

16. Le forme di supporto all'innovazione tecnologica e organizzativa delle imprese italiane. Ecosistema dell'innovazione e intervento pubblico

di *Giorgio De Michelis** e *Alfonso Fuggetta***

Introduzione

Da quando, nel settembre 2016, Carlo Calenda ha lanciato il piano nazionale “Industria 4.0”, l’attenzione verso i processi di innovazione delle imprese manifatturiere è rimasta alta in Italia, nonostante l’altalenante andamento dei finanziamenti statali nel settore. E ciò per numerosi buoni motivi: l’Italia è tra i primi Paesi manifatturieri del mondo ed è secondo in Europa per valore aggiunto dopo la Germania, quinto nel mondo per *surplus* manifatturiero (dopo Usa, Cina, Germania e India). Sono oltre 900 i prodotti in cui l’Italia vanta una posizione di eccellenza (tra le prime tre a livello mondiale) e molte sue imprese sono in posizione di *leadership* nel loro settore. La digitalizzazione delle nostre imprese è però in ritardo rispetto a quella delle loro competitori, per cui la competitività della nostra manifattura è esposta a rischi che possono essere evitati solo facendo un salto di qualità sul piano dell’innovazione.

L’entità dei finanziamenti che lo Stato dispone a supporto dell’innovazione delle nostre imprese è sicuramente uno dei temi chiave per capire se questo salto di qualità nell’innovazione sarà possibile e quanto tempestivamente lo si potrà realizzare. Tuttavia, la disponibilità di risorse adeguate da sola non basta: è importante anche che questi finanziamenti trovino nelle imprese progetti (in senso lato) ben definiti e ben attrezzati in termini di risorse e competenze.

Nel caso le aziende non dispongano di tali capability, è vitale che il finanziamento pubblico contribuisca a dare loro forma e sostanza.

È una questione complessa che per essere formulata e discussa in modo costruttivo e non velleitario o propagandistico richiede di caratterizzare che

* Professore senior presso l’Università di Milano Bicocca.

** Direttore scientifico e amministratore delegato del Cefriel – Politecnico di Milano.

cosa voglia dire che un progetto è *ben definito e ben attrezzato*. Per questo, è utile delineare il complesso di punti di vista, di forze e di azioni che concorrono a definire e far sviluppare un progetto di innovazione. È un contesto, un ambiente, un “ecosistema dell’innovazione” che nelle righe successive caratterizzeremo in termini sintetici e schematici, individuandone gli aspetti più rilevanti e gli attori più significativi.

1. L’ecosistema dell’innovazione in Italia

L’industria italiana è caratterizzata da alcune grandi o grandissime imprese (poche e prevalentemente pubbliche, più numerose nei servizi che nella manifattura) che si confrontano con vigore con la concorrenza internazionale. A queste si affiancano alcune migliaia di imprese manifatturiere prevalentemente medie o piccole (più medie che piccole, Pmi) che spesso occupano posizioni di *leadership* o comunque di punta in settori di dimensioni ridotte del mercato internazionale. Sono le imprese del *made in Italy*, eredi dei distretti industriali, oggi divenute multinazionali “tascabili”, di cui si è preconizzata più volte la morte negli ultimi decenni, ma che sono riconosciute come una delle maggiori risorse economiche del nostro Paese.

Il piano “Industria 4.0” è stato lanciato per aiutare le imprese italiane ad abbracciare la *digital transformation* resa possibile dall’uso diffuso di tecnologie digitali come il *cloud computing*, l’Internet delle Cose (IoT-*Internet of Things*) e l’intelligenza artificiale. Tuttavia, esiste una distanza che è difficile da colmare tra le Pmi Italiane (anche quelle che sono la punta avanzata del segmento, quelle cioè che tra esse hanno dimensioni più cospicue e si distinguono per la loro posizione di forza nel mercato internazionale) e l’innovazione promossa da “Industria 4.0”. Molte iniziative che in questo contesto sono state sviluppate da istituzioni e imprese sono semplicistiche e inadeguate, riducendosi troppo spesso a proporre soluzioni preconfezionate che dovrebbero avere risultati rapidi ed efficaci, ma che in verità rischiano di snaturare o ignorare le qualità distintive delle imprese a cui vengono proposte. È bene ricordare, infatti, che le imprese di cui parliamo, le Pmi italiane che competono sui mercati internazionali in settori come la moda, l’arredamento, la meccanica, l’agroalimentare, sono nella grande maggioranza detentrici di prodotti e processi distintivi, che integrano in modo originale lavoro artigianale, *design* e tecnologie digitali, sapendo concepire e mettere sul mercato prodotti o sistemi su misura per il singolo cliente. Queste imprese non

hanno bisogno di venditori di soluzioni standardizzate, quanto di aziende e professionisti capaci di progettare con e per loro un salto di qualità sul terreno tecnologico e di approccio complessivo al mercato (la “vera” *digital transformation*). La differenza tra soluzione standardizzata e progetto è tanto più cogente se guardiamo a questo problema dal punto di vista di chi è responsabile di attuare una politica industriale che supporti l’innovazione nelle Pmi, perché evita il rischio di dissipare le risorse pubbliche senza ottenere risultati apprezzabili.

Vi sono due diversi paradigmi e archetipi su come ridurre la distanza tra Pmi e innovazione: da una parte si immagina di portare alle Pmi “l’innovazione” che sarebbe posseduta dalle imprese fornitrici di soluzioni tecnologiche; dall’altra si pensa che le imprese fornitrici delle tecnologie debbano avvicinarsi alle Pmi per *progettare con loro i sistemi di cui hanno bisogno*. I numerosi fallimenti registrati negli ultimi venti anni dal primo approccio consentono di dedicare l’attenzione al secondo. Come sempre, per cercare di sfuggire a questa deriva, conviene vedere quali sono i fattori che possono portare le Pmi a darsi delle strategie e realizzare dei progetti di innovazione efficaci di cui sono convinte e che sanno governare efficacemente.

