

PROGETTARE INSIEME

TECNOLOGIA, ORGANIZZAZIONE, LAVORO

**Industria manifatturiera e
politiche per la ricerca e l'innovazione**

Preliminary draft

Confidential - Not intended for distribution

Alfonso FUGGETTA
alfonso.fuggetta@cefriel.com

9 gennaio 2019

Indice

1	La sfida dell’Innovazione	1
1.1	Un mondo sempre più veloce	1
1.2	Ricerca non è Innovazione	2
1.3	Le tecnologie non sono commodity	7
1.4	Serve l’intervento pubblico?	9
2	Un modello di riferimento	11
2.1	I limiti della narrazione contemporanea	11
2.2	TRL	13
2.3	I driver e le dinamiche dei processi	14
2.4	Gli attori	15
2.5	Il modello Cefriel e dei "comparable"	20
3	Proposte per politiche pubbliche	24
3.1	Promozione della ricerca	26
3.2	Promozione dell’innovazione	27
4	Qualche conclusione	30

Premessa

Queste note riassumono alcune considerazioni e idee sviluppate nel corso degli anni attraverso l'esperienza che vivo personalmente come docente e come CEO di Cefriel. Sono spunti di riflessione che propongo come contributo al dibattito in corso.

I temi qui discussi possono essere studiati e declinati in modo più o meno ampio, cogliendo di volta in volta la generalità della questione o sue specifiche declinazioni nei diversi settori della nostra società. Queste note propongono alcuni pensieri che esplorano un aspetto specifico del tema, ancorché di valenza ampia. In particolare, discutono il rapporto tra *sviluppo dell'industria manifatturiera e innovazione digitale*, cercando di delineare politiche pubbliche di intervento che siano da un lato coerenti con l'impostazione metodologica qui proposta e, dall'altro, con le sfide e le criticità che vive il nostro Paese. In particolare, le riflessioni che propongo sul rapporto tra ricerca e innovazione devono essere valutate nell'ambito del settore delle tecnologie digitali.

Il documento è stato prodotto nell'ambito delle attività del gruppo di lavoro "*Progettare insieme — Tecnologia, Organizzazione, Lavoro*".

Ringrazio Federico Butera e Giorgio De Michelis per i loro commenti a bozze preliminari di queste note. Peraltro, è un documento vivo che conto di aggiornare e rivedere in funzione dei commenti e delle riflessioni che riceverò.

Capitolo 1

La sfida dell’Innovazione

Ricerca e innovazione sono attività vitali per lo sviluppo della nostra economia e della nostra società. È quindi essenziale comprendere come promuoverle e sostenerle, soprattutto per ciò che concerne la definizione di *politiche pubbliche rispettose del rapporto tra pubblico e privato e all’altezza delle sfide che il Paese deve affrontare*.

Per articolare un ragionamento organico e arrivare a formulare proposte coerenti e (auspicabilmente) efficaci, è necessario preliminarmente definire alcuni principi e concetti di base che costituiscano il punto di partenza e lo sfondo per ogni altra considerazione e proposta di carattere strategico-operativo.

1.1 Un mondo sempre più veloce

Il Paese ha bisogno di cambiare (innovare, “fare cose nuove”) per poter affrontare responsabilmente le sfide che le trasformazioni culturali, economiche e tecnologiche stanno ponendo a tutti i settori della nostra società. Anche se su questi temi si è fatta fin troppa retorica che ha troppo spesso dimenticato i più deboli, si tratta di una sfida ineludibile e non rimandabile. Ed è una sfida che non può essere esorcizzata con artifici retorici o con scappatoie tipiche di un mondo ormai passato. Non è possibile isolarci dal mondo, riesumare fallimentari politiche protezionistiche o puramente assistenzialistiche, rievocare anacronistiche e impossibili sovranità monetarie. È vitale affrontare le sfide del mondo globalizzato a viso aperto, con coraggio e lungimiranza, senza nostalgie, remore o esitazioni.

Le trasformazioni di questi ultimi lustri coinvolgono ogni settore della nostra società, ma, indubbiamente, vedono nel mondo del lavoro uno dei principali ambiti di criticità. Le tecnologie digitali rendono obsolete o fuori mercato proposizioni commerciali che fino a qualche lustro fa apparivano come vincenti o addirittura inattaccabili. La globalizzazione “digitalizzata” ha cancellato qualunque confine o

barriera: non esistono più “territori di caccia protetti”. Intere catene del valore sono state radicalmente rivoluzionate, cancellando filiere esistenti e creandone di nuove e inattese. Professioni del passato divengono irrilevanti, inutili o quanto meno profondamente rivisitate alla luce dei moderni trend tecnologici e di mercato. Emergono nuovi saperi, nuovi mestieri, nuove modalità secondo le quali il lavoro si articola e declina. Tutto cambia in modo anche caotico, contraddittorio, creando lacerazioni e strappi che sono alla base anche di tante tensioni e mutamenti politici ai quali stiamo assistendo.

È quindi necessario capire come *affrontare questi cambiamenti così radicali e profondi*; non possiamo limitarci a leggerli e a subirli passivamente, né illuderci che possano essere affrontati con successo dalle singole imprese in quanto libere e autonome attrici del mercato. Serve un'azione di sistema, un concerto di energie pubbliche e private che guidi e sostenga una trasformazione complessiva, ineludibile e profonda. In particolare, è necessario definire politiche pubbliche che aiutino i più deboli, coloro che fanno fatica ad adattarsi ai cambiamenti in atto. In poche parole serve politica, “buona politica”, che non invada il campo del privato, ma sappia intervenire per correggere storture e distorsioni, promuovendo nel contempo lo sviluppo, il benessere e la libertà dei singoli e delle imprese.

Certamente, parlare di “buona politica” nel nostro paese espone a critiche e scetticismo che non sono certo ingiustificati. Per questo, è *vitale definire politiche di intervento che siano il più possibile automatiche, che limitino il potere discrezionale di chi le attua e che non inducano distorsioni nel mercato*. Esistono esperienze positive in tal senso (si pensi al credito di imposta in ricerca e innovazione) ed è possibile, come cercherò di argomentare nel seguito, proporre un insieme ampio di linee di azione che seguano questo principio.

1.2 Ricerca non è Innovazione

Ricerca e innovazione sono attività profondamente diverse fra loro, ancorché ovviamente correlate¹.

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 valutato in base alla *qualità e delle pubblicazioni scientifiche che è stato in grado di produrre*: nonostante tutte le possibili critiche, esse

¹Alfonso Fuggetta. “Advancing Knowledge and Evolving Society”. In Kinji Mori, ed., *Concept-Oriented Research and Development in Information Technology*, Wiley, 2014.

infatti continuano ad 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 non in modo diretto, causale e tutto sommato scontato. Non si tratta 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 molte e diversificate, spesso imprevedibili e discontinue, separate 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.

La storia degli ipertesti è da questo punto di vista emblematica. Chi immaginava che gli ipertesti pensati all'inizio del secolo scorso avrebbero portato negli anni '80 ad applicazioni pionieristiche come HyperCard², avrebbero poi originato il web e in seguito la rivoluzione pervasiva e radicale che ne è seguita?

In realtà, le origini del concetto di ipertesto sono ancora più antiche. Interessante a questo proposito rileggerne la storia su Wikipedia³:

Agostino Ramelli, ingegnere svizzero-italiano nato nel 1531, ideò la "ruota dei libri", un leggio multiplo rotante, ideato per consentire l'agevole lettura contemporanea di più testi e che si può considerare una prima forma di ipertesto.

Nel 1929 il regista sovietico Sergej Michajlovič Èjzenštejn nella prefazione di un suo libro si rammaricò di non potere raccogliere in un volume i suoi saggi in modo che fossero "percepiti tutti insieme simultaneamente" per "comparare ciascun saggio direttamente con gli altri, di passare dall'uno all'altro avanti e indietro".

[...]

Un apporto importante per lo sviluppo dell'ipertesto viene dato dal gesuita padre Roberto Busa con il suo «Index Thomisticus», progetto iniziato nel 1949 col sostegno di Thomas Watson Sr., amministratore delegato della IBM. Col computer per applicazioni scientifiche 360/44 ed una stampante laser 2686, il tutto messogli a disposizione dall'IBM, padre Busa realizza in

²<https://it.wikipedia.org/wiki/HyperCard>

³<https://it.wikipedia.org/wiki/Ipertesto>

trent'anni di lavoro la prima grande opera fotocomposta tipograficamente per mezzo del computer: 56 volumi, per oltre 60.000 pagine e 11 milioni di parole riguardanti l'opera di San Tommaso d'Aquino. Con l'aiuto di Piero Slocovich, nel 1989 riesce ad ottenere una versione dell'Index sotto forma di ipertesto consultabile interattivamente e pubblicata su CD-ROM.

