

AIS/ELO

Convegno

Forme, dimensioni e meccanismi dell'innovazione tra economia, organizzazione, politiche e istituzioni

Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Politiche

8-10 Luglio 2010

Innovazione e Ricerca e Sviluppo: la questione dell'organizzazione e del lavoro *di Federico Butera* *Università di Milano Bicocca*

1. Il carattere pervasivo dell'innovazione e la questione organizzativa della Ricerca e Sviluppo

L'innovazione è un concetto più vasto di quello di Ricerca e Sviluppo (R&S). Questa nota è centrata su questo secondo aspetto. Ma prima di svilupparlo affronteremo alcuni punti relativi all'innovazione *at large*.

Innovazione è il processo di applicazione di una nuova idea per creare un nuovo processo o prodotto, acquisire un nuovo mercato e generare prosperità economica e sociale.

Come illustrato dai dati contenuti nel mio contributo pubblicato con il titolo "Innovazione senza sistemi", nel volume a cura di Perulli e Pichierri *La crisi italiana nel mondo globale. Economia e Società nel Nord* (Einaudi, 2010), sullo stato della Ricerca e Sviluppo in Italia emergevano le seguenti conclusioni.

- a. l'Italia dispone di una quota di risorse destinata alla R&S inferiore a tutti i Paesi sviluppati;
- b. i finanziamenti pubblici sono in proporzione più alti di quelli di altri Paesi;
- c. l'Italia, per numero di brevetti e di marchi comunitari registrati, è invece in una buona posizione e in costante crescita;
- d. forte è il contributo delle grandi imprese alla brevettazione, mentre modesto è quello delle medie imprese, praticamente nullo quello delle piccole imprese;
- e. la proporzione di risorse dedicate alla R&S, di brevetti e marchi comunitari, di innovazioni di processo nel Nord sono di ordini di grandezza superiori a quelli registrati nell'Italia centrale e meridionale;
- f. tuttavia, il volume di innovazioni generate è molto più elevato: le innovazioni di processo (marketing, organizzazione, metodi, tecnologie di produzione, etc.) non brevettate e le innovazioni di prodotto incrementali sono molto più numerose del numero dei brevetti.

Esamineremo diversi problemi della R&S.

1. Il primo è quello della particolare natura e dello "spazio" della Ricerca e Sviluppo: la combinazione fra ordine organizzativo e creatività professionale (genio e regulatezza) e l'equilibrio fra micro e macro.

2. Vi è il problema del carattere peculiare dell'organizzazione della R&S nella grande impresa: ogni assimilazione ai modelli burocratici ordinari delle grandi organizzazioni porta alla disattivazione della capacità di Ricerca e Sviluppo.
3. Critici sono i processi e i modelli organizzativi che assicurano l'integrazione fra ricerca e sviluppo industriale, fra pubblico e privato.
4. La Ricerca e Sviluppo è quasi sempre sviluppata entro forme organizzative a rete di cui va compresa la tipologia e la natura.
5. L'organizzazione operativa della Ricerca e Sviluppo è centrata su peculiari microstrutture stabili (laboratori, centri, etc.) e comunità temporanee ed estese (team, comunità di pratica, social network, etc.).
6. In misura crescente la Ricerca e Sviluppo non è realizzata in unità dedicate, ma in modo pervasivo entro i più vasti processi di innovazione. Sono le strutture ordinarie di uffici direzionali, uffici operativi, stabilimenti, laboratori, negozi, etc., che – su elevati ordini di grandezza – ricercano, scoprono, testano, innovano prodotti e servizi.
7. In misura crescente è in corso una "democratizzazione" dell'innovazione, si sviluppano forme di *open source*, *open innovation*, di *user driven innovation* (non solo nel software): gli utenti entrano nel processo di generazione e valutazione delle innovazioni in modo potenziato dallo sviluppo di social network sostenuti da tecnologie web 2.0.
8. I lavoratori della conoscenza e i professionisti dell'innovazione sono la componente strutturale fondamentale della Ricerca e Sviluppo: ruoli e professioni sono copioni in cui le persone esprimono le loro potenzialità. Nella R&S domina la centralità della persona e di quello che si porta dentro: il *workplace within* (Hirschhorn)
9. I sistemi di knowledge management: le tecnologie informatiche hanno nel passato tentato con insuccesso di catturare e commodificare la conoscenza esperta e tacita delle persone; oggi i sistemi di Computer Supported Cooperative Work, le tecnologie web 2.0 diffondono invece le conoscenze in tutte le direzioni come risorsa produttiva usata democraticamente.
10. I meccanismi attivatori della Ricerca e Sviluppo (la Cooperazione intrinseca, la Comunicazione estesa, le Conoscenze condivise, la comunità performante) danno luogo a forme di organizzazione del lavoro profondamente diversi rispetto alla tradizione taylorfordista.

2. Invenzione e innovazione: la definizione, un problema culturale

L'**invenzione** è la scoperta di una nuova idea. Creatività, genialità, fortuna, oltre all'impiego di ogni sorta di conoscenze, stanno alla base dell'invenzione. Le forme legali dell'invenzione sono la pubblicazione scientifica e il brevetto. Quasi mai l'invenzione è il risultato di una illuminazione individuale, ma piuttosto di un lungo processo condotto per lo più da comunità cosmopolite. È quello a cui puntano la ricerca scientifica e la ricerca industriale.

L'invenzione è ben distinta dall'**innovazione**, ossia il processo di applicazione di una nuova idea per creare un nuovo processo o prodotto, acquisire un nuovo mercato. Come diceva provocatoriamente Freeman, inventare, fare ricerca, fare invenzioni non è una cosa difficile: la cosa difficile è sviluppare i prodotti e i servizi ed innovare le imprese.

Quando ci domandiamo chi ha inventato la lampadina a incandescenza in molti rispondiamo "Edison", ma è una risposta sbagliata. Edison ha registrato 1.040 brevetti, ma la lampadina non è una sua invenzione. Quello che Edison ha fatto è la creazione di un sistema di innovazione sistemica che aveva per oggetto la combinazione dell'illuminazione elettrica e della forza motrice dei trasporti pubblici della città di New York. Questo sistema coinvolgeva persone che si occupavano di tecnologia dell'illuminazione e dell'energia, di trasporti, di pubblicità, di relazioni con la Pubblica Amministrazione. Edison era uno scienziato, un imprenditore, un organizzatore, un leader, ma anche un *robber baron*: in competizione con quelli che stavano sviluppando l'arco voltaico, era arrivato a buttare gatti randagi sull'arco voltaico dei competitori, provocandone la morte per elettrocuzione e chiamando subito i giornalisti per spargere la voce che l'arco voltaico era un pericolo per gli animali e i bambini. Edison non è stato un grande inventore, ma un grande innovatore. In Italia, simile è il caso di Marconi.

L'innovazione ha per oggetto non solo il **prodotto e il servizio** ma anche **i modelli di business, i mercati, i processi, l'organizzazione, le professioni, la cultura, i valori.**

L'innovazione non è appannaggio delle grandi imprese high-tech (anche se sono quelle che brevettano di più), ma **coinvolge ogni tipo di impresa**: imprese grandi, medie, piccole; imprese high-tech e low-tech; imprese di prodotto e di servizio; imprese internazionali e imprese locali; imprese di ogni tipo di assetto azionario; imprese individuali. L'innovazione riguarda le istituzioni e le organizzazioni pubbliche, quando innovano se stesse e soprattutto quando innovano i sistemi locali in cui sono inseriti. L'innovazione riguarda i territori.

Innovare è sostanzialmente **cambiare sistemi complessi e gestirne il cambiamento: significa far seguire a una nuova strategia un nuovo sistema organizzativo e attivarlo.**

L'innovazione riguarda tutti, non solo gli addetti alla Ricerca e Sviluppo. L'innovazione si fa creando sinergie e non segregazione fra le persone: *none of us is smart as all of us*. Innovazione è parte, grande o piccola, delle prassi di lavoro e delle competenze di ogni professione aziendale e di ogni comunità di pratica. L'innovazione non quindi ha confini, l'innovazione è pervasiva, l'innovazione è oggetto di continua collaborazione tra le imprese, le Università e le Istituzioni.

L'**execution** dell'innovazione è fondamentale. Il problema principale non è farsi venire una buona idea ma portarla ad esecuzione, farla diventare lavoro, offerta, fabbrica, occupazione, risorse, mercato.

Allora sorgono alcune domande: **quali organizzazioni possono promuovere le innovazioni?** che tipo di imprenditori, manager, *knowledge worker* saranno necessari? Che tipo di reti fra imprese, istituzioni, centri di ricerca persone dovranno essere sviluppate? Quali politiche pubbliche e quali politiche organizzative promuovere? Quale modello di sviluppo di una imprenditorialità e managerialità moderna occorre perseguire? Quali forme organizzative innovative sono disponibili e progettabili? Quale formazione e sviluppo di una classe di *knowledge worker* innovativa?

Occorre **formare all'innovazione**. Formare all'innovazione implica sviluppare nei manager, nei professional, nei tecnici e nei lavoratori tutti non solo competenze complesse di natura cognitiva e conoscenze scientifico-tecniche ma anche competenze socio-organizzative; competenze economiche; competenze sistemiche; conoscenze e abilità operative; conoscenze tacite; conoscenze contestuali; conoscenze di interazione con i sistemi tecnologici; competenze di natura comportamentale (leadership; lavoro in gruppo; pensiero laterale; maturazione dell'intelligenza emotiva) e molto altro.

Formare all'innovazione però implica soprattutto **partecipazione**: potenziare la capacità delle persone di essere partecipanti attivi nel processo di innovazione. Vuol dire saper rischiare, creare, sorprendere, cambiare gli schemi, ma anche puntare nella stessa direzione, cospirare, convergere, lavorare, impegnarsi, cooperare.