In primis il *management* di un’impresa deve farsi un’idea (darsi una *vision*) su che cosa può raggiungere con la *digital transformation*, della profondità del cambiamento che sarà necessario e delle modifiche che il suo *business* potrà ricavarne in termini di nuovi e migliori servizi per i propri clienti e quindi di miglioramento della propria posizione sul mercato (internazionale). Se si escludono le grandi imprese, gli imprenditori italiani che possono fare questo da soli, con le risorse tecniche e manageriali di cui dispongono all’interno delle loro imprese, sono molto pochi. Per tutti gli altri, è necessario che l’imprenditore possa trovare delle competenze esperte che lo aiutino a formarsi un’idea di quello che le tecnologie più innovative rendono possibile e di come queste possano concretamente promuovere lo sviluppo dell’impresa.

In secondo luogo, bisogna trasformare la *vision* in progetti, definendo di questi ultimi i contenuti, le tecnologie necessarie, i costi e i tempi per svilupparli e i benefici che porteranno. Raramente le Pmi sono in grado di fare questo da sole, perciò a questo scopo hanno bisogno di soggetti che sappiano realizzare i sistemi *software* e *hardware* che trasformano le tecnologie di produzione e/o i prodotti, sappiano coinvolgere il personale dell’impresa in programmi di formazione che lo rendano capace di usare efficacemente i nuovi sistemi e sappiano proporre le modifiche organizzative e di *business model* che consentano all’impresa di governare i

nuovi processi produttivi senza perdere la propria identità. Quando la componente tecnologica del progetto è sufficientemente standardizzata, quando cioè il nuovo processo produttivo fa uso di tecnologie conosciute, l'attività di cui sopra può essere attuata affidando a soggetti diversi l'intervento tecnologico, quello formativo e quello organizzativo. Si tratta di farli collaborare nel progetto, in modo che le tre aree si sviluppino secondo un piano coerente e sincronizzato. Ma quando la componente tecnologica è innovativa di per sé, in quanto il mercato della tecnologia non ha pronte le componenti tecnologiche da assemblare per realizzare i sistemi necessari all'innovazione dei processi, le cose si fanno un po' più complesse. Servono in questo caso dei veri e propri *centri per l'innovazione (Technology Innovation Center – Tic)*, capaci di realizzare compiutamente progetti che realizzino la vision delle imprese. *La loro qualità sarà tanto più alta quanto maggiore sarà l'esperienza che avranno accumulato in progetti di questo tipo.* Essi dovranno non solo progettare i sistemi che andranno a trasformare i processi produttivi, i sistemi di monitoraggio e controllo, i prodotti, ma anche promuovere il cambiamento organizzativo e qualificare (o con programmi di formazione continua del personale già in servizio, o con l'assunzione di nuovo personale con competenze di ultima generazione) le persone che se ne occuperanno.

In generale, anche quando la necessità dell'innovazione comincia a essere riconosciuta dalle Pmi (è questo certamente uno degli effetti positivi del programma "Industria 4.0"), questo interesse raramente è sufficiente per dare vita a progetti di *digital transformation*, perché non si riesce a mettere insieme tutte le risorse e competenze necessarie per realizzarli. L'ecosistema dell'innovazione è, in generale poco popolato e alquanto immaturo, per cui a livello di governo centrale o anche di istituzioni locali si prova spesso a intervenire in modo da superare gli ostacoli che l'innovazione incontra nel suo dispiegamento. Non è infrequente che gli interventi pubblici cerchino di prendere il toro per le corna e mirino a creare *ex novo* un soggetto che da solo metta le Pmi in grado di darsi un progetto innovativo. È in generale un approccio poco efficace in quanto realtà di questo tipo non nascono dal nulla e istantaneamente.

Come creare quindi queste strutture? Con quali competenze? Secondo quale modello operativo e con quali modelli di finanziamento e *business model*? Tre sono gli snodi da affrontare:

- paradigma di funzionamento e posizionamento nella catena del valore;
- strategia di costituzione;
- ruolo degli investimenti pubblici.

Tuttavia, prima di affrontare questi temi in dettaglio, è utile premettere alcune considerazioni di carattere generale sulla *natura dei processi di innovazione* e, conseguentemente, sugli strumenti che è necessario concepire per promuoverne con successo lo sviluppo e la diffusione. È una rilettura analitica di quanto sin qui discusso che permette di sostanziare e mettere nella giusta prospettiva l'insieme dei problemi e delle sfide che devono essere affrontate.

2. Natura e direttrici del processo di innovazione¹

Ricerca e innovazione sono attività profondamente diverse fra loro, ancorché ovviamente correlate (Fuggetta, 2014).

La ricerca mira a “creare nuova conoscenza”. È un’attività esplorativa, non necessariamente finalizzata ad applicazioni immediate a livello industriale o di mercato; è guidata dalla curiosità e dalla voglia di scrutare territori inesplorati; spesso porta a risultati insperati e inattesi, che non rispondono agli obiettivi che ci si era inizialmente posti o che vanno ben oltre le aspettative che ne avevano promosso e sostenuto l’avvio. Non per niente un ricercatore universitario, in qualunque parte del mondo, è innanzitutto (ancorché non unicamente) valutato in base alla “qualità e delle pubblicazioni scientifiche che è stato in grado di produrre”: nonostante tutte le possibili critiche, esse infatti continuano a essere il principale e più affidabile criterio per giudicare la qualità del lavoro di ricerca.