Il concetto di ipertesto è stato rivalutato dall'informatica, a cui si è interessata fin dalle sue origini. Nel 1945 l'ingegnere americano Vannevar Bush scrisse un articolo intitolato "Come potremmo pensare" nel quale descriveva un sistema di informazione interconnesso chiamato Memex. Molti esperti non considerano tuttavia il Memex un vero e proprio sistema ipertestuale. Nonostante ciò, il Memex è considerato la base degli ipertesti perché il saggio di Vannevar Bush influenzò direttamente Ted Nelson e Douglas Engelbart, universalmente riconosciuti come gli inventori dell'ipertesto.

Secondo Ted Nelson, che coniò il termine *hypertext* nel 1965, la definizione riveste un significato più ampio, coinvolgendo qualsiasi sistema di scrittura non lineare che utilizza l'informatica.

Nel 1980 il programmatore Bill Atkinson realizzò Apple HyperCard, un'applicazione software che gestiva in maniera semplice grandi quantità di informazioni sotto forma di testo o di immagini, dotato di un avanzato linguaggio di programmazione ipertestuale, HyperTalk. Malgrado fosse disponibile solo per la piattaforma MacOS, HyperCard divenne uno dei più diffusi sistemi di realizzazione di ipertesti prima dell'avvento del World Wide Web,

Nel 1989 Tim Berners-Lee, ricercatore inglese del CERN, inventò il World Wide Web con l'intento di dare una risposta alla necessità espressa dalla comunità scientifica di un sistema di condivisione delle informazioni tra diverse università e istituti di tutto il mondo. All'inizio del 1993 il National Center for Supercomputing Applications (NCSA) all'Università dell'Illinois rese pubblica la prima versione del loro browser Mosaic. Mosaic girava in ambiente X Window, popolare nella comunità scientifica, e offriva un'interfaccia di facile utilizzo. Il traffico web esplose, passando da soli 500 web server noti nel 1993 a oltre 10.000 nel 1994 dopo la pubblicazione della versione che girava sia in ambiente Windows che MacOS.

Quando fu concepito per la prima volta il concetto di "ipertesto"? Decine se non centinaia di anni fa. Chi ne studiò le possibili forme e caratteristiche? Molti studiosi e "ricercatori" sconosciuti ai più. Chi ha fatto sì che il concetto di ipertesto divenisse uno degli elementi fondanti della nostra quotidianità? Tim Berners-Lee con il suo World Wide Web, pensato molto tempo dopo Agostino Ramelli, Roberto Busa e anche Ted Nelson e Douglas Engelbart. Eppure Tim Berners-Lee non avrebbe potuto sviluppare il web senza la conoscenza, le idee, le rivoluzioni concepite dai "giganti" del pensiero che lo avevano preceduto. Egli non è stato il ricercatore che ha inventato l'ipertesto, ma l'innovatore (grandissimo) che ha

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.

Figura 1.1: Technology Readiness Level dell'Unione Europea.

capito come utilizzare quell'idea e quella conoscenza per cambiare radicalmente il mondo nel quale viviamo, peraltro essendo lui stesso non del tutto consapevole dell'effetto complessivo che avrebbe avuto la sua "innovazione".

In generale, innovazione è sfruttare conoscenze e know-how per cambiare in modo visibile e tangibile un pezzo del mondo che ci circonda, sia esso un prodotto, un servizio, un processo o una qualunque dinamica culturale e sociale che viviamo nella nostra quotidianità.

Essendo ricerca e innovazione due attività diverse con driver e fattori di successo differenti, è sbagliato illudersi che un ricercatore possa anche necessariamente essere un innovatore, così come non ha senso chiedere ad una istituzione di ricerca di fare innovazione, come se le skill, i processi e le competenze richieste ai primi fossero le stesse che caratterizzano i secondi (e viceversa).

Consideriamo un altro esempio. David Parnas ha definito i moderni concetti della progettazione modulare e strutturata del software che costituiscono le fondamenta dell'approccio object-oriented; il suo successo si misura nell'aver condensato questi principi in articoli scientifici (uno in particolare⁴) che hanno ispirato e guidato legioni di ricercatori e professionisti dagli anni '70 ad oggi. Bjarne Stroustrup

⁴D.L. Parnas. "On the Criteria To Be Used in Decomposing Systems into Modules". Communications of the ACM. 15 (12): 1053-58, Dicembre 1972.

non ha inventato nulla di nuovo. Tuttavia, da “nano sulle spalle di giganti” come Parnas, ha sviluppato il linguaggio di programmazione che ha portato i concetti dell’object orientation in tutte le scuole, università e imprese del mondo (C++), peraltro attraverso l’estensione di un linguaggio esistente (C).

L’aver confuso i processi di ricerca e innovazione costituisce *una delle più gravi colpe di questi anni confusi*. 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:

“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 (si vedano i TRL fino al 4 di Figura 1.1).

“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. L’applicazione della ricerca, l’Innovazione, è il processo che in Figura 1.1 porta dall’attività di laboratorio (TRL 5 e 6) al mercato (TRL 9).

Dobbiamo riscoprire il senso più vero e profondo dei concetti di ricerca e innovazione, non per ergere barriere o divisioni artificiali, inutili e anzi dannose, ma per capire come *agire per promuovere in modo armonioso e sinergico due attività essenziali e complementari per lo sviluppo della nostra società*.

“La ricerca applicata non esiste: esiste solo l’applicazione della ricerca”.

È una affermazione che viene attribuita di volta in volta a Albert Einstein e a Louis Pasteur. In ogni caso, coglie un elemento centrale del discorso. *Ricerca è esplorazione di ciò che è sconosciuto, innovazione è applicazione dei risultati della ricerca per avere un impatto*. Se vogliamo usare l’espressione “ricerca applicata” sostanzialmente come un sinonimo di “innovazione” possiamo anche farlo, ma ci esponiamo a rischi e fraintendimenti continui, come la storia di questi anni ha indiscutibilmente dimostrato.

1.3 Le tecnologie non sono commodity

Il testo di questo paragrafo è estratto dal mio libro “Cittadini ai tempi di Internet”, pubblicato nel 2018 da Franco Angeli. Lo riporto in queste pagine perché contiene informazioni utili allo svolgimento del ragionamento qui proposto.

Alla fine degli anni Novanta ci fu la famosa “bolla di Internet”. Aziende nate quasi dal nulla raggiunsero quotazioni stratosferiche. Gli stipendi di manager e professionisti dell’Information Technology (IT) crebbero raggiungendo livelli vertiginosi. Neolaureati in ingegneria informatica e delle telecomunicazioni venivano assunti con stipendi da far invidia a molti professionisti navigati. Qualunque novità anche lontanamente collegata al mondo di Internet fu immediatamente accolta come un potenziale successo.

Poi la bolla scoppiò e ci fu il riflusso. Si disse che le promesse erano state tradite e che si trattava di illusioni o di prospettive irrealistiche. Paradossalmente, molti tecnologi sapevano bene che certe valutazioni e analisi economico-finanziarie erano fuorvianti o esagerate. Eppure, alla fine chi rimase sul banco degli imputati furono proprio le tecnologie. Erano loro ad aver deluso le aspettative o forse erano gli analisti ad averle gonfiate in modo eccessivo?

In realtà, nonostante lo scoppio della bolla, le tecnologie hanno realmente cambiato il mondo. Se da un lato si afferma sempre più il valore del brand e del design, dall’altro i nuovi prodotti e servizi inglobano sempre più intelligenza e valore aggiunto realizzato proprio grazie all’IT. Le tecnologie hanno cambiato e significativamente aumentato la qualità della nostra vita. Anche considerando i problemi che si sono aperti (pensiamo alla privacy o alle distorsioni nella comunicazione pubblica), è innegabile che i vantaggi superino ampiamente i problemi.

Purtroppo, in Italia lo scoppio della bolla ha portato molti (troppi) a ritenere che l’IT sia in larga misura una commodity, cioè un insieme di prodotti standardizzati che si sviluppano per lo più all’estero e che in Italia si comprano, si montano e si usano. Abbiamo fatto nostro, e per certi versi esasperato, lo slogan di N.G. Carr che dalle pagine dell’Harvard Business Review affermava con uno sfizioso gioco di parole – IT invece di It – che “IT doesn’t matter”: è solo uno strumento per migliorare i processi e il funzionamento dell’azienda, un costo da limitare per quanto possibile. Oppure, abbiamo ristretto il nostro sguardo al business dei servizi di telefonia e dei nuovi media, senza preoccuparci di studiare l’impatto di tutte le tecnologie digitali all’interno della società nel suo complesso.

