenti e alla complessità della governance di tali trasformazioni, che portano alcuni soggetti a esporre manifestazioni di tecnofobia e visioni distopiche, connesse ad un futuro fortemente indirizzato dal determinismo tecnologico, che non lascia spazio a visioni alternative di sviluppo (Lazzeroni e Vanolo, 2020). Gli immaginari socio-tecnologici contengono allora anche pareri negativi che riguardano l'incertezza e la precarizzazione del lavoro, le dinamiche di perdita di posti e di post-work, la polarizzazione professionale e la crescita delle divergenze sociali, le tendenze alla profilazione e alla monopolizzazione del capitalismo di sorveglianza, il dominio delle piattaforme e delle macchine sui comportamenti umani, la scarsa attenzione alle tematiche ecologiche e al degrado ambientale (Avis, 2018; Albanese, 2022).

Partendo dalle riflessioni sugli immaginari scientifico-tecnologici, questo lavoro pone l'accento su due assi: a) la lettura dei diversi punti di vista della popolazione (e non solo dei soggetti protagonisti), attraverso le rappresentazioni mediatiche sulla quarta rivoluzione industriale raffigurate sul web e sui social media, utilizzando come chiave di interpretazione la dialettica tra tecno-entusiasmo (immagini e sentimenti positivi) e tecnofobia (immagini e sentimenti negativi); b) l'introduzione della dimensione geografica nel concetto di immaginario socio-tecnologico, ipotizzando che la percezione del cambiamento tecnologico e le narrazioni connesse alla quarta rivoluzione industriale siano influenzati anche dai fattori contestuali, dai comportamenti degli attori e dalle visioni di sviluppo locali e regionali. Su quest'ultimo aspetto, Chateau *et al.* (2021) propongono di integrare il concetto di immaginario socio-tecnologico con quello di immaginario spaziale, sostenendo che le dinamiche di transizione sono fortemente "incastonate" territorialmente in quanto condizionate dai precedenti processi storici e specializzazioni economiche, dalle relazioni di potere tra attori operanti a più scale territoriali, dalle disuguaglianze socio-spaziali, dall'offerta differenziata di risorse materiali e immateriali, dalle narrative e strategie condotte.

A fronte di questi due assi di approfondimento, si è proceduto all'identificazione delle metodologie di analisi e dei casi di studio per realizzare l'analisi empirica e rispondere alle ipotesi di ricerca. Dal punto di vista metodologico, la Sentiment Analysis, identificando le polarità positive e negative dei commenti rilevati nel Web, è apparso come uno strumento appropriato per identificare la dialettica tra manifestazioni di ottimismo e di pessimismo espresse nei social media e per analizzare il collegamento tra gli immaginari socio-tecnologici emergenti nella rete e le peculiarità di alcuni contesti territoriali. Come dimostrato anche in Albanese e Lazzeroni (2022), l'applicazione di tale metodologia permette di esplorare non solo le percezioni e le narrazioni sull'impatto della nuova rivoluzione industriale, ma anche di comprendere come queste vadano ad alimentare gli immaginari individuali e collettivi costruiti intorno al fenomeno e come questi siano a loro volta influenzati dall'insieme di risorse, discorsi, politiche *place-based*.