L’innovazione ha un obiettivo diverso: essa mira ad avere un “impatto concreto sulla società”, sia esso di natura economica, sociale o culturale. Se le espressioni “originalità” e “valore tecnico” definiscono la qualità principale di una attività di ricerca, la parola “impatto” è quella che anima e caratterizza il processo di innovazione. È solo quando una realizzazione ottiene un qualche effetto concreto, un impatto per l’appunto, che si può veramente parlare di “innovazione”.

Ovviamente, ricerca e innovazione sono collegate tra loro, ma sempre non in modo diretto, causale e tutto sommato scontato. Non si tratta necessariamente di diverse fasi di un processo continuo e incrementale attraverso il quale un’idea diventa progressivamente prodotto offerto sul mercato. I percorsi possibili, le strade percorribili, sono molti e diversificati,

¹ Questo paragrafo e il prossimo includono estratti da Fuggetta A. (2019).

spesso imprevedibili e discontinui, separati temporalmente anche da mesi se non anni. È un processo molto più complicato di quanto dica una narrazione troppo spesso semplicistica e carica di retorica. In questi anni abbiamo spesso confuso i processi di ricerca e innovazione. Tale confusione si manifesta in modo emblematico nell'uso dell'espressione "ricerca applicata" che è usata in due diversi modi, uno dei quali profondamente fuorviante.

Tabella 1 - Technology Readiness Level (Trl)

TECHNOLOGY READINESS LEVEL DEFINITION	
Trl 1	Basic Research Initial scientific research has been conducted. Principles are qualitatively postulated and observed. Focus is on new discovery rather than applications.
Trl 2	Applied Research Initial practical applications are identified. Potential of material or process to solve a problem, satisfy a need or find application is confirmed.
Trl 3	Critical Function or Proof of Concept Established Applied research advances and early stage development begins. Studies and laboratory measurements validate analytical predictions of separate elements of the technology.
Trl 4	Lab Testing/Validation of Alpha Prototype Component/Process Design, development and lab testing of components/processes. Results provide evidence that performance targets may be attainable based on projected or modeled systems.
Trl 5	Laboratory Testing of Integrated/Semi-Integrated System System component and/or process validation is achieved in a relevant environment.
Trl 6	Prototype System Verified System/process prototype demonstration in an operational environment (beta prototype system level).
Trl 7	Integrated Pilot System Demonstrated System/process prototype demonstration in an operational environment (integrated pilot system level).
Trl 8	System Incorporated in Commercial Design Actual system/process completed and qualified through test and demonstration (pre-commercial demonstration).
Trl 9	System Proven and Ready for Full Commercial Deployment Actual system proven through successful operations in operating environment, and ready for full commercial deployment.

- *Ricerca contestualizzata*: è l'interpretazione più ragionevole dell'espressione "Ricerca applicata", in quanto indica un processo attraverso il quale sono individuati possibili *Proof of Concept* (PoC) o

scenari applicativi utili a validare il potenziale dei risultati ottenuti, senza peraltro che si giunga a *vere e proprie applicazioni utilizzabili da parte di utenti finali*. È una interpretazione che appare coerente anche con lo schema utilizzato dall'Unione Europea nella definizione dei *Technology Readiness Level* (Trl, in Tabella 1).

- *Ricerca che si manifesta in una applicazione*: purtroppo, nel nostro Paese spesso l'espressione "ricerca applicata" viene interpretata nel senso di "applicazione pratica della ricerca che origina un prodotto o servizio", cioè innovazione. Ciò provoca innumerevoli fraintendimenti e marchiani errori di *policy*.

Le attività di ricerca e innovazione possono essere rilette alla luce della "direzione" e della dinamica secondo le quali esse si sviluppano.

- *Sviluppo guidato dalla ricerca (o technology push)*. In questo scenario, le attività di ricerca e innovazione tipicamente definiscono un percorso di crescita e maturazione di una tecnologia o comunque di una idea dal mondo della ricerca fino al suo arrivo sul mercato. Spesso, questa maturazione avviene attraverso la creazione di *spinoff* o *startup* che prendono in carico una tecnologia al livello Trl 5-6 e la fanno maturare fino a essere un prodotto o servizio vero e proprio. Il *technology push* è per l'appunto un processo *push*, nel quale si ricerca uno sbocco di mercato a un'idea di ricerca che nel tempo riesca a trasformarsi e/o incarnarsi in un prodotto o servizio commerciale.
- *Sviluppo trainato dal mercato (processo pull)*. Il punto di partenza è il bisogno di un'impresa che deve risolvere uno specifico problema o cogliere un'opportunità di mercato. Idealmente, per l'impresa sarebbe auspicabile poter disporre immediatamente di una tecnologia già matura (Trl 9). Ciò spesso non è possibile (come discusso precedentemente) o perché tale tecnologia non esiste (quanto meno nei termini richiesti dall'azienda), oppure perché essa deve nascere da un processo in cui specifiche competenze e *asset* dell'impresa si integrano con tecnologie/servizi e *know-how* acquisiti dall'esterno. È questo il caso di molte imprese "non-Ict" che devono sfruttare tecnologie digitali per innovare propri prodotti e servizi grazie alle tecnologie digitali. Si pensi, per esempio, al caso di un produttore di macchine utensili che voglia far evolvere la propria offerta integrando tecnologie IoT innovative. Si tratta di un processo che, partendo da un bisogno, un'opportunità, un obiettivo di *business*, percorre a ritroso la scala dei Trl del mondo delle tecnologie digitali (dal basso verso l'alto), ricercando soluzioni o elementi di una soluzione sufficientemente maturi e tali da poter essere perfezionati, ulteriormente sviluppati e quindi integrati all'interno del

prodotto/servizio progettato e sviluppato dall'azienda. Lo sviluppo guidato dal mercato è quindi un processo *pull*, nel quale si susseguono attività di *scouting*, valorizzazione delle soluzioni proposte da *startup* e aziende innovative, progettazione di soluzioni integrate, sviluppo prototipale, costruzione del prodotto/servizio vero e proprio e suo *deployment*.