Naturalmente, questa modalità estesa e corale dell'innovazione apre un problema: mentre un brevetto è una cosa chiara e ben precisa, mentre si immagina cosa fa chi inventa un nuovo semiconduttore, è più difficile individuare, promuovere, governare i processi innovativi che hanno l'obiettivo di portare sul mercato un prodotto o un servizio. Vi è maggiore familiarità nei confronti del modello dell'inventore rispetto a quella nei confronti del **modello dell'innovatore**. Ciò ha orientato il sistema formativo, l'organizzazione del lavoro, l'organizzazione dell'impresa, le relazioni industriali, la comunicazione e molto altro. Occorre invece sviluppare il **modello dei professionisti dell'innovazione**: ed è su questo che è centrato il presente contributo.

Occorre infine **comunicare l'innovazione**. Scoprire l'ampiezza dell'innovazione e raccontarla è una sfida: su di essa vanno costruite le identità nuove delle imprese e delle persone.

3. Le principali dimensioni dell'innovazione e il caso italiano

Alcune dimensioni dell'innovazione sono cruciali per la comprensione e lo sviluppo delle innovazioni in Italia.

1. L'ampiezza delle innovazioni: l'innovazione a 360°

L'innovazione a cui prevalentemente si pensa è quella che riguarda il **prodotto** e il **servizio**. E addirittura l'attenzione si concentra su quei prodotti e servizi che hanno cambiato il mondo: prodotti come la macchina a vapore, l'illuminazione elettrica, l'automobile, il computer; servizi come gli ospedali moderni, il cinema. L'innovazione, abbiamo detto, ha invece molti oggetti, oltre ai **prodotti: innovazioni di modelli di business, mercati, servizi, processi, organizzazione, professioni, cultura, valori**.

Qual è l'impresa che fa innovazione? È quella che non aspetta *the next big thing* ma quella che innova tutto: certamente i prodotti, ma anche i processi, l'organizzazione, la cultura, l'immagine. Le imprese italiane che sono cresciute e hanno risultati positivi hanno sperimentato un gran numero di modalità di innovazione. Esse, per lo più, non sono registrate dalle statistiche.

2. L'intensità delle innovazioni: non solo the next big thing

Le **innovazioni radicali** su prodotti di nuova concezione, basate su principi e tecnologie risultanti da grandi invenzioni e da vasti processi di innovazioni sistemiche, sono rare. Diffusissime sono le **innovazioni incrementali** che precedono e accompagnano le "macchine che cambiano il mondo". L'Italia (come molti paesi d'Europa) non è nota in questi ultimi anni per invenzioni e innovazioni radicali: esse sono sempre altamente desiderabili, ma spesso molto onerose senza ingenti investimenti (il più delle volte associati a spese militari). L'Italia profonde un grande impegno su innovazioni incrementali che portano a sviluppare le vendite.

È di tutta evidenza la dimensione organizzativa e collettiva dell'innovazione rappresentata da quel tipo particolare che è il **miglioramento continuo** che conduce ad innovazioni profonde. Toyota sfidò il modello di produzione occidentale con una serie di piccoli, inesorabili miglioramenti, basati su un paradigma diverso da quello delle fabbriche di Ford e General Motors. Toyota non ha inventato prodotti radicalmente nuovi, ma ha sviluppato processi industriali innovativi attraverso un miglioramento continuo altamente partecipato. Molte imprese italiane sono leader mondiali non perché hanno un prodotto esclusivo, ma perché hanno sviluppato percorsi di eccellenza produttiva.

Vi è una grande "riserva di potenza" del sistema produttivo italiano. Le imprese italiane innovano ogni giorno, molto di più e più estesamente di quello che esse stesse spesso sappiano. Un gran numero di innovazioni sono oggi scambiate per "buone pratiche": se venissero comprese, raccontate, diffuse, riusate il tasso di innovazione crescerebbe. Sono "**innovazioni latenti**", ossia azioni virtuose, laboratori nascosti nel quotidiano, processi endemici che fanno crescere e internazionalizzare l'impresa. Sono innovazioni che producono risultati economici e competitivi spesso rilevanti.

3. I tempi della diffusione dell'innovazione: il circuito fra ricerca e industrializzazione

L'invenzione e l'innovazione hanno **tempi** diversi. Il tempo per la messa definitiva sul mercato di una innovazione (*upswing* o *boom*, Freeman) va dai venticinque anni del trasporto su rotaia e della illuminazione pubblica, ai dieci anni dei telefoni cellulari. Il tema della **diffusione delle innovazioni** prodotte nelle università e nei centri di ricerca e la loro trasformazione in prodotti e servizi vendibili da parte delle imprese, è un capitolo centrale di cosa è e come va sviluppata l'innovazione in Italia.

Innovazione è **valorizzazione delle invenzioni in prodotti/servizi associati allo sviluppo di una impresa**. Quando Steve Jobs entrò nel laboratorio di Xerox PARC e per la prima volta, su uno schermo, al posto dei numeri vide la visualizzazione a finestre inventata da Alan Kay (un'anticipazione degli schermi dei PC che oggi ci sono familiari), capì che il futuro dei computer sarebbe stato quello. Nel giro di tre anni Jobs creò Apple. Alan Kay era un grande inventore ma Steve Jobs era il grande innovatore a 360°: fu tale perché non lavorò da solo, ma attrasse inventori, manager, tecnici, designer, figure di marketing, migliaia di persone che hanno lavorato insieme per portare in tutto il mondo questa innovazione. Ed è ciò che sta continuando a fare con Apple.

Questi casi sono rari: più frequenti e importanti sono i casi di continua disseminazione di invenzioni e conoscenza fra la ricerca pubblica e privata e l'industria. Su questo esiste una varietà di modelli di *governance* dell'innovazione nelle diverse regioni italiane (Bianchi, in Perulli e Pichierri, 2010).

4. Il sistema di innovazione: l'ecosistema dell'innovazione

Le innovazioni non si sviluppano da sole, ma entro sistemi di innovazione: Freeman ha individuato le **costellazioni tecnologiche**, come nei casi della elettrificazione, motorizzazione, computerizzazione. Tushman ha descritto i **cicli tecnologici**, in cui si avvicendano cambiamenti incrementale e discontinuità tecnologiche: sono i casi di radio, orologi, auto, telefonia cellulare etc. Sanderson e Uzumeri hanno parlato di **product families** in cui la ricerca della eccellenza tecnologica e la competizione sul mercato seleziona gli standard vincenti, come nel caso degli apparecchi televisivi (PAL vs. CAM), dei sistemi di video registrazione (VHS vs. Beta), diskdrive. Cusumano descrive i processi di **leadership di piattaforma**, ossia un sistema in continua evoluzione fatto di componenti interdipendenti e complementari (*complementors*): i produttori di componenti si susseguono a guidare – nelle soluzioni e nell'appropriazione di valore – l'intera piattaforma. È il caso dello sviluppo delle macchine utensili dell'inizio del secolo scorso che guidarono lo sviluppo dell'industria meccanica, il caso dello sviluppo dei personal computer su cui in successione di tempo i produttori di componenti, come Intel e Microsoft, hanno scalzato la leadership dei produttori del prodotto finale, per esempio IBM.

Il made in Italy si è affermato in quattro aree merceologiche: abbigliamento, alimentare, arredamento, automazione. In esse le imprese italiane hanno spesso acquisito una leadership internazionale. Una *italian way of doing industry* è in realtà più diffusa se consideriamo non solo le aree merceologiche ma le piattaforme industriali: ad esempio, nel settore aerospaziale o nelle nanotecnologie in cui l'Italia non è leader del settore) tuttavia molte imprese italiane grandi e piccole sono candidate talvolta ad assumere non una primazia quantitativa ma una "leadership di piattaforma". Il produttore di componenti può diventare più forte dell'assemblatore: è il caso di Brembo.

5. Le innovazioni nella business idea: una questione di organizzazione.

Le innovazioni che riguardano la **business idea**, o **modello di business**, ossia l'idea integrata di prodotto/mercato/organizzazione (Barassi), riguardano la concezione del prodotto/servizio, l'identificazione del mercato, il modo di fare le cose, l'immagine e l'identità, il posizionamento nella catena del valore, la configurazione dell'architettura d'impresa, il dimensionamento dei fattori di produzione, etc. Un processo produttivo in sé non corrisponde al modello di business: una impresa di arredamento grande non è la stessa cosa di IKEA, una università non è la stessa cosa di una business school, una palestra non è la stessa cosa di un fitness club e così via.

Che differenza c'è, per esempio, tra una palestra, un fitness club e un wellness club? Apparentemente poca. In tutti e tre i casi, infatti, le persone si esercitano con attrezzi ginnici. Però sono diversi i mercati, il concept, i servizi, il sistema di erogazione, la visibilità e molto altro.

Il termine tradisce la sostanza. Una nuova business idea non è solo oggetto dell'azione dell'imprenditore ma di tutto il campo organizzativo. Il modello Benetton ha rappresentato una grande innovazione di impresa a cui ha partecipato un gran numero di dirigenti, tecnici, operai, franchisee e anche i territori su cui Benetton ha operato. Oggi Zara riproduce quel modello

produttivo, ma vi aggiunge un ulteriore componente: copia le collezioni degli altri ma è più rapida a portarle ad esecuzione, usando prodigiosi sistemi informativi. Non si tratta solo di strategia di vendita: è un esercito di dirigenti, professional, tecnici, lavoratori che hanno reso possibile la realizzazione di una business idea che ha avuto successo.

