

Territori ed ecosistemi di innovazione per la transizione 4.0

Una comparazione internazionale sulla diffusione e il posizionamento dei Digital Innovation Hub

Valeria Iadevaia
INAPP

Massimo Resce
INAPP

L'articolo analizza caratteristiche e ruolo che i *Digital Innovation Hub* (DIH) stanno svolgendo come promotori di quell'ecosistema dell'innovazione ritenuto fondamentale per la trasformazione digitale delle imprese. Esamina, in ottica comparativa, il grado di diffusione territoriale e settoriale degli oltre 600 DIH presenti in Europa e il loro posizionamento strategico in termini di tecnologie, servizi offerti e livelli di maturità tecnologica. A completamento dell'analisi quantitativa, un approfondimento qualitativo dei modelli organizzativi, dell'operatività territoriale e della specializzazione nei servizi, ne evidenzia punti di forza e principali sfide per il loro ulteriore sviluppo.

This paper analyzes Digital Innovation Hubs characteristics, and the role they are playing as promoters of an ecosystem of innovation that is considered essential for the digital transformation of businesses. Following a comparative approach, our study explores the geographical distribution and sectoral specialisation of the over 600 DIH established in Europe, as well as their strategic positioning in terms of technologies, services provided, and technology readiness levels. The study is enriched by a qualitative analysis that aims to identify common denominators, strengths and challenges of DIHs, also in view of the upcoming Digital Europe Programme (DIGITAL).

DOI: 10.53223/Sinappsi_2021-03-5

Citazione

Iadevaia V., Resce M., (2021), Territori ed ecosistemi di innovazione per la transizione 4.0. Una comparazione internazionale sulla diffusione e il posizionamento dei Digital Innovation Hub, *Sinappsi*, XI, n.3, pp.74-95

Parole chiave

Industria 4.0
Innovazione delle imprese
Ecosistemi di innovazione

Keywords

Industry 4.0
Enterprise innovation
Innovation Ecosystems

Introduzione

L'avvento della quarta rivoluzione industriale, oltre allo sviluppo del dibattito sulle tecnologie, sulla loro velocità di diffusione e sugli impatti sul mercato del lavoro, ha fatto emergere la necessità di supportare e accompagnare le imprese nei nuovi percorsi di innovazione. In questa fase evolutiva

anche la competizione geografica muta e assume sempre più importanza la capacità dei territori di produrre innovazione e conoscenza e creare quelle condizioni di fertilizzazione delle imprese di domani. Dunque, una parte delle policy è stata dedicata a creare strutture di supporto per sostenere le imprese nella transizione 4.0. A

Valeria Iadevaia § 2 e *Considerazioni finali*; Massimo Resce *Introduzione* e § 1. Si ringrazia per il supporto all'elaborazione cartografica Francesco Manente (Inapp).

livello europeo, nel 2016 viene lanciata l'iniziativa *Digitising European Industry* (DEI)¹ che, sviluppando e integrando azioni già presenti nei singoli Stati membri per la digitalizzazione dell'industria, ha definito una strategia comune finalizzata a promuovere i processi di trasformazione digitale delle imprese attraverso il rilancio di investimenti innovativi e la creazione di una rete di *Digital Innovation Hub* (DIH)² come strumento finalizzato a supportare le imprese, in particolare quelle piccole e di medie dimensioni (PMI), e rafforzare il collegamento tra ricerca e industria (Commissione europea 2016). Parallelamente, in diversi Paesi europei sono stati varati i Piani nazionali per l'Industria 4.0 che, tra le diverse politiche di sostegno, hanno recepito la direttrice riguardante l'implementazione di una rete di supporto alle imprese principalmente basata sui Digital Innovation Hub e i *Competence Center*.

Il dibattito sui DIH ha posto le basi per la definizione di un nuovo modello di infrastruttura a supporto dell'innovazione, basato sul dialogo tra i vari attori presenti a livello nazionale e regionale. Il DIH è stato pensato secondo un approccio incrementale con il tentativo di mettere a sistema un insieme di servizi in parte già esistenti che vanno dall'orientamento e creazione di consapevolezza rispetto alle tecnologie digitali, allo sviluppo dell'innovazione, della competitività e delle competenze, con nuovi servizi³, al fine di sostenere le imprese, in particolare quelle operanti in settori a bassa tecnologia, che da sole avrebbero avuto difficoltà a cogliere le opportunità offerte dalla digitalizzazione. Il valore aggiunto dei DIH rispetto a iniziative precedenti è quello di operare da Sportello unico digitale (*one-stop-shop*) in grado di mettere a disposizione un ampio know how, offrire una porta di accesso verso piattaforme e infrastrutture specializzate promuovendo lo sviluppo delle conoscenze e delle competenze (Commissione europea 2017).

In cinque anni di attività i DIH hanno avuto modo di mettere a fuoco la loro funzione, le modalità operative e la gamma dei servizi da offrire, nella consapevolezza di ricoprire un ruolo strategico per promuovere la trasformazione digitale delle imprese e dei territori, che riguarda non solo aspetti della produzione, ma anche e soprattutto i sistemi organizzativi interni, la formazione, la costruzione di una nuova cultura che consenta di affrontare le questioni poste dall'innovazione 4.0 non in maniera parziale segmentata per singoli aspetti (commerciale, logistica, produzione, ecc.), come spesso avviene, ma considerando l'intero ecosistema, inteso quale "insieme degli elementi, tutti necessari, che devono contribuire al successo delle tecnologie e alla realizzazione delle persone all'interno di una diversa concezione del lavoro, del quale fanno parte imprese, lavoratori, parti sociali, cittadinanza attiva, accademia, pubblica amministrazione" (Bentivogli 2019). In questa ottica i DIH si stanno facendo promotori proprio della costruzione di questo ecosistema che, valorizzando quanto già esistente in ambito regionale in termini di servizi e strutture, sia in grado di creare collegamenti e colmare eventuali gap laddove esistenti.

I Digital Innovation Hub costituiscono oggi uno dei principali elementi della strategia sulla digitalizzazione dell'industria europea (Commissione europea 2019a) e nell'ambito del Quadro finanziario pluriennale 2021-2027 continueranno a beneficiare del supporto dell'UE sia attraverso il Programma quadro per la ricerca e l'innovazione *Horizon Europe*, sia con la definizione del nuovo programma dedicato interamente al digitale, *Digital Europe*, nel cui ambito un ruolo centrale è assegnato alla creazione di *European Digital Innovation Hub* (EDIH)⁴, che, ad integrazione e supporto dei DIH, avranno il compito

1 L'iniziativa rientra nella Strategia europea del mercato unico digitale lanciata nel 2015 con l'obiettivo di "assicurarsi che ogni industria, grande o piccola, dovunque localizzata e di qualunque settore, possa beneficiare appieno dell'innovazione digitale per migliorare i propri prodotti, i processi e adattare i modelli di business ai cambiamenti digitali".

2 I DIH sono definiti "strutture di supporto, volte a sostenere le aziende nella crescita della loro competitività. I servizi consentono alle imprese di accedere alle conoscenze, alle competenze e alle tecnologie più recenti e all'avanguardia, per testare e sperimentare l'innovazione digitale sui propri prodotti, processi e *business model*. Fungono anche da punto di contatto con gli investitori, agevolano l'accesso ai finanziamenti, aiutano a stabilire un contatto tra utenti e fornitori di innovazione digitale e stimolano le sinergie tra le tecnologie digitali e altre importanti tecnologie abilitanti" (Commissione europea 2017).

3 Ad esempio: supporto alla costruzione di ecosistemi, scouting, brokeraggio e networking; istruzione e sviluppo delle competenze 4.0; validazione del concetto e prototipazione; produzione precompetitiva; supporto incubatore/acceleratore; *visioning* e sviluppo di strategie per le aziende; mentoring; accesso ai servizi di finanziamento e di preparazione degli investitori; valutazione della maturità; ecc.

4 Il processo di individuazione degli EDIH è ancora in corso. In Italia, a seguito dell'Avviso pubblico del 17/08/2020 del MISE sono stati selezionati 45 candidati idonei a partecipare alla call ristretta europea.

aggiuntivo di rafforzare la collaborazione a livello europeo, diffondendo le conoscenze sulle tecnologie digitali (Commissione europea 2019b; 2021)

Riconoscendo queste strutture quali attori innovativi nel trasferimento tecnologico, l'articolo cerca, in una comparazione a livello europeo, di comprendere il grado di diffusione territoriale e settoriale degli hub e il loro posizionamento strategico in termini di tecnologie, di specializzazione, di servizi offerti e di livelli di maturità tecnologica (TRL - Technology Readiness Levels) raggiunti, nonché i modelli di governance che li sottendono e il ruolo svolto nell'integrazione delle politiche di supporto alle imprese. L'analisi, oltre a segnalare alcune pratiche sperimentate sul territorio, cerca di codificare i DIH per raggruppamenti secondo caratteristiche comuni, modalità di coinvolgimento degli attori a livello territoriale e di collaborazione tra pubblico e privato, individuandone punti di forza e di debolezza anche alla luce del loro ulteriore sviluppo ai fini della creazione degli European Digital Hub.

1. Diffusione e posizionamento strategico dei DIH in Europa

Per favorire e facilitare la collaborazione tra i DIH europei, la Commissione europea ha promosso la creazione di un catalogo che comprende 676 Digital Innovation Hub⁵ esistenti in tutta Europa e che viene continuamente aggiornato e alimentato, svolgendo anche da strumento di promozione e di scambio di pratiche attraverso incontri finalizzati a condividere esperienze e modelli.

La piattaforma, messa a disposizione da parte della Commissione europea e alla quale ci si accredita su base volontaria, vuole essere una sorta di 'registro' dei poli di innovazione digitale, che raccoglie un set di informazioni pertinenti fornite come autodichiarazione da parte degli hub. Lo scopo del catalogo è supportare il networking dei Digital Innovation Hub e fornirne una panoramica in Europa.

Il catalogo offre informazioni in merito alla

distribuzione territoriale degli hub, il settore economico di specializzazione, la tipologia di servizi offerti, la specializzazione sulle tecnologie nonché i livelli di maturità tecnologica (TRL) raggiunti. Ad integrazione di tali informazioni, sono fornite indicazioni descrittive su organizzazione, partner aderenti, attività svolte e progetti realizzati.

In assenza di un censimento di tali infrastrutture si comprende l'importanza informativa di questo catalogo seppur alimentato dalle autodichiarazioni delle aziende⁶. Infatti, da un'opportuna sistematizzazione delle informazioni tratte dal portale, è stato possibile risalire alla loro diffusione e distribuzione, territoriale e settoriale, e al posizionamento strategico in termini di servizi e di tecnologie adottate. È stato, dunque, implementato un dataset che ha permesso di procedere alle opportune interrogazioni, di cui di seguito si riportano le principali evidenze.

Per quanto concerne la distribuzione territoriale, i primi quattro Paesi con il maggior numero di iniziative, computate indipendentemente dal loro stato evolutivo, sono Spagna, Italia, Germania e Francia.

Il ranking non muta anche se si considerano i 381 DIH completamente operativi (grafico 1).

Se si considera la distribuzione per NUTS2⁷, la presenza dei DIH è molto frastagliata e non ricalca la classica distribuzione che distingue le regioni in base al PIL prodotto, prevista dai regolamenti dei fondi strutturali⁸. Infatti, se si verificano i territori con la maggiore presenza in termini assoluti di DIH troviamo regioni più sviluppate come Cataluña (21), Rhône-Alpes (13) e regioni meno sviluppate come l'Andalucía (16) e come Paesi la Lituania (18)⁹. In Italia, ad esempio, troviamo ai primi posti regioni più sviluppate come l'Emilia-Romagna (10), la Lombardia (9) e il Veneto (7) e regioni meno sviluppate come la Campania (6).