Alcuni prodotti IT sono ovviamente commodity, per esempio molto hardware consumer (un notebook, un disco di rete e persino uno smartphone), servizi cloud di base (se non lo sono ancora, finiranno per esserlo), le connessioni a Internet e il traffico dati. Ma tutto il resto lo è veramente? Se lo fosse, come mai ci sono tanti progetti IT che falliscono o che sfiorano clamorosamente tempi e costi?

In generale, le tecnologie digitali non sono commodity e proporre e accettare questa semplificazione ha una serie di conseguenze estremamente negative. Ne cito alcune:

- non serve investire in ricerca e innovazione: è sufficiente comprare quello che serve;
- non sono necessarie competenze tecnologiche forti: servono “buoni tecnici” e soprattutto quelli che capiscono di business;
- non è con le tecnologie che si innova, le leve sono altre;
- non c'è differenziazione legata alla qualità: conta solo il prezzo più basso.

In sintesi, se al tempo della bolla si è vissuto un momento di frenetico e irrazionale entusiasmo per qualunque cosa avesse anche lontanamente a che fare con le tecnologie digitali, oggi in troppi casi si è passati all'estremo opposto, dove l'investimento in tecnologie è visto con estremo sospetto o banalizzato e sottovalutato. Nonostante i tanti appelli a favore della ricerca e dell'innovazione, si rileva di fatto un disinteresse latente verso tutto ciò che ha a che fare con le tecnologie. O forse si ritiene, appunto, che tutto ciò che serve siano buoni uomini di business che sappiano comprare e usare “i pezzi” che servono.

L'illusione che l'IT sia una commodity ci accompagna da anni, rafforzando una cultura manageriale e un approccio al mercato che continuano a provocare gravi danni alle aziende sia della domanda sia dell'offerta e, in ultima istanza, agli utenti finali. Quante volte i contratti IT vengono assegnati sulla base del massimo ribasso economico? Quante volte sentiamo riproporre tariffe professionali largamente inferiori a quelli che sono i livelli salariali del settore, salvo poi lamentarsi dei “fallimenti della tecnologia” o della “scarsa qualità dei risultati dei progetti”?

Allo stesso tempo si continuano a ripetere affermazioni fuorvianti e strumentali secondo le quali il vero fattore di successo sarebbero (unicamente o principalmente) le soft skill, essendo le tecnologie, per l'appunto, solo uno strumento, una commodity.

Ebbene, dobbiamo ripetere con forza e senza esitazione alcuna che le tecnologie digitali NON sono commodity. Certamente, da sole non risolvono i problemi. La loro conoscenza e padronanza sono condizioni necessarie e non sufficienti. Ma nel nostro Paese si è stravolto ogni livello di buon senso, considerando la parte “necessaria” dell'espressione che citavo poco fa come marginale o irrilevante. Si è fatto scempio delle competenze tecnologiche con due gravissime conseguenze:

- troppo spesso vengono sviluppati prodotti e servizi che presentano qualità bassa se non insufficiente;

- abbiamo un mercato del lavoro sottosviluppato e dequalificato, che oltre alle imprese dell'offerta IT penalizza soprattutto i nostri giovani, i cui stipendi e prospettive professionali sono mortificati da questa depressione complessiva del mercato.

È vitale riqualificare e rinnovare il settore dell'Information Technology e rivalutare le competenze tecnologiche sia dal punto di vista economico che della loro centralità all'interno dei processi aziendali (e non). Anche se paiono emergere segnali incoraggianti in controtendenza che segnalano una benefica inversione di rotta, dobbiamo significativamente accelerare e rafforzare questi processi in tutte le imprese e amministrazioni: il resto del mondo corre e non possiamo limitarci a balbettare qualche debole risposta. Non basta ottimizzare i processi, bisogna innovare drasticamente prodotti, servizi e, contemporaneamente e coerentemente, i modelli di business. In caso contrario, è sterile e demagogico continuare a lamentare la fuga dei cervelli, la bassa qualità dei servizi, il basso livello di competitività e di produttività di alcune (troppe, ma non tutte fortunatamente) nostre imprese e la scarsa innovazione complessiva delle nostre amministrazioni pubbliche: avremo solo ciò che siamo stati (o non siamo stati) capaci di costruire e sviluppare.

1.4 Serve l'intervento pubblico?

Il tema dell'intervento pubblico nei diversi settori dell'economia e della società è da sempre oggetto di polemiche e accesi dibattiti. Si contrappongono, spesso in modo sterile e preconetto, visioni semplicistiche e alquanto superficiali che si rifanno a visioni estreme, "liberiste" da un lato e "stataliste" dall'altro. Sono posizioni sterili in quanto radicalizzano i termini della questione, ignorando la complessità dei problemi e le dinamiche di un mondo sempre più stratificato e articolato. In realtà, tutti i paesi anche quelli più "liberisti", assegnano un ruolo al Pubblico e quindi la vera sfida è capire *come esso debba intervenire e non tanto se lo debba fare*. I criteri che ritengo si debbano utilizzare per stabilire come e dove il Pubblico è necessario intervenga sono quattro (li cito brevemente a mo' di promemoria, senza alcuna ambizione di fornire una trattazione dettagliata per ciascuno dei temi citati):

Regolazione del mercato: È compito del Pubblico regolare il mercato. Ovviamente, ci possono essere molte sfumature e interpretazione della parola "regolazione", come gli innumerevoli dibattiti di questi anni hanno ampiamente dimostrato. Un'interpretazione moderna deve coniugare la parola "regolazione" con altri termini ed espressioni quali "concorrenza", "attrattività", "tutela del consumatore", "apertura all'innovazione", "tutela dell'ambiente", ... Si tratta quindi di una interpretazione che rimanda ad una azione che *abilita*

e tutela un sano sviluppo economico e non evoca certamente un anacronistico interventismo pubblico che soffochi o condizioni impropriamente la libera iniziativa privata.

Gestione dei commons: È compito del Pubblico gestire i *commons* che sono patrimonio nella società nel suo complesso. Parlando di innovazione, è indubbio che per esempio le frequenze siano un commons di importanza vitale, il cui utilizzo deve essere regolato e controllato dal Pubblico.

Servizi pubblici essenziali e di interesse nazionale: Lo Stato e il pubblico in generale sono titolari di istituzioni cardine del Paese come la Difesa e l'Amministrazione della Giustizia e devono garantire il diritto alla salute e all'istruzione.

Fallimento del mercato: Il Pubblico deve intervenire laddove si ha fallimento del mercato e quindi è necessario che si intervenga per offrire ai propri cittadini servizi essenziali o per garantire lo svolgimento di attività ritenute strategiche che altrimenti non sarebbero erogati e svolti (la ricerca, per esempio). È un capitolo ampio, in realtà, che può *includere azioni di varia natura, come cercherò di spiegare nel seguito.*

Ricerca e innovazione incrociano diverse di queste dimensioni e aree di intervento. Per esempio, la regolazione pubblica nel mercato delle telecomunicazioni incide sia su diffusione, qualità e costi dei servizi, sia sullo sviluppo dell'industria del settore. Al tempo stesso, molte attività di ricerca (quelle vere di medio-lungo periodo) sono a fallimento di mercato. Non per nulla, anche blasonate università anglosassoni come MIT hanno quote di finanziamento pubblico alla ricerca che raggiungono quasi l'80% del totale⁵.

Quindi l'intervento pubblico indubbiamente serve. L'aspetto critico è come declinarlo in modo equilibrato e non invasivo.

Poiché come discusso in precedenza ricerca e innovazione sono attività e processi molto diversi tra loro, è *vitale che gli strumenti utilizzati per promuoverli siano pensati in modo coerente e organico.* Per questo serve definire un *quadro di riferimento* che caratterizzi e indirizzi le azioni pubbliche in tema di ricerca e innovazione in modo coerente e lungimirante.

⁵<http://web.mit.edu/facts/industry.html>

Capitolo 2

Un modello di riferimento

Quanto discusso nel precedente capitolo costituisce il contesto all'interno del quale sviluppare un ragionamento in tema di ricerca, innovazione e trasformazione digitale. Tuttavia, per poter articolare alcuni spunti e idee in tema di politiche pubbliche, è utile e opportuno proporre qualche ulteriore elemento di cornice e di inquadramento che permetta in seguito di esplicitare iniziative e politiche mirate per i diversi aspetti del problema.