Questa area di innovazione è quella più cruciale per la sopravvivenza delle imprese, dei territori, dei settori industriali. Ad esempio, la domanda se le imprese tessili o calzaturiere possono reggere la concorrenza cinese sul costo del prodotto è mal posta: occorrerebbe chiedersi se è possibile far evolvere imprese e persone in modo che sviluppino innovazioni nella business idea, ossia sul design, sul valore di marchio, sulla progettazione del prodotto e dei servizi associati, sull'automazione, sui processi logistici, sulla rete commerciale e così via. Un paio di scarpe cinesi costa 10 euro, un paio di scarpe italiane di alta gamma oltre 1.000 euro: la differenza sta nella qualità dei mestieri, dell'organizzazione, del mercato di riferimento.

6. Le innovazioni e l'impatto che hanno sul mercato.

Vi sono invenzioni, apparentemente modeste, che però incontrano il favore del pubblico per le prestazioni aggiuntive, il rapporto qualità/prezzo, l'usabilità, per l'estetica e finiscono con il fissare uno standard su cui acquisiscono un vantaggio competitivo. Questa è il **dominant design**, come lo definisce Utterback. Egli, nel suo più celebre libro, analizza una serie di casi, tra cui quello della Underwood, che in un certo momento dello sviluppo della macchine da scrivere introdusse tre modeste innovazioni nel prodotto: il rullo di gomma, il maiuscolo/minuscolo e la visibilità del foglio mentre si batte a macchina. Questi tre modesti cambiamenti diventarono in breve lo standard, facendo fare il salto di mercato alle macchine per scrivere, perché la silenziosità, la visibilità del foglio e la qualità della scrittura consentivano lo sviluppo dei pool di segretarie a bassa qualificazione in un momento di crescita dei grandi uffici. Tutto ciò non sarebbe bastato senza una straordinaria velocità di realizzazione industriale: Underwood infatti fu abbastanza rapida nel capire che aveva fissato un nuovo standard. Aprì in pochi mesi uno stabilimento di seicentocinquanta persone.

Molte imprese italiane leader mondiali nel loro campo, come fece la Underwood descritta da Utterback, hanno sviluppato nel momento giusto innovazioni in qualche elemento del prodotto e del servizio graditi alla clientela, che hanno assicurato loro una posizione dominante, in principal luogo il design non come componente solo estetica ma anche di funzionalità e usabilità: pensiamo ad Alessi, o a IMA di Bologna leader mondiale nella produzione di macchine automatiche per il packaging. Il settore del legno-arredo, un settore tradizionale, ha combinato design e qualità semiartigianale, prodotti *taylor-made* e internazionalizzazione, creando standard che si sono affermati in tutto il mondo.

L'innovazione dirompente di cui parla Christensen ha luogo in vari casi. Egli distingue le *sustaining innovation* – riguardanti prodotti o servizi che incontrano i bisogni di clienti esistenti in mercati già costituiti – dalle *disruptive innovation*, ossia innovazioni che creano mercati interamente nuovi e nuovi *business model*. Le *disruptive innovation* non sono che in pochi casi invenzioni strepitose o *killer application*, ma sono invece quelle che coprono mercati poco definiti non attrattivi per i competitori dominanti e rispondono a bisogni non soddisfatti. La creazione di un mercato che prima non c'era ne è un esempio. Quando la Sony lanciò il walkman non introdusse alcuna innovazione tecnologica rilevante. Diminui solo il peso del registratore, lo rese facile da usare e gli tolse gli altoparlanti sostituendoli con gli auricolari. Tuttavia, questo creò un mercato che prima non esisteva, quello della musica portatile per ragazzi. Lo sforzo delle strutture di marketing e vendita fu leggendario: per questo Sony divenne un colosso e impose sul mercato un gadget di cui il mondo sembrava fino a quel momento non avere bisogno.

Il low cost nel trasporto aereo è un caso in cui è stato introdotto un cambiamento radicale nel mercato senza cambiare il prodotto/servizio di base. Gli aerei sono sempre gli stessi, il le tratte sono le stesse, i tempi di percorrenza uguali: cambia però il servizio che diviene spartano e privo di ogni orpello il rapporto con il mercato. Il capo della Southwestern Airlines, la prima compagnia che applicò il principio del low cost, nel suo libro intitolato *Nuts!* spiega la semplificazione degli operativi dei voli (luoghi e orari più convenienti per i vettori), la mancanza di servizi periferici, la

presenza, al posto di hostess e steward, di ragazze e ragazzi in scarpe da tennis che, invece di servire ai passeggeri bibite e pasti, lanciavano loro pacchetti di noccioline (le *nuts* del titolo del libro, espressione che in inglese vuol dire anche "svitati"). Così facendo SA ha abbattuto i costi e ha conquistato fasce di mercato tra chi non utilizzava l'aereo.

Un caso italiano di *disruptive innovation* è quello dell'industria della moda. In trent'anni ha creato un mercato mondiale che prima non c'era per tipologia di offerta, per combinazione di prodotto e comunicazione, per internazionalizzazione.

7. La democratizzazione delle innovazioni

Vi è un processo di **democratizzazione** o di **diffusione dei processi di innovazione** (Von Hippel, 2005). Sempre più diffuse sono le **user driven innovation**, casi di un prodotto e servizio che di cui viene valorizzata la configurazione ascoltando sistematicamente i clienti e trasferendo le loro esperienze su altri prodotti, fra tutti celebre il caso della 3M. I casi di **experience innovation** sono quelli in cui vengano progettate esperienze in *co-create* con gli utenti (*Sony*, il caso della *Fiat 500*). Ma più di tutti spiccano i casi di **open innovation** in cui il prodotto viene sviluppato da una comunità di progettisti connessi in rete, come nei casi del software e di altri prodotti.

Gli studi sui distretti industriali italiani avevano mostrato l'ampiezza e la pervasività dei processi innovativi sul territorio (Becattini; Brusco; Trigilia). Questa risorsa di elevata socializzazione può essere potenziata su reti più estese con l'uso di tecnologie web e su prodotti ad alta tecnologia (Lamborghini, 2010).

La costruzione sociale delle invenzioni e delle innovazioni è ciò che caratterizza la situazione italiana. Gran parte dei brevetti è frutto dello sforzo collettivo del team di ricerca. Le relazioni sociali e i meccanismi generativi di coesione idonei a produrre fiducia e solidarietà, insieme a meccanismi di varietà capaci di far circolare informazioni non ridondanti: questi sono i caratteri che Trigilia e Ramella (2010) trovano in una ricerca empirica sulla R&S in Italia.

4. La natura della Ricerca e Sviluppo: la questione organizzativa

Le risorse per l'innovazione che sono investite sui territori, sui centri di ricerca, sulle imprese, sui lavoratori, hanno un buon ritorno non solo in ragione della loro quantità ma anche in base alla qualità della organizzazione e alla qualità delle risorse manageriali e professionali. Se tali risorse vengono usate da territori che non sono preparati ad usarle, da imprese che utilizzano i fondi per migliorare solo il bilancio corrente, da manager i quali ritengono che gli addetti all'innovazione siano solo i tecnici e gli scienziati, tali risorse non fruttificheranno come potrebbero.

Una efficace politica della Ricerca e Sviluppo deve incidere sulle strutture e sui processi organizzativi e culturali degli enti pubblici e privati che la fanno: non bastano le politiche finanziarie e contenutistiche della ricerca ma occorre progettare e gestire i processi e le strutture attraverso cui si fa R&S, soprattutto quando l'intero "sistema dell'innovazione" – come avviene adesso – tende a cambiare il proprio paradigma.

Molto differenziati sono i processi di R&S e molto differenziate sono le organizzazioni che li realizzano.

- Il processo di R&S per definizione ha un livello più o meno alto di incertezza o "indeterminatezza" ma richiede qualche grado di certezza organizzativa. Il "processo di riduzione dell'incertezza" entro un'impresa o un'organizzazione di ricerca pubblica richiede un livello più o meno elevato di formalizzazione e di proceduralizzazione.
- L'altra dimensione chiave del processo di R&S è quella sul grado di "innovatività". Puntare (o pervenire) ad una prima soluzione, ad una soluzione più economica, ad una specifica applicazione, alla ottimizzazione di metodi e processi per fare la stessa cosa, o solo ad

una replicazione di ricerche o prove, sono percorsi di innovatività decrescente. Ciò richiede strutture e funzionamenti organizzativi differenziati (Galbraith, 1995).

- Il successo o l'insuccesso dipendono non solo dal valore della scoperta e dell'innovazione ma anche dal contesto: Rosenberg (1976) dice che *technology is embedded in a system context*. Inoltre, una volta che i risultati siano conseguiti, non è detto che essi troveranno accoglienza sul mercato, poiché, ad esempio, il ritardo in altri campi interconnessi potrebbe provocare lunghe attese prima dello sfruttamento di un prodotto di ricerca.
- Una innovazione può infine trovare accoglienza o applicazione in campi e per problemi diversi da quelli per cui il processo era stato avviato.
- L'esplorazione e il controllo del mercato della R&S (o, come qualcuno dice più modestamente, della vendibilità dei risultati di R&S) si sono nel tempo connotati come variabili chiave non meno importanti della produzione stessa delle invenzioni.

La Ricerca e Sviluppo non è una fase del processo industriale, ma un modo di produzione, ossia un processo complesso di valorizzazione che ha come esito finale un prodotto o un processo vendibile che genera ricchezza.