Se si considera, invece, l'incidenza in base alla popolazione, calcolando la distribuzione pro capite dei DIH (figura 1), la maggiore concentrazione sembra riscontrarsi in piccoli territori dinamici o a bassa densità demografica (per ovvie modalità di costru-

5 Si veda <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs-tool> (data di consultazione 23 aprile 2021).

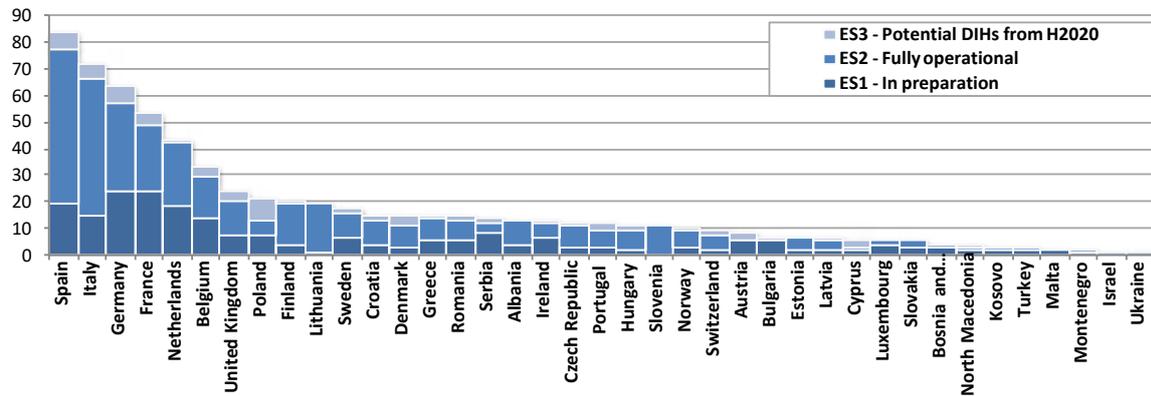
6 L'iniziativa europea è stata seguita da varie iniziative nazionali con una finalità analoga. In Italia nel 2020 il Ministero dello Sviluppo economico, in collaborazione con Unioncamere, ha lanciato il Portale nazionale per l'innovazione e la digitalizzazione (www.atlantei40.it) che fornisce una mappatura di circa 600 strutture che offrono servizi e tecnologie per l'innovazione e la digitalizzazione delle imprese.

7 Nomenclatura delle Unità territoriali statistiche, che a livello 2 comprendono divisioni territoriali come le regioni italiane, i distretti governativi tedeschi, le comunità autonome spagnole, le regioni e dipartimenti oltremare francesi, ecc.

8 I Regolamenti dei Fondi SIE in genere distinguono le regioni in base al PIL pro capite (meno sviluppate <75% della media dell'UE; in transizione 75-90%; più sviluppate >90%).

9 Pur essendo un Paese viene classificata come NUTS2.

Grafico 1. Distribuzione DIH per Paese e fase evolutiva (ES)

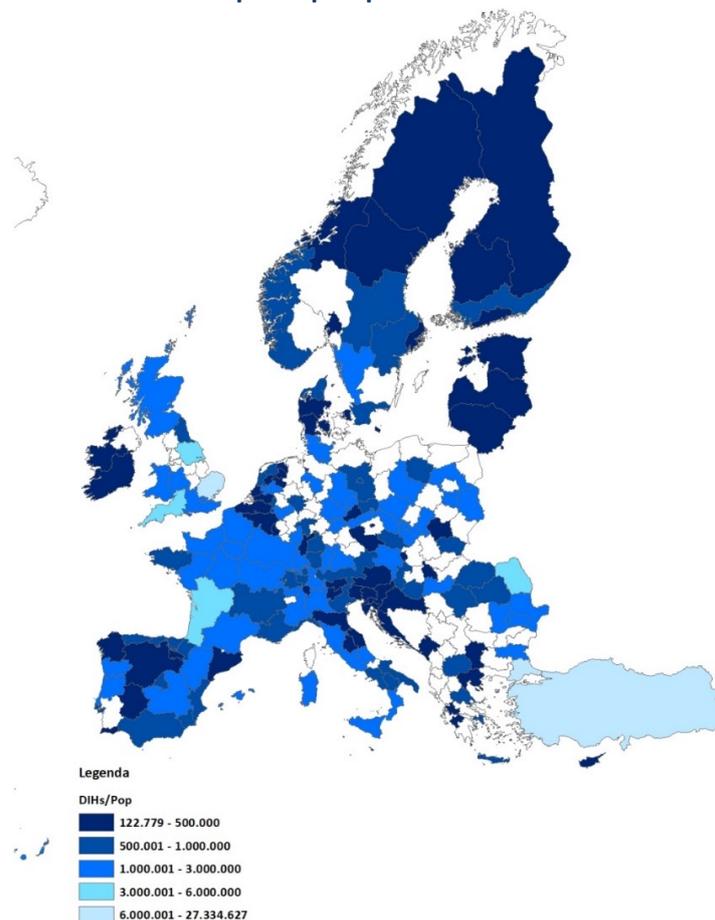


Fonte: elaborazione degli Autori su *Smart Specialisation Platform – Digital Innovation Hub* (consultazione 23/04/2021)

zione dell'indicatore), ma anche in questo caso non sembra seguire la canonica distribuzione del PIL. Ad esempio nel caso italiano, pur confermandosi il dinamismo delle regioni del Nord-Est nella proliferazione di DIH per abitante (Provincia autonoma di Trento=1x135.930; Provincia autonoma di Bolzano=1x135.930; Friuli Venezia Giulia=1x302.604;

Emilia Romagna=1x445.945), alcune regioni del Sud (Basilicata=1x558.587; Campania=1x956.715; Puglia=1x993.882) registrano una migliore distribuzione rispetto ad alcune regioni del Centro (Toscana=1x1.233.781; Abruzzo=1x1.300.645; Lazio=1x1.443.269) e del Nord-Ovest come la Lombardia (1x1.112.315) e Piemonte (1x2.164.283).

Figura 1. Distribuzione territoriale DIH pro capite per NUTS2



Fonte: elaborazione degli Autori su *Smart Specialisation Platform – Digital Innovation Hubs* (consultazione 23/04/2021)

Volendo indagare se ci sia un nesso tra la distribuzione dei DIH con altre variabili territoriali sono stati calcolati diversi indici di correlazione¹⁰ (tabella 1). La distribuzione assoluta di DIH per NUTS2 è stata confrontata con 29 indici selezionati in base alla valenza sull'innovazione e lo sviluppo territoriale. In particolare, un sottogruppo di 20 indicatori tratti dall'*European and Regional Innovation Scoreboards 2021* che, elaborando dati da più fonti, definiscono insieme ad altri indici un indicatore di sintesi sull'innovazione¹¹ e 9 indicatori tratti direttamente dalla banca dati regionale di Eurostat¹².

Da questa prima analisi emerge un grado di correlazione¹³ che non si rivela mai 'forte' ma che oscilla tra 'debole' e 'moderato'. È interessante, però, notare come cresca quando la correlazione dei DIH si misuri prima con il PIL locale ($\rho=0,47$) poi con la presenza sul territorio di imprese in generale ($\rho=0,60$) e soprattutto con la presenza di microimprese ($\rho=0,65$) e di imprese ad alto tasso di crescita ($\rho=0,62$). La correlazione con gli indici di innovazione appare prevalentemente ancora debole, forse complice il grado ancora non molto alto di maturità tecnologica sviluppato presso i DIH, di cui si parlerà in maniera approfondita più avanti.

Se si considera la distribuzione dei DIH per settore (grafico 2) emerge una forte polarizzazione nel settore manifatturiero. Nello specifico il primo settore in cui si concentrano 304 DIH è fabbricazione di macchinari e attrezzature, seguito dai settori istruzione (303), trasporti e logistica (292), fabbricazione di apparecchiature elettriche e ottiche (265), sanità e scienze biologiche (256), agroalimentare (236).

Per quanto concerne i servizi offerti (grafico 3), la maggior parte dei DIH dichiara di fornire servizi inerenti alla costruzione di ecosistemi, scouting, brokeraggio, networking (514), la promozione di ricerche collaborative (494), l'istruzione e lo sviluppo

delle competenze (490); quest'ultima tipologia di servizi è quella maggiormente opzionata per i DIH in corso di preparazione.

Se si considerano i DIH dal punto di vista della specializzazione tecnologica (grafico 4) emerge con chiarezza una forte caratterizzazione sull'*Internet of Things* (477), seguito dall'Intelligenza artificiale (409), Big data ed analisi e gestione dei dati (376), robotica (368).

Un'importante informazione che fornisce il portale è il livello di maturità tecnologica tramite le così dette Technology Readiness Levels (TRL). La scala del livello di disponibilità tecnologica (TRL) è una metodica introdotta dalla NASA negli anni Settanta come strumento per valutare la maturità delle tecnologie durante la pianificazione e lo sviluppo di sistemi complessi e oggi rappresenta uno standard utilizzato per la valutazione e la supervisione della tecnologia nei settori più disparati (Olechowski *et al.* 2015). Oggi la Commissione europea ha fatto propria questa metodologia nell'ambito delle iniziative che promuovono la ricerca e l'innovazione come il programma Horizon 2020¹⁴. Essendo una scala, a livelli bassi di TRL ci si attende tempi di realizzazione e spese di investimento più alti. Infatti, si passa dalla TRL1 *Osservazione dei principi fondamentali*, che coincide con la ricerca fondamentale di base, alla ricerca tecnologica applicata (TRL2 *Formulazione di un concetto tecnologico*, TRL3 *Prova sperimentale del concetto* e TRL4 *Validazione in laboratorio del concetto*) allo sviluppo sperimentale supportato da azioni dimostrative con prodotti pilota (TRL5 *Validazione tecnologica in ambito industriale*, TRL6 *Dimostrazione della tecnologia in ambito industriale*, TRL7 *Dimostrazione del prototipo in ambiente operativo reale*, TRL8 *Definizione e qualificazione completa del sistema*) fino all'ultimo grado TRL9 *Dimostrazione completa del sistema in ambiente operativo reale* che corrisponde alla fase di fabbricazione competitiva.

10 La correlazione indica la tendenza che hanno due variabili (X e Y) a variare insieme, ovvero, a covariare. In questo caso è stato calcolato il coefficiente ρ di Pearson. Si tratta di un indice standardizzato che può assumere valori che vanno da -1,00 (correlazione perfetta negativa) e +1,00 (correlazione perfetta positiva). Una correlazione uguale a 0 indica che tra le due variabili non vi è alcuna relazione. La correlazione, comunque, non include il concetto di causa-effetto, ma solo quello di rapporto tra variabili.

11 Si veda https://interactivetool.eu/EIS/EIS_2.html.

12 Si veda <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>.

13 Quale grado di correlazione si assume: se $0 < |\rho_{XY}| < 0,3 \rightarrow$ correlazione 'debole'; se $0,3 < |\rho_{XY}| < 0,7 \rightarrow$ si ha correlazione 'moderata'; se $|\rho_{XY}| > 0,7 \rightarrow$ correlazione 'forte'.