2.1 I limiti della narrazione contemporanea

Il testo di questo paragrafo è anch'esso estratto dal mio libro "Cittadini ai tempi di Internet", pubblicato nel 2018 da Franco Angeli.

Per troppo tempo abbiamo associato in modo permanente e fin ossessivo il concetto di innovazione a una serie di parole chiave quali *storytelling*, *hackaton*, *call for ideas*, *open innovation*, *startup*. Sono tutte espressioni che identificano attività, iniziative e approcci certamente utili. Ma come troppo spesso accade, il significato e la valenza di queste iniziative sono state esagerate e mitizzate.

Lo *storytelling* è indubbiamente una tecnica molto utile e importante. Grandi innovatori come Steve Jobs erano maestri dello *storytelling*, utilizzato per coinvolgere e motivare sia i colleghi che gli utenti finali. Ma lo *storytelling* non può essere fine a se stesso: se non si trasforma in concretezza e risultati sistemici rimane uno sterile esercizio di stile e retorica. Lo *storytelling* non può limitarsi a essere un'esposizione di fatti estemporanei, ma deve originare metodo, struttura, organizzazione, execution, concretezza, sistematizzazione, diffusione su ampia scala. Altrimenti, se va bene è inutile e, in caso contrario, induce illusioni e banalizzazioni controproducenti.

Gli *hackaton* sono certamente occasioni utili per mobilitare energie, smuovere resistenze, stimolare la creatività, motivare i giovani. Ma in molti, troppi, casi

questi eventi sono stati colpevolmente e con leggerezza trasformati in espedienti a basso costo per (illudersi di) “innovare” o per promuovere nuove forme di marketing e promozione del brand. Lungi da me negare il valore di entusiasmo e inventiva, ma se bastasse sempre qualche ora di intenso lavoro per risolvere i problemi complessi delle imprese vivremmo in un mondo molto più innovativo rispetto alla realtà che quotidianamente osserviamo.

Call for ideas e iniziative di *open innovation* sono certamente importanti strumenti per aprire un’azienda al mondo esterno e alle contaminazioni di nuove esperienze ed energie. Ma corrono il rischio di divenire ancora una volta strumenti a basso costo per ottenere idee da giovani e imprese, oppure di impantanarsi a causa dei problemi non banali di gestione dell’intellectual property e di protezione dei diritti di chi propone le idee.

Sulle *startup* molto si è scritto, ancora una volta sottolineando gli aspetti retorici della questione. È indubbio che serva promuovere la nascita di startup, ma è altrettanto indubbio che esistano molti punti critici che troppo spesso sono dimenticati o sottovalutati:

1. le startup nascono anche (non solo) grazie agli investimenti di base in ricerca e innovazione delle imprese e soprattutto, anzi principalmente, del mondo universitario. In mancanza di fondi per la ricerca, il canale di alimentazione del mondo delle startup si indebolisce;
2. una startup deve essere un fenomeno transitorio: o cresce e diventa impresa, o viene acquisita da altre imprese o muore. Quando si sente parlare di startup che sono in questo stato da anni non si può non osservare che ci troviamo di fronte a una mistificazione o quanto meno a un fraintendimento grave del senso reale del termine;
3. la gran parte delle startup di successo viene acquisita da altre imprese che ne incorporano nella propria struttura il know-how e le competenze. Perché ciò accada devono esistere imprese che hanno la dimensioni e i capitali per farlo. Purtroppo, il tessuto imprenditoriale italiano è piagato da dimensioni di impresa e patrimonializzazioni largamente al di sotto delle medie europee. Tutto ciò rende molto più problematico il processo di acquisizione delle startup.

In sintesi, se indubbiamente dobbiamo promuovere e sostenere l’applicazione e lo sviluppo di questi formati e modelli a supporto dei processi di innovazione, non possiamo nemmeno nasconderci che troppo spesso si sono rivelati uno sterile esercizio di comunicazione che, da solo, non può in alcun modo portare al Paese i vantaggi che tutti desidereremmo.

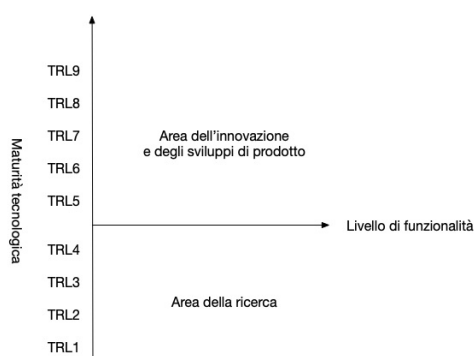


Figura 2.1: Modello di Maturità basato sui Technology Readiness Level (TRL).

Dal punto di vista della creazione di una moderna cultura ai tempi del digitale, abbiamo colpevolmente sottovalutato e distorto i problemi, inducendo in molti giovani semplificazioni e illusioni che non contribuiscono allo sviluppo di una moderna consapevolezza dell'impatto e dei limiti del digitale. Troppi pensano che basti essere un *maker* o un *digital champion* o uno *startupper* per affrontare i problemi di innovazione del Paese o per “avere successo”. Purtroppo è come immaginare che un cuoco possa cucinare un pranzo per un importante evento concentrandosi solo o soprattutto sul dessert.

Non basta, non funziona.

2.2 TRL

Il modello dei Technology Readiness Level dell'Unione Europea può essere esteso e utilizzato per valutare la maturità complessiva di specifiche tecnologie, secondo lo schema di Figura 2.1. L'asse delle ordinate definisce il livello di maturità tecnologica definita tramite i TRL. L'asse delle ascisse rappresenta la ricchezza di feature/funzionalità. Complessivamente, è possibile assumere che lo spazio al di sotto del livello TRL4 (incluso) rappresenti l'insieme delle attività e dei prodotti di ricerca, mentre quello dal TRL5 in su quello dell'innovazione.

Importante e essenziale notare come, al progredire della maturità di una tecnologia verso il livello TRL9, divengano sempre più rilevanti e centrali una serie di questioni e temi non tecnologici quali ad esempio i seguenti:

- modello del lavoro e strutture organizzative;
- strategia di mercato e modelli di business;
- gestione del rapporto con il cliente;

- risorse economiche;
- piani di sviluppo e rilascio di nuove funzionalità da offrire sul mercato;
- alleanze commerciali e di marketing;
- sviluppo del capitale umano.

Si tratta di un'ulteriore conferma di quanto l'innovazione si differenzi dalla ricerca e quindi richieda strumenti di intervento e supporto specifici che coniughino i tre assi centrali *tecnologia, organizzazione, lavoro*.

2.3 I driver e le dinamiche dei processi

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 si muovono dall'alto verso il basso nella tabella di Figura 1.1 e 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 TRL5-6 e la fanno maturare fino ad 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 ad una idea di ricerca che nel tempo riesca a trasformarsi e/o incarnarsi in un prodotto o servizio commerciale.

Sviluppo trainato dal mercato: Il punto di partenza è il bisogno di una 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 (TRL9). Ciò spesso non è possibile o perché tale tecnologia non esiste (quanto meno nei termini richiesti dall'azienda) oppure perché essa deve nascere da *un processo dove 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/opportunità/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 molto differenti, così come discusso nel prosieguo di queste note.

2.4 Gli attori

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 che hanno un qualche ruolo nelle diverse fasi di questa filiera.

Università e centri di ricerca: Sono tutte le strutture che hanno come 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".

Centri di innovazione e tech transfer: 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, tipicamente nell'ambito del processo "pull", a tutte le fasi del processo di innovazione (per esempio, Cefriel, FBK Trento, Istituto Boella di Torino, i centri della rete Fraunhofer¹ e quelli della rete inglese Catapult).