Vi è uno "spazio" della R&S definito da:

- la combinazione fra ordine organizzativo e creatività professionale (genio e regolatezza): come combinare, da una parte, un grado sufficiente di prevedibilità, governabilità, controllo dei costi, razionalità delle strutture organizzative della R&S e, dall'altra, modalità robuste per sviluppare e potenziare il carattere creativo e innovativo dei processi di lavoro e per stimolare la innovatività delle persone: in una parola, lo sviluppo appropriato e coerente di organizzazione e sistema professionale;
- l'equilibrio fra micro e macro: ossia quale importanza dare alle persone (ricercatori, inventori, innovatori), alle strutture piccole (il gruppo di Via Panisperna, Xerox PARC), ai singoli individui (Enrico Fermi, Steve Job), alle strutture grandi (la R&S della Dupont o la rete di R&S mondiale sulle biotecnologie), ai sistemi territoriali, ai sistemi di cooperazione fra vari enti (la collaborazione sui territori fra Università, imprese, Istituzioni).

4.1. L'organizzazione della Ricerca e Sviluppo nella grande impresa

La Ricerca & Sviluppo nell'impresa nasce soprattutto nei settori della chimica, della farmaceutica, dell'elettronica.

Nella R&S delle grandi imprese e delle grandi organizzazioni di ricerca sono state realizzate una larga varietà di soluzioni strutturali innovative: nella R&S sono stati superati per primi gli schemi gerarchico-funzionali con le strutture per progetto e le strutture a matrice (Galbraith, cit.). La R&S della grande impresa è il campo nel quale si individuano e si progettano nuovi modelli generali o nuovi paradigmi di organizzazione. Burns e Stalker nel 1961, osservando le organizzazioni di R&S, avevano fondato la distinzione fra sistemi manageriali "meccanici" e "organici". Butera nel 1984 impiega la stessa terminologia per indicare i modelli generali di organizzazione: una *organizzazione organica* è quella caratterizzata da una rete di nodi autoregolati, da ruoli aperti, dalle risorse umane viste come componenti del sistema organizzativo, da una cultura della soluzione dei problemi e dell'interazione. Mintzberg nel 1981 ha parlato di *adhocrazia*, facendo riferimento prevalentemente alle organizzazioni di R&S. Senge e altri più recentemente hanno diffuso l'idea della *learning organization* fortemente influenzato da esempi di organizzazioni di R&S e, in generale, di organizzazioni innovative.

Nella Ricerca e Sviluppo si presenta in modo più esteso e viene studiato per primo uno dei problemi classici degli studi organizzativi: il contrasto tra organizzazione formale e organizzazione informale, fra organizzazione e persone. In realtà nella R&S, più che in altri tipi di processi, addirittura coesistono diverse organizzazioni basate su criteri, regole, fonti di autorità, sistemi premianti diversi (Gouldner, 1954; Butera, 1980).

Esiste una vasta letteratura di casi e di studi sull'organizzazione della R&S come funzione della grande impresa. Meno diffusi gli studi sulla R&S generata nei centri di ricerca e nell'Università, quasi assente quella relativa alla R&S nelle piccole e medie imprese.

Si è trascurata la circostanza che la R&S è anche una funzione diffusa nell'impresa e in particolare in quelle che Nonaka e Takeuchi chiamano *knowledge creating organization* (1995).

4.2. Pubblico e privato: modelli organizzativi della Ricerca e Sviluppo, dall'opposizione all'integrazione

Gli studi più recenti sul rapporto fra ricerca scientifica pubblica e ricerca industriale si basano sul presupposto dell'unitarietà del sistema cognitivo nell'ambito del quale il processo di produzione della conoscenza si realizza (Rullani, 2006). Esso è un circuito di interazione ricorsiva, tra il livello della scienza e quello delle sue applicazioni. È necessaria una forte integrazione tra scienza, ingegneria e produzione. Nelle politiche pubbliche e nelle più moderne forme di collaborazione interorganizzative i tre momenti dell'invenzione, dell'innovazione e diffusione sono considerati come indissolubilmente legati e interdipendenti.

La distinzione classica fra ruolo pubblico e privato nella R&S è basata sugli scopi: essa attribuisce alla ricerca scientifica pubblica l'obiettivo di accrescere le conoscenze di base, mentre alla R&S industriale la realizzazione di specifiche applicazioni. Nella letteratura recente tale paradigma – non sempre attuato e/o efficace – viene messo totalmente in dubbio.

La ricerca di base e, in generale, quella pubblica è disciplinare, perché è centrata sui processi di accumulazione di conoscenze di base. In realtà è la divisione delle corporazioni scientifiche che ha generato questa rigida divisione fra discipline. La ricerca applicata e, in generale, quella privata è invece fortemente interdisciplinare.

Oltre agli aspetti accennati, le differenti logiche che regolano la gestione, fra ricerca scientifica e ricerca industriale, riguardano: sistemi remunerativi rigidi vs. flessibili; pubblicazione di articoli su riviste scientifiche vs. vantaggi economici; accuratezza scientifica vs. orientamento al compito e all'obiettivo; risposta accurata vs. risposta rapida a problemi urgenti; necessità di divulgazione vs. necessità di brevetto; linguaggio/terminologia scientifica vs. linguaggio economico aziendale (costi/benefici); tempi del calendario accademico (influenzato dalle scadenze della didattica) vs. tempi del mercato.

Nonaka (1992) raccomanda invece di accelerare la convergenza fra organizzazioni e professioni pubbliche e private della R&S: suggerisce addirittura di adottare nelle organizzazioni industriali principi delle organizzazioni di ricerca scientifica pubblica, come:

- creare condizioni di caos e fluttuazione;
- costruire gruppi (disciplinari) e comunicazione trasversale (alle funzioni);
- gestire l'interazione interfunzionale e interorganizzativa;
- accelerare la sperimentazione;
- favorire il trasferimento e la diffusione delle conoscenze.

Probabilmente occorre ora reinventare le organizzazioni di ricerca, sia pubbliche che private, facendo convergere modelli e sistemi tradizionalmente separati tra ricerca pubblica e privata, tra ricerca di base e ricerca applicativa.

4.3. L'organizzazione della Ricerca e Sviluppo come organizzazione a rete

La Ricerca e Sviluppo è sempre stata costituita da reti organizzative: nel settore chimico, farmaceutico, automobilistico, e oggi ancor più nelle biotecnologie e nelle ICT, R&S ha voluto

dire cooperazione (e competizione) fra unità interne dell'impresa (ricerca, sviluppo, produzione, vendite), unità di servizio esterne, centri di ricerca, Università. Ora la R&S diviene componente e acceleratore dell'impresa rete di cui fa spesso parte.

In tutto il mondo si sviluppano programmi che tendono a creare integrazione e connessione fra diversi tipi di ricerca fra imprese, enti pubblici, Università, altre strutture: ciò è universalmente considerato un fattore chiave di potenziamento della R&S. È in atto un lento processo di *cross fertilization*, mobilità di personale e risorse e altro tra ricerca di base pre-competitiva e ricerca applicativa.

Si sviluppano in primo luogo programmi comuni: è la linea seguita dall'Unione Europea con i grandi progetti europei. Vi sono programmi per la mobilità del personale, altri sulla messa in rete di diverse istituzioni, altri sul knowledge management. Tutti tendono ad aumentare l'area di contatto e diminuire la differenziazione.

Cresce la diffusione dell'attività innovativo-brevettuale oltre i confini della singola impresa. Ciò avviene ad esempio attraverso una diffusa attività innovativa incrementale in piccole e medie imprese, che, pur essendo largamente applicativa, contiene elementi di ideazione, miglioramento continuo, combinazione, che si avvicinano all'attività di R&S, sebbene essi non siano né definiti né contabilizzati come tali. Nelle reti di imprese le imprese subappaltatrici sviluppano e recepiscono innovazioni e le diffondono. Spesso le medie e piccole imprese chiedono e ottengono l'aiuto di centri di ricerca pubblica e di Università.

Avviene in modo diffuso in tutto il mondo l'ingresso dell'utilizzatore finale nel processo di R&S, in particolare di definizione di specifiche, di prove, di continua correzione dei programmi (Von Hippel, 1988): ciò avviene sia nei centri di ricerca privati che in quelli pubblici, che intensificano i rapporti con le imprese.

Infine, l'uscita di piccoli nuclei innovativi dalle grandi organizzazioni pubbliche e private (*spin-off*) è divenuta negli ultimi decenni molto di più che un fenomeno di mobilità del personale scientifico e tecnico. In molti paesi (ma non in Italia) lo spin-off avviene anche dall'impresa verso l'Università e la ricerca pubblica.

Ma la soluzione più "forte" è la costituzione intenzionale di reti organizzative di unità di R&S in cui siano legate fra loro sia strutture interne alla grande impresa, sia imprese di ricerca e sviluppo specializzate, sia centri pubblici, sia Università.

L'organizzazione a rete è caratterizzata da «un sistema di riconoscibili connessioni multiple e di strutture all'interno delle quali "nodi" ad alto livello di autoregolazione (o sistemi aperti vitali) operano e sono capaci di cooperare (ossia di condurre vari tipi di transazioni efficaci) nel modo di concepire e realizzare processi in vista di fini e culture condivisi e/o compatibili: questo sistema è animato, in parte progettato e monitorato da una o più organizzazioni focali ("le agenzie strategiche") che possano avvicinarsi sia nel tempo sia rispetto ai processi governati ("leadership mobile e multipla")» (Butera, 1990).

L'organizzazione a rete in sintesi sancisce la piena permeabilità non solo fra unità organizzative interne, fra mercato e organizzazione, ma fra imprese, istituzioni e società, e, soprattutto, fra organizzazioni e persone. L'organizzazione a rete ha una molteplicità di centri ordinatori e attuatori per "sostenere" la complessità.

Sono gli attori che danno vita alla rete. I nodi sono costituiti da organizzazioni "ad alta intensità di persone". Le connessioni legano fra loro le organizzazioni ma anche le persone: sono in larga misura "reti di persone" (Dioguardi, 2010). Le strutture che costituiscono le reti (nuove burocrazie, mercati, sistemi informativi a supporto della cooperazione, telecomunicazioni, sistemi sociali) hanno al centro le persone. Il sistema di governo complessivo è un'arena per una molteplicità di persone.