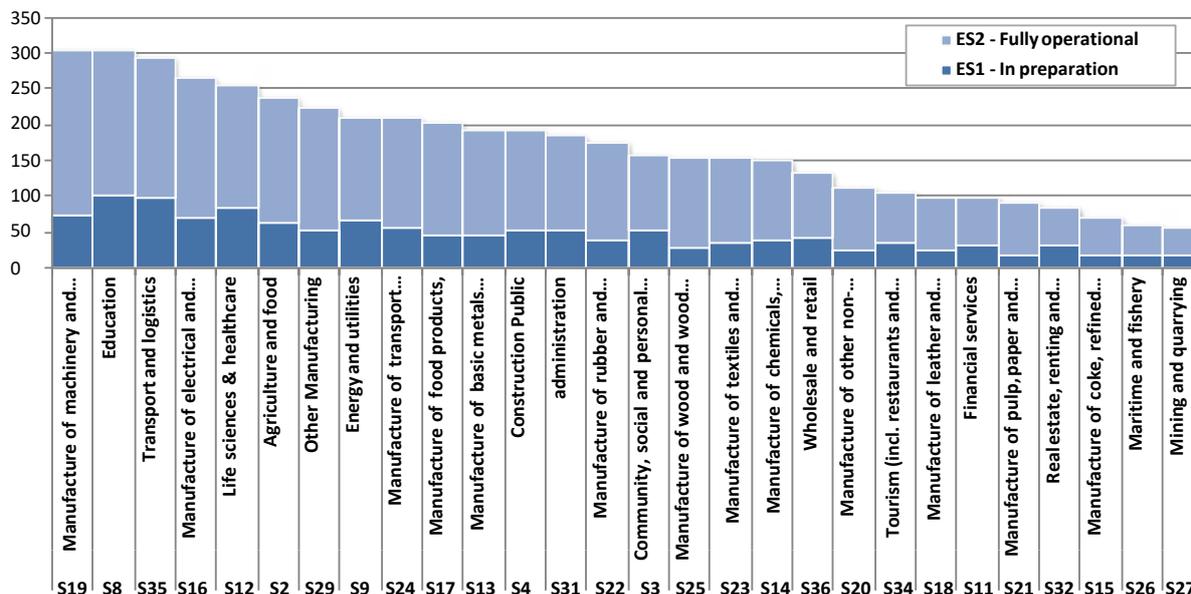
14 *Technology readiness levels (TRL), Horizon 2020. Work Programme 2018-2020 General Annexes*, Extract from Part 19 – Commission Decision C(2017)7124 (e successive decisioni).

Tabella 1. Indici di correlazione per livello territoriale NUTS2 tra il n. di DIH e altri indicatori

Fonte	Indicatori con i quali è stato calcolato l'indice di correlazione del numero di DIH per NUTS2	Indici di correlazione	Grado di correlazione
European and Regional Innovation Scoreboards 2021	Population with tertiary education (SII - 1.1.2)	0,33	Moderato
	Population involved in lifelong learning (SII - 1.1.3)	0,42	Moderato
	International scientific co-publications (SII - 1.2.1)	0,20	Debole
	Scientific publications among the top 10% most cited (SII - 1.2.2)	0,37	Moderato
	Individuals with above basic overall digital skills (SII- 1.3.2)	0,25	Debole
	R&D expenditure in the public sector (SII - 2.1.1)	0,16	Debole
	R&D expenditure in the business sector (SII- 2.2.1)	0,19	Debole
	Non-R&D innovation expenditures (SII-2.2.2)	0,25	Debole
	SMEs introducing product innovations (SII - 3.1.1)	-0,04	Debole - Negativo
	SMEs introducing business process innovations (SII - 3.1.2)	0,11	Debole
	Innovative SMEs collaborating with others (SII - 3.2.1)	0,14	Debole
	Public-private co-publications (SII - 3.2.2)	0,25	Debole
	PCT patent applications (SII - 3.3.1)	0,34	Moderato
	Trademark applications (SII - 3.3.2)	0,19	Debole
	Design applications (SII - 3.3.3)	0,32	Moderato
	Employment in knowledge-intensive activities (SII - 4.1.1)	0,13	Debole
	Employment in innovative enterprises (SII - 4.1.2)	0,20	Debole
	Sales of new-to-market and new-to-firm innovations (SII - 4.2.3)	0,11	Debole
	Air emissions by fine particulates (SII - 4.3.2)	0,18	Debole
	Air emissions by fine particulates (SII - 4. .2)	0,11	Debole
Eurostat	Population	0,18	Debole
	Students enrolled in tertiary education	0,10	Debole
	Ratio of the proportion of tertiary students over the proportion of the population	0,20	Debole
	R&D personnel and researchers	0,34	Moderato
	Employment in technology and knowledge-intensive sectors	0,47	Moderato
	Gross domestic product (GDP) at current market prices per capita	0,47	Moderato
	Business demography by size class - Total size	0,60	Moderato
	Business demography by size class - Size 1-9	0,65	Moderato
Business demography and high growth enterprise	0,62	Moderato	

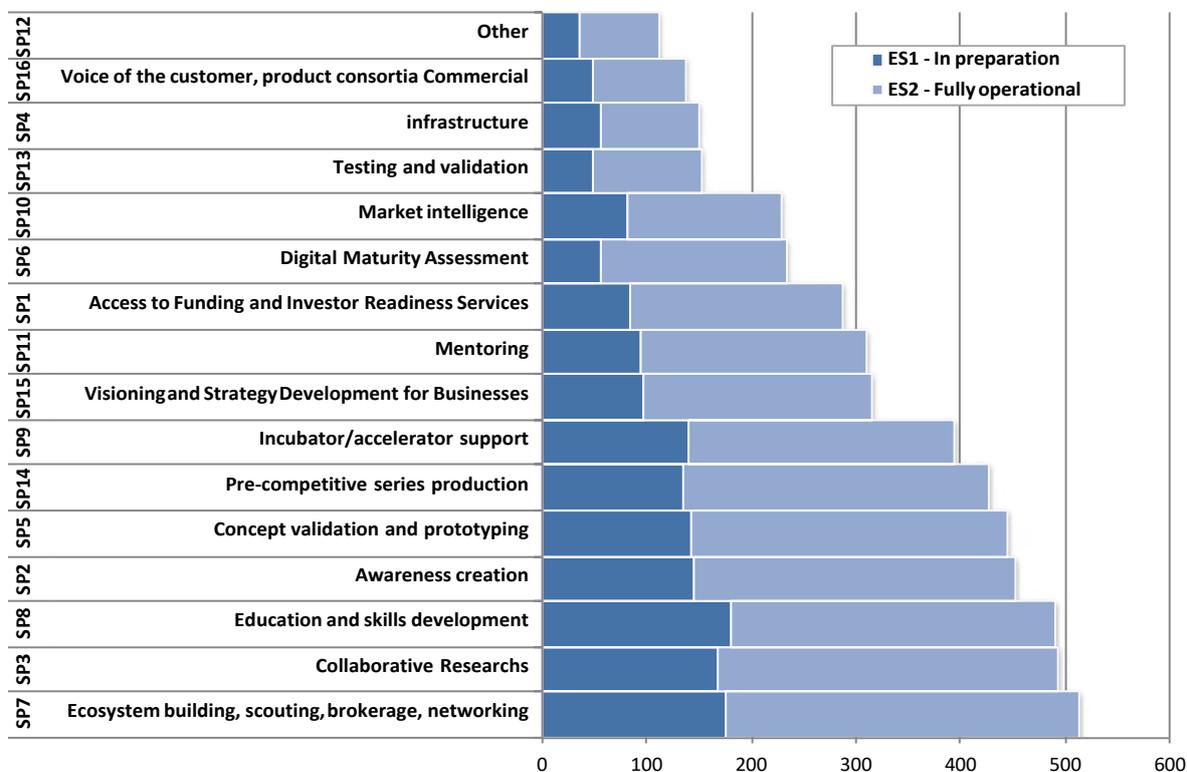
Fonte: elaborazione degli Autori su dati tratti da *Smart Specialisation Platform – Digital Innovation Hubs* (consultazione 23/04/2021), Eurostat e *European and Regional Innovation Scoreboards 2021*

Grafico 2. Distribuzione DIH per settore (S) e fase evolutiva (ES)

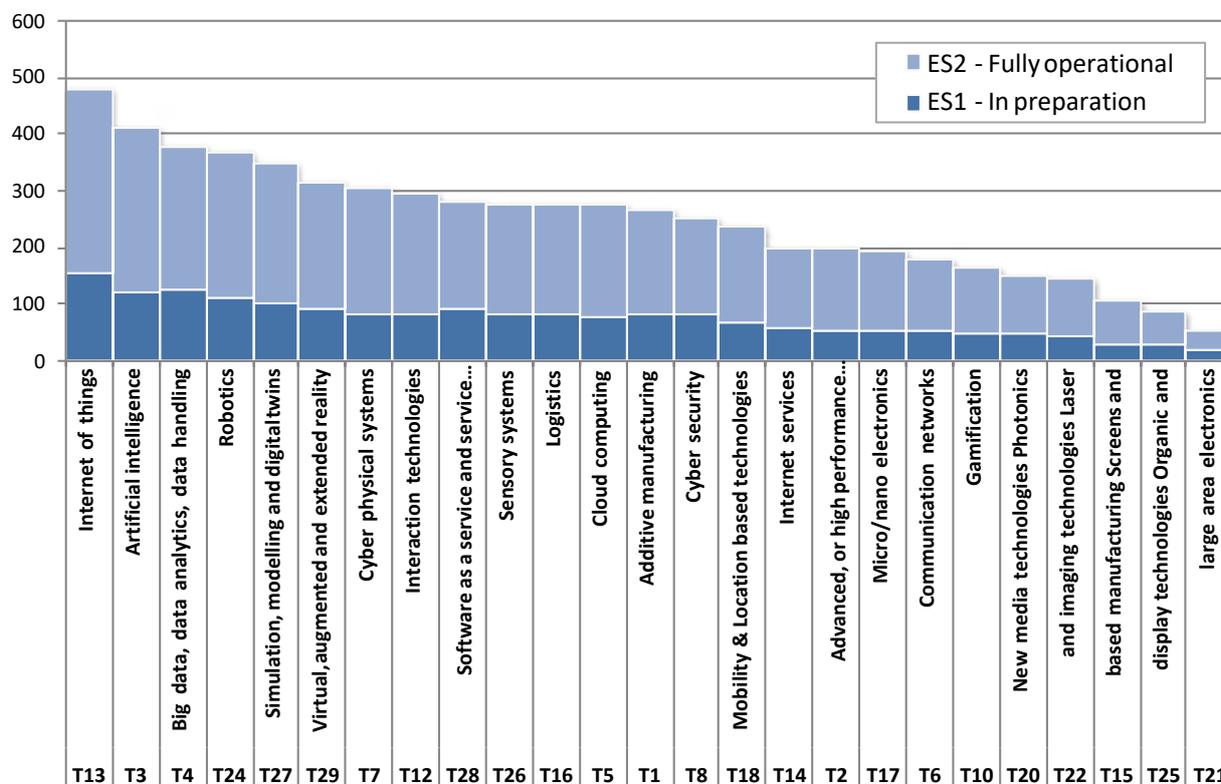


Fonte: elaborazione Autori su *Smart Specialisation Platform – Digital Innovation Hubs* (consultazione 23 /04/2021)

Grafico 3. Distribuzione DIH per servizi offerti (SP) e fase evolutiva (ES)



Fonte: elaborazione Autori su *Smart Specialisation Platform – Digital Innovation Hubs* (consultazione 23/04/2021)

Grafico 4. Distribuzione DIH per tecnologia (T) e fase evolutiva (ES)

Fonte: elaborazione Autori su *Smart Specialisation Platform – Digital Innovation Hubs* (consultazione 23 /04/2021)

La tabella 2 per tipologia di tecnologia mostra la distribuzione percentuale per TRL, dalla quale si evince una concentrazione maggioritaria intorno alla TRL6 *Modello di sistema/sottosistema o dimostrazione di prototipo in un ambiente pertinente* che presenta una media del 14%, e le TRL 5 e 7 che presentano entrambe una concentrazione media del 13%. Per quanto concerne il grado TRL9 che dovrebbe rappresentare la fase di lancio della tecnologia sui mercati, fatta eccezione per la tecnologia T9 - *Distributed ledger technology*, di fatto non supera mai una distribuzione superiore al 10%; questo potrebbe spiegare la debole correlazione tra DIH e gli indici di innovazione misurati per territorio.

Se si considerano i primi quattro Paesi con la maggiore diffusione di DIH (Spagna, Italia, Germania, Francia) è possibile individuare il posizionamento strategico sul mercato (figura 2) in funzione di tre variabili: specializzazione settoriale (considerata per i primi 15 settori maggiormente diffusi), servizi offerti (di cui si considerano solo i primi 8 maggiormente

diffusi), tecnologie (di cui si considerano le prime 14 con maggiore diffusione).

