



Citation: Scarano, G., Pessina, G. L., Di Gregorio, M., & Bazzano, L. (2025). *Network Impresa 4.0: continuità o riconfigurazione dei sistemi regionali dell'innovazione?*, in «Cambio. Rivista sulle trasformazioni sociali», Vol. 15, n. 29: 179-197. doi:10.36253/cambio-16111

© 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Open Essays and Researches

Network Impresa 4.0: continuità o riconfigurazione dei sistemi regionali dell'innovazione?

GIANLUCA SCARANO^{1,*}, GIANMARIA LUGI PESSINA¹, MARCO DI GREGORIO², LORENZO BAZZANO¹

¹ Università degli Studi di Torino, Italia

² Università degli Studi di Salerno, Italia

*Corrisponding author. Email: gianluca.scarano@unito.it

Abstract. The public and scientific debate regarding the Italian Industry 4.0 policy has so far been captured by incentive-based measures, overshadowing measures to support the dissemination and transfer of knowledge. The Impresa 4.0 Network, from 2017, aims to create network infrastructures based on (semi-)public organizations to foster information dissemination and collaboration. In the context of a highly regionalized development model such as the Italian one, it seems reasonable to ask to what extent the composition and structure of formal networks attributable to this policy have entailed a substantial continuity or discontinuity with respect to the peculiarities of a given regional innovation system and may, as a result, vary in relation to the characteristics of a specific local institutional structure. The objective of this contribution is to map the networks formed from the intermediaries identified by the Impresa 4.0 Network project in the regions of Veneto and Emilia-Romagna. Where the choice of these two regions comes from the tradition that identifies limited firm size as a characteristic of north-central regions. Thanks to the techniques of social network analysis, it was possible to derive some useful evidence for interpreting the territorial configuration of networks, further supported by the documentary analysis regarding the most recent regional policies on the subject. Each region seems to have selected a particular level of intermediaries envisaged by the policy to elaborate a new institutional layer, on which to invest in order to preserve the distinctive features of its regional governance.

Keywords: Industry 4.0, Italian regions, SME, local development.

INTRODUZIONE

La politica industriale italiana volta a favorire la diffusione dell'industria 4.0 potrebbe apparire quasi esclusivamente incentrata su un approccio di incentivazione economica. Infatti il Piano Industria 4.0 segue una

strategia di policy *firm-based* e di approccio liberale, basato su misure «orizzontali» che mirano ad incentivare gli investimenti in tecnologie abilitanti (Warwick 2013). Tuttavia, al di là degli incentivi economici, la valutazione e adozione di tecnologie abilitanti è un processo complesso che richiede di stabilire relazioni tra diversi tipi di attori, aziendali ma anche – e soprattutto – non aziendali. Un fattore chiave è rappresentato dalla capacità delle imprese di ricercare, accedere e assorbire la conoscenza necessaria per affrontare adeguatamente le sfide tecnologiche e manageriali derivanti dalla quarta rivoluzione industriale (Bessant, Rush 1995; Bougrain, Haudeville 2002). In un contesto caratterizzato dalla prevalenza di imprese di piccole e medie dimensioni (Pmi), quale è l’Italia, tali sfide diventano particolarmente problematiche, dal momento che l’accesso alle tecnologie abilitanti risulta condizionato non solo dalla scarsità di risorse finanziarie, ma anche da mancanza di sufficienti informazioni sui benefici potenziali, di competenze necessarie a integrare tali tecnologie all’interno dei processi produttivi e dalla limitata pianificazione strategica (Kergroach 2021).

Soprattutto nell’ambito dei distretti industriali, network e sistemi di governance locale assumono un ruolo cruciale nell’aggregazione, condivisione e circolazione di informazioni rilevanti. Ci si aspetta infatti che la presenza di organizzazioni di supporto all’iniziativa privata, quali gli enti camerali, le associazioni imprenditoriali, e di ulteriori attori non economici, favorisca una maggiore circolazione delle conoscenze tecnologiche e delle opportunità di investimento (Gherardini, Pessina 2020).

Sulla base di simili considerazioni, il Piano Impresa 4.0, nel 2017, ha dato vita al Network Nazionale Impresa 4.0 (di seguito: Network I4.0), centrato su tre categorie di attori: Punti Impresa Digitale (*Pid*), Digital Innovation Hub (*Dih*) e Competence Center (*Cc*). I *Pid*, in particolare, rappresentano l’infrastruttura attraverso la quale il sistema camerale partecipa alla governance del Piano Impresa 4.0, costituendo una rete di punti informativi e di assistenza alle imprese sui processi di digitalizzazione.

La letteratura sulla diffusione dell’innovazione sostiene che la presenza di intermediari può esercitare un’infuenza positiva sulla velocità di propagazione e sul tasso di adozione delle innovazioni, favorendo la trasmissione delle informazioni e la mobilitazione di risorse tra fornitori e potenziali adottatori (Hagerstrand 1952; Lichtenthaler 2013; Rogers 1962). Il Network I4.0, in tal senso, si pone l’obiettivo di creare infrastrutture di rete basate su organizzazioni (semi)pubbliche per favorire la diffusione delle informazioni e la collaborazione. La complessità di reti di questo tipo, tuttavia, rende difficile valutare l’impatto degli intermediari sulla diffusione dell’innovazione, data la frammentarietà di questi processi e la difficoltà a stabilire nessi causali di tipo diretto tra la loro azione e l’effettiva implementazione di processi innovativi nelle imprese (Howells 2006).

Nel contesto di un modello di sviluppo fortemente regionalizzato quale quello italiano, appare ragionevole domandarsi fino a che punto l’implementazione della policy Network I4.0 sia avvenuta in continuità o discontinuità rispetto alle peculiarità di un determinato sistema regionale dell’innovazione.

Obiettivo di questo contributo è, pertanto, mappare le reti costituite a partire dagli intermediari individuati dal progetto del Network I4.0 in due diversi sistemi regionali della digitalizzazione. Questo tipo di analisi è finalizzata innanzitutto a esaminare la struttura delle governance territoriali dell’innovazione. In particolare, in virtù della tradizione che individua nella limitata dimensione aziendale una caratteristica delle regioni centro-nord-orientali (Bagnasco 2009; Burroni, Trigilia 2009), si è scelto di concentrare l’analisi sulle regioni Emilia-Romagna e Veneto.

La strategia empirica di raccolta dati si basa sulla mappatura di iniziative che avessero come obiettivo la digitalizzazione delle imprese in ciascuna delle due regioni esaminate. In particolare, si è resa necessaria l’estrazione e archiviazione della documentazione accessibile in Internet utilizzando siti-web e i canali comunicativi ufficiali degli attori coinvolti in ciascun territorio regionale. Le iniziative promosse da *Pid*, *Dih* e *Cc* costituiscono il punto di partenza per la mappatura, in considerazione della loro funzione primaria nel Network I4.0. A queste si aggiunge anche la mappatura degli interventi realizzati dalle principali associazioni imprenditoriali, in qualità di organizzazioni semi-pubbliche, il cui ruolo dovrebbe essere parimenti centrale per le finalità di diffusione del Network I4.0. L’analisi delle relazioni tra le diverse organizzazioni che compongono il Network I4.0, in ciascuna regione, è stata effettuata avvalendoci di tecniche di *social network analysis* (*Sna*). Dalla visualizzazione dei grafi è stato possibile ricavare alcune evidenze utili per interpretare la configurazione territoriale dei network. Tali interpretazioni sono state ulteriormente supportate dalla analisi documentale relativa alle politiche regionali più recenti in materia.

Nei prossimi due paragrafi ricostruiamo la policy I4.0, soffermandoci soprattutto sulla ratio alla base della scelta di costituire il Network I4.0 e descrivendone caratteristiche e ruolo di intermediazione assunto dalle organizzazioni coinvolte in esso, sulla base del background teorico esistente. Successivamente, dopo aver introdotto la strategia metodologica adottata, si presenta l'analisi dei reticoliti ottenuti, per concludere con l'interpretazione degli stessi.

LA POLICY INDUSTRIA 4.0: SOLO UNA QUESTIONE DI INCENTIVI?

Dopo molti anni, la manifattura sta tornando a essere considerata come un possibile motore di sviluppo. Questo non solo grazie alla sua capacità di creare direttamente valore attraverso la produzione, ma anche di generare una forte domanda di servizi avanzati e tecnologie innovative (Aigner, Rodrik 2020; Bianchi, Labory 2018). Tuttavia, la manifattura potrà assumere questo nuovo ruolo solo integrando i nuovi principi tecnologici di digitalizzazione e servitizzazione della produzione. Ciò implica la capacità di assorbire, implementare e sviluppare le tecnologie proprie del paradigma I4.0 (Muscio, Ciffolilli 2020; Scherrer 2021). Non sorprende, quindi, che tutti i principali paesi europei abbiano attuato articolate ed ingenti politiche industriali per promuovere e sostenere i processi di trasformazione in atto (Teixeira, Tavares-Lehmann 2022; Yang, Gu 2021).

In Italia, questa politica prende avvio nel 2017 con il nome di *Industria 4.0*. Questa policy è stata successivamente inclusa nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (*Pnrr*), che ha raggruppato i diversi interventi sotto il nuovo nome di *Transizione 4.0*. Tuttavia, i vari processi di ridefinizione della policy non hanno alterato la sua struttura generale. Infatti, il piano, come originariamente concepito, continua a presentare un'articolazione lungo tre assi di intervento (Calabò, Carnazza 2019):

- misure infrastrutturali – collegate a una specifica linea di intervento *Pnrr* – corrispondenti sia all'accelerazione del piano banda ultra-larga, ma anche alla digitalizzazione della PA e alla cybersecurity;
- misure a sostegno degli investimenti, caratterizzate da misure di sostegno al credito per tecnologie connesse alla «quarta rivoluzione industriale», sotto forma di incentivi fiscali automatici diretti alle imprese¹;
- misure a sostegno della diffusione e del trasferimento della conoscenza e dell'adeguamento delle competenze.