I due casi qui identificati sono profondamente diversi e richiedono di conseguenza strumenti di supporto specifici, così come discusso nel prosieguo di queste note. Peraltro, è del tutto evidente che in tema di *digital transformation* i bisogni delle aziende manifatturiere italiane di cui si è parlato in precedenza sono soprattutto interpretabili alla luce del processo *pull*. Chi è in grado di sostenere le imprese in questo tipo di dinamica?

3. Gli attori del processo di innovazione

Quali sono i principali attori della filiera della ricerca e dell'innovazione? Ovviamente ve ne sono molti e qualunque classificazione rischia di essere eccessivamente schematica e semplicistica. Peraltro, è utile ricordare le principali categorie di aziende, istituzioni e strutture (non le uniche!) che hanno un qualche ruolo nelle diverse fasi di questa filiera:

- *università e centri di ricerca*. Sono tutte le strutture che hanno come principale missione istituzionale lo svolgimento di attività di ricerca (per esempio, Politecnico di Milano, Imperial College, ETH e MIT). Molti ricercatori, oltre alle attività di ricerca, sono in grado di svolgere anche attività di consulenza specialistica con tre principali obiettivi: supporto al *technology scouting*, *assessment* di tecnologie, *technology foresight*. Alcuni ricercatori decidono di procedere alla costituzione di *spinoff* o *startup*;
- *spinoff e startup*. Aziende allo stato nascente che hanno come obiettivo quello di portare sul mercato nuove tecnologie, prodotti o servizi. Sono gli attori principali del processo *push*;
- *incubatori e acceleratori*. Sono strutture di supporto ai processi di nascita e consolidamento di *startup* (processo *push*);
- *business angel, venture capital, private equity*. Sono gli attori che intervengono nel processo di crescita di una azienda (specialmente le *startup*), contribuendo con capitali e *advisory*;

- *Tic* (discussi in precedenza). Hanno come obiettivo quello di svolgere attività di consulenza di innovazione per imprese che non sono in grado di svolgere tale attività in modo autonomo. Forniscono servizi di consulenza avanzata nell'ambito del processo *pull* per tutte le fasi del processo di innovazione. Essi sono tutti (con piccole varianti) coerenti con il posizionamento su $Trl > 4$. Sono spesso strutturalmente collegati con enti di ricerca e università.

Se i bisogni delle imprese italiane sono soprattutto sul fronte del processo *pull*, ecco che si conferma la centralità dei *Tic*.

4. Tre paradigmi di riferimento

In molte occasioni si è cercato di analizzare le principali forme secondo le quali sono strutturati i *Tic* più noti (Fraunhofer, Catapult, Tno ecc.). Tali analisi si sono a volte fermate ad alcuni aspetti più epidermici quali la focalizzazione tematica e la presenza o meno di una università di riferimento (Kenword, 2014). In realtà, le caratteristiche distintive delle esperienze esistenti sono relative alla struttura operativa del centro e il suo collocamento nell'ecosistema dell'innovazione.

Esaminando i più noti *Tic* che operano a livello internazionale, è possibile identificare tre principali modelli/paradigmi di funzionamento che verranno qui di seguito brevemente descritti².

4.1 *Struttura operativa autonoma*

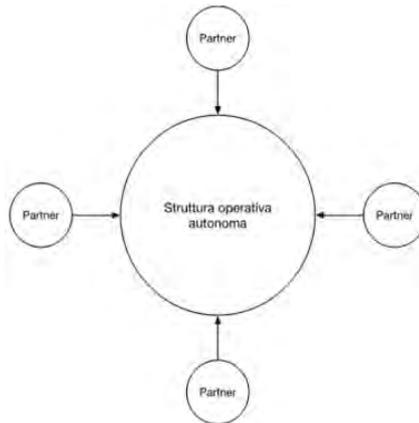
È il modello tipico dei centri della rete Fraunhofer³ e di strutture italiane come Cefriel, FBK (Fondazione Bruno Kessler), Fondazione Links (Leading Innovation and Knowledge for Society). Il centro è dotato di una struttura operativa propria in grado di svolgere progetti di innovazione e trasferimento tecnologico per le imprese clienti. Il personale del centro è

² Le fonti che si possono utilizzare per sviluppare questi confronti sono molteplici: i siti istituzionali dei diversi centri in primo luogo e, in secondo luogo, lavori di rassegna come quello formulato nel 2010 al momento della creazione dei centri Catapult (Hauser, 2010).

³ È bene ricordare che la rete dei centri Fraunhofer è per l'appunto una rete di strutture autonome sia per quanto riguarda la focalizzazione tematica che per ciò che concerne gli aspetti operativi ed economico-finanziari. La rete garantisce uniformità di principi di funzionamento, scambio di informazioni e coordinamento con i decisori pubblici centrali e locali.

costituito da professionisti che hanno esperienza e conoscenze progettuali e realizzative.

Figura 1 - Modello 1: struttura operativa autonoma



I professionisti del centro gestiscono la pianificazione ed esecuzione delle attività, integrando a secondo dei bisogni e delle richieste del cliente, competenze offerte da università e centri di ricerca, *startup*, altri operatori portatori di specifico *know-how* ed *expertise* (questo il significato delle frecce che in figura vanno dai partner verso la struttura).

Il modello di funzionamento nei confronti delle imprese clienti è quello tipico della società di consulenza. A questa attività si affiancano anche progetti di formazione e la partecipazione ad attività di ricerca finanziata a livello nazionale o europeo. L'integrazione di formazione, innovazione, ricerca e interazione con i portatori di *know-how* citati in precedenza costituisce un elemento essenziale di questo tipo di strutture.