4.4. L'organizzazione delle microstrutture di Ricerca e Sviluppo

La Ricerca e Sviluppo viene realizzata da microstrutture stabili (laboratori, centri, etc.) e temporanee (team, comunità di pratica, etc.).

Parte dei sistemi di regolazione ha una natura razionale (sistemi informativi, norme, etc.), parte è basata su sistemi "naturali" (norme sociali, capacità delle persone, valori). Lo sviluppo delle organizzazioni di R&S deve quindi armonizzare le dimensioni razionali e naturali.

La tradizionale incoerenza tra creatività professionale e ordine organizzativo può essere superata dalla progettazione e sviluppo congiunti di sia elementi formali (come i processi operativi, le tecnologie, le strutture organizzative formali) che processuali (come i processi di conoscenza, i sistemi professionali, la cooperazione, l'agire comunicativo e la comunità).

4.5. I lavoratori della conoscenza, professionisti nelle organizzazioni come unità strutturale della Ricerca e Sviluppo

Un fenomeno della R&S nelle imprese e nelle grandi organizzazioni di ricerca pubblica è la diffusione dei professionisti nelle organizzazioni, lavoratori della conoscenza (Butera, Bagnara Cesaria, Di Guardo, 2008). Essi (per le statistiche internazionali scientist, manager, professional, technician) rappresentano il 42% della popolazione lavorativa in Italia, il 51% in UK.

	1997	2005
Italia	29%	41,49%
UK	34%	52%
FR	38%	43,7%
USA	34%	38%
Spagna	23%	33,28%

1. Lavoratori della conoscenza sono innanzitutto gli scienziati, i ricercatori, gli insegnanti di tutte le discipline, ossia le professioni intellettuali studiate per primi da Weber e Merton: Sono soggetti formati attraverso percorsi formalizzati e certificati che hanno come fine quello di sviluppare, generare e disseminare scienza: Queste sono le figure che gli antichi greci definivano σοφοὶ – sofòì – ossia sapienti.
2. Lavoratori della conoscenza sono ovviamente i membri delle professioni riconosciute (medici, avvocati, notai, ingegneri e architetti progettisti, giornalisti. Essi chiamati dagli antichi greci δεμιουργοὶ – demiurgòì – ossia esperti che lavorano per i clienti. Essi sono stati studiati a fondo dalla sociologia delle professioni.
3. Lavoratori della conoscenza sono coloro che svolgono funzioni di *governance* appartenenti alle élite studiate per primo da Michels: sono membri di governi centrali e locali, parlamentari, alti dirigenti pubblici, *executive* di imprese private, leader professionali, star del mondo dell'arte, dello spettacolo, dello sport, etc.
4. Lavoratori della conoscenza sono gli imprenditori. Essi operano su processi non formalizzati e spesso innovativi e sono portatori di "distruzione creativa" secondo le parole di Schumpeter. Gli imprenditori delle piccole e medie imprese il più delle volte non hanno studiato ad Harvard ma sono leader che gestiscono processi innovativi. In Italia vi è l'80% delle persone che lavorano in piccole e medie imprese i cui destini sono affidati a queste figure.
5. Lavoratori della conoscenza sono quelle figure manageriali intermedie (dirigenti e quadri)

che svolgono sempre meno ruoli di comando ma sempre più di immissione di conoscenze e esperienze nelle strutture operative, di coordinamento e di garanzia del raggiungimento di risultati. "Manager professionali" o "manager integratori" sono responsabili di progetti di innovazione e cambiamento, generalmente dotati di un elevato livello di qualificazione formale – laurea o master –, di elevata posizione formale anche con responsabilità di strutture professionali. È il caso dei *project leader*, dei *coach*, dei *team leader* o dei *process owner*, etc. Questa trasformazione è stata a fondo descritta in Butera, Cesaria, Donati, 1997).

6. Lavoratori della conoscenza sono certamente i *professional* (o "esperti dotti" che lavorano però per una sola organizzazione per volta, in una situazione di lavoro dipendente o come lavoratori autonomi. Sono figure dotate di conoscenze teoriche strutturate e spesso certificate oltre che di significative esperienze e competenze applicative: contribuiscono allo sviluppo o all'integrazione di conoscenze, si assumono responsabilità di fornire servizi all'organizzazione e alla clientela. Fanno parte di professioni emergenti ma non riconosciute: delle libere professioni condividono la elevata formalizzazione dei processi di lavoro complessi, l'impiego di conoscenze esperte, la deontologia, l'appartenenza a comunità professionali spesso cosmopolite. Ma ad essi manca un sistema di licenze, riconoscimenti formali, giurisdizioni esclusive, etc. Il loro lavoro e la loro gestione è l'oggetto prevalentemente degli studi sul lavoro qualificato e delle discipline di *human resource management*. Tra essi vi sono ad esempio *computer scientist*, esperti di marketing, figure tecnico-commerciali ad alta qualificazione, ricercatori, *engineer*, esperti di finanza e controllo, esperti legali e tributari, consulenti interni, etc.
7. Lavoratori della conoscenza sono anche i tecnici o "esperti pratici", ossia figure con formazione media ma elevata esperienza pratica. Essi hanno sia conoscenze tecniche e metodologiche, che conoscenze del contesto applicativo nelle organizzazioni su cui lavorano. Svolgono attività di risoluzione di problemi o di realizzazione di processi incerti anche attraverso l'uso di specifica strumentazione. Sono stati studiati magistralmente da Barley e da Orr. Fra loro ricordiamo tecnici di progettazione, tecnici di prodotto, venditori qualificati, tecnici di assistenza cliente, programmatori, etc.
8. Forse sono lavoratori della conoscenza anche i venditori qualificati, gli artigiani, gli operativi qualificati o "operatori di processo", anche se non sono inclusi nelle statistiche che presenteremo. Ad esempio, figure di operativi (classificati come operai o impiegati) possono rientrare in questa categoria quando hanno conoscenze, esperienze idonee e sufficienti a controllare e regolare processi di produzione di beni e servizi risolvendo problemi e minimizzando varianze. Essi operano in cooperazione con i gruppi di lavoro in cui sono inseriti e impiegano frequentemente tecnologie informatiche. Operano sui processi di identificazione di eventi indesiderati (attesi o inaspettati). Fra loro troviamo conduttori di impianti, operatori di processo, operatori di *front-line*, *case manager*, etc.

Sono quindi diversi dal passato le funzioni e i modi di lavorare delle figure chiave dell'organizzazione:

- a. i manager hanno la funzione di stimolare, integrare, creare, fare coaching, più che dare ordini;
- b. i professional oltre alle conoscenze specifiche sono sempre più degli integratori;
- c. i capi intermedi diventano animatori/formatori, coach.

Contenuto del lavoro dei professional e dei tecnici (che io ho battezzato professionisti nelle organizzazioni) non è solo la Ricerca e Sviluppo su prodotti e processi, ma anche la gestione di processi collaterali, come la pianificazione, la programmazione, il controllo dei programmi, il controllo dei costi, l'integrazione fra i membri dei gruppi di progetto, la comunicazione delle conoscenze e dei risultati, l'applicazione e diffusione delle innovazioni, la formazione dei più giovani, ecc. Il risultato del loro lavoro è l'uso sociale e l'impiego effettivo delle conoscenze tecnologiche e scientifiche, e non il solo progresso delle scienze. Componente del loro ruolo è la tenuta di relazioni intra- ed extra-organizzative per assicurare il raggiungimento di risultati scientifici, applicativi, economici, sociali.

Le loro principali peculiarità sono:

- il carattere ampio delle conoscenze possedute che sostengono la specializzazione;
- il risultato del lavoro che consiste in un *deliverable* complesso;
- un prestigio che non è associato alla posizione gerarchica e formale, ma al valore del contributo fornito;
- una visibilità sul mercato del lavoro esterno alla singola organizzazione;
- l'esistenza di una comunità professionale di appartenenza identificata attraverso riviste, convegni, associazioni, etc.;
- la visibilità del percorso formativo delle persone, che presuppone un curriculum esterno ed interno all'ente di appartenenza.

Le professioni nelle organizzazioni sono caratterizzate dalla dimensione del "doppio riferimento" o "doppia lealtà", della compresenza di ruolo nell'organizzazione e professione tendenzialmente cosmopolita.

I professionisti nelle organizzazioni offrono un contributo generale all'innovazione e allo sviluppo dei processi, dei metodi, dei prodotti. Queste capacità innovative si basano su quel corpo di teorie e tecniche *science based*, sono possedute da persone vere e sono riconosciute dalla comunità dei pari: esse sono capaci di affrontare problemi nuovi nell'innovazione tecnologica e gestionale delle organizzazioni. Per loro crescere professionalmente significa progredire in esperienze e in conoscenze entro ruoli di crescente complessità, innovatività e indeterminatezza, piuttosto che muoversi lungo percorsi di caselle gerarchicamente o normativamente ordinate.

Queste figure fanno solo in minima parte ciò che le organizzazioni hanno predisposto formalmente per loro; il loro "ruolo agito" in gran parte risiede dentro di loro: è il *workplace within* (Hirschhorn, 1988; Butera e Di Guardo, 2009).

Ciò che rende importanti queste figure per le organizzazioni e per la società è la loro capacità di attingere di volta in volta dal proprio know-how, dal proprio patrimonio di capacità di risoluzione di problemi, dalla propria creatività al fine di affrontare problemi nuovi.

4.6. La Ricerca e Sviluppo come organizzazione basata sulla conoscenza

La Ricerca e Sviluppo ha come input, elaborazione e output la conoscenza: il processo avviene attraverso l'immissione di segni, segnali, simboli; il processo di elaborazione avviene attraverso metodi e processi che elaborano varie forme di conoscenza.