Soffermandoci su quest'ultima categoria di intervento, si fa riferimento all'obiettivo di attivare un network nazionale per la diffusione locale delle conoscenze di base e avanzate sulle tecnologie 4.0, attribuendo ad attori pubblici/semi-pubblici e associazioni degli interessi datoriali il compito di agire in qualità di intermediatori rispetto alla diffusione di queste conoscenze. Questo obiettivo nasce dalla considerazione che le PMI possono non essere sufficientemente consapevoli del potenziale che i nuovi strumenti digitali potrebbero offrire per migliorare la loro attività, o considerare troppo elevati i costi necessari per sostenere il cambiamento tecnologico (OCSE 2017). La valutazione e l'adozione delle tecnologie abilitanti diventa, pertanto, un processo che richiede alle imprese di costituire reti con nuovi partner, nonché di stabilire relazioni con le università e gli altri attori della conoscenza (Prodi et al. 2021). Oltre a fornire alle PMI sostegno finanziario e assistenza tecnica, i governi nazionali scelgono di investire in organismi di intermediazione, al fine di consentire alle PMI di ampliare le proprie reti e accedere a informazioni e risorse strategiche. La letteratura consolidata nell'ambito dei sistemi di innovazione e della diffusione dell'innovazione ha da tempo concepito queste organizzazioni come entità che hanno il compito di gestire i flussi di conoscenza, la formazione di reti, la mobilitazione di risorse e la diffusione di informazioni tra fornitori e potenziali utenti per accelerare il tasso e il ritmo di adozione dell'innovazione (Klerkx, Leeuwis 2009; Lichtenhaller 2013).

¹ Si tratta principalmente di: super ammortamento, introdotto per accelerare l'ammodernamento dei macchinari; iper-ammortamento, più premiante, e che prevede in aggiunta al precedente l'introduzione di tecnologie digitali di interconnessione produttiva; formazione 4.0: incentivo fiscale per investimenti in formazione in ottica Industria 4.0. A fianco di queste misure maggiormente mirate sul paradigma tecnologico 4.0 sono state messe in campo un'altra serie di interventi meno incentrati sulla «quarta rivoluzione industriale» ma connessi ad un più ampio orizzonte di sostegno all'innovazione del panorama produttivo. Possiamo qui annoverare il credito di imposta per attività di ricerca e sviluppo e il sostegno alla brevettagione (c.d. *patent-box*), alle start-up e alle PMI innovative.

Gli intermediari possono spaziare da entità a breve termine, basate su progetti con obiettivi e target definiti, a entità più strutturate che assumono nuovi ruoli man mano che cambiano i settori in cui operano (Moss 2009). È possibile distinguere tre principali categorie di organizzazioni con carattere di intermediazione: *Knowledge Intensive Business Services (Kibs)*, *Research and Technology Organizations (Rtos)* e un terzo gruppo di organizzazioni (semi) pubbliche coinvolte nel lavoro legato alle politiche, tra cui centri di innovazione, consorzi, camere di commercio, associazioni di categoria (Meeus, Oerlemans 1999; Nelson 1998). A tal proposito, la costituzione del Network I4.0 rappresenta il tentativo di offrire infrastrutture di rete che insistono proprio su questo terzo gruppo di organizzazioni (semi-)pubbliche per favorire la diffusione delle conoscenze e la collaborazione. A differenza di organizzazioni che si formano in concomitanza con lo sviluppo di nuove imprese, organizzazioni come centri di innovazione e camere di commercio vengono sostenute dal governo nazionale e dalle autorità locali principalmente per sostenere le imprese già insediate, con l'obiettivo di stimolare il potenziale innovativo delle loro economie (Van Lente et al. 2003).

Come già anticipato, il Network I4.0 si basa pertanto su tre tipologie di attori: *Dih*, *Cc* e *Pid* delle camere di commercio.

I *Dih* rappresentano uno dei pilastri principali dell'iniziativa *Digitizing European Industry* (Dei), lanciata dalla Commissione Europea nel 2016 per promuovere la digitalizzazione delle imprese europee. Negli intenti della Commissione Europea, i *Dih* dovrebbero fungere da centri di tipo *one-stop-shop* che aiutano le imprese a diventare più competitive con riguardo ai loro processi produttivi e di business, ai loro prodotti o servizi utilizzando le tecnologie digitali (Oliver et al. 2021; Rissola, Sorvik 2018). Una particolarità italiana, sottolineata da Crupi et al. (2020), è data dal fatto che la stragrande maggioranza dei *Dih* presenti in Italia sono coordinati dalle associazioni di categoria imprenditoriali. In tal senso, lo stato italiano ha operato attraverso una logica di sussidiarietà nei confronti delle associazioni imprenditoriali, demandando loro la creazione e la gestione dei *Dih*. In generale, queste strutture offrono una varietà di servizi alle imprese, che comprendono assesment di maturità digitale, programmi di formazione e mentoring, facilitazione di accesso al credito, brokeraggio tecnologico, accesso alle tecnologie e scambio di *best practice* tra aziende.

I *Cc* rappresentano partenariati pubblico-privati il cui compito principale è quello di svolgere attività di orientamento e formazione alle imprese, e sono pensati per favorire la collaborazione tra enti pubblici e privati e tra enti di ricerca e imprese (Orazi, Sofritti 2023). I *Cc* sono stati costituiti a partire da un bando del Ministero dello Sviluppo Economico del 2018, che ha stanziato circa 43 milioni di euro per la loro costituzione e strutturazione. Nel momento in cui vengono costituiti in Italia, sono una esperienza già avviata nelle strategie adottate allo stesso fine da altri paesi europei, come Svezia e soprattutto Germania (Lakanemi, Mattauch 2019; Prodi et al. 2021).

Attualmente, sono attivi in Italia 8 *Cc*². L'obiettivo generale dei *Cc* è diffondere una cultura dell'innovazione attraverso molteplici canali: organizzazione di bandi finalizzati a selezionare e finanziare progetti di innovazione e ricerca industriale sviluppati dalle imprese; allestimento di laboratori e spazi dimostrativi per le imprese intenzionate a sviluppare e sperimentare tecnologie innovative; offerta di formazione e consulenza ad alto livello di specializzazione.

I *Pid*, terza categoria di attori individuata dal Network I4.0, costituiscono una peculiarità italiana. Si tratta di strutture di servizio istituite presso le camere di commercio italiane specificamente dedicate alla diffusione della cultura digitale all'interno delle imprese, e in particolare delle *Pmi*. Come osserva Giordano (2020: 764), «i *Pid* sono stati pensati, quindi, come il terminale distributivo di servizi più prossimi alle imprese». La rete dei *Pid* conta di 88 sportelli in tutta Italia, che mettono a disposizione delle imprese personale qualificato in grado di fornire informazioni sulle tecnologie 4.0. Le modalità con cui i *Pid* assolvono alla loro funzione di diffusori di cultura digitale includono: servizi alle imprese, tra cui servizi di assesment digitale; erogazione di voucher digitali; servizi di assistenza e orientamento; servizi di formazione; visite presso aziende innovative del territorio. Questa scelta ha garantito la presenza di una capillare rete nazionale in grado di garantire un più facile accesso alle informazioni

² Si tratta di *Artes 4.0* (con sede a Pisa), *BiRex* (con sede a Bologna), *CIM 4.0* (con sede a Torino), *Cyber 4.0* (competence center dell'Università La Sapienza di Roma), *Made* (con sede a Milano), *MedITech* (con sede a Napoli), *Smact* (con sede a Padova) e *Smart 4.0* (con sede a Genova).

riguardanti le tecnologie digitali per le *Pmi*. Il progetto viene insignito come *best practice* dagli organi europei nel 2019³. Anche i *Pid*, oltre che orientare le aziende verso gli altri attori coinvolti nel Network I.4.0, hanno uno stretto legame con le associazioni datoriali, generalmente attraverso collaborazione in iniziative di disseminazione.

LA RILEVANZA DEL CONTESTO REGIONALE

La politica industriale italiana più recente presenta quindi una duplice natura di *enabling state*. La prima, di approccio più liberale, vede l'intervento dello stato in supporto al mercato e alle imprese attraverso incentivi automatici *firm-based*, caratterizzati da neutralità tecnologica, dimensionale e territoriale (Calabò, Carnazza, 2019; Bubbico 2022). Quando si analizzano invece gli interventi mirati a costruire reti territoriali per il trasferimento della conoscenza il quadro cambia radicalmente, pur rimanendo all'interno della cornice concettuale dell'*enabling state*. Infatti, il ruolo dello stato, da quello di facilitatore di mercato attraverso incentivi economici, passa a quella di attivatore di una rete di attori che supportano lo sviluppo territoriale attraverso varie attività di intermediazione. Ciò corrisponde, pertanto, al passaggio da un approccio centrato su una logica di *market failure* verso una di *network failure* (Tödtling, Tripli 2021). Questa dualità nel ruolo dello stato, che agisce sia come facilitatore del mercato nazionale sia come promotore di governance regionali per la digitalizzazione, può essere letta anche attraverso la direzione impressa dagli orientamenti europei in materia di politiche di sostegno all'economia. L'attivazione dei network regionali viene infatti richiamata anche dai programmi operativi regionali della *Smart Specialization Strategy* (anche sinteticamente definita *Strategia S3*), con l'obiettivo di individuare le priorità di investimento in ricerca, sviluppo e innovazione relative ai fondi strutturali e di investimento comunitari (Bailey, De Propri 2020; Bianchi et al. 2020). Come anticipato nel paragrafo precedente, gli stessi *Dih* sono uno degli strumenti principali alla base della iniziativa *Dei* e rappresentano partner strategici per la stessa implementazione della strategia S3.

La necessità che gli attori sul territorio collaborino sia orizzontalmente, cioè tra loro, che verticalmente, quindi con i livelli di ordinamento superiore, ha l'obiettivo di fornire un solido supporto istituzionale alle attività economiche del tessuto regionale, sfruttando la capacità di generare, scambiare e integrare conoscenze sia interne che esterne al sistema (Kiese 2012). Come suggerito da Tödtling e Tripli (2005), un approccio simile, *place-sensitive* e basato sull'*embeddedness* delle attività di innovazione, consentirebbe di affrontare con successo il problema delle politiche standardizzate *one-size-fits-all*.

Dalla letteratura sui sistemi regionali dell'innovazione (Cooke et al. 1992; Ramella 2013), occorre sottolineare il ruolo delle governance territoriali formali nel sostenere questi network, aumentandone l'integrazione e offrendo beni collettivi per la competitività. Le performance, sia dei network di *Pmi* che degli intermediari dell'innovazione, sono cioè intrinsecamente legate alla qualità del loro tessuto istituzionale locale e dipendenti dalla loro *embeddedness* in quest'ultimo. Più precisamente, il concetto di governance si riferisce a sistemi composti da attori diversi che generano istituzioni e norme, consentendo agli agenti e ai meccanismi sociali di interagire allo scopo dell'elaborazione e attivazione per un fine collettivo (Bagnasco 1988; Crouch 2004). L'interazione tra contesto produttivo territoriale, mutamento tecnologico e policy setting nazionale ed europeo, infatti, può creare differenti problemi di coordinamento e implementazione della conoscenza a livello locale. Gli attori locali, pertanto, tendono a plasmare strategie di intervento, reti istituzionali e infrastrutture conoscitive al fine di creare vantaggi istituzionali comparativi per settori e modelli di produzione diversi e risolvere il problema della diffusione e circolazione della conoscenza nel contesto locale.