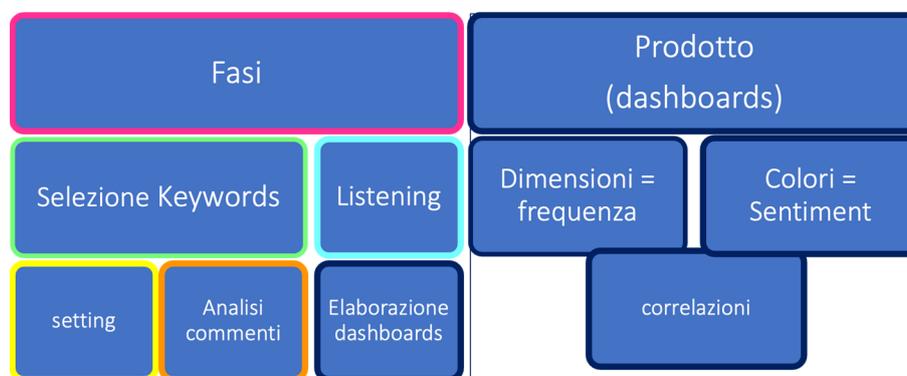
In particolare, introducendo una prospettiva geografica nell'utilizzo di tale metodologia, è stata realizzata un'analisi comparativa del sentiment tra città con situazione socio-economica, posizione, composizione degli attori locali differenziate e con competenze tecnologiche, interventi di supporto a Industria 4.0, prospettive di sviluppo future di diversa intensità. La finalità è quella di leggere i risultati della Sentiment Analysis come espressione del "sentire" di una comunità locale e in relazione ai processi storici e alle attuali condizioni territoriali. Più precisamente sono state selezionate quattro città di medie dimensioni, due situate nell'Italia centrale (Pisa 89.002 e Terni 107.165 abitanti al 31 dicembre 2021) e due in quella meridionale (Lecce 94.783 e Taranto 189.461 abitanti al 31 dicembre 2021), con storie, geografie e vocazioni produttive diverse. Pisa si presenta come una città di origine medievale a forte attrazione turistica e contraddistinta dalla presenza di un sistema universitario di antica tradizione e di elevata qualificazione scientifico-tecnologica; Terni si caratterizza per essere stato uno dei poli siderurgici più rilevanti nel panorama nazionale, che ha condizionato fortemente il sistema territoriale circostante e che ha conosciuto negli ultimi processi di declino e di crisi occupazionale e identitaria. Anche le due città pugliesi presentano profili differenziati: Lecce, città di origine antica, è rinomata per il patrimonio culturale che negli ultimi anni ha determinato un aumento notevole di turismo ed è

caratterizzata anche dalla presenza dell'università, attiva dal 1955; Taranto rappresenta una città influenzata nel suo sviluppo economico e nelle criticità ambientali dalla grande industria pesante (ex Ilva, di proprietà di Arcelor Mittal), attualmente alla ricerca di nuove forme di valorizzazione delle risorse culturali e turistiche.

2. ANALISI URBANA COMPARATIVA DEL SENTIMENT SULLE TECNOLOGIE 4.0. – La metodologia utilizzata per questo studio è stata applicata seguendo alcune specifiche fasi come sinteticamente rappresentato in Figura 1. La prima fase ha riguardato la selezione delle parole chiave (*keywords*) attraverso cui si possono esplorare le opinioni online, allo scopo di comprendere quali narrazioni e quali immaginari sono messi in campo riguardo l'argomento oggetto di questo lavoro. Per la selezione delle parole chiave relative alla quarta rivoluzione industriale che emergono si è fatto riferimento agli studi di Eun e Woo (2020) e Chiarello *et al.* (2018) che hanno selezionato i termini più ricorrenti¹ su questo argomento sia nella letteratura scientifica sia nella comunicazione generale.

Una volta ottenuto l'elenco delle keywords, queste possono essere inserite successivamente nel software App2Check per l'analisi (social media) più appropriata per la nostra ricerca. In questo caso, dopo la fase preliminare di ascolto della Rete, sono stati interrogati attraverso il software App2check i social network generalisti Instagram, Facebook, Twitter e Youtube e anche blog specifici. Si è scelto di abbinare i social generalisti a quelli specifici perché, se si circoscrivesse l'indagine ai soli social media specifici, si otterrebbe un'informazione altamente specializzata e rivolta a un pubblico di nicchia e già ben informato. È per questo che abbiamo ritenuto necessario includere i social media generalisti per rilevare le opinioni, il sentiment e l'onda comunicativa e percettiva che rende la comunicazione online più diffusa e pervasiva di qualsiasi altro mezzo prima di essa.

La fase successiva è propriamente chiamata fase di listening e attiene precisamente l'ascolto delle conversazioni in Rete. Il periodo di rilevazione dei commenti nel web per le quattro città su menzionate va dal 01/01/2020 al 10/09/2021 e i dati successivamente elaborati sono elaborati in dashboard tematiche attraverso le quali emergono i temi piuttosto polarizzati del techno-entusiasmo e della tecnofobia. In particolare, mentre nelle città di Lecce e Pisa emerge un atteggiamento positivo e ottimista nei confronti della tecnologia, diverso e per certi versi opposto è quello che risulta dalla Sentiment Analysis relativa a Terni e Taranto.