In termini di settori di specializzazione settoriale i DIH dell'Italia risultano, in un'ottica comparata, più specializzati, insieme a quelli della Germania, in *S19 - Manufacture of machinery and equipment*, confermando lo storico ruolo del nostro Paese quale *specialized supplier*. Entrambi i Paesi presentano, invece, una relativa bassa specializzazione nel settore *S31 - Public administration*. L'Italia, inoltre, è l'unica a presentare una relativa bassa specializzazione nel settore *S9 - Energy and utilities*.

Dal punto di vista dei servizi offerti, i DIH dell'Italia presentano una relativa alta specializzazione in *SP2 - Awareness creation* e una bassa in *SP9 - Incubator/accelerator support* e in *SP5 - Concept validation and prototyping*.

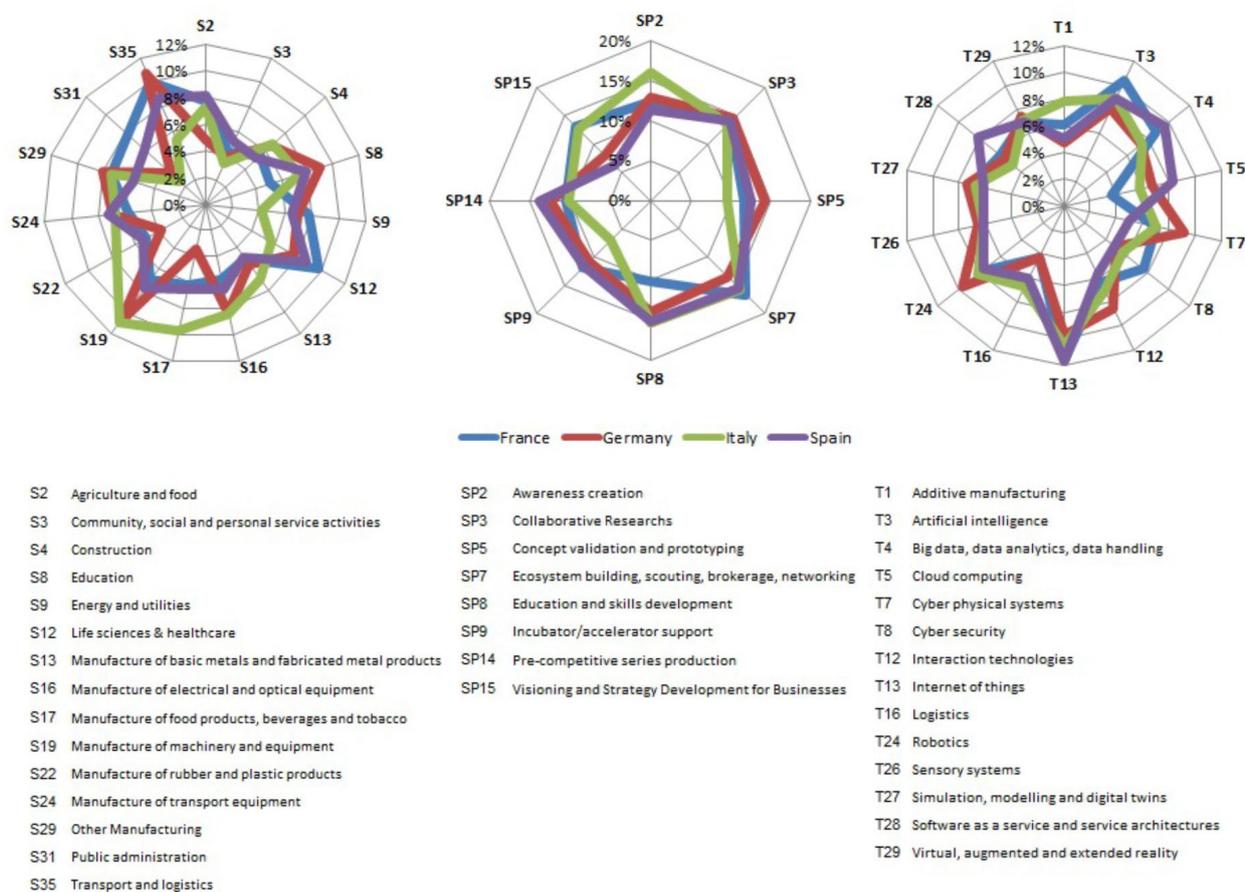
Dal punto di vista delle tecnologie, l'Italia presenta una relativa alta specializzazione in *T1 - Additive manufacturing* e bassa in *T28 - Software as a service and service architectures* dove invece eccelle la Spagna.

Tabella 2. Tecnologie (T) e livelli di maturità tecnologica raggiunti (TRL)

		TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
	Technologies Technology Readiness Level (TRL) Basic principles observed and reported	Technology concept and/or application formulated	Analytical and experimental critical function and/or characteristic proof of concept	Component and/or breadboard validation in laboratory environment	Component and/or breadboard validation in relevant environment	System/subsystem model or prototype demonstration in a relevant environment	System prototype demonstration in an operational environment	Actual system completed and qualified through test and demonstration	Actual system proven through successful mission operations	
T1	Additive manufacturing	7%	9%	11%	12%	14%	15%	14%	11%	8%
T2	Advanced, or high performance computing	7%	9%	11%	13%	13%	14%	13%	10%	8%
T	Artificial intelligence	7%	9%	11%	12%	13%	14%	13%	11%	8%
T4	Big data, data analytics, data handling	7%	9%	11%	12%	13%	14%	14%	11%	8%
T5	Cloud computing	8%	9%	11%	12%	13%	14%	14%	11%	9%
T6	Communication networks	8%	9%	11%	12%	13%	14%	14%	11%	9%
T7	Cyber physical systems	7%	9%	11%	12%	14%	15%	14%	11%	8%
T8	Cyber security	8%	9%	11%	11%	13%	14%	14%	11%	9%
T9	Distributed ledger technology	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%
T10	Gamification	8%	10%	11%	12%	13%	14%	13%	11%	9%
T11	Industrial biotechnology	0%	0%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	0%
T12	Interaction technologies	7%	9%	11%	13%	13%	14%	13%	11%	8%
T1	Internet of things	7%	9%	11%	12%	13%	14%	14%	11%	8%
T14	Internet services	8%	10%	11%	11%	12%	14%	13%	11%	9%
T15	Laser based manufacturing	6%	8%	11%	13%	13%	15%	14%	12%	9%
T16	Logistics	9%	10%	11%	11%	12%	14%	13%	11%	9%
T17	Micro/nano electronics	7%	9%	11%	13%	13%	14%	13%	11%	8%
T18	Mobility & Location based technologies	7%	9%	11%	12%	13%	14%	14%	11%	8%
T19	Nanotechnology	0%	0%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	0%
T20	New media technologies	9%	11%	11%	11%	12%	13%	13%	10%	9%
T21	Organic and large area electronics	8%	10%	11%	13%	14%	14%	13%	10%	8%
T22	Photonics and imaging technologies	6%	9%	11%	14%	14%	15%	14%	10%	8%
T2	Quantum Computing	0%	0%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	0%
T24	Robotics	7%	9%	11%	12%	13%	15%	14%	11%	8%
T25	Screens and display technologies	8%	10%	11%	11%	13%	13%	13%	12%	9%
T26	Sensory systems	7%	9%	11%	12%	14%	15%	14%	11%	8%
T27	Simulation, modelling and digital twins	7%	9%	11%	13%	14%	15%	14%	10%	7%
T28	Software as a service and service architectures	8%	9%	11%	11%	13%	14%	13%	12%	9%
T29	Virtual, augmented and extended reality	8%	10%	11%	12%	13%	14%	13%	11%	9%

Fonte: elaborazione Autori su *Smart Specialisation Platform – Digital Innovation Hubs* (consultazione 23/04/2021)

Figura 2. Posizionamento strategico dei primi quattro Paesi in termini di specializzazione settoriale, servizi offerti e tecnologie



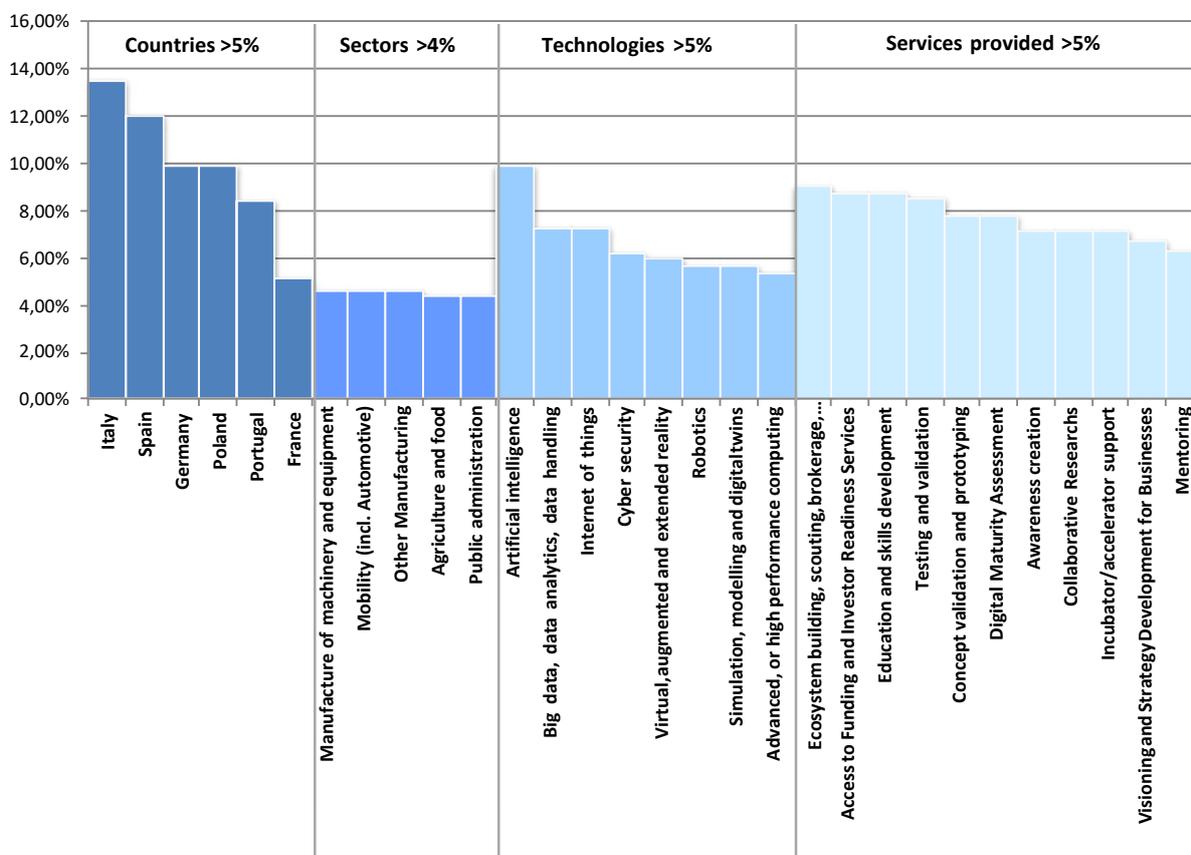
Fonte: elaborazione degli Autori su *Smart Specialisation Platform – Digital Innovation Hub* (consultazione 23/04/2021)

Una sezione del portale è dedicata anche agli hub candidati a divenire European Digital Innovation Hub, che rivestiranno un ruolo strategico nel prossimo ciclo di programmazione 2021-2027. Nel grafico 5 si riporta dove le frequenze registrano una concentrazione superiore al 5% per Paese, tecnologia e servizi offerti e superiore al 4% per quanto concerne i settori.