Le due regioni su cui si concentra questa analisi, l'Emilia-Romagna e il Veneto, sono di rilevante interesse in quanto simili nella struttura produttiva, essendo entrambe caratterizzate da un tessuto imprenditoriale a forte vocazione manifatturiera e da una distribuzione capillare di imprese di piccola e media dimensione, ma allo stesso tempo molto differenti per quanto riguarda il modello di governance regionale dell'innovazione. Nel lavoro di

³ A selezionarlo è stato l'Istituto europeo della Pubblica amministrazione (EIPA) nell'ambito del premio dell'EPSA (*European Public Sector Award*) 2019, dal titolo «New solutions to complex challenges».

Patrizia Messina (2012), che presenta una comparazione tra le stesse due regioni, si evidenzia come l'Emilia-Romagna si sia sempre contraddistinta per una forte vocazione interventista delle politiche pubbliche; ciò in virtù della propria subcultura politica locale "rossa" che ha favorito l'emergere di istituzioni politiche locali integrative, volte cioè a subordinare gli interessi privati alle esigenze della comunità. A partire dagli anni Novanta, sulla scia delle sfide connesse alla globalizzazione e alla crescente digitalizzazione dell'economia, si afferma un modello di governance neo-corporativa volto a favorire il coinvolgimento e la partecipazione di stakeholder economici e di ricerca (Bianchi, Labory 2019; Rinaldi, Solinas 2023). Il principale tavolo della concertazione neo-corporativa emiliano-romagnola, negli anni più recenti, è rappresentato dal consorzio tecnico-scientifico Art-ER, agenzia per lo sviluppo sostenibile promossa dalla Regione Emilia-Romagna - di cui si dirà meglio più avanti - in cui siedono rappresentanti della Regione stessa, delle università, degli enti di ricerca, di Unioncamere e delle maggiori associazioni imprenditoriali (Bianchi et al. 2020).

Nel caso del Veneto, invece, richiamando nuovamente il lavoro di Messina (2012), una subcultura politica "bianca" ha favorito l'affermazione di istituzioni di tipo «aggregativo» (id.: 28), che tendono ad assecondare le istanze degli attori locali piuttosto che a guiderle e governarle, e di un modo di regolazione tendenzialmente non interventista. La governance dell'innovazione è quindi stata tradizionalmente demandata alle imprese stesse e alle associazioni di categoria, mentre la Regione ha mantenuto un ruolo molto defilato, limitandosi appunto ad aggregare le istanze provenienti dal mondo imprenditoriale evitando di intervenire in modo diretto (id.). Come osserva Russo (2013), al dinamismo imprenditoriale presente nella regione non hanno fatto da contraltare delle politiche pubbliche volte a orientare lo sviluppo. Tali politiche si sarebbero piuttosto limitate ad assecondarlo, con il risultato che nella governance dell'innovazione del Veneto ha prevalso la frammentarietà degli interventi, con una scarsa capacità di creare reti e cooperazione tra gli attori regionali (Messina 2020). Va anche però evidenziato che la recente letteratura mostra segnali di mutamento rispetto a questa impostazione. In particolare, Domorenok et al. (2023) osservano che, al fine di sfruttare al meglio i Fondi di coesione dell'Ue, e su impulso degli stakeholder locali, i policy-makers regionali abbiano intrapreso iniziative volte a favorire la cooperazione tra gli attori regionali e a dotarsi maggiormente di una visione strategica.

Più in generale, nel dibattito pubblico e scientifico, il tema degli incentivi è sicuramente quello che ha finora catturato gran parte dell'attenzione di studiosi ed esperti (Cirillo et al. 2022; Giannetti et al. 2021). Pur essendo tale interesse ampiamente giustificato dalle ingenti risorse investite in tale ambito, si ritiene tuttavia rilevante soffermare maggiormente l'attenzione sugli effetti e le potenzialità che derivano dall'attivazione del Network I4.0 e tentare, in tal senso, di colmare il gap di studi finora esistente con riferimento a questa componente della policy Industria 4.0. In particolare, il ruolo giocato dal tessuto istituzionale locale rende evidente la necessità di analizzare la policy in un'ottica multilivello. Da una parte, ci si aspetta che l'efficacia del network attivato della politica centrale vari a seconda della sua integrazione con le governance locali pre-esistenti. Dall'altra, questo processo di radicamento genera l'aspettativa teorica che in differenti contesti il network possa assumere forme e funzioni diverse.

RACCOLTA DATI E METODOLOGIA ADOTTATA

La principale fonte di dati per il nostro studio proviene dalla mappatura delle iniziative volte alla digitalizzazione delle imprese, promosse dagli attori di policy nelle due regioni esaminate.

I dati utilizzati sono stati raccolti mediante un'analisi documentale⁴, condotta su siti web istituzionali degli attori direttamente coinvolti dalla policy: *Pid*, *Dih* e *Cc*. Per l'individuazione di questi attori in ciascuna regione è stato consultato il sito web *Atlante I4.0*, portale del Ministero delle Imprese e del Made in Italy⁵. La raccolta dati

⁴ Attività svolta attraverso codifica manuale.

⁵ L'Atlante (<https://www.atlantei40.it>) permette di identificare tutte le strutture nazionali che operano a supporto dei processi di trasferimento tecnologico e trasformazione digitale delle imprese attivati dalle politiche pubbliche, individuando quindi gli attori che svolgono un ruolo centrale all'interno del Network Nazionale Impresa 4.0.

ha seguito due fasi. La prima fase è stata limitata ai singoli interventi promossi o partecipati dagli attori direttamente coinvolti dalla policy, nel periodo compreso tra gennaio 2020 e marzo 2023⁶. Per ogni intervento codificato e analizzato, sono state raccolte informazioni esaustive sugli attori coinvolti, creando così una prima matrice di affiliazione attori per interventi.

La seconda fase ha avuto l'obiettivo di ampliare la prima matrice di affiliazione «attori per interventi». Come discusso nei paragrafi precedenti, una caratteristica distintiva del Piano I4.0 è stato il forte coinvolgimento delle associazioni datoriali territoriali. Queste ultime hanno giocato un ruolo cruciale nell'implementazione della politica, partecipando direttamente alla creazione dei *Dih*, partecipando a vario titolo nei *Cc* e collaborando con le camere di commercio per i *Pid* (Orazi, Sofritti 2024). Si è deciso pertanto di mappare anche agli interventi effettuati dai soggetti datoriali che, dai risultati della prima fase di raccolta dati, risultavano coinvolti negli interventi partecipati dagli attori di policy⁷. Questo ha consentito, da un lato, di definire un elenco completo degli interventi realizzati nel periodo considerato da tutti attori di policy definiti dall'*Atlante I4.0* e dalle associazioni datoriali territoriali ad essi collegati; dall'altro, ciò ha permesso di includere nella mappatura ulteriori attori, coinvolti negli interventi organizzati o partecipati dai soggetti datoriali ma non in quelli promossi direttamente dai *Pid*, *Dih* e *Cc* nelle regioni considerate⁸.

La matrice che ne risulta può essere dunque considerata una base dati sufficientemente esaustiva delle azioni di tutti gli attori coinvolti, direttamente o indirettamente, nell'implementazione della policy. Il metodo utilizzato, lo stesso per ogni caso regionale, risulta così adeguato all'analisi comparata⁹.

Al termine della raccolta dati si distinguono tre categorie di attori:

1. *Attori di policy diretti* (quelli identificati direttamente dalla policy Network I4.0 e di cui sono stati mappati gli interventi per il periodo considerato);
2. *Attori di policy indiretti* (associazioni datoriali, di cui sono stati mappati gli interventi nel periodo considerato);
3. *Altri attori* (tutti gli ulteriori attori coinvolti in qualità di organizzatori o promotori negli interventi in cui sono presenti gli attori delle due categorie precedenti).

Obiettivo della nostra analisi è comprendere, da un lato, l'organizzazione dei network che si vengono a formare dagli attori coinvolti dalla policy centrale, e, dall'altro, analizzare come questo network si connette agli altri attori attivi sul territorio. L'analisi della centralità di questi nodi sarà cruciale per comprendere quanto i network formati dagli attori coinvolti dalla policy centrali risultino più o meno “in continuità” con le caratteristiche note dei sistemi regionali e messe in luce nel paragrafo precedente.

A tal fine, le successive analisi si concentrano sulle relazioni tra attori basate sulla comune partecipazione a un intervento, caratterizzando tali nodi in base ai loro attributi distintivi.

È importante sottolineare che la strategia empirica adottata è per sua natura limitata alla considerazione dei legami di tipo formale. Questo approccio offre una visione parziale delle dinamiche potenziali di diffusione e richiederebbe la raccolta di dati relazionali più solidi per esplorare anche i legami informali che perseguono scopi

⁶ Con l'avvio di Network I4.0 è stata prevista una finestra triennale di implementazione 2017-2019. Pertanto, si è scelto di attendere la chiusura di questa finestra per la definizione del limite temporale iniziale dell'attività di raccolta. L'attivazione stessa dell'Atlante I4.0 è avvenuta nel luglio 2020. Per quanto riguarda il limite temporale finale, la raccolta dei dati è avvenuta a partire da aprile 2023 e pertanto si è scelto il riferimento mensile temporalmente più vicino.

⁷ Anche la mappatura degli attori datoriali è stata svolta allo stesso modo attraverso analisi documentale ricorrendo ai siti web degli attori.

⁸ In appendice è possibile consultare sia una breve scheda sintetica riguardante il processo di raccolta dati in due fasi (A1), sia l'elenco completo degli attori (A2).

⁹ Per confermare la validità e la coerenza dei dati raccolti gli aspetti salienti delle matrici sono stati sottoposti a dei testimoni privilegiati (15 per ciascuna regione, includendo rappresentanti del sistema camerale, DIH, Competence Center, associazioni datoriali e agenzie di governo regionale). Laddove lo svolgimento di tali interviste era stato previsto per una successiva indagine qualitativa nel quadro del medesimo progetto di ricerca in cui si colloca questo lavoro.

analogni. Tuttavia, ciò non impedisce di ottenere indicazioni utili sulla plausibilità della struttura dei due network regionali, in linea con le conoscenze derivanti da studi precedenti sui sistemi regionali dell’innovazione.