¹Il Fraunhofer è una rete di circa 70 centri indipendenti che operano in parallelo alle strutture universitarie classiche. Ciascun centro è dotato di proprie strutture operative, missione e budget che varia dai 3-4 Milioni di € ai 40-50. I ricavi sono per il 30% circa garantiti dai Länder e dal

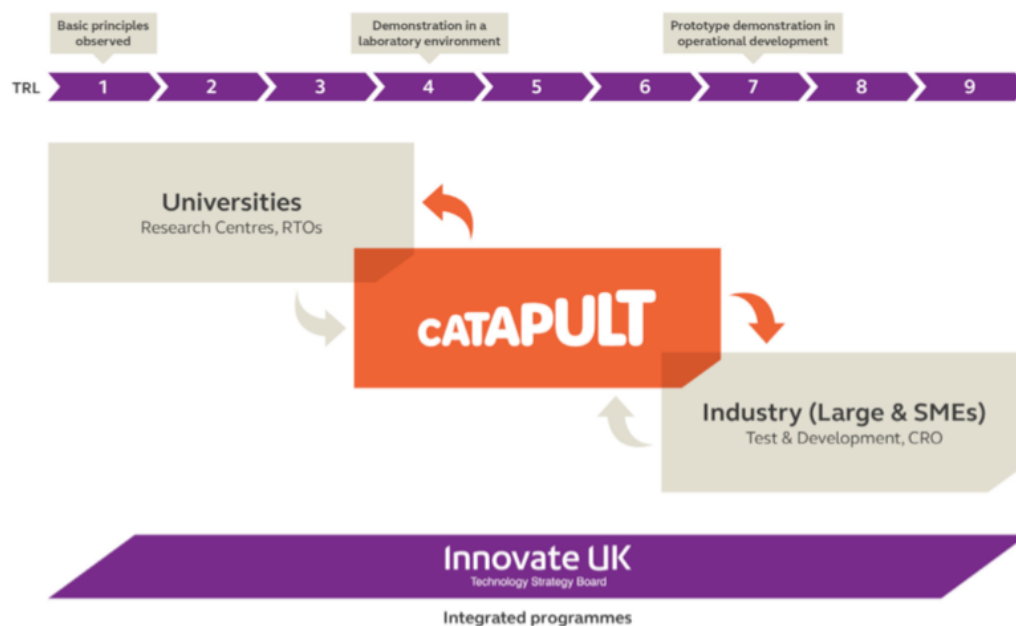


Figura 2.2: Il posizionamento dei centri Catapult.

Essi sono tutti (con piccole varianti) coerenti con il posizionamento su TRL > 4 discusso in precedenza (si veda per esempio quello dei centri Catapult² illustrato in Figura 2.2).

Incubatori e acceleratori: Sono strutture di supporto ai processi di nascita e consolidamento di startup.

Brokering, Advisory e Consulting: Svolgono servizi di consulenza o di indirizzo (brokering, vedi Digital Innovation Hub) per le aziende che hanno bisogno di impostare i propri processi di innovazione. In alcuni casi si tratta di servizi di consulenza ad ampio spettro; in altri di servizi molto specializzati (“boutique consulting”). Sono complementari ai centri di innovazione e supporto al trasferimento tecnologico.

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.

Governo Federale, per il 30-40% attraverso la partecipazione a bandi federali e europei, e per la restante parte attraverso contratti con imprese private.

²H. Hauser, “Review of the Catapult network”, 2014.

Politica e pubbliche amministrazioni: Sono le istituzioni che hanno in capo l'attività legislativa e amministrativa e quindi determinano le politiche e gli interventi pubblici nella vita del Paese.

Indubbiamente, uno dei principali problemi del nostro paese risiede nel trasferimento tecnologico e nel supporto ai processi di innovazione "pull". Diversi sono i motivi. In primo luogo, la dimensione medio-piccola della gran parte delle aziende italiane rende difficile per esse lanciare e sostenere processi di innovazione (digitale), di scouting, di valutazione e acquisizione di startup, di sviluppo autonomo di soluzioni innovative basate su tecnologie digitali. Inoltre, la conoscenza delle tecnologie digitali è ancora troppo limitata e questo rende difficile per molti imprenditori e manager capire e fare proprie le caratteristiche distintive e differenzianti di queste tecnologie. Le si vede ancora come qualcosa di estraneo o esterno al mondo dell'impresa e comunque relegato al tema dell'ottimizzazione dei processi e solo marginalmente a quello dell'innovazione di prodotto e servizio.

In questo scenario, non ha senso chiedere alle università di operare direttamente per colmare queste carenze, proprio per tutte le questioni discusse in precedenza. È quindi essenziale il ruolo dei centri di innovazione e tech transfer ricordati in precedenza ed è essenziale identificare strategie efficaci per *creare una rete italiana che possa svolgere lo stesso ruolo svolto dai Fraunhofer in Germania o dai Catapult in UK, tenendo conto delle criticità che anche in queste esperienze sono emerse e delle specificità del nostro Paese.*

Peraltro, creare una rete come quella dei Fraunhofer non è facile. Già a proposito di una precedente review del 2014 della rete Catapult (rete avviata nel 2010) si potevano leggere rilievi come il seguente³:

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."

In effetti, i centri Catapult inglesi presentano una serie di problemi come evidenziato sia dagli articoli citati in precedenza, sia dalla review effettuata nel 2017 da E&Y⁴:

³M. Kenward, "UK reviews its innovation strategy: of Catapults and Fraunhofers". *Science/Business*, 2014.

⁴Ernst & Young LLP. "Catapult Network Review", 2017.

Therefore, it is our view that, for the Catapults we have reviewed, and considering everything we have seen for those Catapults since inception, implementation of the Catapult concept has been inconsistent and could have had a significantly greater impact in delivering innovation, economic benefits and value for money that would have been more consistent with the benefits envisaged when the concept was initiated. This is because, with a few notable exceptions:

- There has been no single, commonly agreed and consistently communicated purpose statement for Catapults that has been applied across the network and reflected from strategy through delivery plans to performance measurement and evaluation.
- IUK (Innovate UK) governance has not been sufficiently robust, particularly around financial and performance management, with limited evidence of timely intervention where Catapults' performance targets and wider objectives have not been met (other than in very recent examples).
- There is limited evidence that Catapults have had effective performance management in place.
- Catapults have not achieved their funding model expectations as per their envisioned operating models and they remain overwhelmingly reliant on public funding.
- Whilst it is not possible to quantify the economic impact robustly with the data available, there is some evidence that individual Catapults may have had a positive economic impact. This is especially the case for HVMC and CGTC, where they have historically centred delivery plans to drive economic benefit to the UK. This, combined with the case studies that were presented to us by HVMC and CGTC, gives us a higher degree of confidence that these two Catapults are likely to have generated a positive impact relative to the other Catapults.
- However, in broader terms, with the Catapult network's overall lack of a clearly articulated set of objectives, or a framework for measuring impact, and the current level of operational performance, it is unlikely that the impact of the network overall has been significant so far. Hence our view, taking in to account everything we have seen, is that, to date, the Catapult network is unlikely to have provided the benefits and value for money envisaged at the outset.
- There is limited evidence of extensive collaboration between Catapults and limited synergies achieved through being part of the Catapult network, which, if addressed, could help make the Catapult brand more effective in the UK.

Non per nulla, le raccomandazioni per la continuazione del programma Catapult sono piuttosto nette:

Specifically, the provision of core funding should be conditional on:

- All Catapults defining their clarity of purpose, which is critical for them to be successful
 - Building upon this purpose, with all Catapults providing robust, focused business plans supported by measurable milestone plans that will lead to economic benefits for the UK economy through addressing clearly articulated market failures.
- [...]
- If the Catapult and IUK are unable to specify and agree an acceptable plan within a bound period (e.g., 12 weeks), then any further funding should be halted.
 - If, after the 12 month period (or indeed earlier if there are significant concerns), the Catapult fails to meet its plan and associated interim milestones, consideration should be given to halt further funding.
 - As part of this special planning, consideration should be given to contingency of the Catapult should core funding halt, e.g., legal and insolvency ramifications, potential costs, Catapult branding considerations.
- Significantly improving both IUK and BEIS governance, and financial and performance management arrangements of Catapults, so there can be ongoing monitoring and transparent evaluation to ensure value for money to the tax payer
 - Embedding the BEIS and IUK jointly developed evaluation framework and economic logic model in all Catapults, overseen by BEIS, making it the core pillar of performance management across the Catapult network to realise and maximise the economic impact to the UK economy
- [...]
- Putting on hold the launch of new Catapults or incorporation of other organisations in the Catapult network until significant progress has been made in addressing the issues raised by this report and implementing the recommendations we set out.

Viste la storia e le esperienze delle reti dei centri Fraunhofer e Catapult, tenendo conto della debolezza delle nostre strutture pubbliche, c'è da chiedersi se abbia senso procedere nel nostro paese secondo un approccio “top down” così come previsto per i competenze center del Piano Industria 4.0. Per come sono concepiti,

essi devono affrontare gli stessi passaggi critici evidenziati a proposito della rete Catapult, in assenza di una storia e di una cultura amministrativa simile a quelle tedesche e inglesi. In particolare, è vitale affrontare una serie di passaggi particolarmente critici:

1. Chiarire obiettivi in generale e in rapporto con gli altri attori della filiera dell'innovazione.
2. Definire una strategia che garantisca sostenibilità economico-finanziaria nel medio-lungo periodo.
3. Stabilire un efficace modello di governance.
4. Costruire articolati processi di gestione e controllo operativo.