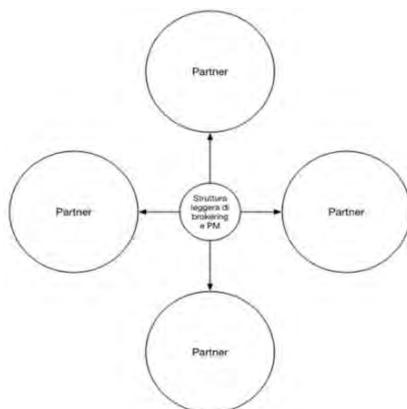
4.2 *Struttura di brokering e Program/Project Management (PM)*

Il centro non ha una propria struttura operativa in grado di svolgere in modo autonomo progetti a servizio delle aziende clienti. Il personale del centro è principalmente dedicato a svolgere attività di *brokering*, analisi di mercato, *project* e *program management*, *lobbying* e *networking*. Le attività progettuali per le aziende clienti sono sostanzialmente svolte da partner esterni o dai soci che costituiscono il centro. In generale, la struttura opera

principalmente come snodo per interconnettere le aziende clienti con attori del mondo dell'innovazione e della ricerca che costituiscono il Tic, o imprese fornitrici di soluzioni tecnologiche e servizi (per questo le frecce in figura vanno dal centro verso i partner).

Questo modello è – almeno in parte come vedremo – quello adottato dai centri Catapult e dai *competence center* (e dai *digital innovation hub*) del piano “Industria 4.0”.

Figura 2 – Modello 2: Struttura di brokering e PM



4.3 Piattaforma di servizi e capability

La struttura offre a tutti coloro che ne richiedono l'utilizzo un insieme di *capability* e servizi infrastrutturali abilitanti le attività di innovazione. Tipico il caso di CalIT (*California Institute for Telecommunications and Information Technology*) localizzato presso i campus di Irvine e San Diego della University of California.

Per capire la tipologia dei servizi offerti, è utile riportare a titolo di esempio alcune informazioni dal sito di CalIT che descrive i due edifici del centro e le *capability* che essi ospitano:

- *unique capabilities* – *clean rooms, Mems labs, immersive virtual reality facilities and a digital cinema theater are just a few of the specialized facilities in the buildings;*
- *shared resources* – *shared laboratory space comprises the vast majority of square footage in the buildings. New interdisciplinary collaborations are expected to emerge as faculty and students from diverse disciplines*

work side by side, becoming acquainted with each other's work, vocabulary, and culture;

- *extreme bandwidth – the UCSD building, for example, boasts nearly two million feet of Ethernet cable and 150 optical fibers linking the building with UCSD campus networks. This wealth of bandwidth will enable experiments that couldn't have been conducted before;*
- *flexible space - since space is not assigned by department, CalIT can assign space to researchers working to advance the institute's mission;*
- *reconfigurable space – large, open areas comprise the majority of the space, and they can be rearranged easily as new projects emerge.*

È interessante notare che i servizi legati alla messa a disposizione di spazi di lavoro tradizionali (*open space, desk, sale riunioni ecc.*) sono alquanto simili a quanto offerto da aziende di *coworking* classiche come Talent Garden. Infrastrutture tecnologiche complesse (per esempio linee di produzione automatizzata o *white room*) sono quelle tipicamente offerte da alcuni centri Catapult e dai *competence center* di “Industria 4.0” che quindi si possono considerare, quanto meno dal punto di vista dei servizi offerti, un ibrido del secondo e del terzo modello discussi in queste note.

4.4 Un confronto critico

È utile proporre qualche commento e confronto critico per i tre modelli di riferimento proposti.

- *Memoria.* Perché un Tic possa crescere e svilupparsi, diventando sempre più utile per i propri interlocutori e aggiornando continuamente le proprie conoscenze e *capability*, è necessario che sia in grado di acquisire, fare propri e mettere a fattor comune tutte le esperienze, i semilavorati e in generale il *know-how* sviluppato nei progetti che conduce. In altre parole, deve avere “memoria” di ciò che fa, costruire e sviluppare nel tempo un capitale umano che impersonifichi la cultura dell’innovazione, metodi e semilavorati per favorire *cross-fertilization* e diffusione delle *best practice*. In realtà, l’unico dei tre modelli che ha questa caratteristica è il primo, in quanto è dotato di una propria struttura che vive e impersonifica questa memoria storica e questa cultura. Il secondo ha solo una visione d’assieme o parziale dei progetti che vengono in realtà svolti dai *partner*. Il terzo modello si caratterizza nell’offrire solo servizi quindi, in linea di massima, non ha un coinvolgimento forte e significativo nello svolgimento dei progetti.