Per rafforzare l’interpretazione dei risultati, abbiamo scelto di integrare l’analisi dei network con uno studio documentale delle principali iniziative istituzionali riscontrabili in entrambe le regioni in materia di innovazione. A tal fine, sono state esaminate le politiche regionali adottate tra il 2013 e il 2021. Questo intervallo temporale corrisponde all’introduzione della Strategia S3 (avviata con il ciclo di programmazione comunitaria 2014-2020), che, come discusso in precedenza, rappresenta lo strumento strategico attraverso il quale le regioni dei paesi membri pianificano gli investimenti dei fondi strutturali e d’investimento europei in ricerca e innovazione. Per la quantità di risorse mobilitate e la varietà degli attori regionali coinvolti, questo periodo appare il più adatto per osservare ulteriori iniziative di policy intraprese a livello locale.

IL NETWORK I4.0 NELLE DUE REGIONI

Per comprendere come i network territoriali attivati dalla policy si differenzino a livello territoriale, è stata adottata una duplice logica comparativa. In una prima fase, si è cercato di comprendere come gli attori di policy diretti e indiretti organizzino reti diverse nei vari contesti delle due regioni. La seconda fase, invece, ha riguardato il confronto tra i due network quando vengono integrati gli ulteriori attori che, nel periodo di riferimento, hanno partecipato con i precedenti agli interventi per la digitalizzazione delle imprese del territorio.¹⁰ Questo doppio asse comparativo consente di analizzare le reti create a partire dagli attori su cui è centrata la policy Network I4.0, tenendo conto di come essi si integrano e svolgono funzioni diverse all’interno delle governance territoriali della digitalizzazione.

Come visto nel paragrafo precedente, dalle reti bimodali «attori per interventi» è possibile ricavare le corrispondenti proiezioni unimodali che rappresentano le relazioni tra attori che collaborano a diverso titolo all’implementazione degli stessi interventi. Nell’analizzare tali strutture relazionali per il Veneto e per l’Emilia-Romagna, ci interessa controllare la centralità di ciascun attore rispetto alla sua capacità di mediare nelle relazioni tra gli altri attori presenti nella sua rete. A tal fine, abbiamo calcolato per ogni nodo il suo indice di centralità globale “per interposizione”, ossia la *betweenness centrality* o *bc*. L’assunto è che più spesso un attore risulta coinvolto nei percorsi più brevi tra le altre coppie di attori (detti geodetiche), più esso può essere considerato un potenziale intermediario, avendo la possibilità di esercitare un certo grado di controllo sul flusso di informazioni nella rete (Wasserman, Faust 1994).

Nelle seguenti figure la dimensione dei nodi è proporzionale alla *bc* calcolata nella rispettiva matrice di adiacenza «attori per attori»¹¹, mentre lo spessore degli archi dipende dal numero di interventi condivisi tra coppie di attori¹².

In prima battuta, limitiamo quindi l’analisi ai soli attori di policy, ovvero i *Dib*, i *Cc*, i *Pid* e le associazioni datoriali a questi collegati da rapporti di collaborazione (figure 1 e 2).

La rete degli attori di policy per il Veneto (Figura 1) si struttura attorno a una *clique*¹³ formata dalle cinque camere di commercio regionali. Questi nodi presentano anche i valori di maggiore centralità, qui calcolata per la

¹⁰ Si noti che, indipendentemente dall’aggiunta o dall’esclusione degli attori “altri” dall’analisi, il numero di interventi rimane invariato. Ciò è dovuto al fatto che tali attori sono stati inclusi nella matrice dati esclusivamente in qualità di enti coinvolti nell’implementazione di un intervento in collaborazione con uno o più attori di policy.

¹¹ In appendice (A2) si riportano i valori di *bc* standardizzata calcolate su tutte le proiezioni unimodali delle relazioni tra attori.

¹² Le proiezioni unimodali presentate in figura 1, 2, 3, e 4 sono state elaborate in Gephi. Il layout utilizzato per la visualizzazione dei grafi è basato sull’algoritmo di Fruchterman e Reingold (1991). I parametri impiegati sono: area = 10 x numerosità dei nodi; gravità = 10; velocità = 1. Ciascuna figura include una legenda e l’indicazione delle principali caratteristiche. Per completezza, si illustrano in appendice (A3) anche le reti bimodali da cui tali proiezioni sono ricavate, con relative statistiche descrittive (A4).

¹³ Una *clique* è un sottoinsieme di nodi adiacenti in cui ogni possibile coppia è connessa (Scott 1991).

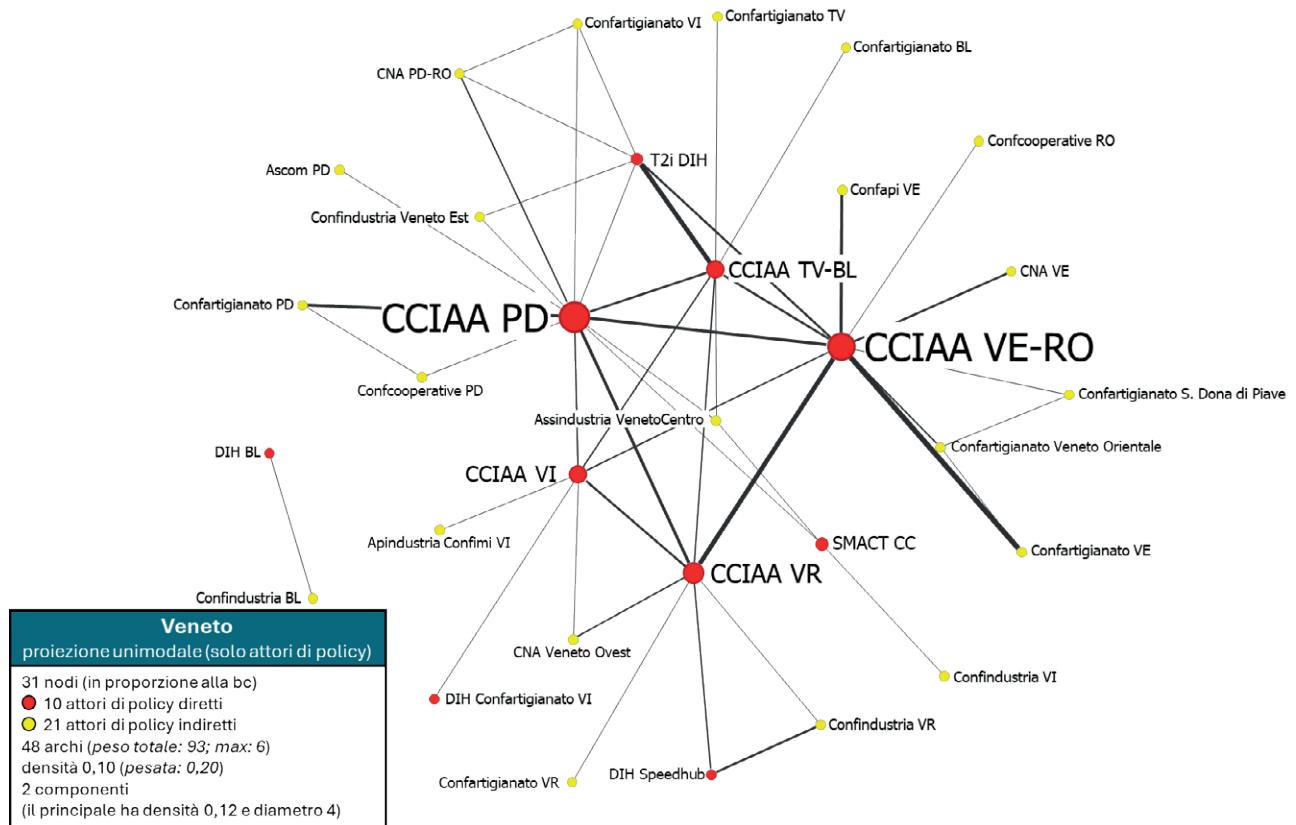


Figura 1. Veneto: proiezione unimodale delle relazioni tra attori di policy.

proiezione unimodale come bc standardizzata: CCIAA¹⁴ PD (0,39); CCIAA VE-RO (0,34); CCIAA VR (0,20); CCIAA TV-BL (0,15); CCIAA VI (0,15).

Altre due *clique* di dimensioni apprezzabili, ciascuna formata da quattro nodi strettamente connessi tra loro, si formano nella parte alta della figura. L'una comprende il *T2iDIH* e le camere di commercio di PD, VE-RO, TV-BL; l'altra gli stessi *T2iDIH* e CCIAA PD con CNA PD-RO e Confartigianato VI. La partecipazione del CCIAA PD nei maggiori sotto-grafi della rete contribuisce a spiegare la sua alta centralità per interposizione. Della rilevanza del *T2i* (Trasferimento tecnologico e innovazione), *Dih* con sede a Treviso ma raggio di azione su tutto il sistema camerale del Triveneto, si dirà più avanti.

Anche le otto camere di commercio emiliano-romagnole formano una *clique* (Figura 2), ma con legami di intensità minore in quanto ciascuna coppia di attori condivide un solo intervento. Si nota, inoltre, un sottoinsieme di nodi piuttosto coesi che coinvolge il Competence center *Bi-Rex*, il *Dih* di Confindustria Emilia-Romagna e le sedi locali Confindustria Romagna, Emilia Area Centro e Reggio-Emilia.¹⁵ I cinque nodi con maggiore bc sono: CCIAA RE (0,28); Confindustria RE (0,18); CCIAA MO (0,18); CCIAA PR (0,16) e *Bi-Rex* (0,09).

¹⁴ Acronimo che si riferisce alla dicitura estesa Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura (CCIAA). A ciascuna delle CCIAA in Veneto e in Emilia-Romagna corrisponde un Punto Impresa Digitale (PID).

¹⁵ Specificamente, questo sottoinsieme di nodi costituisce un *k-core* di grado 3 (Seidman 1983), dove ogni elemento condivide almeno 3 legami con ciascuno degli altri elementi che compongono il gruppo. Il *k-core* di grado maggiore del grafo emiliano-romagnolo corrisponde alla *clique* delle otto camere di commercio, dove $k = 7$.

