

LibriShop.it è lieto di pubblicare questa tesi di laurea, discussa presso la Facoltà di lettere e filosofia, Corso di Laurea in Scienze della Comunicazione, Università degli Studi di Torino, nel Febbraio 2002.

La tesi è suddivisa in due parti per rendere lo scaricamento più agevole.

**“I luoghi di trasferimento della nuova
conoscenza applicativa”**

**di Carlotta Sasso, relatore Prof. Cristiano
Antonelli**

INDICE

INDICE	1
INTRODUZIONE	4
CAPITOLO 1 - L'APPROCCIO TEORICO ALLA CONOSCENZA	9
1.1 DALL'ECONOMIA DELL'INNOVAZIONE ALL'ECONOMIA DELLA CONOSCENZA	10
1.2 DAL MODELLO R&S AL MODELLO A RETE.....	12
1.3 LA CONOSCENZA E L'INFORMAZIONE	16
1.4 CONOSCENZA TACITA E CODIFICATA	18
1.5 CONOSCENZA PRIVATA E COLLETTIVA.....	23
1.5.1 LE ESTERNALITA' DELLA CONOSCENZA	25
1.6 LA CONOSCENZA TECNOLOGICA LOCALIZZATA.....	28
1.6.1 LA NATURA DELLA CONOSCENZA E DEL CAMBIAMENTO TECNOLOGICO LOCALIZZATO.	28
1.6.2 LA PERCOLAZIONE	36
CAPITOLO 2 - LE IMPLICAZIONI DEL NUOVO TIPO DI CONOSCENZA.	39
2.1 INTRODUZIONE	39
2.2 IL NUOVO MODO DI PRODURRE CONOSCENZA.....	41
2.3 MODE 1 E MODE 2: LA PRODUZIONE DI CONOSCENZA AL CONFRONTO	47
2.4 IMPLICAZIONI DELLA CONOSCENZA TECNOLOGICA SOCIALMENTE DISTRIBUITA SUL MERCATO DEL LAVORO	51
2.5 LE CONSEGUENZE DELL'ECONOMIA BASATA SULLA CONOSCENZA SUL RUOLO DI SCUOLA E AZIENDA. RICONFIGURANDO LE ISTITUZIONI.....	57
2.6 DISTRIBUIRE LA NUOVA CONOSCENZA ATTRAVERSO IL LEARNING BY DOING	65

CAPITOLO 3 - IL MODELLO DELLA CONOSCENZA APPLICATIVAERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.

3.1 LA CONOSCENZA APPLICATIVA ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**

*3.2 IL MODELLO – LA MAPPA DELLA CONOSCENZA APPLICATIVA***Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.3 UNA TEORIA DELL’AZIONE- L’INTERAZIONE GENERA COMPLEMENTARIETA’ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

CAPITOLO 4 - LA CASE HISTORY- UN ISTITUTO DI FORMAZIONE PROFESSIONALE AVANZATA: L’ISTITUTO EUROPEO DI DESIGN.ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.

4.1 INTRODUZIONE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

*4.2 IL PANORAMA ITALIANO NELL’AREA FORMATIVA***Errore. Il segnalibro non è definito.**

*4.3 LA STORIA DELL’ISTITUTO EUROPEO DI DESIGN***Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.4 LA FILOSOFIA DEL PROGETTO PER TRASMETTERE CONOSCENZA APPLICATIVA **Errore. Il segnalibro non è definito.**

*4.5 LA NUOVA SFIDA: LA FORMAZIONE ONLINE. TRASFERIRE CONOSCENZA APPLICATIVA ATTRAVERSO UNO STRUMENTO DI CODIFICAZIONE: IL COMPUTER.***Errore. Il segnalibro non è definito.**

ALCUNE OSSERVAZIONI FINALI ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.

BIBLIOGRAFIA..... ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.

INTRODUZIONE

La conoscenza è sempre stata oggetto di studio e di riflessione da parte di esponenti dei più diversi ambiti d'azione accademica, in quanto frutto della mente e della struttura sociale in cui si viene a creare e quindi specchio dell'evoluzione umana.