Fonte: elaborazioni delle autrici.

Fig. 1 - Schema della metodologia di analisi

Dalla ricerca per parole chiave effettuata nell'ambiente digitale emergono delle evidenti polarità relative alla quarta rivoluzione industriale e, attraverso la lettura degli argomenti più discussi, è possibile comprendere

¹ In particolare sono stati selezionati due gruppi di parole, uno più inerente la semantica ricorrente nella quarta rivoluzione industriale e le tecnologie abilitanti ad essa connesse, l'altro orientato a evidenziare i sentimenti emergenti. Gruppo 1: "machine learning" OR "Intelligenza artificiale" OR "Artificial intelligence" OR "Digital platforms" OR "piattaforma digitale" OR "Digitalizzazione" OR "digitalisation" OR "Big data" OR "Robot" OR "robotizzazione" OR "robotisation" OR "Automatization" OR "automatizzazione" OR "Additive manufacturing" OR "manifattura additiva" OR "Stampante 3D" OR "3D Printing" OR "Realtà aumentata" OR "Augmented reality" OR "Cloud Makers" OR "Industry 4.0" OR "Industria 4.0" OR "Quarta rivoluzione industriale" OR "Fourth industrial revolution" OR "Rivoluzione digitale" OR "Digital revolution" OR "IOT" OR "Internet of Things". Gruppo 2: "crescita" OR "lavoro" OR "progresso" OR "benessere" OR "crisi" OR "disoccupazione" OR "scontento" OR "disagio".

le motivazioni per cui a Lecce e a Pisa lo sviluppo tecnologico è osservato come un'opportunità, diversamente accade nei casi di Taranto e Terni, il cui periodo di rilevazione è leggermente spostato rispetto ai casi di Pisa e Lecce dal momento che il listening si è svolto dal 01/05/2021 al 01/05/2022.

Lecce e Pisa sono due città di medie dimensioni che stanno investendo notevoli capitali in innovazione tecnologica e questo si riverbera nel sostegno al progresso tecnologico da parte della società locale e nella costruzione di immaginari socio-tecnologici positivi. In particolare, il sistema territoriale salentino nel suo complesso ha messo in campo di recente numerosi progetti per lo sviluppo di piattaforme tecnologiche e per miglioramento servizi digitali che possano rendere più innovativi i centri storici con un'elevata concentrazione di luoghi di interesse culturale. Questo giustifica anche il valore medio del sentiment che è alto e supera i 3,5 punti su 5. Nello specifico: Lecce registra un apprezzamento del 3,98 su 5 e Pisa del 3,87 su 5, laddove 5 rappresenta il massimo del sentiment positivo in una scala di valutazione che va da 0 a 5. Allo stesso tempo, anche le linee operative relative al commercio salentino si vanno arricchendo di servizi digitali nuovi che mettono in campo delle piattaforme digitali che funzionano come *hub* e sono in grado di aggregare diversi servizi e anche diversi modelli commerciali, quest'aggregazione consente agli utenti di migliorare la propria offerta di beni e servizi ispirandosi a modelli diversi e usufruendo di servizi digitali allo scopo di rendere più sostenibili le proprie attività. Le uniche parole legate ad opinioni negative, sebbene a bassissima frequenza (cioè rilevate poche volte durante la fase di listening), sono: transizione, ecologica, eventi e prodotti. La prevalenza delle opinioni positive, invece, si concentra su parole molto frequenti tra cui: innovazione, industriale, *puglia* (laddove la lettera minuscola è una cit. lett.), regione, politiche, giovanili, notizie, quarta. L'entusiasmo tecnologico va dunque strettamente correlato con la percezione delle numerose politiche di investimento in innovazione che si portano avanti da diverso tempo sia alla scala regionale, sia subregionale (subregione salentina), sia urbana con la città di Lecce come capofila. Le proposte di politiche di rafforzamento di Industria 4.0 sono state supportate da una narrazione pubblica su questi temi, promossa dalle istituzioni regionali e locali e dall'università, che hanno sicuramente alimentato la propensione della popolazione a intravedere i risvolti prevalentemente positivi e rassicuranti della quarta rivoluzione industriale.