2.5 Il modello Cefriel e dei "comparable"

L'esperienza di Cefriel in questi tre decenni di funzionamento del centro costituisce un caso che può essere utile valutare e approfondire.

Cefriel, ciò che allora si chiamava "Consorzio per la Formazione e la Ricerca in Ingegneria Elettronica", fu costituito nel 1988. I fondatori furono il Politecnico di Milano e l'Università degli Studi di Milano come polo accademico, Regione Lombardia e Comune di Milano come polo pubblico e il polo industriale costituito da Assolombarda, Bull, IBM, Italtel, Pirelli e Telettra.

Cefriel nacque con un obiettivo preciso: costruire un ponte tra università e industrie per promuovere le attività di ricerca applicata e di formazione dei ricercatori industriali nel settore delle tecnologie digitali e delle telecomunicazioni. Per questo motivo, la prima iniziativa del centro fu un innovativo programma di formazione post-laurea che combinava in modo organico docenza universitaria, contributi di professionisti e ricercatori industriali, e una intensa attività progettuale e sperimentale. In seguito, a questa attività formativa si affiancò anche la partecipazione a programmi di ricerca nazionale ed europea.

Dopo alcuni anni di crescita, a fine anni 90 Cefriel si trovò di fronte ad una sfida. Il mondo stava cambiando: molte aziende produttrici di tecnologia razionalizzarono e concentrarono le attività di ricerca e sviluppo; al tempo stesso le tecnologie digitali divennero sempre più pervasive, entrando in ogni impresa e in ogni casa, cambiando non solo l'economia, ma anche i costumi, la cultura, l'intera società. Coerentemente, nel corso degli anni successivi Cefriel un po' alla volta cambiò pelle. Nato per aiutare le aziende produttrici di tecnologie digitali, si trasformò per aiutare le imprese e le amministrazioni pubbliche che devono utilizzarle e applicarle per innovare il proprio modo di essere e operare. Ciò ha reso Cefriel

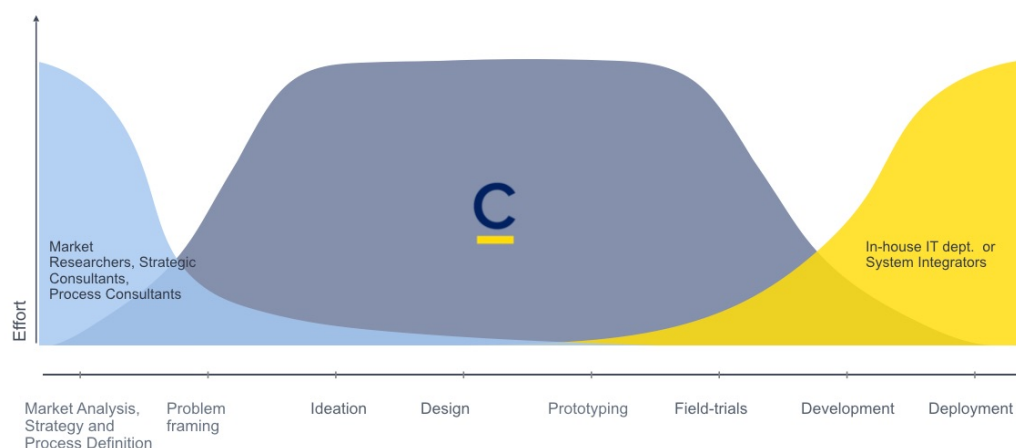


Figura 2.3: Le attività di Cefriel nel processo “pull”.

sempre più complementare rispetto alle università e sempre più simile a realtà internazionali come i centri del Fraunhofer di cui si è parlato in precedenza.

A trent’anni dalla nascita, Cefriel è oggi una realtà di 135 persone, un valore della produzione che nel 2018 ha raggiunto i 13 Milioni di Euro, gran parte dei quali fatti all’estero (in particolare USA, UK, Svizzera), e un patrimonio che supera i 4 milioni di Euro. Nei nostri progetti sono coinvolti colleghi delle università (a partire dal Politecnico di Milano e dall’Università di Milano-Bicocca), di centri di ricerca internazionali, di startup innovative che contribuiscono con il loro know-how e i loro prodotti e servizi. Cefriel opera secondo il modello “pull”. In particolare, la Figura 2.3 descrive l’area di intervento di Cefriel e la Figura 2.4 il suo posizionamento in relazione ai TRL (sostanzialmente analogo a quelli dei centri Catapult, anche se Cefriel è in grado di accompagnare una impresa fino al livello TRL9). Si noti che il Piano Industriale del Politecnico di Milano 2017-19 coerentemente identifica per l’ateneo l’obiettivo di aumentare il numero di ricerche che arrivano al livello di maturità dei livelli TRL3-4.

Rispetto ad altri centri che operano secondo obiettivi simili, Cefriel non ha fondi strutturali di funzionamento. Essi ammontano a circa il 30% per la rete dei Fraunhofer e a percentuali maggiori per FBK (fondi della Provincia di Trento) e Istituto Boella (fondi della Fondazione San Paolo). Inoltre, la percentuale di ricavi da contratti con imprese private rispetto a quelli ottenuti tramite partecipazione a bandi nazionali e europei è per Cefriel molto maggiore.

È utile approfondire a questo proposito il confronto con la rete dei Fraunhofer. In particolare, dall’*Annual Report 2017* del Fraunhofer Institute si deduce quanto segue (Conto Economico di pagina 126 e seguenti):

1. I ricavi totali per tutti gli istituti della rete (una settantina) ammontano a

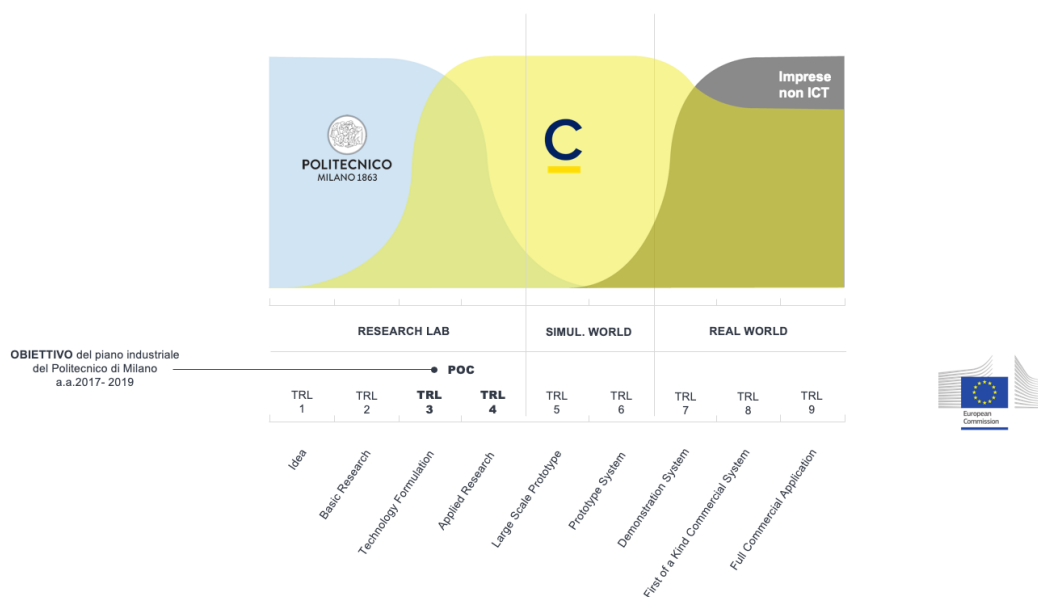


Figura 2.4: Le attività di Cefriel e i livelli di TRL.

circa 2.3B€.

2. La rete ha circa 25.000 dipendenti, per cui i ricavi lordi pro-capite sono pari a 92K€, leggermente inferiori a quelli di Cefriel (circa 96M€).
3. Lo suddivisione dei ricavi è la seguente:
 - Base funding: poco più di 600M€ dal governo federale e 98M€ circa dai Länder.
 - Fondi da progetti federali, statali o comunitari: circa 820M€.
 - Contratti con privati: 692M€.
 - Altri ricavi: circa 80M€.
4. I ricavi di ciascun istituto variano dai 2-3M€ ai 170M€ circa del centro maggiore, con la gran parte dei centri che hanno ricavi tra i 5 e i 25-30M€.
5. La quota di contratti con privati della rete dei Fraunhofer è complessivamente pari al 30% (dato che si riconferma anche a livello dei singoli istituti) contro il 70% di Cefriel (9.1M€ su 13M€). Peraltro Cefriel non dispone di base funding e quindi acquisisce il rimanente 30% di ricavi solo attraverso bandi nazionali e internazionali.