Da sempre i filosofi, a partire da Platone ed Aristotele, si sono occupati della conoscenza, fomentando la dicotomia, classicamente occidentale, tra mente e corpo e scienza e tecnica, considerata la causa principale del diverso approccio tra la cultura occidentale e quella orientale nei confronti della conoscenza (Nonaka, Takeuchi 1995).

A partire da Platone, i filosofi occidentali sono stati attirati dalla ricerca della razionalità e dalla determinazione di assiomi che possano legittimare un elemento di conoscenza; la conoscenza assume quindi dignità e si può definire scienza quando può essere considerata universale e frutto di assiomi dimostrati veri.

Già Aristotele, però, si contrapponeva al maestro Platone sul tema della conoscenza, dandone una prospettiva empirista e sostenendo: " [...] che questi stadi della conoscenza non siano né innati in una forma predeterminata, e nemmeno sviluppati a partire da altri più elevati stati di conoscenza, ma derivino dalla percezione sensibile"¹, mettendo così in evidenza il fondamentale vincolo tra il contesto specifico in cui si sviluppa la conoscenza e la conoscenza stessa, che non può quindi esistere a priori.

Spesso la direzione dell'evoluzione del pensiero punta al superamento di questo dualismo tra razionalismo ed empirismo, come possiamo apprezzare nelle parole di Kant: "Affermare che ogni conoscenza muove dall'esperienza non significa sostenere che si esaurisca in essa"². Alla luce però degli innumerevoli interventi successivi sul tema, si può ritrovare nelle parole degli autori, a distanza di secoli da Platone ed Aristotele, il ritorno alle due posizioni antitetiche che vedono la conoscenza come frutto della mente o come prodotto del corpo e dell'esperienza.

Questa impostazione che è stata mutuata da molte discipline umanistiche, ed ha dato vita ad una materia di studio specifica, la *sociologia della conoscenza*, dove incontriamo lo stesso dualismo tra il razionalismo di Merton e l'empirismo e il riconoscimento dell'importanza dell'esperienza della scuola della sociologia della conoscenza scientifica (SSK), animata dalle riflessioni di Kuhn e Latour.

L'incertezza dei mercati e la velocità dell'innovazione, esperite dalla società occidentale negli ultimi decenni del secolo scorso, hanno fatto della conoscenza un soggetto importantissimo di studio e riflessione da parte di

¹ ARISTOTELE (1973), *Analytica Posteriora*, II 19 (100a), Bari.

² KANT I. (1950) *Critica alla Ragion Pura*, Bari: Laterza

economisti e teorici del management, diventando, secondo alcuni autori, il fattore produttivo più importante.

Solo per citare alcuni autori, Drucker³afferma che il ruolo della conoscenza nella nuova economia non è semplicemente quello dell'ennesima risorsa accanto alle componenti tradizionali della produzione –il lavoro, il capitale, la terra – ma la sola risorsa significativa del nostro tempo. Allo stesso modo, Toffler (1990) ha eletto la conoscenza a fonte del potere di eccellenza e a fattore chiave dei cambiamenti di potere che precorre; per finire, Quinn (1992) condivide le idee dei due autori precedentemente citati, sostenendo che il potere economico e produttivo dell'impresa moderna risiederebbe nelle sue capacità intellettuali e di servizio ben più che nel suo hardware (ossia impianti, tecnologie e strutture).

Questo breve riferimento alle tesi sostenute da questi autori ci aiuta a cogliere l'importanza che oggi, nella società della new economy e del terziario avanzato, assume la conoscenza nel pensiero economico ed organizzativo, diventando un *fattore competitivo* essenziale per la sopravvivenza nei mercati globali.

Come sostengono due autori di fondamentale importanza per lo studio della conoscenza, Nonaka e Takeuchi (1995), la cultura organizzativa giapponese riconosce l'importanza della conoscenza nella generazione del vantaggio competitivo delle proprie aziende, in quanto permette un'innovazione continua, e ci presentano un modello che distingue epistemologicamente e ontologicamente la conoscenza nella cultura occidentale e orientale.