Alla R&S si applicano bene nuove forme e modelli organizzativi proposti dalle teorie organizzative degli ultimi cinquanta anni: prendono il comando *process-centred organization* (Trist, 1950; Miller e Rice, 1967; Butera, 1992; Edvinsson e Malone, 1997; Champy, 1995; Davenport e Nohria, 1994, ecc.); *learning organization* (Senge, 1990); *high commitment organization*; *network organization* (Imai et al., 1988; Butera, 1995; Dioguardi, 1996; Nohria e Eccles, 1993); *knowledge creating organizations* (Nonaka e Takeuchi, 1995); *reconfigurable organization* (Galbraith, cit.).

Nella R&S, l'organizzazione naturale e quella sistemica prendono il sopravvento rispetto a quella razionale-burocratica (Gouldner, 1954; Scott, 1979), gli strati non formali dell'organizzazione prevalgono (Butera, 1992, 2009).

4.7 La Ricerca e Sviluppo come organizzazione attivata da una Comunità professionale che innova attraverso la Cooperazione intrinseca e la Comunicazione estesa di Conoscenze condivise

L'“organizzazione a rete”, richiede e sviluppa capacità più elevate di creare conoscenza (Nonaka e Takeuchi) L'“impresa rete” richiede sistemi di attivazione sociale, o *enactment* (Weick), che permettano alle reti di persone di imprimere vita e alla struttura di rete.

Nella ricerca empirica e nell'attività progettuale sulla R&S abbiamo identificato quattro meccanismi attivatori, o *enacting mechanism*. Il modello che presentiamo, in definitiva, non spiega e sostiene solo il funzionamento di unità e professioni esperte, ma anche il funzionamento di reti organizzative ingaggiate in processi innovativi *at large* (modello 4C, Butera, 1997).

La R&S come sistema di cooperazione intrinseca

All'interno delle singole unità organizzative e fra le unità organizzative, si riscontra di solito una modalità di coordinamento per mutuo adattamento simile a quello descritto da Thompson. I piani, che vengono dall'alto non sono sufficienti a fare avvenire le cose ma è necessaria nella R&S la partecipazione a tutti i livelli nel definire i metodi, gli input e talvolta gli obiettivi. Il valore del miglioramento continuo e i “riti dell'innovazione” sono parte dei sistemi di cooperazione della R&S. La R&S è tipicamente una organizzazione che apprende. Non è infrequente una tensione a innovare al di là delle aspettative e dei piani.

La maggiore esperienza dei team *face to face* e dei team *remoti* è stata sviluppata nella R&S (Ancona). Le “comunità di pratica” sono state studiate e applicate nella R&S (Lawe e Wenger). Il lavoro professionale a distanza è stato sperimentato per prima e largamente nella R&S, dove è nato d'altro canto Internet.

Nella organizzazioni di Ricerca e Sviluppo è avvenuto precocemente il superamento di modelli funzionali e sequenziali e si è sviluppata una cooperazione sempre più stretta fra pianificazione strategica, ricerca, sviluppo, produzione, marketing, commerciale. Dal *concurrent engineering* come cooperazione fra funzioni si arriva alla cooperazione fra team, come nel caso dei 200 team misti progettazione/fabbricazione del Boeing 777. Si sono accentuate nel tempo le interazioni fra R&S, manutenzione e assistenza tecnica: *R&D for manufacturing*, *R&D for maintenance*, *R&D for quality*, etc.

La conoscenza condivisa

Nella Ricerca e Sviluppo:

- viene dato valore a ogni tipo di espressione di conoscenze: dati, informazioni, formule, esperienze, abilità, comprensione contestuale, valori, illuminazioni, intuizioni, visioni, etc.;
- il processo di conoscenza (*knowing*) è universalmente riconosciuto come più importante delle conoscenze acquisite;
- si ha un'alleanza strutturale delle conoscenze dei tecnici (*embodied knowledge*) con quella di ricercatori (*enbrained knowledge*) con quelle contenute nei libri, nei manuali, nei programmi, nel software (Blackler);
- tecnologie dell'informazione, internet e intranet non sono semplicemente magazzini e “autostrade di conoscenze”, ma infrastrutture per supportare le persone i gruppi.

La comunicazione estesa

Le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT) consentono di collegare fra loro imprese, istituzioni e persone per scambiarsi informazioni e comunicazioni per decidere assieme. La R&S ha impiegato per prima le tecnologie della comunicazione e della cooperazione (CSCW). Oggi non sarebbe pensabile la R&S senza le ICT: Internet ha creato cerchi concentrici di comunicazione che consentono al singolo soggetto di connettersi con il suo gruppo, con gruppi

simili nella stessa organizzazioni, con altri nodi della rete organizzativa, con la propria comunità professionale allargata.

La grande abitudine ad utilizzare le ICT ha consentito alla R&S di scoprire per prima che la comunicazione avviene solo se si condividono sistemi culturali e sociali: linguaggi, valori, appartenenze, obiettivi. Nella R&S sono le persone e i gruppi i proprietari della comunicazione. Tutti nella R&S dove le informazioni sono sovrabbondanti, sanno che la comunicazione è possibile solo se è sostenuta da un meccanismo di sensemaking che consente la selezione dell'informazione e l'attivazione dei processi di conoscenza (Weick).

La comunità professionale

L'idea di comunità professionale si sviluppa nei processi di ricerca e sviluppo. La comunità scientifica consente le multiple appartenenze a una *scuola* e a un *cosmopolitan college* che nasce e si sviluppa nelle Università e nei centri di R&S.

L'“organizzazione del lavoro esperto” – descritta da Abbott – nella Ricerca e Sviluppo consiste nell'animazione e nel coordinamento sia di conoscenze reificate, sia di conoscenze esperte, suscitando energia, creatività, alleanze tra diverse forme di conoscenze: le figure a più alto livello di conoscenza sono parte essenziale ma non esclusiva delle nuove forme di lavoro esperto. Comunità professionale allora nella R&S implica:

- un interesse comune a raggiungere multipli obiettivi;
- un senso di comune orgoglio professionale;
- la condivisione di curiosità scientifica e di tensione all'eccellenza tecnica: in alcuni casi anche della ricerca di risultati pratici e d economici;
- una loyalty multipla verso i processi di lavoro, il proprio team, la comunità professionale estesa;
- la condivisione di un comune contesto formativo e culturale;
- Lo scambio di conoscenze ma anche di energia, affettività e creatività.

4.8. Le nuove reti dell'innovazione

Le reti di impresa che stiamo documentando e interpretando nelle ricerche in corso presso la Fondazione Irso (*Progetto Nord*, Perulli e Pichierri, 2010; programma *Italia 2013*, Butera e De Michelis, 2010) sono molto di più delle classiche filiere, in cui si divide il lavoro necessario a produrre un bene o un servizio fra diversi produttori. Sono molto di più dei distretti più o meno estesi che hanno una base locale e una estensione ampia, talvolta globale.

Sono imprese reticolari, "**reti lunghe governate**" di nuova concezione che connettono e integrano fasi diverse dei processi di ricerca, produzione, distribuzione, logistica assicurate da soggetti diversi. Queste reti connettono fra loro imprese con diversissime specializzazioni, dimensioni caratteri giuridici, forme di proprietà diverse.

Talvolta queste reti condividono beni comuni e soprattutto capitale conoscitivo e sociale, quando si presentano come piattaforme industriali più o meno omogenee: l'*aerospace*, il settore arredamento, il turismo e altro. Queste reti sono spesso glocali: esse partono da territori definiti, si estendono alla vaste *city region* e si proiettano sul piano globale.

Queste reti connettono la produzione con il consumo, in quei modelli di *Societing* studiati da Giampaolo Fabris.

Queste reti connettono le imprese componenti non solo fra loro ma anche con una varietà di professioni tradizionali e nuove, professioni della conoscenza: in sintesi, il lavoro indipendente e dipendente si presenta nella rete come forza produttiva di straordinaria potenza, come

documentato negli studi di Sinatra e Alberti sull'*aerospace* e negli studi di Butera, Parolin, Garavaglia sul settore del mobile in Brianza.

La disponibilità di tecnologie della comunicazione e dell'informazione e le nuove forme del web rendono rapide ed estese le connessioni. Lamborghini parla di "imprese web".

Imprese e professioni inoltre non solo sono embedded, contenute in istituzioni (legislative, di governo, giudiziarie, educative, di cura, etc.) e da esse regolate ma operano in rete con esse in nuove forme di cooperazione che assicura la realizzazione di processi primari e di governo.

Queste reti infine si snodano nei territori e nelle città che a loro volta sviluppano una marcata divisione del lavoro fra loro (centri metropolitani, nodi produttivi, nodi di servizi, nodi suburbani periferici) (Perulli, in Perulli e Pichierrri, cit.). Territori che sono **crocevia locali di reti di impresa allungate** (Butera, *ibidem*).

Allora, in una economia centrata sulla conoscenza queste tipologie di imprese divengono dispositivi per la generazione e distribuzione della conoscenza, quella conoscenza necessaria per la competitività, lo sviluppo, l'innovazione, la latenza, la riproduzione della Società, confermando le diagnosi che Rullani sviluppa da tempo. Si supera così il paradigma della divisione netta fra la ricerca, produzione, distribuzione, regolazione: dominano i flussi di innovazione a 360°.