Osservando i dati relativi alla città di Pisa, anch'essa oggetto di un entusiasmo manifesto rispetto alle tecnologie, emerge forte il legame tra innovazione, università e settore manifatturiero. Effettivamente in Toscana, a livello regionale, si stanno sostenendo progetti di industria 4.0, come tra gli altri l'iniziativa Gate 4.0, che è il nome dato al Distretto Tecnologico Advanced Manufacturing 4.0. Si tratta di una rete che connette già le Università di Pisa, Firenze e Siena, a cui si aggiungono 20 centri di ricerca e trasferimento tecnologico e numerose aziende, circa 140. Gate 4.0 si inserisce nel contesto della strategia regionale Smart Specialisation che supporta iniziative di valorizzazione sinergica tra innovazione tecnologica, prodotti e servizi con l'obiettivo di trasformare digitalmente i processi produttivi. Istruzione, ricerca e digitalizzazione, accompagnate da opinioni di segno positivo, sono le parole maggiormente utilizzate, più frequenti, per esprimere ottimismo, sostegno e alte aspettative della società locale rispetto alla quarta rivoluzione industriale. Infatti, oltre alle politiche di supporto a livello regionale, la ricerca universitaria è fortemente specializzata sulle tecnologie 4.0: robotica, big data, intelligenza artificiale, Iot e *smart mobility* sono tra gli ambiti scientifici di eccellenza degli atenei pisani. Tra le opinioni negative, a bassa frequenza, si rileva qualche preoccupazione per le prospettive future espressa dalla correlazione tra le *keywords* utilizzate, espressioni di negatività e, soprattutto, le parole *insieme*, *generazione*, *giovani* e *cultura*. La presenza di soggetti pubblici e privati operanti nel campo dell'alta tecnologia, confermata anche da indicatori quantitativi come la produzione di brevetti o il numero di imprese innovative, ha generato una maggiore consapevolezza della rilevanza e dell'essenzialità dell'avanzamento tecnologico per l'economia e la società attuali.

Una differenza sensibile si riscontra negli argomenti che riguardano Taranto e Terni, tra loro comunque molto differenti. Nel caso di Taranto (con un sentiment medio di 2,90) le ricorrenze negative, sebbene bilanciate anche da alcuni accenni di positività, sono connesse ai seguenti temi: *Facebook*, *Taranto*, *transumanesimo*, *patologie*. Il cambiamento antropologico e il forte inquinamento, tristemente noto, della città di Taranto fanno sì che in relazione alle tematiche in corsivo appena enunciate la sfiducia e il tema della salute siano i principali argomenti. Il periodo di rilevazione dei commenti fa riferimento ad un momento particolare per il territorio tarantino poiché si tratta del periodo in cui prende avvio il progetto europeo "Life4MarPiccolo". Questo progetto avvia una sperimentazione per bonificare le acque del Mar Piccolo tramite le nuove tecnologie. Si tratta di un bacino di circa 20 Km², con un alto livello di biodiversità pesantemente inquinato da metalli pesanti e non solo. Nella fase di implementazione di "Life4MarPiccolo" la paura e la sfiducia collegate al momento presente sono bilanciate dalle aspettative alte nei confronti delle nuove tecnologie. Emerge così un

atteggiamento emotivo altalenante, sfiduciato nei confronti della situazione attuale ma anche relativamente ottimista rispetto all'innovazione e a ciò che potrebbe portare in termini soprattutto di riduzione dell'inquinamento e relativo miglioramento delle condizioni di salute. Molte parole fanno riscontrare un'alta frequenza di positività e tra queste, in particolare, le più citate sono: *intelligenza artificiale, computer, vision, nazionale*. Effettivamente, a Taranto sono attualmente in corso importanti interventi, inseriti in un ampio progetto nazionale, che mirano ad implementare i centri di trasferimento tecnologico con una specifica attenzione verso le piccole e medie imprese. Si vanno concludendo partenariati tra sistema della ricerca e imprese sempre allo scopo di supportare le tecnologie 5G tramite un ampliamento del trasferimento tecnologico tra università, centri di ricerca e tessuto imprenditoriale. Le tecnologie vengono dunque percepite e veicolate nelle diverse forme discorsive sui social come nodi propulsori di una nuova visione di città in grado, tra le altre cose, anche di proteggere la salute pubblica, tema estremamente caldo per questo territorio.