L'analisi della concentrazione delle frequenze dei candidati EDIH evidenzia alcune conferme e alcune novità rispetto ai DIH. Per quanto riguarda i Paesi, oltre a una redistribuzione sul ranking che proietta l'Italia al primo posto, vediamo l'affacciarsi di nuovi Paesi come la Polonia e il Portogallo. Se si considerano i settori si conferma al primo posto *Manufacture*

of machinery and equipment, altri settori si confermano tra le prime posizioni (*Other Manufacturing* e *Agriculture and food*), si affacciano poi nuovi settori (quali *Mobility -incl. Automotive* e *Public administration*), altri retrocedono come *Education*. Sulle tecnologie perde il primato *Internet of Things* a favore di *Artificial intelligence* e *Big data, data analytics, data handling* e si affacciano tecnologie come la *Cyber security* e *Advanced, or high performance computing*. Infine, per quanto concerne i servizi offerti la maggiore concentrazione si registra ancora una volta *Ecosystem building, scouting, brokerage, networking* con una crescita di *Access to Funding and Investor Readiness Services* e una conferma di *Education and skills development*.

Grafico 5. Caratteristiche DIH candidati a European Digital Innovation Hub, concentrazione delle frequenze per Paese, settore, tecnologia e servizi offerti



Fonte: elaborazione degli Autori su *Smart Specialisation Platform – Digital Innovation Hub* (consultazione 23/04/2021)

2. Struttura organizzativa, ambiti di operatività, specializzazioni tematiche: modelli e best practice

A livello europeo e nei singoli Stati membri, ad eccezione dell'indicazione sulle tipologie dei servizi da offrire (classificabili in tre macrocategorie: orientamento, consulenza e formazione), non sono date disposizioni riguardanti l'organizzazione, i settori o l'ambito territoriale di operatività. I DIH pertanto si sono strutturati secondo caratteristiche proprie, al fine di rispondere al meglio ai bisogni delle imprese e del territorio in cui operano.

A completamento dell'analisi quantitativa è sembrato utile, quindi, integrare i risultati emersi con un approfondimento qualitativo finalizzato a esaminare i DIH lungo tre dimensioni analitiche (figura 3):

- A. Struttura organizzativa e collaborazioni territoriali;
- B. Ambito geografico di operatività;
- C. Specializzazione nei servizi offerti.

Numerosi sono gli studi che hanno analizzato le relazioni tra gli attori della filiera della ricerca e dell'innovazione, allo scopo di evidenziarne le diverse forme organizzative e i legami con le imprese e gli stakeholder territoriali. Nell'ambito di questo filone di ricerca, tra i modelli più noti ricordiamo quello della tripla elica (Hetzkoewitz e Leeydersdorf 1995) in base al quale il territorio dell'innovazione risulta dall'integrazione tra imprese, che rappresentano la dimensione interna della capacità innovativa, e università, enti di ricerca pubblici e privati e istituzioni locali, quali dimensioni esterne legate all'humus territoriale (Isfol e Richini 2015). Altri studi, partendo da precedenti analisi sui modelli organizzativi dei centri di innovazione operanti a livello internazionale, come i Fraunhofer, Catapult, Tno, si sono focalizzati sugli elementi principali su cui basare la creazione di strutture di supporto all'innovazione, come ad esempio, le competenze, i modelli operativi, i

Figura 3. DIH secondo tre dimensioni di analisi

Fonte: elaborazione degli Autori

modelli di finanziamento (Fuggetta e De Michelis 2020). Seguendo questo filone di analisi, con l'approfondimento qualitativo ci si è posti l'obiettivo di individuare, anche attraverso la descrizione di alcune best practice, punti di forza e principali sfide che i DIH si troveranno ad affrontare in previsione della costituzione degli hub europei previsti nell'ambito del nuovo programma *Digital Europe*.

L'approfondimento è stato realizzato analizzando le informazioni qualitative presenti all'interno del catalogo europeo¹⁵. In particolare, sono state considerate le sezioni riguardanti:

- il modello di governance e la struttura organizzativa (composizione del partenariato ed eventuali partnership territoriali);
- il livello di operatività territoriale;
- la descrizione della mission, delle attività e dei servizi offerti, dei settori e/o delle tipologie di imprese beneficiarie;
- la descrizione dei progetti e delle iniziative realizzate.

Nell'ambito di ciascuna dimensione considerata, attraverso l'analisi delle informazioni rilevate, i DIH sono stati raggruppati secondo caratteristiche comuni, al fine di individuare tipologie e modelli operativi prevalenti o di particolare interesse.

Per ciascun modello individuato sono state descritte le caratteristiche ed evidenziati i punti di forza e le sfide da affrontare. Per questi ultimi due aspetti si è fatto riferimento anche ai risultati di un'indagine qualitativa online presso una selezione di DIH europei¹⁶ svolta nell'ambito del DIHnet.eu Project¹⁷.

Successivamente, per ciascuna tipologia individuata, sono state selezionate alcune best practice, ritenute particolarmente significative per le caratteristiche emerse e i risultati ottenuti. Per l'individuazione e la descrizione di tali casi, i dati presenti all'interno del catalogo europeo sono stati integrati dalle informazioni presenti nei siti web dei DIH, dalla rilettura delle evidenze emerse in precedenti studi Inapp per i DIH italiani (Iadevaia e Resce 2019; Iadevaia *et al.* 2018) e dai risultati di

15 La consultazione è stata effettuata nel mese di aprile 2021. Va rilevato che le informazioni sono continuamente aggiornate dagli aderenti al catalogo.

16 Per un approfondimento sui risultati dell'indagine cfr. Gustin *et al.* (2020).

17 Il progetto, realizzato nell'ambito del Programma Horizon 2020, supporta il coordinamento di iniziative europee, nazionali e regionali che sostengono direttamente la trasformazione digitale e i Digital Innovation Hub. Il progetto mira a creare una rete paneuropea sostenibile di reti, con un focus sui DIH regionali.

alcuni studi condotti dalla Commissione europea¹⁸ per la comparazione internazionale.

Di seguito, per ciascuna delle tre dimensioni considerate, si riportano le evidenze emerse.

A. Struttura organizzativa e collaborazioni territoriali

A livello europeo e nei singoli Stati membri non sono state fornite indicazioni o limiti per l'impostazione organizzativa dei DIH. Se da un lato questo ha consentito agli hub di configurarsi secondo le caratteristiche dei differenti contesti territoriali, dall'altro ha determinato una proliferazione di forme organizzative la cui analisi, andando oltre la primaria classificazione in associazioni a carattere pubblico, privato o misto, consente di evidenziarne punti di forza e sfide per il miglioramento.

Dall'analisi emerge che in Italia l'organizzazione degli hub non solo varia in maniera rilevante, ma evolve anche nel tempo verso forme tendenti a una maggiore collaborazione tra organizzazioni e territori.

L'approfondimento ha consentito di individuare due forme di struttura organizzativa di particolare interesse per le modalità di governance e di cooperazione tra i soggetti e per la capacità di connessione con il territorio.

A1 - DIH CON UN CENTRO DI COORDINAMENTO A LIVELLO REGIONALE E ANTENNE TERRITORIALI

Caratteristiche

In Italia presentano queste caratteristiche principalmente i DIH promossi da Confindustria. Si tratta di hub costituiti originariamente a livello provinciale, in risposta alle richieste delle imprese locali di essere accompagnate nel percorso di innovazione, e che successivamente si sono collegati in rete, cercando di dare organicità e sistematicità ad un progetto regionale, nato a volte in maniera poco coordinata.

Altri hub invece, creati sfruttando una serie di iniziative e di strutture già esistenti e operanti in diversi settori, attraverso un processo di confronto successivo si sono organizzati in rete, con un coordinamento centrale e antenne periferiche, per offrire la massima sinergia tra attività e servizi offerti.

Punti di forza

- Valorizzazione delle peculiarità territoriali (settori, tipologia di impresa, specializzazione produttiva, ecc.) e maggiore efficacia nel rispondere alle esigenze delle imprese locali.
- Radicamento locale e predisposizione ad azioni di supporto 'sartoriali', anche grazie al coinvolgimento degli attori locali (università, scuole, associazioni).
- Consolidamento delle interazioni territoriali tra stakeholder e diffusione della cultura di rete che rende più agevole l'innovazione specie presso le micro e PMI.

Sfide

- Necessità di collegamento con soggetti anche al di fuori della regione per acquisizione maggiori risorse e competenze.
- Necessità di favorire il collegamento al network dei Competence center nazionali ed europei.

Alcuni esempi di best practice

- DIH LOMBARDIA

Descrizione

Costituito nel 2017 nella forma di organizzazione privata e coordinato da Confindustria Lombardia, conta tra i partner le rappresentanze provinciali dell'associazione, una grande impresa e due università (Politecnico di Milano e Università di Bergamo). Opera a livello regionale rivolgendosi al settore manifatturiero e offre servizi di sensibilizzazione e formazione (attraverso seminari e incontri *one to one* con le imprese), accompagnamento all'autovalutazione della maturità digitale, orientamento verso l'ecosistema dell'innovazione.

Elementi caratterizzanti

Opera attraverso un centro di coordinamento regionale (Confindustria Lombardia) e 7 antenne territoriali (rappresentate dalle 7 associazioni provinciali costituite anch'esse nella forma di DIH), che costituiscono il braccio operativo, ponte tra imprese e ricerca. Il DIH è collegato anche al Centro di competenza MADE Competence center Industria 4.0, uno degli 8 CC operativi in Italia, costituito da 43 imprese private, 4 università e 1 ente pubblico.

¹⁸ In particolare, Kalpaka *et al.* (2020) e Miörner *et al.* (2019) e i report delle attività condotte nell'ambito del progetto DIHnet.eu, disponibili al link <https://bit.ly/3GaA7pU>.

- IP4FVG FRIULI VENEZIA GIULIA

Descrizione

Costituito nel 2017, nella forma di organizzazione RTO pubblico/privata da AREA Science Park, ente pubblico nazionale di ricerca e di sviluppo di processi di innovazione, che ha integrato i servizi precedentemente offerti con quelli specifici dei DIH. Fanno parte del DIH attori tecnologici primari, PMI e un ITS. Opera a livello nazionale rivolgendosi prevalentemente al settore manifatturiero e offre servizi di orientamento, costruzione di ecosistemi, scouting, networking, valutazione della maturità digitale, supporto allo sviluppo di strategie, test e validazione, accesso ai finanziamenti, formazione e sviluppo delle competenze.

Elementi caratterizzanti

È un ecosistema strutturato di imprese private e operatori pubblici che opera secondo un modello Hub & Spoke, dove l'hub è lo snodo centrale di una rete territoriale di infrastrutture, strumentazioni e competenze avanzate costituita da quattro Nodi, ciascuno con una specializzazione tematica e tecnologica: DiEX (Advanced manufacturing), Data analytics & artificial intelligence DIH (Raccolta, modellazione, analisi e visualizzazione dei dati), Data optimization & simulation TS DIH (Simulazione e ottimizzazione dei processi), Internet of Things DIH (Soluzioni IoT).

- BIONANONET DIH (Austria)

Descrizione

Coordinato da BioNanoNet, una rete scientifica austriaca specializzata in Key Enabling Technologies (KET), con una focalizzazione specifica sulle bio e nanotecnologie. Il DIH ha assunto la forma di una fondazione e opera a livello internazionale rivolgendosi a start up, PMI, MidCaps, grandi imprese, multinazionali ed enti di ricerca che operano prevalentemente nel settore manifatturiero. Fanno parte del DIH 19 tra università e dipartimenti universitari, 16 enti di ricerca, 3 amministrazioni pubbliche (livello regionale e nazionale), 10 imprese (di cui 8 PMI).

Elementi caratterizzanti

Opera attraverso tre gruppi di lavoro autonomi, anche dal punto di vista della struttura giuridica, ciascuno specializzato su un ambito tematico (salute e sicurezza, tecnologie sensoriali e sostenibilità), coordinati dall'associazione BioNanoNet (composta

da università, centri di competenza tecnologica, aziende, enti di ricerca applicata, istituti accademici, start up e anche organi di governo nel campo sanitario) che funge da centro di raccordo e di scambio di conoscenze.