6. In sintesi, rispetto ai Fraunhofer, Cefriel acquisisce tramite contratti con privati anche la quota che i centri tedeschi hanno come *base funding* da stato e governi locali.

Per ottenere questi risultati, Cefriel ha sviluppato un capitale umano e una cultura di impresa che nel corso degli anni ha fatto tesoro delle esperienze e del know-how acquisito, non solo dal punto puramente tecnologico, ma anche e soprattutto per ciò che concerne i criteri di gestione dei progetti, gli strumenti di pianificazione, controllo e monitoraggio, lo sviluppo di professionalità multidisciplinari e aperte al lavoro agile e cooperativo. Oggi Cefriel conta su un management team di circa 40 tra dirigenti e quadri con grande esperienza internazionale, e di un sistema di pianificazione e controllo che consente la gestione in “real-time” di tutti i processi operativi del centro.

Ovviamente, l’esperienza Cefriel è per molti versi “estrema”. Il centro non gode di alcun *base funding* o finanziamento strutturale e quindi opera completamente sul mercato. Se questo è indubbiamente un elemento “virtuoso” e garantisce appieno la “sustainability” dell’iniziativa, esso rende più complesso lo sviluppo, la sperimentazione e l’assessment di approcci innovativi non immediatamente utilizzabili dalle imprese. Inoltre, non si può ignorare il fatto che Cefriel sia nato e abbia potuto svilupparsi in un’area tra le più industrializzate e innovative del Paese (se non la più avanzata). In altri contesti territoriali, sarebbe indubbiamente necessario un intervento pubblico forte, simile a quanto previsto per la rete dei Fraunhofer. Il tema, quindi, diviene a questo punto *come possa e debba concretizzarsi tale intervento per evitare i ritardi, gli errori e i problemi che si sono palesati in molte esperienze e iniziative fin qui avviate.*

Capitolo 3

Proposte per politiche pubbliche

Tenendo conto dei problemi e delle sfide che il paese sta affrontando, quali sono le politiche pubbliche che ha senso promuovere?

Non ho l'ambizione di parlarne in modo esaustivo, ma vorrei proporre alcune considerazioni quanto meno su alcuni aspetti del problema. Per farlo, è peraltro opportuno fare alcune premesse di carattere generale e di contesto.

Investire in formazione e cultura. Benché gli effetti siano visibili sul medio-lungo periodo, è essenziale che il primo elemento di una seria politica pubblica sia l'investimento in formazione e cultura. È solo attraverso uno sviluppo della maturità, delle competenze, della cultura in senso ampio delle persone che il Paese potrà riprendersi. Ciò dovrà avvenire attraverso un concerto di azioni pubbliche e private che meritano una riflessione a sé che non trova spazio in queste note.

Incrementare l'attrattività. Una sana politica deve mirare innanzi tutto a rendere il paese attrattivo. È un tema generale, ma che assume un particolare valore nel campo dell'innovazione e della ricerca. Bisogna saper attrarre (e/o trattenerne) giovani, imprese, investimenti, investitori. Per farlo, bisogna affrontare a 360 gradi tutte le aree che definiscono il concetto di attrattività: infrastrutture, servizi, trasporti, sicurezza, velocità della giustizia, qualità della vita, stabilità politica, certezza delle norme, tutela dei principi liberali, ...).

Il Pubblico non faccia ciò che è competenza del Privato. Gli interventi del Pubblico non devono prevaricare, ostacolare o entrare in competizione con la libera iniziativa privata. In questo senso, come discusso nel seguito, il Pubblico deve preoccuparsi principalmente di intervenire direttamente nel campo della ricerca, avendo in tema di innovazione un ruolo di sostegno, abilitazione e accelerazione delle iniziative dei privati.

Evitare la frammentazione. È inutile e controproducente disperdere le risorse in mille rivoli con l'intento di accontentare questa o quella particolare istanza o lobby. Meglio poche misure, ma di peso.

Garantire stabilità. Uno dei difetti maggiori di tante iniziative pubbliche è l'estemporaneità degli interventi. Una misura di intervento utile deve essere certa e stabile nel tempo.

Garantire velocità e efficienza dei processi. Qualunque strumento di intervento pubblico deve esplicitarsi in modo veloce e concreto, coerentemente con le dinamiche della nostra società. Non ha senso avere misure anche ragionevoli, ma che richiedono tempi di applicazione eccessivamente lunghi.

Abbassare le tasse. In generale, per dare più risorse a innovazione, ricerca ed investimenti, al di là di misure specifiche, è vitale ridurre tasse e balzelli, liberando risorse per le imprese. Anzi, piuttosto che misure incoerenti o poco efficaci, è meglio allocare le risorse disponibili per una riduzione della tassazione.

Preoccuparsi anche del breve periodo. Non basta avviare operazioni che abbiano impatti sul medio-lungo periodo: è vitale anche intervenire per aiutare chi oggi fa fatica, rimane escluso, ha bisogno del sostegno del Pubblico, oggi, adesso.

Entrando nello specifico dei processi di ricerca e di innovazione, è indubbio che nonostante la scarsità di risorse, il livello della produzione scientifica del Paese (il risultato della ricerca) è tutt'altro che disprezzabile. Certamente, un incremento dei fondi per la ricerca è necessario, ma è indubbio che nel nostro Paese il problema più grave risiede nella difficoltà con la quale i risultati della ricerca e in generale le nuove tecnologie vengono adottate dalle imprese e nella società.

È il sostegno all'innovazione il nostro principale tallone d'Achille. Allo stesso tempo, non possiamo dimenticare che dobbiamo "seminare" oggi per aver quei frutti che saranno necessari negli anni a venire. È vitale quindi finanziare attività di ricerca nei settori chiave del futuro e non solo preoccuparci dell'applicazione a livello industriale e di mercato di quanto oggi è già disponibile. Ed è vitale non confondere ricerca e innovazione, immaginando che esse possano sovrapporsi e essere ritenute più o meno equivalenti.

Fatte queste premesse, provo a proporre alcune idee e linee di azione.

3.1 Promozione della ricerca

La ricerca è un'attività che in generale non produce ritorni economici certi e in tempi prevedibili. Con la scomparsa o il sostanziale ridimensionamento di molti centri di ricerca privati (specialmente in Italia), per di più in un contesto industriale caratterizzato da molte PMI, è indubbio che la ricerca, quella vera, debba quindi essere sempre più sostenuta dal pubblico, in quanto ci ritroviamo proprio nelle condizioni che citavo nel Paragrafo 1.4. Non per nulla, come facevo notare nello stesso paragrafo, anche negli Stati Uniti e per università leader come MIT, *la gran parte dell'investimento in ricerca è pubblico*.

Quali strumenti quindi usare?

Indubbiamente, al di là di tutti i difetti e limiti di queste procedure, lo strumento più adatto sono i bandi aperti competitivi utilizzati più o meno in tutte le nazioni in giro per il mondo. In USA, i bandi sono gestiti da dipartimenti e agenzie federali (DOD, NSF, DOE, NASA, FDA, ...). L'aspetto critico dei bandi è la composizione della squadra dei proponenti. Tipicamente, due sono gli esempi/archetipi che definiscono gli estremi nello spettro delle opzioni possibili:

- I bandi ERC dell'Unione Europea, che premiano il singolo ricercatore.
- Bandi come gli H2020 sempre dell'Unione Europea che richiedono sempre consorzi internazionali.

Il secondo approccio favorisce iniziative di scala più ampia e lo sviluppo di collaborazione internazionali tra più gruppi di ricerca. Questo presenta vantaggi e svantaggi. Ma soprattutto, per come sono oggi gestite, molte iniziative di questo tipo ricadono nella sindrome della "ricerca applicata" di cui parlavo in precedenza (lo stesso accade spesso anche con i bandi che vengono pubblicati in Italia a livello locale o nazionale). Urge quindi un ripensamento e una focalizzazione che renda questi strumenti coerenti con l'obiettivo che essi si pongono: ricerca o innovazione? Peraltro, si può anche accettare una qualche ambiguità di fondo nella focalizzazione di questi bandi qualora (come è in effetti giusto che sia) si consideri anche come obiettivo del programma una più forte conoscenza ed integrazione delle strutture di R&D e di Innovazione delle aziende europee. È indubbio infatti che al di là dei risultati direttamente realizzati dai progetti europei, un *side effect* non irrilevante di questi programmi sia stata la maggiore conoscenza e integrazione tra aziende e istituzioni dei diversi paesi dell'Unione Europea.