- *Governance*. Il primo modello è una struttura autonoma che opera secondo il mandato di azionisti e *shareholder*. Il terzo modello ha un funzionamento ancor più semplice in quanto offre servizi senza sostanzialmente entrare nel merito delle scelte e degli obiettivi dei propri clienti. Il secondo è quello che presenta maggiori criticità. È nei fatti un modello consortile nel quale le attività vengono svolte dai soci/partner con un coordinamento del Tic che deve necessariamente operare come *enabler* e *neutral convener*. Servono quindi regole e procedure che garantiscano gli interessi di tutti i partner coinvolti.
- *Modello di business*. In generale, per tutti e tre i modelli il tema di fondo è la sostenibilità del *business model*. Se è ragionevole ipotizzare che ci sia sempre una quota di finanziamento pubblico per il *bootstrap* dell'iniziativa e per il suo sostegno nel tempo (punto discusso in maggior dettaglio nel seguito), essa deve essere mirata ad abilitare una sostanziale capacità di operare sul mercato. Nel caso del primo modello, il *business model* è quello di una società di consulenza e quindi consolidato e semplice da adottare. Nel caso del terzo modello, il *business model* è quello dell'affitto di *capability* e quindi anch'esso molto semplice e consolidato. Ancora una volta, il caso più complesso è il secondo, in quanto è necessario valorizzare il contributo offerto dalle attività di *brokering* e *Program/Project management* prestate dal Tic, gestendo al tempo stesso la distribuzione dei fondi verso i partner di progetto coinvolti.
- *Impatto*. Se innovazione vuol dire innanzi tutto produrre un impatto concreto su imprese e territori, i modelli identificati hanno da questo punto di vista caratteristiche molto diverse. I Tic di tipo 1 hanno un *impatto diretto* sulle attività delle imprese, in quanto operano insieme a esse per creare nuovi prodotti e servizi. Inoltre, agiscono in modo diretto sui processi, sulle competenze e sull'organizzazione delle imprese con le quali collaborano. I Tic di tipo 2 hanno un *impatto indiretto*, in quanto svolgono soprattutto una funzione di intermediazione tra le imprese e i soggetti che le aiutano nello sviluppare innovazione. I Tic di tipo 3 hanno un *impatto lasco*, in quanto offrono solo *facility* e servizi, senza intervenire né direttamente né indirettamente sulle dinamiche e sui progetti delle imprese.

5. Strategia di costituzione

Il precedente paragrafo ha brevemente presentato i tre principali paradigmi secondo i quali è possibile costituire un Tic. Il passaggio successivo da analizzare è la strategia secondo la quale costituire tali centri, soprattutto per ciò che concerne lo spazio temporale richiesto per poter iniziare ad avere un effetto concreto sul mercato.

In generale, i modelli 2 e 3 sono quelli concettualmente più semplici da costituire. Si tratta di strutture di *brokering* o di servizi infrastrutturali, ancorché sofisticate come nel caso di CallIT, che però non hanno bisogno di professionisti che entrano nel vivo della progettualità dell'impresa cliente. Non per niente in Italia nel corso di questi decenni sono state create molte strutture di tipo 2/3, a volte attraverso iniziative edilizie quali i *Parchi Scientifici e Tecnologici*.

In verità ciò che serve sono i Tic di tipo 1 che sono molto più complessi da creare in quanto richiedono lo sviluppo di un "organismo operativo" capace di interpretare i bisogni delle imprese, di analizzare lo stato delle tecnologie e del mercato e di realizzare soluzioni (non articoli o prototipi) che risolvono i problemi che sono stati loro evidenziati.

Per fare un esempio ben noto a chi scrive, il Cefriel (costituito nel 1988 da imprese, Amministrazioni pubbliche e università), è dotato di circa 140 professionisti (una dimensione confrontabile a quella di molti centri della rete Fraunhofer) che operano valorizzando tre dimensioni essenziali che stanno proprio all'incrocio tra mondo delle imprese e galassia della ricerca:

1. *analytical thinking* – capacità di analizzare in modo strutturato e scientifico i problemi delle imprese per capire come costruire soluzioni che non siano la semplice replica di prodotti/servizi *standard*, ma che possano realmente contribuire in modo mirato ad indirizzare le sfide dell'impresa (così come discusso all'inizio di questo lavoro). È una delle eredità della matrice accademica del centro;
2. *concretezza e impatto* – capacità di sviluppare soluzioni concrete, atte a essere messe in produzione e non solo a costituire idee originali o prototipi. È l'eredità della matrice industriale e applicativa;
3. *willingness to share* – capacità di condividere conoscenza e di promuovere la crescita delle imprese. Ancora una volta, è un'eredità della matrice accademica e di ricerca.

In generale, creare strutture di tipo 1 richiede tempo, come emerge dall'analisi delle attività della rete inglese Catapult (Kenword, cit.):

«One lesson: success does not happen overnight. The first Fraunhofer opened in 1948; so far the Catapults have a track record of less than four years. And over the years the UK has made many attempts at doing the same thing. As Wendy Hall, professor of computer science at Southampton University, told the meeting “I have seen many of these institutions come and go.” The belief in the UK, she added, seems to be that if one of these ventures is any good, after five years industry will take it forward. “It just doesn’t work like that” she said. “Where the Fraunhofers work is in their sustainability».

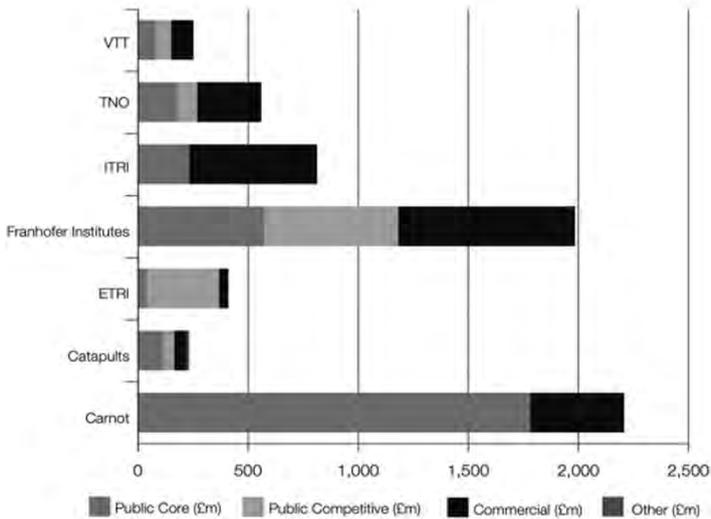
6. Ruolo degli investimenti pubblici

Il tema della *sustainability* introduce il terzo elemento critico: modello di *business* e ruolo del pubblico.