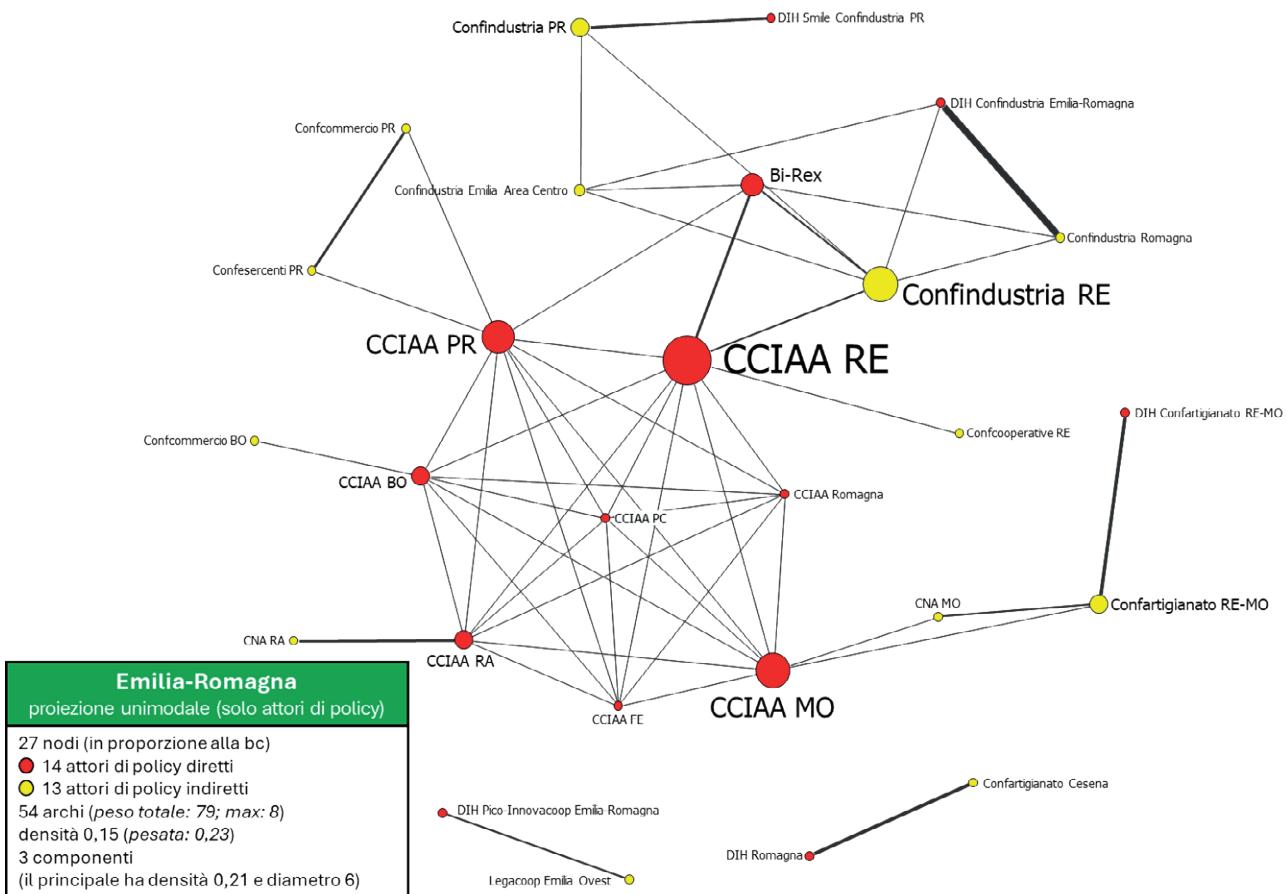


Figura 2. Emilia-Romagna: proiezione unimodale delle relazioni tra attori di policy.

Una volta individuate le differenze nella struttura del network dei soli attori direttamente attivati dalla policy, è necessario chiedersi come questi si integrino all'interno del più ampio campo organizzativo che include altri attori del territorio, nondimeno parte delle governance territoriali coinvolte.

Guardando al Veneto (Figura 3), si distinguono per maggiori valori di centralità per interposizione i *Pid* di Verona [$bc = 0,33$] e Treviso-Belluno [$bc = 0,31$]. La *clique* formata dalle camere di commercio si arricchisce di due ulteriori nodi, Unioncamere Veneto [$bc = 0,09$] e Uniontrasporti, anch'essi riferiti al sistema camerale. Questi due nodi di distribuiscono spazialmente al centro della rete.

Unioncamere Veneto forma una *clique* anche con *T2i Dih* [$bc = 0,09$] e le camere di commercio di PD, VERO, TV-BL. Similmente, il nodo della Regione Veneto forma con i precedenti un sotto-grafo in cui ciascuno dei nodi condivide almeno quattro archi con gli altri (*4-kore*).

Interessante notare come ulteriori attori di policy, di centralità non trascurabile, presentano legami diretti con uno o massimo due nodi della *clique* formata dalle camere di commercio. È il caso del *Dih Speedhub* di Confindustria Verona [$bc = 0,15$], rispetto alla Camera di Commercio di Verona, il *Dih* di Confartigianato Vicenza [$bc = 0,11$], rispetto alle camere di commercio di Vicenza e Treviso-Belluno, e il *Cc Smact* [0,08], rispetto alla Camera di Commercio di Padova. Si tratta di relazioni facilmente riconducibili alla prossimità geografica, che contribuiscono ad attribuire al grafo del Veneto una conformazione di tipo *smallworld*¹⁶.

¹⁶ Una rete smallworld si caratterizza per la presenza di sotto-grafi strettamente interconnessi al loro interno, a loro volta connessi con gli altri attraverso geodetiche piuttosto brevi per mezzo di nodi che agiscono da connettori. In altri termini, essa presenta coefficiente

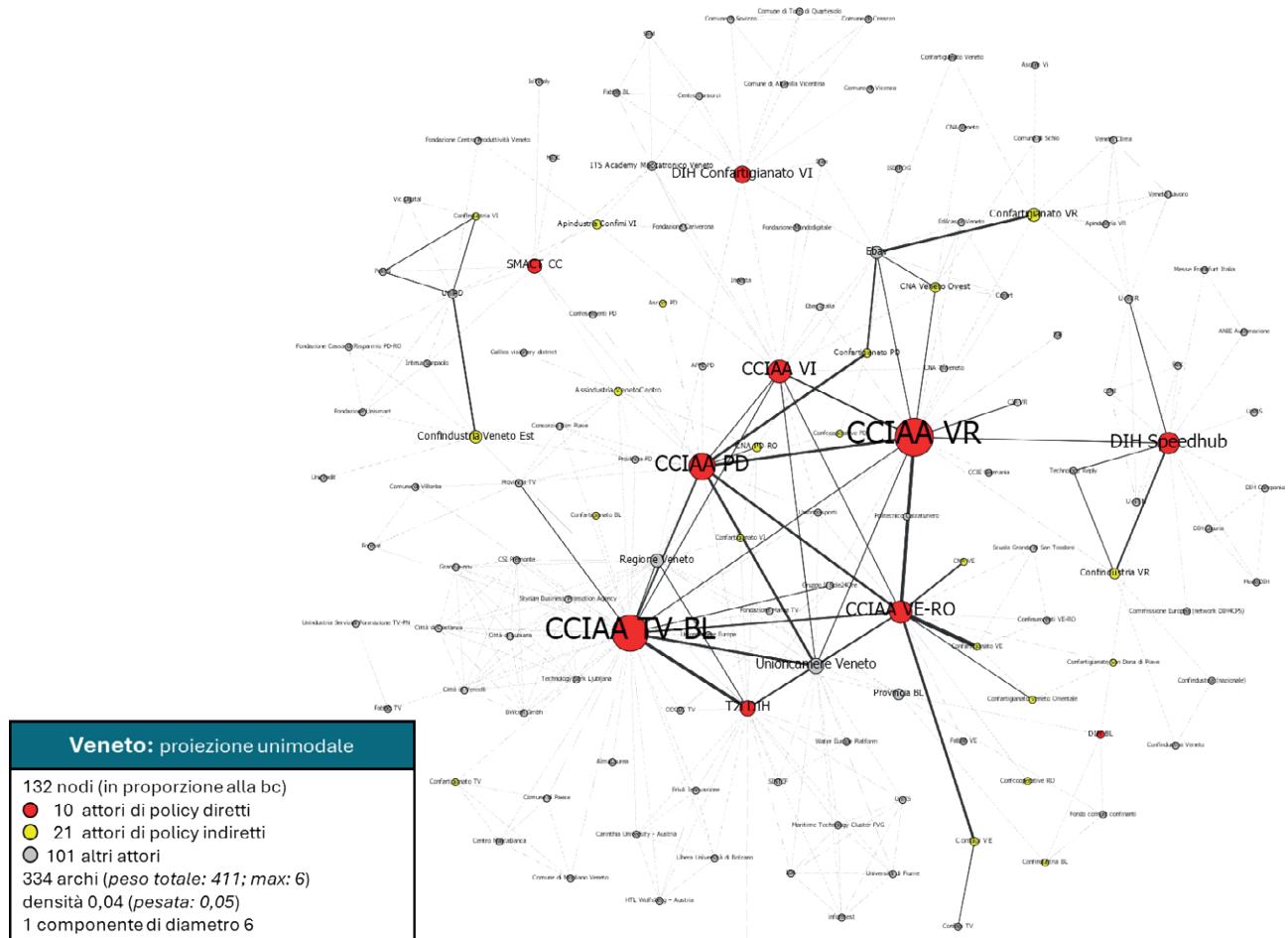


Figura 3. Veneto: proiezione unimodale delle relazioni tra tutti gli attori mappati..

In sintesi, nel passaggio dal sotto-grafo degli attori di policy (figura 1) al grafo che comprende tutti gli attori che hanno contribuito all'implementazione degli interventi mappati (figura 3), la rete del Veneto conferma l'elevata centralità del sistema camerale. Inoltre, emerge il ruolo dei *Dih* e del *Cc*, insieme al sistema delle associazioni datoriali, come elementi di collegamento tra la *clique* centrale e i nodi periferici della rete.

Per l'Emilia-Romagna, invece, l'ampliamento della rete a tutti gli attori che hanno preso parte agli interventi mappati rivela una configurazione significativamente diversa (Figura 4).

La figura 4 evidenzia l'assoluta centralità del nodo costituito da *Art-ER* [$bc = 0,43$], la già citata agenzia che, essendo una società in house della Regione, abbiamo accorpata a quest'ultima. In Emilia-Romagna, il nodo Regione/*Art-ER* sembra assumere un ruolo pivotale di integratore del sistema regionale della digitalizzazione, attorno a cui ruotano altri attori chiave come le associazioni di categoria connesse alla policy – in particolare Confindustria Emilia Area Centro [$bc = 0,17$] – e le stesse camere di commercio con i loro *Pid*. Tra queste, le più centrali per

di clustering piuttosto alto (maggiore di quello di un grafo causale equivalente per numerosità di nodi e archi e simile a quello di un grafo “a griglia” equivalente) e una distanza media tra i nodi piuttosto bassa (simile a quella del grafo casuale e maggiore a quella del grafo a “griglia” equivalente). Per stimare attraverso un indice numerico la *smallworldiness* dei grafici integrali per il Veneto e l'Emilia-Romagna, abbiamo adottato l'indice standardizzato *SWI* proposto da Neal (2015; 2017), che varia tra 0 (il grafo non è smallworld) e 1 (il grafo rappresenta uno smallworld ideale). L'SWI per il Veneto è pari a 0,63; per l'Emilia-Romagna è 0,55. In appendice è riportato nel dettaglio il metodo di calcolo (A5).