Infine, il caso di Terni ha delle specificità proprie. Come per la città di Taranto si rilevano qui delle negatività; tuttavia, se nel caso precedente esse sono poi mediate da aspettative positive su determinati argomenti, nel caso di Terni (media pari a 2,76) la cosiddetta tecnofobia sembra pervadere i discorsi riguardanti la quarta rivoluzione industriale. Il listening rileva termini prevalentemente negativi oppure neutri. In particolare, sono accompagnati da emozioni e argomenti negativi i sintagmi: *intelligenza artificiale, machine, quarta rivoluzione, disoccupazione, tecnologia*. Lo scontento emerge a causa del declino industriale. Va ricordato che nel 2016 il territorio di Terni – Narni è stato riconosciuto quale area di crisi industriale complessa, che si è manifestata da tempo con declino demografico e conseguente impoverimento territoriale e dispersione delle risorse. Lo scontento sembra interessare soprattutto l'argomento dell'automazione e, in particolare, la preoccupazione riguarda la perdita di lavoro generata dai processi di meccanizzazione e robotizzazione dei processi di produzione. Questa percezione negativa degli effetti della quarta rivoluzione industriale impatta anche sul sentire della popolazione e sulla difficoltà a immaginare prospettive di vita e trend di sviluppo alternativi.

Lecce	Le uniche parole con sentiment negativo, a bassissima frequenza, sono: transizione, ecologica, eventi e prodotti. SCARSO IMPATTO SU ALCUNI AMBITI Prevalenza di sentiment positivi (media 3,98): innovazione, industriale, puglia [la lettera minuscola è una cit. lett.], regione, politiche, giovanili, notizie, quarta. POLITICHE, REGIONE, INNOVAZIONE
Pisa	Le parole con negatività e bassa frequenza: <i>insieme, generazione, giovani e cultura</i> . QUALCHE PREOCCUPAZIONE PER PROSPETTIVE FUTURE Le parole più ricorrenti sono positive (media 3,87): innovazione, Toscana, università, scuola, digitalizzazione, edizione, news, notizie. ISTRUZIONE, RICERCA E DIGITALIZZAZIONE
Taranto	Le ricorrenze negative sono poche e riguardano Facebook, Taranto, transumanesimo, patologie. CAMBIAMENTO ANTROPOLOGICO, CITTA' INQUINATA Le parole ricorrenti e con positività alta (media 2,90): <i>intelligenza artificiale, computer, vision, nazionale</i> TECNOLOGIE PER UNA NUOVA VISIONE DI CITTA'
Terni	I termini sono prevalentemente negativi e neutri registrando un sentiment medio di 2,76. In particolare negativi: <i>intelligenza artificiale, machine, quarta rivoluzione, disoccupazione, tecnologia</i> . DECLINO INDUSTRIALE, AUTOMAZIONE, SCONTENTO

Fonte: elaborazione delle autrici.

Fig. 2 - Analisi comparativa dei risultati sul sentiment nelle città indagate (Lecce, Pisa, Taranto, Terni)