Per essere sostenibile nel tempo, un Tic deve poter accedere a un corretto mix di risorse pubbliche e private. Esse possono essere così classificate:

- contributi strutturali garantiti da enti pubblici o privati (per esempio, nel caso di FBK la quota di finanziamento strutturale è garantito dalla Provincia Autonoma di Trento, mentre nel caso di Fondazione Links/ IsMB - Istituto Superiore Mario Boella dalla Compagnia di San Paolo);
- ricavi da bandi di ricerca e innovazione competitivi (per esempio i bandi di “Horizon 2020”);
- ricavi da attività per le imprese e da *royalty*.
- I centri della rete Fraunhofer costituiscono un paradigma di riferimento in quanto si basano su una suddivisione paritetica (1/3, 1/3, 1/3) tra contributo strutturale (governi federali e locali), partecipazione a bandi competitivi, ricavi da prestazioni per imprese (e in misura molto minore *royalty*). Altre strutture simili, come per esempio AIST (Giappone), TNO (Paesi Bassi), Carnot (Francia), ETRI (Sud Corea), Catapult (UK), GTS (Danimarca), hanno distribuzioni leggermente diverse come illustrato nella Figura 3 (*Public Core* è contributo strutturale, *Public Competitive* sono i bandi competitivi, *Commercial* sono i contratti con le imprese).
- In Italia, IsMB ha una quota di finanziamento strutturale pari a poco meno del 50% dei ricavi (IsMB, 2016), FBK pari a circa il 60% (Fondazione Bruno Kessler, 2018) e Cefriel pari a zero (solo partecipazione a bandi e contratti con imprese).

Figura 3 – Fonti di finanziamento per i principali Tic a livello internazionale (Hauser, 2014).



Per poter avere una qualche forma di (reale) sostenibilità, la quota di contributo strutturale garantito deve essere limitata, così da stimolare la capacità di raccolta di risorse dal mercato e, di conseguenza, una forte attenzione all’impatto generato dalle attività del Tic. Non per nulla nel caso dei Fraunhofer la quota di contributi strutturali è pari a circa il 30% dei ricavi. È pertanto necessario che i Tic siano in grado di accedere ad altre fonti e altri contributi. Per i Tic italiani come Cefriel e Links, i fondi disponibili su bandi pubblici competitivi sono soprattutto quelli europei, al contrario dei colleghi europei (e soprattutto tedeschi) che possono contare su bandi nazionali e regionali molto corposi.

Un aspetto estremamente importante da sottolineare riguarda la natura dei ricavi da attività per le imprese. Per poter ottenere una quota significativa di risorse dai privati è necessario poter offrire servizi ritenuti utili dalle imprese. In questo senso, i modelli 1 e, in parte, 3 offrono servizi più facilmente “vendibili”, mentre (come si accennava in precedenza) quelli di tipo 2 non sono in grado di avere ricavi sufficienti e si reggono tendenzialmente su quote di contributi pubblici strutturali estremamente elevati. Non per niente, i ricavi dei centri della rete Catapult sono sostanzialmente costituiti da contributi strutturali garantiti dal governo UK.

7. L'esperienza dei *competence center* "Industria 4.0"

La vicenda dei *competence center* "Industria 4.0" italiani è alquanto tribolata. Concepiti alcuni anni fa, a oggi non sono ancora realmente operativi. Si potrebbe obiettare che ciò sia dovuto alle lentezze e alla macchinosità della burocrazia italiana o, peggio, alle resistenze di chi ne avversa la creazione.

In realtà, i problemi dei *competence center* sono strutturali e derivano dalle modalità secondo le quali sono stati concepiti e costituiti. Non è stata svolta una convincente e approfondita analisi critica delle esperienze italiane e internazionali esistenti o non ne sono stati colti gli aspetti che andavano enfatizzati e adottati. Al contrario, è stata inanellata una serie di errori che ci ha portato alla situazione attuale:

- si è deciso di costituire strutture *ex novo* invece di fare direttamente leva sui Tic di tipo 1 già operativi dei quali si è persino ignorato l'esistenza. I documenti costitutivi dei *competence center*, infatti, richiedono esplicitamente la creazione di nuove *legal entity* di tipo consortile invece di basare il programma sulle strutture già operative da anni che dispongono del capitale umano e di strutture operative adeguate, e che hanno dimostrato di saper operare al servizio delle imprese;
- il modello prescelto per la costituzione dei *competence center* è sostanzialmente un misto dei tipi 2 (struttura di brokeraggio e PM) e, in misura minore, 3 (piattaforma), soluzione che presenta tutte le criticità discusse in precedenza e che non coglie i bisogni delle imprese che hanno bisogno di Tic di tipo 1;
- in parallelo alla costituzione dei *competence center* si è lanciato un bando per la certificazione di "centri per il trasferimento tecnologico Industria 4.0" (Unioncamere, 2018), strutture di consulenza d'innovazione e formazione di tipo 1 (la certificazione è effettuata da Unioncamere). Non è chiaro quale debba e possa essere il rapporto tra queste strutture e i *competence center* e in che cosa le due tipologie di centri si differenzino e qualifichino;
- essendo principalmente basato sul tipo 2, il modello operativo dei *competence center* di fatto confligge con quello dei *digital innovation hub* (sempre previsti dal piano "Industria 4.0") e con molte altre realtà create nel corso degli anni nei diversi territori. In realtà, avrebbe avuto senso promuovere i *digital innovation hub* come, per l'appunto, strutture di tipo 2 (*awareness* e *brokering*) e sostenere lo sviluppo dei Tic di tipo 1, valorizzando le realtà di entrambi i tipi già esistenti e creandone