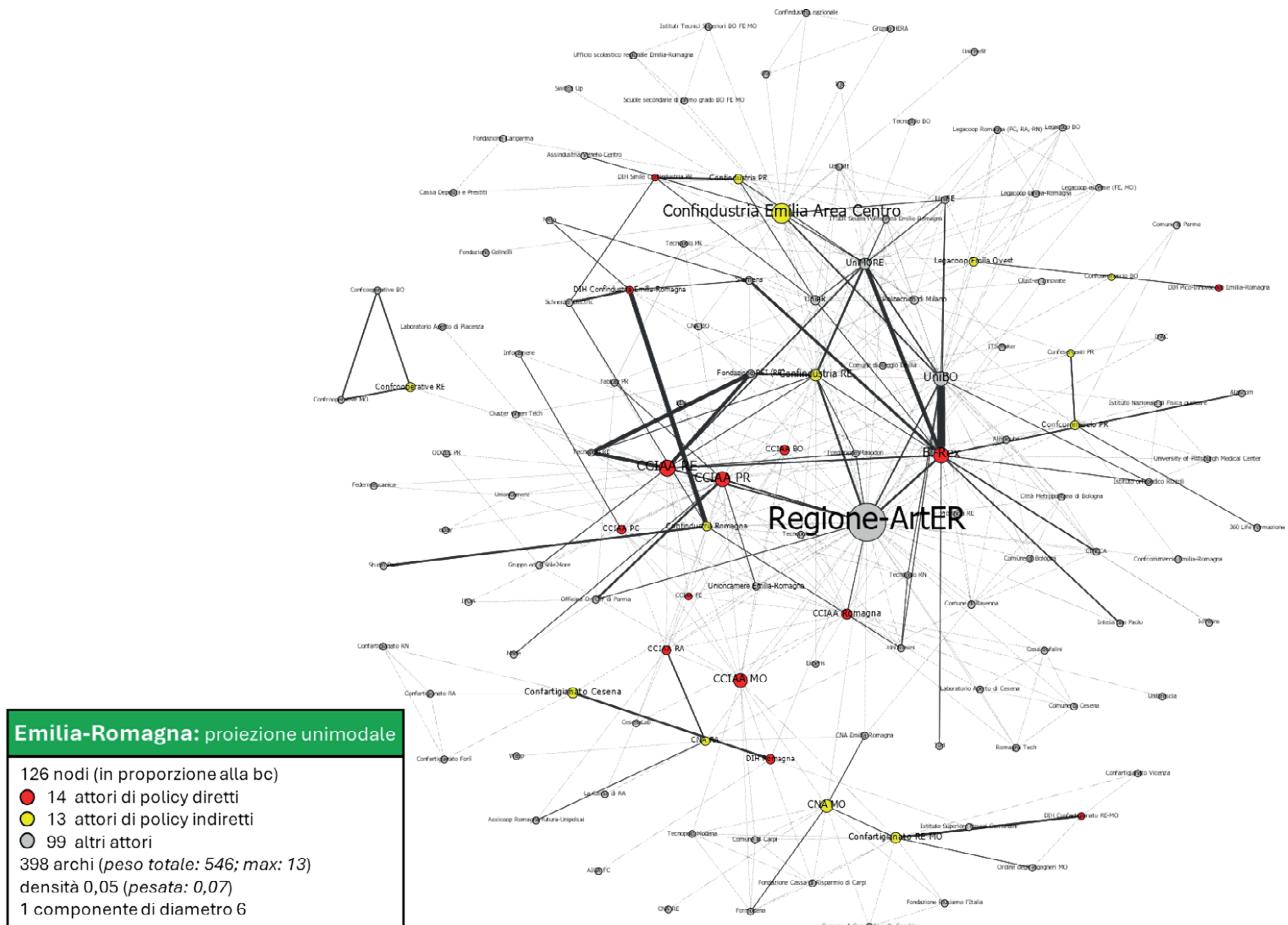


Figura 4. Emilia-Romagna: proiezione unimodale delle relazioni tra tutti gli attori mappati.

interposizione sono ancora le camere di Reggio Emilia [$bc = 0,13$] e Parma [$bc = 0,11$]. Come attore di policy centrale nella rete è possibile individuare, inoltre, il Cc *Bi-Rex* [$bc = 0,12$]. Tra gli attori altri si evidenziano per relativa centralità i due principali atenei della regione: l'Università di Bologna [$bc = 0,09$] e l'Università di Modena e Reggio Emilia [$bc = 0,05$].

La tabella 1 sintetizza le caratteristiche distintive dei grafici presentati.

CONTINUITÀ OLTRE LA POLICY

Utilizzando le tecniche della *Sna* abbiamo cercato di comprendere quanto attori diversi assumono caratteristiche differenti all'interno delle reti che emergono dalla mappatura dei soggetti coinvolti nell'implementazione del Network I4.0. Sulla base del metodo adottato non siamo in grado di stabilire se e quanto questi differenti caratteristiche dei reticolli regionali siano in grado di abilitare particolari flussi di conoscenza. Implicazione, questa, che richiederebbe senz'altro tecniche di analisi di tipo qualitativo. Ciononostante, possiamo comunque provare a interpretare alcune delle evidenze emerse alla luce delle caratteristiche già messe in luce dalla letteratura, nonché dalla documentazione istituzionale disponibile con riferimento alle iniziative regionali in materia.

In entrambi i casi regionali l'implementazione del Network I4.0 rende immediatamente evidente il profilo assunto dal sistema camerale che, come detto in apertura, attraverso il progetto *Pid* ha assunto un ruolo non trascurabile.

Tabella 1. Statistiche descrittive grafi.

	Veneto		Emilia-Romagna	
	solo attori di policy	tutti gli attori	solo attori di policy	tutti gli attori
Componenti	2	1	3	1
Nodi	31	132	27	126
- attori policy diretti	10	10	14	14
- attori policy indiretti	21	21	13	13
- altri attori	-	101	-	99
Archi	48	334	54	398
Grado medio (non pesato)	3.1	5.1	4	6.3
Grado massimo (non pesato)	13	39	10	43
Centralizzazione del grado (non pesata)	0.35	0.26	0.25	0.30
bc media (standardizzata)	0.04	0.02	0.04	0.02
bc massima	0.39	0.33	28	0.43
Centralizzazione della bc	0.36	0.32	0.24	0.41
Densità	0.10	0.04	0.15	0.05
Densità pesata	0.20	0.05	0.23	0.07
Densità della componente principale	0.12	-	0.21	-
Distanza media	2.4	3.2	2.5	2.9
Diametro	4	6	6	6

rabile nell'accesso a informazioni e servizi riguardanti le tecnologie abilitanti. Tuttavia, è stato messo in luce come i *Pid* del Veneto presentino una centralità comparativamente superiore a quella assunta dai *Pid* dell'Emilia-Romagna.

Alcuni elementi, in tal senso, potrebbero essere collegati alla vivacità progettuale di Unioncamere Veneto negli anni tra il 2014 e il 2017, che ha portato a diversi progetti e convenzioni a livello regionale. In particolare, è possibile sottolineare tre convenzioni tra Unioncamere e Regione Veneto, avviate in quegli anni e successivamente rinnovate fino ad oggi. Al centro di queste convenzioni è possibile sintetizzare le seguenti attività: realizzazione di attività di informazione, diffusione di conoscenza, eventi ed attività correlati al settore della ricerca, sviluppo, innovazione e trasferimento tecnologico a favore delle *Pmi* venete; formazione e supporto nella predisposizione dei progetti europei; sostegno all'innovazione e all'internazionalizzazione per le *Pmi*. Emblematica, a tal proposito, la genesi del *Dih T2i*. L'organismo nasce già nel 2014 come società consortile delle camere di commercio di Treviso-Belluno, Verona e Venezia-Rovigo. Successivamente, ottiene nel 2017 la qualifica di *European Dih*, con ambito operativo esteso a tutto il Triveneto, con l'obiettivo di rafforzare la rete informativa del sistema camerale nel contesto del nascente Piano I4.0.

Si potrebbe dire che il sistema camerale veneto era già predisposto allo svolgimento di attività di intermediazione molto simili a quelle che sarebbero state successivamente disegnate dal Network I4.0. Verosimilmente, il Network I4.0 avrebbe successivamente richiesto un riadattamento che mettesse al centro gli incentivi messi in campo dal Piano I4.0.

La configurazione del network emiliano-romagnolo raggiunge una maggiore densità di relazioni nel momento in cui si considera il ruolo giocato da intermediari istituzionali che corrispondono solo in parte a quelli identificati dalla policy Network I4.0. Dall'analisi dei reticolati, emerge piuttosto chiaramente il ruolo pivotale di Regione Emilia-Romagna, attraverso la sua agenzia in house *Art-ER*, la quale sembra giocare un ruolo di *gate-keeping* e coordinamento all'interno del sistema regionale della digitalizzazione.

Tra gli attori di policy, può essere d'aiuto soffermarsi specificamente sui *Cc* di ciascuna regione, i quali raggiungono in entrambi i casi una *bc* comparabile, pur avendo caratteristiche differenti.

In Emilia-Romagna, il *Cc Bi-Rex* è stato istituito nel 2018 e si distingue dagli altri *Cc* nazionali per il focus specifico sui Big data, rispetto alle altre tecnologie abilitanti. Pur nascendo nell'ambito di I4.0, l'attribuzione di

questa mission specifica è dovuta al fatto che Regione Emilia-Romagna ha collocato *Bi-Rex* all'interno del Tecnopolo *Data Valley Hub* di Bologna, il quale ospita il super-computer *Leonardo* e il data center del Centro meteo europeo. Il Tecnopolo di Bologna è, a sua volta, parte di una progettualità di più lungo corso, nata con il *Progetto Tecnopoli*, iniziativa della Regione Emilia-Romagna finanziata dal Fondo europeo di sviluppo regionale (*Fesr*) del 2007-2013¹⁷, in collaborazione con università e centri di ricerca regionali, con l'obiettivo di creare una rete di strutture di servizio (ad oggi 11, dislocate su 20 sedi del territorio regionale) che ospitano attività e laboratori per la ricerca industriale e il trasferimento tecnologico. Dal 2019 il coordinamento della rete dei tecnopoli è quindi affidato ad *Art-ER*, nata in sostituzione di due precedenti società in-house, che operavano già dal 2011 a supporto delle politiche regionali¹⁸. Nello specifico, si tratta di una società consortile dove il socio di maggioranza corrisponde a Regione Emilia-Romagna e gli altri soci sono rappresentati da università ed enti di ricerca operanti in regione e, nondimeno, dal sistema camerale. La mission di *Art-ER* viene esplicitamente riferita alla centralità che questa realtà deve avere nel sistema regionale dell'innovazione¹⁹. In altri termini, Regione Emilia-Romagna, servendosi del suo "attore operativo" *Art-ER* (Bianchi et al. 2020: 121), sembrerebbe riuscire a mantenere il ruolo di attore focale all'interno del network, giocando un ruolo di primo piano non solo nella direzione del network, ma anche nel suo mantenimento nel tempo. In questo contesto, *Bi-Rex* è stato concepito per fare idealmente da ponte tra il progetto Tecnopoli e le imprese private, dagli incentivi di I4.0 in avanti. Laddove, in virtù del legame tra *Bi-Rex* e Tecnopolo *Data Valley Hub* di Bologna, la direzione del network ad oggi è verosimilmente orientata verso progettualità legate allo sviluppo di capacità di supercalcolo, individuate dalla regione come asset prioritario nella governance dell'innovazione locale²⁰.