A2 - DIH CON PARTECIPAZIONE DI ENTI ISTITUZIONALI TERRITORIALI

Caratteristiche

Nascono come strutture di supporto al sistema pubblico, al fine di sostenere la competitività delle imprese di un dato territorio regionale, rappresentando l'interfaccia tecnico-operativa per l'attuazione delle politiche regionali (es. S3) e nazionali previste nell'ambito del Piano Impresa 4.0.

Punti di forza

- Interazione tra soggetti pubblici-privati e integrazione funzionale di nuovi servizi verso ecosistemi territoriali 4.0.
- Supportano le amministrazioni locali nella definizione e attuazione delle politiche di sostegno ai processi di innovazione e nella individuazione degli ambiti tecnologici strategici dove concentrare interventi e risorse per lo sviluppo del territorio regionale.

Sfide

- Promuovere una maggiore integrazione tra politiche di sviluppo locale e politiche attive della formazione e del lavoro, rafforzando anche le attività di coordinamento tra azioni messe in campo a livello locale e politiche nazionali.
- Sviluppare una maggiore apertura a collaborazioni interregionali e internazionali.

Alcuni esempi di best practice

- PIATTAFORMA REGIONE TOSCANA IMPRESA 4.0

Descrizione

Promossa dalla Regione Toscana, nasce nel 2016, nell'ambito della Strategia regionale RIS3 come struttura integrata di coordinamento del sistema pubblico a supporto delle imprese sulle materie del trasferimento e dell'innovazione tecnologica, della formazione tecnica e universitaria e del lavoro. Comprende organismi di ricerca pubblici e di ricerca applicata, il sistema della formazione

tecnica e universitaria, i distretti tecnologici regionali Nanotecnologie/Nuovi Materiali e Advanced Manufacturing 4.0. Questi ultimi, insieme alla rete dei FabLab, rappresentano l'articolazione territoriale della piattaforma che si avvale anche della collaborazione dei Centri tecnologici regionali. Si rivolge a tutti i settori (agricoltura, industria, servizi, PA).

Elementi caratterizzanti

È un modello di hub unico basato sulla creazione di un polo regionale dell'innovazione digitale e su un approccio di cooperazione multi-partner in base al quale la rete formale interagisce con le associazioni imprenditoriali e altri attori a livello locale, nazionale ed europeo.

- DIH BELLUNO (Veneto)

Descrizione

Nasce nel 2017 su impulso di Confindustria Belluno Dolomiti e opera a livello provinciale. Fa parte del network Veneto DIH. Si rivolge prioritariamente a start up e PMI in tutti i settori produttivi. Offre servizi di sensibilizzazione e informazione, accompagnamento all'autovalutazione della maturità digitale, orientamento verso l'ecosistema dell'innovazione, formazione e sviluppo delle competenze. In media registra più di 50 imprese assistite in un anno.

Elementi caratterizzanti

Anche questo DIH rappresenta un modello unico nel suo genere. Nasce infatti come progetto di territorio con il coinvolgimento attivo della Provincia di Belluno, del Comune di Feltre e del Consorzio dei Comuni BIM Piave al fine di favorire anche la digitalizzazione della Pubblica amministrazione locale nella consapevolezza che sia necessario costruire intorno all'impresa 4.0 un ecosistema 4.0, per accrescere l'attrattività del territorio provinciale. L'idea nasce dalle caratteristiche del bellunese, un territorio montano, dove l'innovazione tecnologica può rappresentare uno dei fattori di rilancio per contrastare lo spopolamento in atto, incidendo sulla competitività e sull'attrattività di un territorio che può contare su altri punti di forza come il patrimonio ambientale e la qualità della vita (Iadevaia e Resce 2019).

- DIH TVT INNOVATION (Francia)

Descrizione

A livello europeo questo tipo di struttura

organizzativa è meno diffusa. Non si rilevano esempi di DIH promossi da amministrazioni locali. Alcuni annoverano tra i partecipanti enti pubblici nazionali o locali. Un esempio è il DIH TVT coordinato da Toulon Var Technologies (TVT), un'organizzazione senza scopo di lucro creata nel 1988 al fine di sostenere gli ecosistemi innovativi nell'area del Var e nella regione Sud Provence Alpes Côte d'Azur (SUD PACA).

Elementi caratterizzanti

L'hub è articolato in tre aree di intervento all'interno di un'unica organizzazione: sviluppo dell'area metropolitana e sostegno all'innovazione delle imprese; sviluppo sostenibile dell'economia marittima e costiera del Mediterraneo; Cyber security, Big Data, IoT nei settori Energia, Difesa, Aerospazio. Fa parte dell'hub l'area metropolitana Toulon Provence Méditerranée, istituita a gennaio 2018 e comprendente 12 Comuni che si sono aggregati proprio nello sforzo di perseguire uno sviluppo armonico e concertato delle infrastrutture e dell'identità culturale di un territorio di area vasta, composto da aree costiere, aree industriali e agglomerati urbani, strutturalmente connessi tra di loro sul piano socio-economico.

B. Ambito geografico di operatività

Una seconda dimensione lungo la quale variano gli hub è la scala geografica della loro operatività, anche questa un fattore variabile.

In Italia la maggior parte dei DIH operano a livello regionale e sono prevalentemente quelli di derivazione confindustriale, caratterizzati da una struttura centrata sulle associazioni regionali con 'antenne' sul territorio (associazioni provinciali), secondo quanto descritto in precedenza. Se da un lato la dimensione regionale consente una maggiore qualificazione e specializzazione dei servizi e un più facile accesso all'ecosistema regionale dell'innovazione (Confindustria 2019), la digitalizzazione trascende per definizione le distanze geografiche (Kalpaka *et al.* 2020). È importante saper attrarre competenze ed esperienze dall'esterno della regione, ma anche costruire la competitività digitale all'interno per poterla esportare al di fuori. Per l'interesse che esprimono, i modelli descritti sono quelli che hanno una operatività macroregionale, nazionale o europea.

B1 - AREA INTEGRATA /MACROREGIONE*Caratteristiche*

Si tratta di un ambito di operatività che fa riferimento ad aree che comprendono più regioni o più province, anche di regioni differenti. Questi casi, sebbene limitati, risultano di particolare interesse perché evidenziano la capacità di mettere in atto strategie e politiche di sviluppo che superano le tradizionali distinzioni geografiche, nell'ottica di rispondere anche alle evoluzioni dei sistemi produttivi per i quali si sta ormai affermando una nuova concezione del territorio che non viene più necessariamente riferita ad un ambito geografico ristretto, tanto che, per esempio, per i distretti si è parlato di "dislarghi" (Marini 2015) o di "piattaforme produttive multilocalizzate" (Unioncamere 2016).

Punti di forza

- Rafforzamento della coesione territoriale e dei meccanismi di cooperazione tra territori simili per sfide di sviluppo o caratteristiche geografiche, culturali ed economiche.
- Maggiore cooperazione tra stakeholder per far fronte a problematiche comuni.

Sfide

- Promuovere l'integrazione dei diversi strumenti finanziari disponibili su ciascun territorio, indirizzandoli verso settori di interesse comune, massimizzandone l'efficacia ed evitando sovrapposizioni e sprechi.
- Supportare le amministrazioni locali a identificare i bisogni delle imprese del territorio e allocare le risorse disponibili attraverso il coordinamento delle politiche.
- Verificare il complesso di azioni che possano 'valorizzare' le interazioni tra le varie componenti di sviluppo del territorio (produttive, urbane, ambientali, di infrastrutture, ecc.).

Alcuni esempi di best practice

- ER SMILE DIH (SMART MANUFACTURING INNOVATION FOR LEAN EXCELLENCE CENTER - DIGITAL INNOVATION HUB)

Descrizione

Promosso nel 2017 dall'Università di Parma, è un'organizzazione pubblico/privata di cui fa parte

l'Unione parmense degli industriali. Si rivolge prioritariamente a imprese manifatturiere, svolgendo attività di: disseminazione della consapevolezza, sostegno per l'implementazione di progetti basati su Industria 4.0, supporto nell'accesso alle agevolazioni fiscali e alla valutazione della maturità digitale, formazione.

Elementi caratterizzanti

Primo esempio in Italia di hub che fa riferimento a un'area integrata formata dalla regione Emilia-Romagna e dalle province di Pavia, Cremona, Mantova, La Spezia, Massa Carrara e Livorno, un'area che condivide strategie e politiche di sviluppo per l'industria manifatturiera in cui operano alcuni tra i principali distretti della meccanica e della meccatronica (es. automotive), dei prodotti per la casa, della moda, del food e del biomedicale.

B2 - AMBITO NAZIONALE*Caratteristiche*

In prevalenza si tratta di hub creati sfruttando una serie di iniziative e di strutture già esistenti e operanti in diversi settori, che già avevano nella loro mission alcuni degli obiettivi indicati nei pilastri della DEI: università, centri di ricerca e tecnologia, incubatori e acceleratori di impresa, cluster tecnologici, parchi scientifici e tecnologici, FabLab, ecc. Queste strutture hanno continuato o a lavorare secondo il loro precedente programma di ricerca, di formazione e di attività finalizzate al trasferimento tecnologico, rinominandosi sotto l'etichetta di DIH, oppure hanno definito un nuovo programma di lavoro per concentrare maggiormente gli sforzi verso la digitalizzazione (Mjörner *et al.* 2019).

Punti di forza

- Capacità di mettere a disposizione nuove metodologie per l'innovazione a livello nazionale e internazionale, dopo averle sperimentate a livello locale.
- Maggiore capacità di networking tra imprese che operano in territori diversi e di attrazione investimenti a livello nazionale e internazionale.

Sfide

- Rischio di focalizzarsi su grandi imprese e di non cogliere esigenze delle piccole imprese locali.
- Rafforzare la capacità di creare legami tra grandi imprese e PMI che operano a livello locale.

Alcuni esempi di best practice

• ASTER DIH EMILIA ROMAGNA

Descrizione

Coordinato da ART-ER (ex Aster), un consorzio senza scopo di lucro composto dalla Regione Emilia-Romagna e dai più rilevanti attori dell'innovazione sul territorio emiliano-romagnolo (università, RTO, centri di formazione, associazioni industriali).

Si rivolge prevalentemente al settore manifatturiero e offre servizi di informazione, costruzione di ecosistemi, scouting, networking, valutazione della maturità digitale, sviluppo di strategie aziendali, test e validazione, accesso ai finanziamenti, formazione e sviluppo delle competenze.

Elementi caratterizzanti

La peculiarità del DIH è quella di aver messo in collegamento i PID (i Punti di impresa digitale nati dal Piano nazionale Industria 4.0 su impulso delle Camere di commercio) che rappresentano gli snodi territoriali di maggiore prossimità con le imprese, con il competence center BI-REX che opera a livello nazionale e l'IPCEI (il Forum strategico per importanti progetti di comune interesse europeo istituito dalla Commissione europea), di cui il DIH è membro.

• DIH FCAI - CENTRO FINLANDESE PER L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE (Finlandia)

Descrizione

Hub costituito nel 2017 e coordinato dalle Università Aalto e Helsinki in stretta collaborazione con il Centro di competenza creato all'interno dell'ente di ricerca tecnica VTT della Finlandia. È un'organizzazione pubblica composta da università, grandi imprese e centri di ricerca. Si rivolge a tutte le tipologie di imprese prioritariamente nei settori: agricoltura, energia, costruzioni, manifatturiero, trasporti e logistica, scienze della vita e assistenza sanitaria. Offre servizi di costruzione di ecosistemi, scouting, networking, ricerche collaborative, validazione di test e prototipazione.

Elementi caratterizzanti

È un ecosistema a livello nazionale nato per l'attuazione del Piano nazionale per l'Intelligenza artificiale. Il punto di forza dell'hub è quello di essere riuscito a creare un collegamento tra PMI (in particolare del settore manifatturiero), grandi aziende, centri di competenza, ecosistemi ICT e AI, consentendo anche a imprese di dimensioni minori e ope-

ranti a livello locale di trarre vantaggio dall'applicazione della tecnologia AI.