3. CONCLUSIONI. – La complessità dei cambiamenti generati dall'evoluzione tecnologica spinge a ricercare sguardi e tecniche nuove in grado di esplorare con più attenzione le sfere emotive, legate ai discorsi e agli immaginari riguardanti il futuro. In effetti, le percezioni positive e negative delle trasformazioni generate e generabili nei prossimi anni dalla nuova rivoluzione industriale influenzano la stessa diffusione delle nuove tecnologie e contemporaneamente suggeriscono percorsi per immaginare anche un loro uso più responsabile e più orientato ad uno sviluppo non deterministico, ma equo, inclusivo, finalizzato al miglioramento della qualità della vita e al bene comune. L'applicazione della Sentiment Analysis ad alcuni casi di studio (Lecce, Taranto, Pisa, Terni) ha permesso di rilevare le opinioni della popolazione rilasciate sul web in merito ad

alcune parole chiave connesse alla quarta rivoluzione industriale. In particolare, sono stati individuati sentimenti di tecno-entusiasmo, focalizzati sui vantaggi dell'uso pervasivo delle macchine in termini di innovazione, sviluppo industriale, processi di digitalizzazione dei servizi, occasioni di crescita per i giovani. Tuttavia, emergono anche tendenze alla tecno-fobia, legate prevalentemente ad espressioni negative riguardanti la perdita di posti di lavoro, i cambiamenti antropologici e sociali, la diffusione dell'intelligenza artificiale e del transumanesimo, le ricadute sul piano della transizione ecologica e della vivibilità.

Considerando una prospettiva geografica, sono state colte differenze territoriali nella percezione dell'impatto della quarta rivoluzione industriale: le città contraddistinte dalla presenza dell'università come Lecce e Pisa sono più orientate a rilevare gli effetti positivi, mentre Terni e Taranto manifestano segnali di pessimismo, anche se Taranto sembra intravedere nell'innovazione tecnologica la possibilità di intraprendere nuove traiettorie di sviluppo rispetto al passato industriale. L'analisi empirica mette dunque in luce come gli immaginari socio-tecnologici siano condizionati dalla storia dei luoghi, dalle caratteristiche, dalle risorse contestuali e dalle politiche di promozione della ricerca e dell'innovazione. Sembra inoltre interessante rilevare che anche gli immaginari urbani e le strategie locali possano andare ad incidere sulla percezione dei cambiamenti: territori in crisi socio-economica e identitaria manifestano maggiore difficoltà a percepire i vantaggi di una nuova rivoluzione industriale, mostrando anche sentimenti di dubbio e sospensione del giudizio rispetto alla complessità del fenomeno e al suo impatto; città dove sono presenti maggiori competenze digitali e tecnologiche e dove si è investito maggiormente in progetti di Industria 4.0 segnalano un maggiore ottimismo.

Tali risultati confermano la necessità di evitare la neutralità nell'implementazione delle politiche di potenziamento tecnologico e di definire interventi che tengano conto delle differenze dei contesti, dei diversi punti di vista e delle aspettative delle comunità locali, delle connessioni con gli immaginari urbani e le visioni di sviluppo future.

RICONOSCIMENTI. – L'elaborato è frutto di una riflessione comune, maturata in parte all'interno di un progetto di ricerca interdisciplinare (progetto PRA2020) su "L'impatto della quarta rivoluzione industriale tra opportunità e disuguaglianze", finanziato dall'Università di Pisa e in parte all'interno delle attività di ricerca finanziate dal PNRR – M4C2 – Investimento 1.3, Partenariato Esteso PE00000013 – "FAIR – Future Artificial Intelligence Research" – Spoke 1 "Human-centered AI", promosso dalla Commissione europea nell'ambito del Programma NextGeneration. I paragrafi 1 e 3 sono da attribuire a Michela Lazzeroni, il paragrafo 2 a Valentina Albanese.