Anche il *Cc Smact* è nato nel 2018 e ha il compito di agire, oltre al Veneto, sui territori del Trentino-Alto Adige e del Friuli-Venezia Giulia. Nel contesto veneto, il *Cc* è collegato al circuito dei *Pid* attraverso la relazione con la Camera di Commercio di Padova, territorio provinciale all'interno del quale si colloca *Smact*. Questo *Cc* si costituisce come società consortile, a cui non partecipano né Regione Veneto né rappresentanti istituzionali delle altre regioni di riferimento. Soprattutto, non partecipa nemmeno tutto il sistema camerale, dal momento che l'unica camera socia è rappresentata dalla Camera di Commercio di Padova.

Come abbiamo visto, si tratta peraltro di una caratteristica che, dall'analisi dei reticolari, si può rintracciare con riferimento anche ad altre camere di commercio, cui si collegano ulteriori attori afferenti al medesimo territorio, anche laddove rappresentino parimenti individuati dalla policy, come nel caso dei *Dih*.

Tuttavia, come già menzionato in precedenza, occorre specificare anche come le iniziative comunitarie potrebbero aver potenzialmente spinto l'amministrazione regionale a adottare una visione maggiormente strategica (Domoronek et al. 2023). Nel 2014, infatti, Regione Veneto adottava la legge regionale n.13, la quale rappresenta ancora oggi il perimetro normativo per le iniziative a supporto dell'innovazione locale. Questo provvedimento introduceva le *Reti Innovative Regionali* (ad oggi ne esistono 21), network istituzionali costituiti a presidio degli ambiti della Strategia S3, cercando in tal senso di favorire l'interazione tra imprese e soggetti pubblici e privati per sviluppare progettualità di lungo periodo sulle linee di finanziamento europee. Si tratta di una logica simile a quella adottata dalla Regione Emilia-Romagna relativamente alla Strategia S3 con riferimento alla creazione dei *Clust-ER*²¹.

¹⁷ In particolare, le linee guida per la creazione dei tecnopoli, rivolte a università, enti di ricerca ed enti locali, sono state approvate con la d.g.r 736/2008 in attuazione dell'Asse 1 (Attività I.1.1, Ricerca industriale e trasferimento tecnologico) del Piano Operativo Regionale FESR 2007-2013.

¹⁸ Si tratta del consorzio ASTER e della società in-house ERVET Spa, entrambe operanti come agenzie per lo sviluppo del territorio.

¹⁹ Per approfondire, si veda il sito web: <https://www.tecnopoli.emilia-romagna.it/art-er>

²⁰ Si veda, a tal proposito, la l.r. 7/2019.

²¹ I Clust-ER sono associazioni formate da soggetti pubblici e privati (centri di ricerca, imprese, enti di formazione) che condividono progetti, competenze, strumenti, risorse per sostenere la competitività in ambiti produttivi individuati dalla Regione ER.

CONCLUSIONI

Partendo dagli interrogativi che hanno alimentato questo lavoro, è fondamentale capire fino a che punto la diversa configurazione assunta dai network nelle due regioni possa essere spiegata dalle caratteristiche delle governance locali dell'innovazione pre-esistenti. Allo stesso modo, appare altrettanto opportuno domandarsi se, alla luce di tale continuità tra network pre-esistenti e network risultanti dall'implementazione di I4.0, la policy sia tale da attivare un medesimo tipo di cambiamento istituzionale in entrambe.

Più precisamente, in entrambi i casi è possibile approssimare un processo di *institutional layering* (Streeck, Thelen 2005), nella misura in cui la policy Network I4.0 aggiunge un nuovo *layer* istituzionale rispetto alla struttura dei sistemi regionali dell'innovazione pre-esistenti. In questo contesto, il nuovo livello regolativo non andrebbe ad alterare in maniera significativa l'interazione tra attori a livello locale e non comprometterebbe la riproduzione dei meccanismi istituzionali originari (Mahoney, Thelen 2009).

A cambiare, tuttavia, sono le modalità con cui si sviluppano i due processi di *layering*. Ciascuna regione sembra aver selezionato un particolare livello di intermediari per elaborare un nuovo *layer* istituzionale, sul quale investire per preservare le caratteristiche peculiari della propria governance regionale. Nel caso del Veneto, questi intermediari corrispondono ai Pid delle camere di commercio; nel caso dell'Emilia-Romagna assai più significativo sembra essere il ruolo dell'attore territoriale Regione/*Art-ER* rispetto agli attori di policy.

Le due regioni non differiscono solamente per il tipo di intermediari. Diverso è anche il principio di selezione degli attori. In Veneto, in linea con quanto anticipato nel paragrafo 3, il ruolo dei *Pid* può essere letto alla luce di una governance tradizionalmente non interventista, dove la Regione ha delegato al sistema camerale il compito di definire progettualità che tengano conto di un certo ancoraggio locale. Attori individuati dalla policy seguono pertanto un principio di *aggregazione*, con l'obiettivo di integrare contesti *provinciali* (De Marchi et al. 2017). Si tratta quindi di una configurazione di rete descritta in letteratura come «*pipes and prisms*» (Podolny 2001: 33). In queste configurazioni, piccole e dense reti locali (*prisms*) risultano interconnesse dai legami di un gruppo di attori inseriti in network aperti all'esterno (*pipes*) (Whittington et al. 2009). Differentemente, in Emilia-Romagna è possibile distinguere un principio di *incorporazione*. In questo caso, infatti, si può ipotizzare che la governance preesistente alla policy nazionale abbia finito con l'incorporare attori previsti da quella policy nell'ambito di un approccio neo-corporativo in cui la Regione mantiene una posizione centrale. L'interazione tra il network di policy e la governance territoriale crea una struttura complessa che vede l'inserimento di alcuni attori target della policy (come il *Cc*) nel sistema relazionale originato dalle pratiche di concertazione regionale (Pichierri 2001).

Le caratteristiche del caso emiliano aprono all'ulteriore interrogativo se permane un rischio di *lock-in* associato alla tendenza neocorporativa o se, diversamente, la policy possa offrire l'opportunità di abbassare questo rischio, nella misura in cui la governance territoriale potrebbe essere incentivata a includere nuovi intermediari individuati dalla policy. Dal caso del Veneto, invece, appare necessario domandarsi se la policy offre effettivamente l'opportunità di strutturare un network maggiormente integrativo o se, in realtà, questo non si traduca piuttosto in una riproduzione della frammentazione pre-esistente.

Rispetto a tali valutazioni abbiamo cercato di mettere in connessione l'analisi della *small-worldness* ottenuta attraverso le tecniche della *Sna* con le teorie di diffusione della conoscenza nei contesti territoriali che hanno fatto proprio il concetto di *small world* (Ramella 2013). Ci riferiamo in tal senso all'equilibrio tra connettività locale e collegamenti esterni, caratteristiche che in letteratura sono connesse a una maggiore diffusione dell'innovazione e della *absorptive capacity* (Boschma, Frenken 2009; Kudic 2015; Neal 2017; Uyarra 2011). Una policy come quella in esame mira a superare i *network failure* con l'obiettivo di creare sistemi di innovazione territoriali attraverso reti con queste caratteristiche (Bellandi, Caloffi 2008).

Nel confronto tra regioni, il Veneto presenta una maggiore *small-worldness*, con una rete decentralizzata e connessa, che favorisce la circolazione dell'innovazione tra diversi attori. Tuttavia, l'assenza di un coordinamento centrale può generare ridondanza di servizi e competizione interna tra i vari attori a livello regionale. L'Emilia-Romagna, invece, ha una struttura più centralizzata, caratteristica che, se da un lato garantisce un certo coordinamento, dall'altro può limitare la diversificazione dei flussi informativi e ridurre l'adattabilità alle dinamiche dell'innovazione.