B3 - AMBITO EUROPEO/INTERNAZIONALE

Caratteristiche

Anche questi hub sono costituiti in prevalenza da strutture preesistenti e già operanti a livello internazionale e che vedono al loro interno la partecipazione di importanti aziende e PMI del territorio, università e centri di ricerca e di eccellenza.

Punti di forza

- Favoriscono la collaborazione scientifica e tecnologica a livello internazionale partecipando a reti e network europei di servizio alle imprese e alla ricerca.
- Maggiore capacità di monitorare l'evoluzione di politiche europee, settori di ricerca e mercati potendo cogliere meglio le opportunità per lo sviluppo di ulteriori progetti di innovazione.

Sfide

- Far entrare nei circuiti internazionali le imprese locali, soprattutto PMI.

Alcuni esempi di best practice

• CINECA CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO

Descrizione

Organizzazione pubblica coordinata da Cineca (Consorzio senza fini di lucro, composto da 67 università, 9 enti di ricerca e dal Ministero dell'Università e della ricerca) e di cui fanno parte anche la Regione Emilia-Romagna, ENI e alcune start up. Opera a livello europeo rivolgendosi alle imprese nel settore manifatturiero (fabbricazione di prodotti alimentari, bevande e tabacco, fabbricazione di macchinari e attrezzature, fabbricazione di mezzi di trasporto). Offre soluzioni tecnologiche all'avanguardia, formazione specializzata, competenze specialistiche di alto livello e supporto per accedere ai finanziamenti.

Elementi caratterizzanti

L'ampiezza della rete creata lo annovera tra i principali enti a livello internazionale in grado di attivare collaborazioni e favorire la diffusione della conoscenza nell'ambito della partecipazione a progetti e programmi europei. Partecipa a numerose iniziative internazionali, consentendo alle imprese, specie PMI, di accedere ai mercati internazionali e di rafforzare le partnership a livello globale. È partner dell'iniziativa BI-REX (Big Data

Innovation & Research EXcellence), coordinata dall'Università di Bologna, uno dei centri di competenza per l'Industria 4.0.

- SMACC-SMARTMACHINESANDMANUFACTURING CENTER (Finlandia)

Descrizione

È un hub focalizzato sulla ricerca e sui servizi nei settori dell'AI e della robotica, coordinato dal Centro di ricerca VTT e dall'Università di Tampere.

Elementi caratterizzanti

L'hub partecipa al progetto Fabbriche intelligenti nei nuovi Stati membri dell'UE finalizzato a rafforzare la presenza dei DIH negli Stati membri. Coordina diverse iniziative europee, tra cui le reti DIH2 e TRINITY per la robotica e L4MS per la logistica. È un esempio di come la proiezione a livello internazionale, attraverso la partecipazione a network e progetti europei a cui le imprese del territorio possono unirsi, viene utilizzata per migliorare la capacità di innovazione e la competitività della regione.

C. Specializzazione nell'offerta di servizi

Anche per quanto riguarda i servizi offerti, i DIH variano nel loro approccio, nella necessità di trovare un equilibrio tra attività di primo orientamento e di creazione di consapevolezza alla cultura della digitalizzazione, e attività più orientate alla promozione dello sviluppo di soluzioni tecnologiche all'avanguardia. Il modo in cui questo equilibrio viene raggiunto può avere un impatto significativo sul ruolo svolto dal DIH nella regione.

L'analisi ha evidenziato che i DIH hanno focus differenti legati alle tecnologie, ai settori e alle dimensioni di impresa. Ci sono DIH specializzati in ambiti tecnologici specifici che spesso nascono anche per soddisfare le diverse esigenze regionali. Altri che sfruttano competenze e risorse regionali o che si sviluppano nell'ambito di politiche regionali (per es. S3) per favorire lo sviluppo economico di un dato territorio. Tra le varie specializzazioni, due appaiono di particolare interesse: i DIH con un focus settoriale o tecnologico e quelli con un focus su competenze e formazione.

C1 - DIH CON FOCUS SETTORIALE O TECNOLOGICO

Caratteristiche

Si tratta di hub che svolgono la loro attività con riferimento a particolari settori o tecnologie.

Hanno spesso sede all'interno di università e/o di parchi scientifici e tecnologici e collaborano con altre università anche a livello internazionale. Sono in grado di offrire direttamente alle imprese servizi tecnologici, oppure di indirizzarle verso strutture appartenenti all'ecosistema di innovazione territoriale.

Svolgono attività di intermediazione che si realizza tramite contatti diretti o mediante l'organizzazione di eventi (roadshow, workshop, innovation camp e hackaton) finalizzati a promuovere incontri tra imprese e tra queste e il mondo della ricerca e dell'innovazione, a sviluppare la capacità di fare rete, a condividere esperienze e/o affrontare i problemi relativi all'innovazione.

Punti di forza

- Rappresentano un ponte tra impresa, università e ricerca attraverso un processo virtuoso di trasferimento tecnologico che favorisce la diffusione dei risultati della ricerca scientifica, la valorizzazione dei brevetti, la creazione di spin-off, lo sviluppo di nuovi prodotti o servizi innovativi, la creazione di nuova occupazione; consentono alle imprese di accedere a laboratori e strumentazioni, di disporre di risorse umane qualificate, di accedere ad agevolazioni e incentivi.
- Sono in grado di coordinare reti/associazioni e progetti di trasferimento tecnologico, promuovere progetti di ricerca in collaborazione con il sistema delle imprese, favorire la creazione di incubatori di imprese e la crescita di imprese innovative, attrarre sui territori nuovi investimenti in ricerca e sviluppo.

Sfide

- Affrontare il rischio di concentrarsi troppo sulle tecnologie mentre vi sono altri fattori chiave, quali le competenze e l'organizzazione del lavoro, ecc.;
- Aumentare il coinvolgimento di attori locali in grado di costruire un ecosistema 4.0 basato su nuovi modelli partecipativi (amministrazioni locali, centri per l'impiego, centri di ricerca privati, ecc.) in uno sforzo congiunto tra imprese, centri di ricerca, università e istituzioni locali, volto ad aggregare competenze scientifiche e tecnologiche per promuovere la capacità innovativa e la competitività dei sistemi produttivi di un territorio.

Alcuni esempi di best practice

- MEDISDIH (Puglia)

Descrizione

Nasce nel 2018 come evoluzione del distretto tecnologico della mecatronica MEDIS, su impulso dell'ARTI e di Confindustria Bari, con la partecipazione di imprese del settore e mondo della ricerca pubblica e privata. Rappresenta l'unico caso in Italia di DIH nato all'interno di un distretto tecnologico.

Elementi caratterizzanti

Il distretto tecnologico aveva già partecipato nel 2016 all'iniziativa europea I4MS-ICT come unico hub europeo operante nel Sud Italia. Oltre a favorire il trasferimento di tecnologie digitali verso imprese a qualunque livello di maturità digitale, MedisDih promuove il coinvolgimento del territorio nell'ambito delle principali iniziative europee, nazionali e regionali di innovazione digitale con particolare riferimento alle tecnologie abilitanti nei settori automotive, robotica, manufacturing, salute, agrifood, infrastrutture e sicurezza. Si caratterizza anche per l'integrazione tra ricerca e formazione. I progetti di ricerca industriale realizzati hanno sempre previsto un progetto formativo finalizzato all'occupazione, alla qualificazione professionale e allo sviluppo delle competenze.

- DIH HPC4POLAND (Polonia)

Descrizione

Nasce nel 2016 nell'ambito dell'iniziativa europea I4MS-ICT come network di imprese coordinato dall'Istituto di ricerca Poznan Supercomputing and Networking Center, con la partecipazione di università, imprese e agenzie di sviluppo. Si rivolge alle PMI manifatturiere concentrandosi principalmente sui settori della produzione di apparecchiature automobilistiche, aerospaziali e meccaniche. In particolare, fornisce alle PMI, che difficilmente ne avrebbero la possibilità, l'accesso a strumenti e tecnologie innovative (laboratori virtuali per il test di prodotto, servizi di simulazione accesso a software di AI, ecc.).

Elementi caratterizzanti

A livello europeo, il DIH è delegato dal Ministero della Scienza al Future Internet Forum promosso dalla Commissione europea e focalizzato sulla predisposizione di nuovi progetti europei riguardanti la digitalizzazione. A livello nazionale, il DIH ha collaborato alla definizione della strategia per

la Piattaforma Industria 4.0 polacca, mentre, a livello regionale, ha collaborato alla strategia di specializzazione intelligente della regione Wielkopolska e la strategia di sviluppo di Poznan 2030.

C2 - DIH CON UN FOCUS SU COMPETENZE E FORMAZIONE*Caratteristiche*

Rientrano in questo gruppo i DIH le cui attività sono finalizzate principalmente ad accrescere la capacità di innovazione attraverso la qualificazione del capitale umano e lo sviluppo e il rafforzamento delle competenze. Non solo formazione tecnica e gestionale, ma anche formazione manageriale finalizzata al cambio culturale, alla creazione di una vision e di una strategia aziendale e formazione di nuovi profili professionali. Inoltre, supportano le imprese nell'analisi dei fabbisogni professionali e nelle attività di formazione dei nuovi profili richiesti dalle trasformazioni tecnologiche.

Punti di forza

- Rafforzano le relazioni scuola/impresa, consentendo alla scuola di adattare e aggiornare i programmi formativi alle esigenze di innovazione delle imprese.
- Contribuiscono al rafforzamento della filiera istruzione superiore/alta formazione/imprese.

Sfide

- Mettere in comune le necessità di più PMI al fine di costruire una massa critica per programmi di formazione specifici, in grado di far incontrare meglio domanda e offerta.
- Superare i problemi legati a chi paga la formazione e chi riceverà il beneficio (azienda o dipendente).
- Creare un legame anche con le università e altri istituti di formazione pubblici o privati.

Alcuni esempi di best practice

- DIH BELLUNO (Veneto)

Descrizione

Per la descrizione cfr precedente punto A2.

Elementi caratterizzanti

Unico caso di DIH con sede all'interno di un Istituto tecnico tecnologico, al fine di creare una maggiore integrazione tra sistema dell'istruzione/formazione e imprese. Il DIH si è fatto promotore di percorsi didatti-

ci sperimentali sul tema Impresa 4.0, rivolti a studenti, anche universitari (grazie al collegamento con l'Università di Trento), docenti, dipendenti della PA, imprese e start up. Il legame tra mondo dell'istruzione e quello dell'impresa è realizzato nell'ambito di un tavolo tecnico composto da manager e imprenditori dei vari settori al fine di supportare le imprese nel percorso di trasformazione digitale, aprire un dialogo con le università e la scuola, calibrare meglio le competenze dei giovani.

- ADVANCED MANUFACTURING DIH (Lituania)

Descrizione

Costituito nel 2012 e coordinato dall'ente pubblico no profit Intechcentras, centro di competenza che si rivolge principalmente all'industria manifatturiera. Ne fanno parte università, agenzie di sviluppo, amministrazioni pubbliche e PMI.

Elementi caratterizzanti

Ha sviluppato un ampio programma di formazione sulle tecnologie digitali, formando più di 3.000 specialisti e realizzato oltre 600 seminari sui temi dell'innovazione. In particolare, ha sviluppato un percorso di formazione che coinvolge non solo i dipendenti delle imprese a tutti i livelli e ruoli gerarchici (CEO, dirigenti, dipendenti nelle aree della produzione e dello sviluppo), ma anche le aziende della catena di fornitura in ottica di filiera. Alla formazione in aula viene affiancata un'esperienza di formazione pratica grazie alla quale i partecipanti hanno la possibilità anche di conoscere le novità nel campo delle tecnologie innovative.

Considerazioni finali

Dal 2016 ad oggi i DIH hanno avuto modo di mettere a fuoco la loro funzione, le modalità operative e la gamma dei servizi da offrire nella consapevolezza di ricoprire un ruolo strategico. Si stanno facendo promotori di quell'ecosistema necessario a supportare le imprese nella transizione 4.0. Questi ecosistemi sono a geometria variabile e hanno la capacità di adattarsi alle diverse scale territoriali, di integrarsi con le iniziative già esistenti e colmare le eventuali carenze di sistema, pertanto, si presentano con aspetti mutevoli nel tempo e nello spazio (Gustin *et al.* 2020).