Queste reti, inoltre, presentano forme nuove di combinazione di economia e società. Forme diverse da quella della grande impresa dominante, come quella che Perrow descriveva a proposito delle grandi corporation americane che all'inizio del secolo scorso incorporarono crescenti porzioni di società: il mercato del lavoro, le regole di convivenza, la formazione, le gerarchie sociali, il governo dei territori, etc. Forme diverse dalla grande impresa illuminata, come la Olivetti di Adriano Olivetti, che si faceva carico della sostenibilità, dello sviluppo del territori e della protezione del capitale umano. Forme diverse dai distretti, che produssero una interpenetrazione di economia e società locale, che Beccattini e gli altri studiosi dei distretti descrissero mirabilmente. Lungo i flussi, lungo i processi di queste nuove forme di reti di impresa/di conoscenza corrono non solo fenomeni economici ma processi sociali di nuova concezione: nuovi accomunamenti, nuove stratificazioni sociali, nuovi processi di apprendimento, nuove forme di rappresentazione della realtà, nuove forme di influenza, nuove modalità di espressione degli interessi e degli orientamenti con effetti politici, nuove culture, nuove violenze, nuovi crimini. Insomma **reti virtuali di comunità reali**, di forme di società che ancora non conosciamo.

Reti senza confini, ma non senza governo: stiamo documentando nuove forme di governo allargato delle reti basato sullo scambio di conoscenze, sulla cooperazione, sulla comunicazione, sul senso di community più che sulla burocrazia e i contratti: "campi di regolazione attrezzati" (Bagnasco, in Perulli e Pichierrri, cit.).

5. Conclusioni

Nella Ricerca e Sviluppo le metodologie di analisi e progettazione delle organizzazioni a rete aiutano ad affrontare il problema analitico e progettuale della difficile collaborazione fra ricerca di base e ricerca applicata, fra ricerca e sviluppo, fra attività pubbliche e attività private, tra ricerca e produzione, fra esperti e pratici, fra produttori e utenti.

Le nuove forme di reti che abbiamo illustrato sostengono la strutturazione non solo di una ricerca e sviluppo moderna ma di nuove forme di diffusione e democratizzazione dell'innovazione nella sua accezione più estesa. Esse mentre potenziano il carattere esperto e specializzato delle unità organizzative e delle professioni dedicate alla ricerca e sviluppo e all'innovazione al tempo stesso espandono senza precedenti i processi di generazione, circolazione, utilizzazione, valorizzazione delle conoscenze fra esperti, produttori e utenti. Gli esempi citati di innovazione a 360°, di innovazione nei crocevia locali delle reti allungate, di *open innovation*. Il ruolo delle tecnologie informatiche e delle tecnologie web 2.0. è di straordinaria potenza.

Lo studio e lo sviluppo di organizzazioni a rete attivate dall'approccio definito dal modello 4C (Butera, 1997) nella Ricerca e Sviluppo contribuisce a superare la dicotomia fra ordine burocratico e disordine creativo attraverso l'adozione della categoria analitico-progettuale della cooperazione intrinseca, che supera il concetto taylor-fordista della cooperazione come sincronizzazione e coordinamento esterno, come "forza esterna alle persone". Il problema annoso della opposizione fra conoscenza reificata (appartenente all'organizzazione) e conoscenza esperta (appartenente alle persone) nella R&S trova una linea di analisi e forse di soluzione nell'idea di conoscenza condivisa, come potenziale pacificazione fra strategie di appropriazione da parte dell'impresa e conoscenze esperte "esoteriche" e pratiche di "retrobottega" di mestiere. Il contrasto fra un agire confinato entro i piccoli gruppi versus un agire globalizzato, esteso all'area di intervento delle reti organizzative viene riconsiderato sulla base dell'idea di comunicazione estesa, resa possibile anche – ma non solo – dalle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

La conclusione è che nella Ricerca e Sviluppo il modello di **organizzazione a rete dotata meccanismi attivatori** ha due utilità:

- illustra in quale nuovo tipo di sistema di produzione la R&S è embedded;
- aiuta ad affrontare il problema analitico e progettuale della difficile collaborazione fra ricerca di base e ricerca applicata, fra ricerca e sviluppo, fra attività pubbliche e attività private, fra esperti e pratici;
- è sintonico con le nuove forme di reti di impresa, istituzioni, professioni e territori che emergono nella realtà italiana e che stiamo documentando nelle nostre ricerche più recenti.

Bibliografia

- Abbott A. (1988), *The system of professions: an essay on the division of expert labour*, Chicago, University of Chicago Press.
- Alberti, F.G. (2008), *Imprenditorialità e maturità. Strategie di successo in un settore maturo*, Milano, Egea.
- Ansoff I.H. (1979), *Strategic Management*, London, Macmillan, (trad. it.: *Management strategico*, Milano, Etas Libri, 1980).
- Barassi D. (1988), *La service idea*, Milano, Il Sole 24 Ore Libri.
- Barley S. R. (1990), *The Alignment of Technology and Structure through Roles and Networks*, «Administrative Science Quarterly», n. 61.
- Beauregard R.A. (1995), *Theorizing the Global-Local Connection*, in Knox P.L., Taylor P.J. (eds.), *World Cities in a World System*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 232-46.
- Becattini G. (2000), *Il distretto industriale*, Torino, Rosenberg & Sellier.
- Bianchi P. (2010), *Sviluppo senza ricerca*, in Perulli P., Pichierri A. (a cura di), *La crisi italiana nel mondo globale. Economia e società del Nord*, Einaudi.
- Bisogno P. (1985) (a cura di), *Paradigmi tecnologici*, Milano, Franco Angeli.
- Bossi G., Bricco P., Scellato G. (2006) *I distretti del futuro. Una nuova generazione di sistemi produttivi per l'innovazione*, Milano, Il Sole 24 Ore Libri.
- Brett A., Gibson D.V., Smilor R.W. (1991), *University Spin-Off Companies*, Savage, Rowman & Littlefield Publishers, INC.
- Brown J., Collins A., Duguid P. (1989), *Situated cognition and the culture of learning*, «Educational Researcher», n. 18.
- Burns T., Stalker G.M. (1961), *The Management of Innovation*, London, Tavistock Publications, Ltd. (trad. it., *Direzione aziendale e innovazione*, Milano, Franco Angeli, 1974).
- Butera F. (1980), *È analizzabile il lavoro creativo per renderlo più creativo?*, «Studi Organizzativi», nn. 3-4.
- Butera F. (1984), *L'orologio e l'organismo*, Milano, Franco Angeli.
- Butera F. (1990), *Il castello e la rete*, Milano, Franco Angeli.
- Butera F. (1995) (a cura di), *Bachi, crisalidi e farfalle. L'evoluzione dei parchi scientifici e tecnologici verso reti organizzative autoregolate*, Milano, Franco Angeli.
- Butera F., Donati E., Cesaria R. (1998), *I lavoratori della conoscenza*, Milano, Franco Angeli.
- Butera F., Failla A. (1992), *Professionisti in azienda*, Milano, Etas libri.
- Butera F., Bagnara, S, Cesaria R., Di Guardo, S. (2008), *Knowledge Working. Lavoro, lavoratori, società della conoscenza*, Mondadori Università.
- Butera F. (2009), *Il cambiamento organizzativo*, Roma-Bari, Laterza.
- Butera F., Di Guardo S. (2009), *Analisi e progettazione del lavoro della conoscenza: il modello della Fondazione Irso e due casi*, «Studi Organizzativi», n. 2.
- Butera F., De Michelis G. (2010), *Il programma "Italia 2013"*, sito della Fondazione Irso, www.irso.it
- S. Brusco, *Piccole imprese e distretti industriali*, Rosenberg e Sellier, Torino 1989.
- Camagni R.P. (1989), *Cambiamento tecnologico, milieu locale e reti di imprese: verso una teoria dinamica dello spazio economico*, «Economia e Politica Industriale», n. 64.
- Cannavò L. (1989), *Professione scienziato*, Milano, Franco Angeli.

- Christensen C.M. (1997), *The Innovator's Dilemma*, Boston, Harvard Business School Press (trad. it.: *Il dilemma dell'innovatore: come le nuove tecnologie possono assicurare il successo alle imprese agili e intraprendenti*, Milano, Franco Angeli, 2001).
- Cinti P. (1995), *Organizzazione e conoscenza scientifica: sistema sociale, processi e strutture come componenti fondamentali dell'attività della scienza*, «Quaderni di Sociologia», n. 9, vol. XXXVIII.
- Crow M., Bozeman B. (1987), *R&D laboratory classification and public policy: The effects of environmental context on laboratory behaviour*, «Research Policy», n. 16.
- De Masi D. (1989) (a cura di), *L'emozione e la regola*, Roma-Bari, Laterza.
- De Michelis, G., *Managing the complexity of work processes*, in Gertler J.J., Cruz J.B., Peshkin M. (1996) (eds.), *Preprints of the 13th World Congress of IFAC, Volume L (Systems Engineering and Management)*, San Francisco, IFAC.
- Decastri M. (1984), *Organizzazione e cultura d'impresa. La funzione Ricerca e sviluppo*, Varese, Giuffrè.
- De Michelis G. (1995), *Computer Support for Cooperative Work: Computers Between Users and Social Complexity, Organizational Learning and Technological Change*, in Zucchermaglio C., Stucky S. and Bagnara S. (eds.), Ed. Springer-Verlag-Berlin.
- De Michelis G. (2001), *La creazione di conoscenza e l'innovazione design-driven nei distretti allargati*, «Studi Organizzativi», n. 1, pp. 121-36.
- G. Dioguardi, *L'impresa nella società del terzo millennio*, Laterza, Roma-Bari 1996.
- Dioguardi G. (2007), *Le imprese rete*, Milano, Bollati Boringhieri.
- Dioguardi G. (2009), *Network Enterprises*, Milano, Springer-Verlag Italia.
- Technical Change and Economic Theory*, a cura di G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silvekberg, L. Soete, Frances Pinter, London 1988.
- Drucker P.F. (1985), *Innovation and Entrepreneurship*, New York, Harper & Row, (trad. it.: *Innovazione e Imprenditorialità*, Milano, Etas Libri).
- Dumbleto J.H. (1986), *Management of high technology: research and development*, Amsterdam, Elsevier.
- Eccles R., Nohria N. (1992), *Networks and organizations*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Edvinsson, L., Malone M. (1997), *Intellectual Capital*, New York, Harper Business.
- Freeman C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan*, Pinter Publisher, London, (trad. it.: *Il rito dell'innovazione*, Milano, Franco Angeli, 1989).
- Fujita K. (1988), *The Technopolis: High Technology and Regional Development in Japan*, «International Journal of Urban and Regional Research», n. 12.
- Fumio K. (1992), *R&D dynamics in high technology industry: its embedded structure and management practice*, paper for the Conference Technology strategies in the Nineties, Eni-Isvet, Roma.
- Galbraith J.R. (1995), *Designing organizations*, San Francisco, Jossey-Bass Publishers.
- Gawer A., Cusumano M., (2002) *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*, Boston, Harvard Business School Press.
- Gereffi G., Bair J. (2002), *Local Clusters in Global Chains: The Causes and Consequences of Export Dynamism in Torreon's Blue Jeans Industry*, «World Development», n. 29, pp. 1885-903.
- Gouldner A. (1954), *Patterns of industrial bureaucracy*, Glencoe, ILL, Free Press.
- Gouldner A.W. (1957), *Cosmopolitans and locals: toward an analysis of latent social roles*, in Grusky H., Miller G., *Sociology of Organization*.