I bandi ERC premiano singoli ricercatori dando loro la possibilità di far maturare la propria ricerca lungo la catena dei TRL (tipicamente da TRL2 a TRL4). Essi sono oggi, a giudizio di chi scrive, uno strumento convincente per sostenere i ricercatori più bravi e, come tali, andrebbero rafforzati e diffusi maggiormente sia a livello europeo che nazionale e locale.

In generale, questi strumenti di supporto alla ricerca devono sostenere i progetti e le idee che spaziano tra i livelli TRL1 e TRL4, laddove è difficile trovare finanziamenti privati interessati a sostenere “in toto” attività così esplorative e rischiose.

3.2 Promozione dell’innovazione

La promozione dell’innovazione deve far sì che le imprese siano incentivate a crescere, investire, sviluppare nuovi prodotti, creare partnership commerciali e strategiche, aggredire nuovi mercati, crescere. Quest’ultimo punto è particolarmente importante pensando al caso delle startup che se restassero sempre nel loro stato nascente sarebbero un fallimento.

Cosa serve quindi per far crescere le imprese?

Supporto finanziario. Ai diversi livelli (business angel, seed, private equity, . . .), è necessario che siano presenti operatori in grado di valutare e sostenere le iniziative imprenditoriali di successo. *Si tratta di iniziative che fanno sostanzialmente capo ai privati: il pubblico operi a livello normativo per favorire e accelerare questi processi o anche, per esempio, attraverso “fondi di fondi”, senza tuttavia sostituirsi agli attori di mercato.*

Incentivi agli investimenti. Strumenti come il super-ammortamento si sono rivelati utili per sostenere gli investimenti delle imprese in macchinari ed infrastrutture. Si tratta di strumenti automatici, certi, veloci che possono accelerare e sostenere i processi di innovazione delle imprese, rompendo resistenze e inerzie.

Crediti di imposta. Sono anch’essi strumenti che accelerano i processi di innovazione delle imprese, rendendo convenienti progetti di formazione e/o innovazione. I crediti di fatto costituiscono un abbattimento automatico e pressoché immediato dei costi relativi a processi di innovazione e a progetti svolti in collaborazione con enti di ricerca o società esterne che si occupano di innovazione (incluse le startup).

Strumenti fiscali che premiano innovazione e asset immateriali. È necessario far sì che l’innovazione sia incentivata e, almeno nei casi più eclatanti, la conservazione di vecchie pratiche sia penalizzata così come avviene nel caso dell’inquinamento ambientale. Certamente, le misure dovranno essere calibrate per coniugare in modo ragionevole una “spinta gentile”¹ con i limiti strutturali delle realtà più deboli che necessitano di essere accompagnate e sostenute in un percorso peraltro inevitabile di cambiamento.

¹R.H. Thaler. *Misbehaving: la nascita dell’economia comportamentale*. Einaudi, 2018.

Supporto alla crescita dimensionale delle imprese. Le imprese devono crescere. Per farlo, può essere utile individuare strumenti fiscali che premiano gli investimenti nel capitale delle imprese, i processi di *merger & acquisition*, le operazioni tese alla crescita dimensionale e all'internazionalizzazione.

Progetti di cooperazione industriale. Senza ricadere nella sindrome della “ricerca applicata”, può aver senso finanziare progetti industriali finalizzati allo sviluppo di nuovi prodotti o servizi da parte di una molteplicità di partner. Devono però essere chiaramente orientati all'innovazione e quindi essere basati su una strategia comune di accesso al mercato, e non costituiti tramite una semplice composizione/affiancamento degli obiettivi dei singoli partecipanti al progetto (spesso molto disomogenei tra loro), come oggi in molti casi accade.

Azioni di standardizzazione e di sistema. Progetti come E015² non richiedono ingenti investimenti materiali e, al tempo stesso, definiscono innovative modalità di collaborazione, creano nuovi mercati, economie di scala, apertura e sviluppo dei servizi. Il Pubblico può in questi casi facilitare la collaborazione tra i soggetti interessati e operare da garante e “pivot” delle operazioni (come per l'appunto nel caso di E015).

Servizi di brokering e sensibilizzazione. Strutture come i Digital Innovation Hub, se ben dimensionati e organizzati (oggi ce ne sono troppi e singolarmente sottodimensionati) possono aiutare a mettere in contatto imprese e attori della filiera dell'innovazione.

Una domanda pubblica matura. Gli ingenti investimenti effettuati dalle amministrazioni pubbliche sono oggi spesso poco qualificati e qualificanti, e costituiscono quindi un'enorme occasione perduta per far crescere qualità dei servizi e del mercato dell'offerta ICT.

Come discusso in precedenza, è necessario che queste azioni possano contare su una rete di centri e attori che siano in grado di colmare le lacune da tanti discusse nel rapporto tra università e impresa, e nello sviluppo del processo di ricerca e innovazione. Tuttavia, appare difficile e non fattibile promuovere la costituzione di questi centri di ricerca e di trasferimento tecnologico con un approccio verticistico, “ex novo” e “top-down”. Nel nostro paese, i “centri tipo Fraunhofer o Catapult” non nascono per decreto, ma da azioni degli attori presenti nelle varie realtà del Paese, nel tempo, facendo crescere capitale umano e modelli organizzativi capaci di integrare in modo efficace con le realtà imprenditoriali del territorio di riferimento. È

²<http://www.e015.regione.lombardia.it>

così che sono nate strutture come Cefriel, FBK, Istituto Mario Boella, Scuola Santa Anna di Pisa, che in varia misura acquisiscono componenti importanti (se non totalitarie come nel caso di Cefriel) dei propri ricavi da collaborazioni dirette con le imprese o partecipando a bandi competitivi a livello nazionale e internazionale.

La rete dei Fraunhofer è costituita da strutture indipendenti legate da un modello comune di funzionamento, ma autonome nella gestione operativa e economica-finanziaria. Analogamente, la strategia italiana dovrebbe essere incentrata sulla creazione di una *Rete italiana di centri di innovazione* che nasca “bottom-up”, *amalgamando e rafforzando le realtà esistenti che hanno dimostrato di saper operare sul mercato e di raggiungere un livello sufficiente di auto-sostentamento*. Più che creare da zero realtà nuove, ha molto più senso riconoscere le realtà di qualità già presenti (quanto meno “in nuce”) e promuovere operazioni di networking e standardizzazione di processi e modelli operativi (ciò che in realtà definisce la rete dei Fraunhofer), anche valorizzando e potenziando gli Istituti del CNR più aperti al mercato e alla collaborazione con le imprese.

Capitolo 4

Qualche conclusione

Quale tipo di sostegno quindi il Pubblico dovrebbe offrire? Quali “politiche industriali” dovrebbe definire e realizzare?

Nel documento vengono proposte due linee di azione che devono essere declinate in modo coerente con quanto discusso nel Paragrafo 1.4.

1. Iniziative a sostegno della ricerca che per sua natura non trova sostegno da parte delle imprese e dei privati. Il Pubblico deve garantire quei finanziamenti che per motivi strutturali o di interesse non possono essere forniti dai privati e che devono alimentare il lavoro delle strutture di ricerca (università, CNR, altre istituzioni) che sono in larga misura pubbliche.
2. Iniziative a sostegno dei processi di innovazione, soprattutto per facilitare l’avvio di investimenti e la collaborazione tra gli attori della filiera. Non si tratta di intervenire come attore primo dei processi di innovazione, quanto di fornire l’incentivo economico, un contesto normativo favorevole e in generale, quel “nudging” — la “spinta gentile” — che deve aiutare il sistema nel suo complesso ad accelerare e ad affrontare le sfide del mondo globalizzato.

È una strategia tutto sommato ovvia, ma che vede la sua complessità e criticità negli strumenti utilizzati e nei modelli di governance messi in campo. Se ritenuta valida potrebbe incidere in modo decisivo sui nostri processi di ricerca e innovazione. Perché ciò accada, tuttavia, serve da un lato una progettazione operativa degli strumenti molto accurata e meticolosa e, dall’altro, una chiarezza di visione, una forte volontà politica e il coinvolgimento delle migliori professionalità oggi presenti nel Paese.