BIBLIOGRAFIA

- Albanese V. (2022). Capitalismo di sorveglianza e geografie digitali. Riflessioni critiche sui luoghi della contemporaneità. In: Banti A., Lazzeroni M., a cura di, *La quarta rivoluzione industriale tra opportunità e disuguaglianze*. Milano: FrancoAngeli.
- Ead., Lazzeroni M. (2022). L'impatto della quarta rivoluzione industriale: narrazioni emergenti nel web e confronti territoriali. In: Banti A., Lazzeroni M., a cura di, *La quarta rivoluzione industriale tra opportunità e disuguaglianze*. Milano: FrancoAngeli.
- Avis J. (2018). Socio-technical imaginary of the fourth industrial revolution and its implications for vocational education and training: A literature review. *Journal of Vocational Education & Training*, 70(3): 337-363.
- Brynjolfsson E., McAfee A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. London: Norton & Company.
- Capello R., Lenzi C. (2022). *The Regional Economics of Technological Transformations. Industry 4.0 and Servitisation in European Regions*. London: Routledge.
- Chateau Z., Devine-Wright P., Wills J. (2021). Integrating sociotechnical and spatial imaginaries in researching energy futures. *Energy Research & Social Science*, 80: 1-8.
- Chiarello F., Trivelli L., Bonaccorsi A., Fantoni G. (2018). Extracting and mapping industry 4.0 technologies using Wikipedia. *Computers in Industry*, 100: 244-257.
- De Propris L., Bailey D. (2020). *Industry 4.0 and Regional Transformation*. London: Routledge.
- Eun Y.J., Woo C.J. (2020). A comparative analysis of the changes in perception of the fourth industrial revolution: Focusing on analysing social media data. *KIPS Transactions Software and Data Engineering*, 9: 367-376.
- Jasanoff S. (2015). Future imperfect: Science, technology and the imaginations of modernity. In: Jasanoff S., Kim S.H., a cura di, *Dreamscapes of Modernity*. Chicago: Chicago University Press.
- Lazzeroni M., Albanese V.E. (2022). Perceptions and imaginaries about the fourth industrial revolution between geographies of opportunity and discontent: Some reflections on the Italian case. *The Geographical Journal*, 1-15.
- Lazzeroni M., Vanolo A. (2020). La nuova rivoluzione industriale tra smartness e crisi: le prospettive della geografia. In: Lazzeroni M., Morazzoni M., a cura di, *Interpretare la quarta rivoluzione industriale: la geografia in dialogo con le altre discipline*. Roma: Carocci.

- Schiølin K. (2020). Revolutionary dreams: Future essentialism and the sociotechnical imaginary of the fourth industrial revolution in Denmark. *Social Studies of Science*, 50: 542-566.
- Schwab K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Ginevra: World Economic Forum.
- Vicente P.N., Dias Trindade S. (2021). Reframing sociotechnical imaginaries: The case of the Fourth Industrial Revolution. *Public Understanding of Science*, 30(6): 708-723.

RIASSUNTO: La diffusione crescente di tecnologie avanzate hanno determinato un intenso dibattito sull'esistenza di una nuova rivoluzione industriale e sui suoi effetti sulle vite individuali, sulle comunità locali, sui territori. Il presente lavoro intende contribuire a tale dibattito, focalizzando l'attenzione sulle percezioni dei cambiamenti, che oscillano tra tendenze di tecno-entusiasmo ed espressioni di tecnofobia. Partendo dalla letteratura elaborata sugli immaginari socio-tecnologici, il paper analizza la quarta rivoluzione industriale attraverso le opinioni espresse nel web, utilizzando la Sentiment Analysis. Il lavoro empirico è stato realizzato su contesti territoriali situati in aree diverse del territorio italiano e caratterizzati da vocazioni produttive e prospettive di sviluppo differenziate (Pisa, Terni, Taranto, Lecce).

SUMMARY: *The new industrial revolution between techno-enthusiasm and technophobia: a spatial analysis of sentiment.* The growing diffusion of advanced technologies has led to an intense debate on the existence of a new industrial revolution and its effects on individual lives, local communities, and spaces. The present work aims to contribute to this debate, focusing the attention on the perceptions of changes, which swing between tendencies of techno-enthusiasm and expressions of technophobia. Starting from the literature developed on socio-technological imaginaries, the paper analyzes the fourth industrial revolution through the opinions expressed on the web, using Sentiment Analysis. The empirical work was carried out on cities located in different areas of Italy and characterized by different manufacturing vocations and development prospects (Pisa, Terni, Taranto, Lecce).

Parole chiave: quarta rivoluzione industriale, immaginari socio-tecnologici, percezioni, Sentiment Analysis
Keywords: fourth industrial revolution, socio-technological imaginaries, perceptions, sentiment analysis

*Dipartimento di Diritti, Economia e Culture, Università degli Studi dell'Insubria; ve.albanese@uninsubria.it

**Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, Università di Pisa; michela.lazzeroni@unipi.it