- Grabher G. (1993), *The embedded firm: on the socioeconomics of industrial networks*, London-New York, Routledge.
- Grandi A., Sobrero M. (a cura di) (2005), *Innovazione tecnologica e gestione d'impresa*, Bologna, Il Mulino.
- Granovetter M. (1985), *Economic action and social structure: the problem of embeddedness*, «American Journal of Sociology», n. 91.
- P. Herbst, *Sociotechnical System Design*, Tavistock Publications, London 1974.
- Fabris G. (2008), *Societing. Il marketing nella società postmoderna*, Milano, Egea.
- Freeman C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan*, London, Pinter Publisher, (trad. it.: *Il rito dell'innovazione*, Milano, Franco Angeli).
- Freeman C., Soete L. (1997, 3rd ed.), *The Economics of Industrial Innovation*, London, Printer,
- Hirschhorn, L. (1988), *The workplace within. Psychodynamics of organizational life*, Cambridge, MIT Press.
- Imai K., Nonaka I., Takeuchi H. (1985), "Managing the new product development process: how japanese companies learn and unlearn", in Clark K., Hayes R., Lorenz C., (eds.), *The uneasy alliance: managing the productivity-Technology dilemma*, Boston, Harvard Business School Press.
- Lam A., Lorriman, Thurley K. (1991), "Il ruolo e la crescita professionale degli addetti alla R&S", «Studi Organizzativi», n. 2.
- Lamborghini L. (2010), *L'impresa web*, Milano, Franco Angeli.
- Latour B., Woolgar S. (1979), *Laboratory Life*, London, Sage.
- Lave J., Wenger E. (1991), *Situated learning: legitimate peripheral participation*, Cambridge University Press.
- Leonard-Barton D. (1995), *Wellsprings of knowledge: Building and sustaining source of innovation*, Cambridge, Harvard Business School Press.
- Malerba F. (a cura di) (2000), *Economia dell'innovazione*, Roma, Carocci.
- Micelli S., De Maria E. (2000), *Distretti industriali e tecnologie rete: progettare la convergenza*, Milano, Franco Angeli.
- Miller E.J., Rice A.K. (1967), *Systems of Organization*, London, Tavistock.
- Mintzberg H. (1985), *La progettazione dell'organizzazione aziendale*, Il Mulino, Bologna.
- R. Nelson, S. Winter, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge 1982.
- Nohria N., Eccles R., *Network and organizations: structure, form and action*, Boston, Harvard Business School Press, 1993.
- Nonaka I., Takeuchi H. (1995), *The knowledge-creating company*, New York, Oxford University Press.
- Parolin L.L. (2008), *I Workplace Studies: tecnologia ed interazione sociale nei contesti di lavoro*, «Studi Organizzativi», n. 1.
- Perulli P. (1989), *Società e Innovazione*, Bologna, Il Mulino.
- Perulli P. (1996) (a cura di), *Città della scienza e della tecnologia*, «Quaderni della Fondazione Istituto Gramsci Veneto», nn. 6-7, Daest-Iuav, Venezia.
- Perulli P. (2007), *La città. La società europea nello spazio globale*, Milano, Bruno Mondadori.
- Perulli, P., Pichierri A. (a cura di) (2010), *La crisi italiana nel mondo globale. Economia e società del Nord*, Einaudi.
- C. Perrow, *Organizing America*, Princeton University Press, Princeton 2002.

- Petroni G. (1979), *L'organizzazione della ricerca industriale*, Milano, Etas Libri.
- Pichierri A. (2005), *Introduzione alla sociologia dell'organizzazione*, Bologna, Il Mulino.
- Pichierri A., Pacetti V. (2010, in corso di stampa), *Il "Progetto Nord". Riflessioni preliminari*, «Studi Organizzativi», n. 1.
- Piore M., Sabel C. F. (1984), *The Second Industrial Divide*, New York, Basic Books, (trad. it.: *Le due vie allo sviluppo industriale*, Torino, Isedi).
- Porter M. (1998), *Clusters and Competition*, in Id., *On Competition*, Boston, Harvard Business School Press, pp. 197-271.
- E. Powell, P. Di Maggio, (eds.), *The new Institutionalism in Organisational Analysis*, University of Chicago, Chicago 1991.
- Quinn J.B. (1992), *The intelligent enterprise*, New York, Free Press.
- Raffa M. (1988) (a cura di), *Innovazione tecnologica e impresa*, Napoli, Cuen.
- Rosenberg N. (1976), *Perspectives on Technology*, New York, Cambridge University Press, (trad. it.: *Le vie della Tecnologia*, Torino, Rosenberg & Sellier, 1987).
- Rosenberg N., *Inside the black box: technology and economics*, Cambridge, Cambridge University Press, (trad. it.: *Dentro la scatola nera*, Bologna, Il Mulino, 1991)
- Rullani E. (1991), *Sopravviverà il capitalismo all'uso della scienza come forza produttiva?*, «Economia e politica industriale», n. 71.
- Rullani E. (2004a), *Economia della conoscenza. Creatività e valore nel capitalismo delle reti*, Roma, Carocci.
- Rullani E. (2004b), *La fabbrica dell'immateriale. Produrre valore con la conoscenza*, Roma, Carocci.
- Rullani E. (2009) *Modernità sostenibile. Idee, filiere e servizi per uscire dalla crisi*, Marsilio Editore, Venezia.
- Saxenian A. (1993), *Regional Networks: Industrial Adaptation in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Scott R. (1981), *Organizations. Rational Natural and Open Systems*, Englewood Cliffs, Prentice Hall (trad. it.: *Le organizzazioni*, Bologna, Il Mulino, 1994).
- Seely Brown J., Duguid P. (1995), *Apprendimento nelle organizzazioni e "comunità di pratiche"*, in Ajello A., Pontecorvo C., Zucchermaglio C. (a cura di), *I contesti sociali dell'apprendimento*, Milano, LED, 1995.
- Senge P. (1990), *The Fifth Discipline*, New York, Currency Doubleday.
- Stewart T. (1997), *Intellectual Capital*, New York, Currency Doubleday.
- Stinchcombe A. (1965), *Social Structure and Organizations*, in March J.G., *Handbook of Organization*, Rand Mac Nally.
- Sveiby K.E., Lloyd T. (1987), *Managing Knowhow*, London, Bloomsbury Publishing Ltd.
- J.D. Thompson, *Organization in action*, 1967 (trad. it., *L'azione organizzativa*, Petrini, Torino 1988).
- Trigilia C., Ramella F. (a cura di) (2008), *Imprese e territori dell'alta tecnologia in Italia. Rapporto di Artimino sullo sviluppo locale 2008*, Bologna, Il Mulino.
- Trigilia C., Ramella F. *Legami forti e legami deboli nella costruzione sociale delle invenzioni*, in *Stato e Mercato*, 1 2010
- Trist E., Murray H. (1990), *The social engagement of social sciences: a Tavistock anthology*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press.

Utterback J. (1994), *Mastering the Dynamics of Innovations*, Boston, Harvard Business School Press, (trad. it.: *Padroneggiare le dinamiche dell'innovazione industriale*, prefazione di Butera F., Milano, Franco Angeli, 2003).

Varaldo R. (1994), *L'impresa distrettuale*, Milano, Etas Libri.

Veltz P., Rowe F. (a cura di) (1991), *Entreprises et territoires en réseaux*, Paris, Presses de l'École Nationale de Ponts et Chaussées.

Von Hippel E. (1988), *The sources of innovation*, Oxford, N.Y., Oxford University Press (trad. it.: *Le fonti dell'innovazione*, McGraw-Hill, 1990).

Von Hippel E. (2005), *Democratizing Innovation*, Cambridge, MIT Press.

Williamson O.E. (1975), *Market and Hierarchies*, Cambridge, Free Press.

Williamson O.E. (1986), *The Economic Institutions of Capitalism*, New York, Free Press, (trad. it.: *Le istituzioni economiche del capitalismo*, Milano, Franco Angeli, 1987).

Winograd T., Flores F. (1986), *Understanding Computers and Cognition: a new foundation for design*, Ablex, Norwood (trad. it.: *Calcolatori e conoscenza. Un nuovo approccio alla progettazione delle tecnologie dell'informazione*, Milano, Mondadori, 1987).