(poche) di nuove per quelle tematiche o in quelle aree del Paese dove fossero realmente necessarie (sulla scorta del modello Fraunhofer);

- oltre al fatto di essere incentrati su strutture pubbliche (le università), il bando per la creazione dei *competence center* prevede un meccanismo di finanziamento involuto che, unito alle note complessità e criticità di norme pubbliche quali il codice degli appalti, rende estremamente complesso pianificare e gestire le attività dei costituendi centri;
- si sono creati partenariati troppo ampi ed eterogenei, secondo una tristemente diffusa logica italiana per cui si proclama la volontà di premiare l'eccellenza, salvo poi allargare le maglie della definizione al fine di non escludere alcuno. Questo eccessivo allargamento complica tutti i processi di *governance* e non permette una reale focalizzazione e finalizzazione nell'uso delle risorse;
- a un modello di *business* e operativo poco chiaro e comunque di complessa realizzazione (che si rifà nella sostanza al modello 2 discusso in precedenza), si aggiunge una quota di contributo strutturale pubblico di breve periodo. È un classico esempio delle incoerenze che derivano da una mancanza di chiarezza e strategia: si vuole che i centri si “auto-sostengano”, ma non si è capito fino in fondo cosa questo significhi né si è compreso che una quota strutturale pubblica è in ogni caso necessaria, a maggior ragione se si ipotizza di sposare il modello 2;
- si è costituita una sorta di situazione da “dilemma del prigioniero” tale per cui molti attori non possono “stare fuori”, pur riconoscendo le criticità strutturali della strategia attuale. Ciò non aiuta a fare chiarezza e a focalizzare al meglio l'utilizzo delle risorse pubbliche.

Che fare ora? Un'ipotesi ragionevole e costruttiva è che il Ministero per lo Sviluppo Economico eviti di ripartire da zero e, invece, adatti e corregga gli errori fatti per avere nel più breve tempo possibile effetti concreti sul tessuto delle imprese:

1. se e quando venga ritenuto utile, mantenere i *competence center* focalizzandoli sul modello 3 e offrendo quindi servizi quali accesso a *show room*, luoghi di *coworking*, iniziative di *awareness*, laboratori e infrastrutture sperimentali disponibili a chiunque ne abbia necessità;
2. riconoscere e mettere in rete i Tic di modello 1 esistenti che costituiscono un *asset* importante e sottoutilizzato, collegando tale rete a quelle delle strutture certificate da Unioncamere. Il modello a rete deve servire per condividere modelli di intervento e *best practice*, sfruttare complementarità e specificità dei diversi centri, offrire una visione unitaria delle *capability* e competenze a disposizione del mondo

- imprenditoriale, stimolare la convergenza verso modelli di funzionamento omogenei;
3. consolidare i *digital innovation hub* come strutture di *brokering* “leggere” (modello 2), riducendone il numero e dimensionandoli con costi ridotti che possano essere sostenuti in buona misura dal pubblico o dai loro enti promotori (sistema camerale, sistema della cooperazione, strutture confindustriali ecc.), e favorendo nel contempo l’interazione con i *competence center* da un lato (modello 3) e con i Tic di modello 1 già esistenti sul territorio;
 4. fare in modo che tutti gli attori della filiera (*competence center*, *digital innovation hub*, Tic di livello 1) possano per quanto possibile essere strutturati come società (consortili) private e quindi operare al di fuori dei vincoli pubblici;
 5. rimodulare i contributi pubblici per i *competence center* in una quota minoritaria per funzionamento (30% come per i Fraunhofer) e utilizzare le altre risorse come crediti di imposta per stimolare nelle imprese la richiesta di servizi innovativi verso *competence center* e Tic di livello 1. Il finanziamento pubblico dell’offerta di innovazione deve essere minoritario se si vuole evitare il rischio di autoreferenzialità e di un distacco da quelli che sono i bisogni e le richieste della domanda delle imprese.

Dobbiamo assolutamente promuovere, sostenere e accelerare i processi di innovazione delle imprese. Per farlo, è vitale avere chiarezza di idee e investire le risorse disponibili in modo finalizzato e sinergico.

È una partita cruciale per garantire lo sviluppo del nostro Paese e non possiamo permetterci ulteriori ritardi o errori di impostazione come quelli che hanno accompagnato il percorso seguito negli ultimi anni.

Riferimenti bibliografici

- Fondazione Bruno Kessler. *Bilancio 2018*, disponibile sul sito istituzionale www.fbke.it.
- Fuggetta A. (2014). *Advancing Knowledge and Evolving Society*. In: Mori K. (ed.), *Concept-Oriented Research and Development in Information Technology*. New York: Wiley.
- Fuggetta A. (2019). “Industria manifatturiera e politiche per la ricerca e l’innovazione”. *Astrid Rassegna* - ISSN: 2038-1662, Vol. 2.
- Hauser H (2010). *The Current and Future Role of Technology and Innovation Centres in the UK*. Report to Lord Mandelson, Secretary of State Department for Business Innovation & Skills, UK Government.

- Hauser, H. (2014). *Review of the Catapult Network*. Report for The Rt Hon Dr Vince Cable MP Secretary of State, Department for Business, Innovation and Skills, The Rt Hon Greg Clark MP, Minister of State for Universities, Science and Cities.
- Istituto Superiore Mario Boella. *Bilancio di Mandato 2011-2016*, disponibile sul sito istituzionale www.ismb.it.
- Kenword M. (2014). "UK Reviews its Innovation Strategy: of Catapults and Fraunhofers". *sciencebusiness.net*, June 18.
- Unioncamere. *Regolamento per la Certificazione dei Centri di Trasferimento Tecnologico Industria 4.0*, disponibile sul sito del Ministero dello Sviluppo Economico, 2017-2018.