Dall'analisi quantitativa svolta e da una lettura trasversale delle informazioni rilevate nell'ambito dell'approfondimento qualitativo, è possibile evidenziare e portare a sintesi alcuni elementi

comuni che caratterizzano i DIH e sui quali poter impostare ulteriori riflessioni per un possibile sviluppo futuro, anche in previsione della prossima costituzione degli European Innovation Hub:

- i modelli di governance sono variegati e prevalentemente nascono da collaborazioni pubblico-privato; anche se si tratta di strutture fondamentalmente giovani, si sviluppano su esperienze già presenti sui territori secondo un approccio incrementale. Potrebbero trovare ulteriore giovamento da una maggiore partecipazione di enti regionali o locali. Questo consentirebbe ai DIH di creare un legame ancora più stretto con le politiche di sviluppo e di promozione dell'innovazione di un territorio (ad esempio la strategia di specializzazione intelligente), nonché di promuovere, parallelamente, una più efficace collaborazione paneuropea, obiettivo questo particolarmente auspicato dalla Commissione;
- la diffusione territoriale dei DIH sembra seguire la maggiore presenza sul territorio di imprese, soprattutto quelle piccole e a maggiore performance di crescita, l'aggancio però alla crescita complessiva dell'innovazione nei territori sembra ancora debole con molta probabilità a causa del percorso di sviluppo delle tecnologie che nella maggior parte dei casi ancora non ha raggiunto i mercati;
- la maggior parte dei DIH opera a livello regionale o nazionale (in Italia rappresentano il 71%), anche se c'è una tendenza ad ampliare l'ambito di operatività a livello europeo, come testimoniano le candidature a EDIH. I DIH, soprattutto nella fase iniziale di avvio, appaiono focalizzati sui loro ecosistemi regionali nell'obiettivo di avvicinarsi alle aziende del territorio, riflettendone le esigenze. Lo sforzo iniziale è stato quello di costruire un'offerta di servizi quanto più possibile articolata. La sfida che si trovano ora ad affrontare è quella di affermare, anche a livello di policy di governo, il proprio ruolo nei confronti dell'ecosistema locale, ma con una proiezione a livello nazionale e internazionale. In questo la costituzione dei DIH in reti regionali, coordinate da un ente centrale, sembrerebbe rappresentare un elemento capace di gestire in modo più efficiente i DIH all'interno di una singola regione, riducendo duplicazioni di servizi, favorendo la messa in

comune di risorse e di conoscenze e garantendo economie di scala;

- i servizi offerti dai DIH sono prevalentemente rivolti alle imprese, mentre le amministrazioni pubbliche sono meno considerate tra i destinatari (in Italia solo il 16% offre servizi di sostegno alla digitalizzazione della PA), nonostante l'enfasi posta su questo target dall'UE (basti pensare che il nuovo Programma Digital Europe stanziava oltre 7 miliardi di euro per accrescere la trasformazione digitale per tutti: cittadini, pubbliche amministrazioni e imprese). Pertanto, sarebbe interessante per il futuro verificare la capacità dei DIH di ampliare i loro servizi anche alle autorità pubbliche e osservare in che modo ciò potrà eventualmente influire sul loro modello organizzativo;
- la maggior parte dei DIH si basa principalmente su finanziamenti pubblici, facendo leva su un *fund raising* di diversa derivazione europea (fondi strutturali), nazionale e regionale; alcuni sono proiettati ad aumentare la percentuale di finanziamenti provenienti dal settore privato, ma in questa fase iniziale hanno necessità di attingere a finanziamenti per la start up.

La rete dei DIH ha raggiunto un livello di maturità prima dell'avvento della pandemia, pertanto i diversi attori hanno potuto integrare i servizi offerti alle imprese con rapidità ritarandoli sulle nuove esigenze. L'emergenza sanitaria per il Covid-19, a seguito dei provvedimenti di chiusura, ha comportato una conseguente crisi economica e sociale. Gli impatti sui sistemi produttivi sono ancora da quantificare, ma già nella fase di lockdown sono state chiare alcune tendenze che incidono sugli assetti produttivi e sull'organizzazione del lavoro. Se da un lato la crisi ha determinato un contestuale shock della domanda e dell'offerta nella stragrande maggioranza dei settori, dall'altro ha accelerato alcuni processi di innovazione che possono rappresentare un'opportunità per ripensare gli assetti produttivi e organizzativi, combinando capacità di resilienza e approccio proattivo alla trasformazione del business. La rete di DIH in collaborazione con i competence center ha

focalizzato queste nuove esigenze ridisegnando la missione di supporto alle imprese con l'integrazione di due nuove aree tematiche, che riguardano la definizione di un nuovo posizionamento delle tecnologie digitali (come possibili strumenti abilitanti e di supporto alle imprese manifatturiere per le attività di gestione, esecuzione e controllo dei processi interni di fabbrica e di *supply chain*) e l'elaborazione di nuovi modelli e logiche di definizione delle attività a valore aggiunto (non solo all'interno della fabbrica ma soprattutto nella ricostruzione delle filiere in un'ottica di *reshoring*).

In definitiva, se da un lato in questo quinquennio di operatività i DIH hanno saputo stabilire e far crescere reti all'interno e tra regioni, coordinare attori e attività e riunire le parti interessate su questioni relative alla digitalizzazione, restano ancora tanti gli spazi di miglioramento, tra cui la necessità di facilitare il *matchmaking* all'interno di queste reti creando, ad esempio, maggiori connessioni tra ricerca accademica, start up e aziende affermate, anche non digitali. In sistemi competitivi aperti l'impresa 4.0 non rappresenta un'opzione, ma è una scelta obbligata e il percorso di rafforzamento del network 4.0 di supporto alle imprese è necessario oltre ad essere strategico. Resta il limite dimensionale delle imprese rispetto al quale una delle grandi sfide potrà essere quella di creare delle 'aziende piattaforma' in grado di includere e di assorbire la creatività intellettuale di tanti soggetti diversi tramite la rete.

L'evoluzione dei DIH manifesta una capacità degli operatori e dei territori di organizzarsi ed evolversi secondo un approccio incrementale partendo da esperienze locali, sedimentando il know how e rilanciando con nuova progettualità le reti. Le opportunità offerte dalla prossima programmazione dei fondi strutturali 2021-2027 possono segnare un ulteriore step evolutivo nella forma degli EDIH individuati dalla Commissione europea per l'attuazione della *Digital Europe*. Considerato il forte radicamento regionale è auspicabile un coinvolgimento di queste strutture anche per l'attuazione dei Programmi operativi nazionali e regionali per la qualificazione delle politiche mirate a specifiche esigenze territoriali.

Bibliografia

- Bentivogli M. (2019), *Contrordine, compagni*, Milano, Rizzoli
- Commissione europea (2021), *European Digital Innovation Hubs in Digital Europe Programme Draft working document 25-01-2021*, Bruxelles Commissione europea (2016), *Comunicazione della Commissione. Digitalizzazione dell'industria europea. Cogliere appieno i vantaggi di un mercato unico digitale*, Bruxelles, COM (2016) 180 final
- Commissione europea (2019a), *Report of the high-level expert group on the impact of the digital transformation on EU labour markets*, Bruxelles
- Commissione europea (2019b), *European Digital Innovation Hubs in Digital Europe Programme - Draft working document, 12/11/2019*, Bruxelles
- Commissione europea (2017), *Roundtable on digitising European Industry WG 1*, Report June 2017, Bruxelles
- Confindustria (2019), *La rete dei Digital Innovation Hub – Report Luglio 2019*, Milano, Confindustria <<https://bit.ly/3DaaGTi>>
- Fugetta A., De Michelis G. (2020), Le forme di supporto all'innovazione tecnologica e organizzativa delle imprese italiane: ecosistema dell'innovazione e intervento pubblico, *Studi organizzativi: XXII, special issue*, Milano, Franco Angeli
- Gustin G.A., Karanicolova K., Uguen O. (2020), *D5.1 Segmentation of DIHs services and business models per thematic/topic/activities*, DIHNET.EU – Europe's Network of Digital Innovation Hubs <<https://bit.ly/2ZKapZy>>
- Hetzkovitz H., Leyderdorff L. (1995), The Triple Helix of University-Industry-Government relations: a laboratory for knowledge based economic development, *EASST Review*, n.14, pp.11-19
- Iadevaia V., Resce M. (2019), Ecosistemi 4.0, Digital innovation hub, Competence center, *Professionalità Studi*, n.3, pp.48-95
- Iadevaia V., Resce M., Tagliaferro C. (2018), Tendenze evolutive del mercato del lavoro ed ecosistemi 4.0, *Professionalità Studi*, n.5, pp.5-38
- Isfol, Richini P. (a cura di) (2015), *Modelli di governance territoriale per sviluppare innovazione e conoscenza nelle PMI: i risultati di un'indagine qualitativa in tre regioni italiane*, I libri del Fondo sociale europeo n.204, Roma, Isfol
- Kalpaka A., Sörvik J., Tasigiorgou A. (2020), *Digital Innovation Hubs as policy instruments to boost digitalization of SMEs*, EUR 30337 EN, Luxembourg, Publications Office of the European Union <<https://bit.ly/3A0vwTn>>
- Marini D. (2015), Le metamorfosi dei distretti industriali, *QRA*, III, n.2, p.265 ss.
- Miörner J., Kalpaka A., Sörvik J. e Wernberg J. (2019), *Exploring heterogeneous Digital Innovation Hubs in their context. A comparative case study of six (6) DIHs with links to S3, innovation systems and digitalisation on a regional scale*, EUR 29851 EN, Luxembourg, Publications Office of the European Union <<https://bit.ly/2ZEDZ29>>
- Olechowski A., Eppinger S. D., Joglekar N. (2015), Technology readiness levels at 40: A study of state of the art use, challenges, and opportunities, in *2015 Proceedings of PICMET '15: Management of the Technology Age*, pp.2084-2094 <<https://bit.ly/3ikXWS8>>
- Unioncamere (2016), *Osservatorio nazionale distretti italiani. Il nuovo respiro dei distretti tra ripresa e riposizionamento. Rapporto 2015*, Roma, Unioncamere <<https://bit.ly/3ou7a1W>>

Valeria Iadevaia

v.iadevaia@inapp.org

Ricercatrice presso Inapp, attualmente si occupa di analisi sull'invecchiamento della forza lavoro con attività di ricerca finalizzate a comprendere le implicazioni delle innovazioni tecnologiche sui lavoratori over 50. In passato si è occupata di sviluppo locale, integrazione tra politiche attive del lavoro e politiche di sviluppo, lavoro sommerso e irregolare. Tra le sue pubblicazioni più recenti si segnalano: Inapp, Checcucci (2020), *I lavoratori maturi nel processo di digitalizzazione dell'industria italiana* (parr. 3.1, 3.3, 3.4); Iadevaia, Resce (2019), Ecosistemi 4.0, Digital Innovation Hub. Competence Center e circolazione delle competenze, *Professionalità Studi*, 2019, n.3/II.

Massimo Resce

m.resce@inapp.org

Ricercatore presso Inapp, attualmente si occupa di analisi sulle tendenze evolutive del mercato del lavoro. Esperto di politiche europee già coordinatore di tecnostutture pubbliche per lo sviluppo locale nelle regioni del Mezzogiorno. Tra le sue pubblicazioni più recenti si segnalano: Resce, Sestili (2021), *Evidence from Monitoring on Tax Incentives on the Performance Related Pay in Italy*, in Addabbo, Ales, Curzi, Fabbri, Rymkevich, Senatori (a cura di), *The Collective Dimensions of Employment Relations*; Iadevaia, Resce (2019), Ecosistemi 4.0, Digital Innovation Hub. Competence Center e circolazione delle competenze, *Professionalità Studi*, 2019, n.3/II.