Tali implicazioni possono rappresentare nuove traiettorie di ricerca, rispetto alle quali bisogna pur sempre tenere conto dei limiti che sconta la metodologia adottata in questo lavoro. La stessa SNA offre ulteriori possibilità analitiche che possono prestarsi a futuri approfondimenti sulle medesime regioni. Qui si è scelto di guardare principalmente agli attori chiamati in causa dall'implementazione della policy Network I4.0 e alla loro "centralità per intermediazione". Ciò non esclude che possano essere utilizzate ulteriori tecniche analitiche, come l'analisi della capacità di brokeraggio dei singoli nodi tra categorie diverse, in modo da comprendere quali categorie di attori siano effettivamente "centrali" e per chi (Gould, Fernandez 1989). Più in generale, è necessario sottolineare come la nostra sia solamente una fotografia rispetto a un intervallo di tempo che, pur ampio, non può restituirci un'idea di come il network si sia sviluppato nel tempo. Allo stesso modo, non abbiamo evidenze a livello di impresa per considerare fino a che punto c'è stata una effettiva diffusione delle informazioni, al di là di quanto determinati posizionamenti degli attori passati in rassegna attraverso i grafici possano farcelo presumere. Così come non ci è possibile nemmeno comprendere in che modo può essere effettivamente influenzata la capacità di innovazione delle imprese. Le considerazioni formulate, tuttavia, ci suggeriscono come la continuità delle caratteristiche dei network territoriali, se da un lato enfatizza i limiti che possono avere approcci di policy di tipo *one-size-fits-all*, dall'altro non può essere letta come esito necessariamente positivo della policy implementata.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Aigner K., Rodrik D. (2020), *Rebirth of industrial policy and an agenda for the twenty-first century*, in «Journal of industry, competition and trade», 20, 189-207.
- Bagnasco A. (1988), *La costruzione sociale del mercato*, Bologna: Il Mulino.
- Bagnasco A. (2009), *The Governance of Industrial Districts*, in: Beccatini G., Bellandi M., De Propriis C. (eds.), *A Handbook of Industrial Districts*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Bailey D., De Propriis L. (2020), *Industry 4.0 and transformative regional industrial policy*, in: Bailey D. (ed.), *Industry 4.0 and Regional Transformation*, Londra: Routledge.
- Bessant J., Rush H. (1995), *Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer*, in «Research Policy», 24, 1, 97-114.
- Bianchi P., Butera F., De Michelis G., Perulli P., Seghezzi F., Scarano G. (2020, cur.), *Coesione e innovazione. Il Patto per il Lavoro dell'Emilia-Romagna*, Bologna: il Mulino.
- Bianchi P., Labory S. (2018), *Industrial Policy for the Manufacturing Revolution: Perspectives on Digital Globalisation*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Borgatti S. P., Everett M. G. (1997), *Network analysis of 2-mode data*. In «Social networks», 19, 243-269.
- Borgatti S.P., Everett M.G., Freeman L.C. (2002), *Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis*, Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Boschma R., Frenken K. (2010), *The spatial evolution of innovation networks: A proximity perspective*, in R. A. Boschma, R. Martin (eds.), *The handbook of evolutionary economic geography*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Bougrain F., Haudeville B. (2002), *Innovation, Collaboration and SMEs Internal Research Capacities*, in «Research Policy», 31, 5, 735-747.
- Bubbico D. (2022), *Il Pnrr italiano e l'industria nazionale: alla ricerca di una politica industriale*, in: «Autonomie locali e servizi sociali», 45, 2, 309-329.
- Burroni L., Trigilia C. (2009), *Italy: rise, decline and restructuring of a regionalized capitalism*; in «Economy and Society», 38, 4, 630-653.
- Calabò M., Carnazza P. (2019), *Le nuove sfide tecnologiche e le principali risposte della politica industriale*, in «Argomenti», 13, 26-62.
- Cirillo V., Mina A., Ricci A. (2022), *Digital technologies, labor market flows and investment in training: Evidence from Italian employer-employee data*, Working Paper n.79, Roma: INAPP.

- Cooke P. (1992), *Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe*, in «Geoforum», 23, 3, 365-382.
- Crouch C. (2004), *Changing Governance of Local Economies. Responses of European Local Production Systems*, Oxford: Oxford University Press
- Crupi A., Del Sarto N., Di Minin A., Gregori G.L., Lepore D., Marinelli L., Spigarelli F. (2020), *The digital transformation of SMEs - a new knowledge broker called the digital innovation hub*, in «Journal of Knowledge Management», 26, 4, 1263-1288
- De Marchi V., Gereffi G., Grandinetti R. (2017), *Distretti che evolvono nelle catene globali del valore: lezioni di resilienza dal Veneto*, in «Economia e Società Regionale», 35, 2, 34-43.
- Domorenok E., Graziano P., Polverari L. (2021), *Policy integration, policy design and administrative capacities. Evidence from EU cohesion policy*, in «Policy and Society», 40, 1, 58-78.
- Fruchterman, T. M. J., Reingold, E. M. (1991), *Graph Drawing by Force-Directed Placement*, in «Software: Practice and Experience», 21, 11.
- Gherardini A., Pessina G. (2020), *Cavalcare l'onda del cambiamento. Il Piano Impresa 4.0 alla prova dei distretti*, in «L'Industria», 2, 191-214.
- Giannetti R., Rapaccini M., Cinquini L. (2021), *La valutazione degli investimenti in industria 4.0: oltre l'old wine in new bottles*, in «Management Control», 2, 65-90.
- Giordano A. (2020), *PIDMed. Dall'esperienza del Punto Impresa Digitale di Salerno e Caserta alla definizione di un modello mediterraneo di innovazione tecnologica e sociale*, in «Rivista economica del Mezzogiorno», 4, 757-780.
- Gould R.V., Fernandez R.M. (1989), *Structures of Mediation: A Formal Approach to Brokerage in Transaction Networks*, in «Sociological Methodology», 19, 89-126.
- Hagerstrand T. (1952), *The propagation of innovation waves*, Lund Studies in Human Geography Series-B No. 4: Royal University of Lund
- Howells J. (2006), *Intermediation and the role of intermediaries in innovation*, in «Research Policy», 35: 715-728.
- Jacomy M., Venturini T., Heymann S., Bastian M. (2014), *ForceAtlas2, a Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software*, in «PLoS ONE», 9,6.
- Kergroach S. (2021), *SMEs Going Digital: Policy challenges and recommendations*, OECD Going Digital Toolkit Notes No. 15, Parigi: OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/08/smes-going-digital_3b1e76c1/c91088a4-en.pdf
- Kiese M. (2012), *Regional cluster policies in Germany-A multi-level governance perspective on policy learning*. European Review of Industrial Economics and Policy, in «European Review of Industrial Economics and Policy», 5.
- Klerkx L., Leeuwis C., (2009), *Establishment and embedding of innovation brokers at different innovation system levels: insights from the Dutch agricultural sector*, in «Technological Forecasting and Social Change», 76, 849-860.
- Kudic M. (2015), *Innovation networks in the German laser industry. Evolutionary Change, Strategic Positioning, and Firm Innovativeness*, Berlin: Springer.
- Lakanemi I., Mattauch W. (2019), *Intelligent tools driving the next great transformation: How the European Union and the EU Member States are addressing digital transformation*, Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications: Brasilia.
- Lichtenthaler U. (2013), *The collaboration of innovation intermediaries and manufacturing firms in the markets for technology*, in «Journal of Product Innovation Management», 30, 142-158.
- Mahoney J., Thelen K. (2009, eds.), *Explaining Institutional Change. Ambiguity, Agency, and Power*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Meeus M.T.H., Oerlemans L.A.G. (1999), *Unpacking the link between Innovation Systems and Institutions*, ECIS: Eindhoven, Working Paper.
- Messina P. (2012), *Modi di regolazione dello sviluppo locale. Una comparazione per contesti di Veneto ed Emilia Romagna*, Padova: Padova University Press.

- Moss T. (2009), *Intermediaries and the governance of sociotechnical networks in transition*, in «Environment and Planning», 41, 6: 1480-1495.
- Muscio A., Ciffolilli A. (2020), *What drives the capacity to integrate Industry 4.0 technologies? Evidence from European R&D projects*, in «Economics of Innovation and New Technology», 29,2, 169-183.
- Neal Z. P. (2015), *Making Big Communities Small: Using Network Science to Understand the Ecological and Behavioral Requirements for Community Social Capital*, in «American Journal of Community Psychology», 55, 369-380.
- Neal Z. P. (2017), *How small is it? Comparing indices of small worldliness*, in «Network Science», 5, 1, 30-44.
- Nelson R.R. (1998), *The Co-evolution of Industry of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions*, in Dosi G., Teece D.J., Chytry J. (eds.), *Technology, Organization, and Competitiveness*, Oxford: Oxford University Press.
- OCSE (2017), *Key Issues for Digital Transformation in the G20*, Parigi: OECD Publishing.
- Orazi F., Sofritti F. (2023), *Politiche di innovazione e Industria 4.0 in Italia: il caso dei Competence Center*, in «PRI-SMA», 12, 1, 24-37.
- Orazi F., Sofritti F. (2024), *Innovation 4.0 Policies in Italy: Strengths and Weaknesses of the Innovation Ecosystem of the "Transition 4.0" Plan from an International Perspective*, in «Societies», 14(3).
- Pichierri, A. (2001), *Concertazione e sviluppo locale*, in «Stato e mercato», 21(2): 237-266.
- Podolny, J. M. (2001), *Networks as the pipes and prisms of the market*, in «American journal of sociology», 107, 1, 33-60.
- Prodi E., Tassinari M., Ferrannini A., Rubini L. (2021), *Industry 4.0 policy from a sociotechnical perspective: the case of German competence centers*, in «Technological Forecasting and Social Change», 175.
- Ramella F. (2013), *Sociologia dell'innovazione economica*, Bologna: Il Mulino.
- Rinaldi A., Solinas G. (2023), *Visione, governance e politica industriale in Emilia-Romagna: un'analisi di lungo periodo*, in «L'Industria», 44, 1, 3-25.
- Rissola G., Sörvik J. (2018), *Digital Innovation Hubs in Smart Specialisation Strategies*. Lussemburgo: Publications Office of the European Union.
- Rogers E.M. (1962), *Diffusion of Innovations*, New York: The Free Press.
- Russo A (2013), *Cooperazione e regolazione nelle politiche per l'innovazione*, in «Polis», 27, 3, 333-362.
- Scherrer W. (2021), *Industry 4.0 as a 'sudden change': the relevance of long waves of economic development for the regional level*, in «European Planning Studies», 29, 9, 1723-1737.
- Scott J. (1991), *Social Network Analysis: A Handbook*, Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Seidman S. (1983), *Network structure and minimum degree*, in «Social Networks», 5, 269-287.
- Streeck W., Thelen K. (2005, eds), *Beyond continuity: Institutional change in advanced political economies*, Oxford: Oxford University Press.
- Teixeira J.E., Tavares-Lehman A.T.C.P. (2022), *Industry 4.0 in the European union: Policies and national strategies, Technological Forecasting and Social Change*, in «Technological Forecasting and Social Change», 180, 121664.
- Tödtling F., Trippl M. (2021), *Regional innovation policies for new path development—beyond neo-liberal and traditional systemic views*, in Cooke P. (ed.), *Dislocation: Awkward Spatial Transition*, Londra: Routledge: 79-95.
- Trippl M., Grillitsch M., Isaksen A. (2017), *Exogenous sources of regional industrial change*, in «Progress in Human Geography», 42: 687-705.
- Uyarra E. (2011), *Regional innovation systems revisited: networks, institutions, policy and complexity*, in Herrschelt T., Tallberg P. (eds.), *The Role of Regions? Network, Scale, Territory*, Gothenburg: Region Skane.
- Van Lente H., Hekkert M., Smits R., van Waveren B. (2003), *Roles of Systemic Intermediaries in Transition Processes*, in «International Journal of Innovation Management», 7: 247-279.
- Warwick K. (2013), *Beyond Industrial Policy: Emerging Issues and New Trends*, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers No. 2.: OECD Publishing, Parigi.
- Yang F., Gu S. (2021), *Industry 4.0, a revolution that requires technology and national strategies*, in «Complex & Intelligent Systems», 7: 1311-1325.

- Wasserman S., Faust K. (1994), *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Whittington K. B., Owen-Smith J., Powell W. W. (2009), *Networks, propinquity, and innovation in knowledge-intensive industries*, in «Administrative science quarterly», 54, 1, 90-122.