La conoscenza occidentale, esplicita e individuale, si trasforma in conoscenza tacita e di gruppo nella cultura orientale; la tesi degli autori prevede una convergenza di questi due estremi, attraverso un continuo processo di *conversione* tra uno stato e l'altro della conoscenza.

Nonaka e Takeuchi prospettano questa convergenza tra l'approccio orientale ed occidentale nella loro importantissima opera, attraverso lo studio e la presentazione di casi concreti di imprese giapponesi; allo stesso modo, numerosi autori occidentali, europei e americani, si sono impegnati nello studio della conoscenza in una prospettiva economica, generando una corrente di idee nuove e molto vicine all'approccio dei due giapponesi.

Questa scuola ha studiato la conoscenza nelle sue caratteristiche fondanti, e ha sostenuto il passaggio da un *modello lineare* di generazione della conoscenza ad un *modello a rete*, in cui si riconosce e si sottolinea l'importanza del contesto, dell'esperienza pratica e della conoscenza tacita che ne deriva, della condivisione e della collaborazione tra i soggetti interni ed esterni all'organizzazione che produce la conoscenza.

La dicotomia tra oriente ed occidente di Nonaka e Takeuchi non rende, quindi, piena giustizia alle riflessioni degli autori occidentali, ma sicuramente riflette la visione più propriamente imprenditoriale e industriale occidentale,

³ DUCKER P.F. (1993) "Post-capitalistic society", New York: Harper Collins.

ancora poco consapevole dell'importanza della conoscenza come fattore produttivo.

In questa tesi si vuole effettuare una panoramica sulle teorie sulla conoscenza, focalizzando particolarmente su questo **passaggio** da un **modello lineare** della generazione della conoscenza, con la netta divisione tra scienza e tecnica, ad un **modello a rete**, o parallelo, con l'interazione tra scienza e tecnica, a cui si attribuisce pari peso e valore.

Da questo passaggio, nasce la definizione di una **conoscenza tecnologica localizzata** (Antonelli 1999b), concetto che riassume i valori del modello a rete della conoscenza e che evidenzia la rilevanza, nel processo di creazione della conoscenza, del contesto, tecnologico e spaziale, in cui agiscono gli attori, del lato tacito e dell'apprendimento generato dall'esperienza, dell'approccio collaborativo oltre che competitivo (*coopetition*), che deve animare i soggetti dell'azione, con lo scopo ultimo di massimizzare l'appropriabilità del bene.

Dalla definizione di questo importante concetto, si passa all'analisi delle implicazioni che può determinare la nuova conoscenza sulla società, in particolare modo sull'ambiente formativo ed educativo, la cui responsabilità è quella di riflettere il passaggio da un modello all'altro e trasferirlo ai giovani, futuri soggetti del cambiamento culturale. Si sostiene che la nuova conoscenza, pratica e contestualizzata, debba essere trasferita nei nuovi soggetti dell'azione economica, insieme all'approccio collaborativo e di condivisione della conoscenza, per permettere il passaggio da un modello organizzativo gerarchico e statico ad un modello *lean* ed interattivo; questa categoria di conoscenza tecnologica localizzata viene definita **conoscenza applicativa**, frutto della convergenza tra una conoscenza prevalentemente pratica generata dalle imprese e una conoscenza prevalentemente speculativa dell'Università.

Si vuole presentare il **modello di convergenza** dei soggetti generatori di conoscenza e della conoscenza prodotta, che permette il modificarsi della funzione di ricavo d'impresa spingendo la curva dei ricavi totali verso l'alto attraverso lo sfruttamento del vantaggio competitivo prodotto dalla conoscenza applicativa.

Nel *primo capitolo* si vuole delineare una cornice teorica, utilizzando i contributi di vari autori che nell'arco di quarant'anni hanno espresso il proprio parere sulla natura del bene conoscenza; si analizza ciò che fu il primo approccio alla conoscenza come bene pubblico, databile intorno agli anni '60, denominato nella trattazione come modello R&S o modello lineare; si passa poi all'approccio, sviluppatosi attorno agli anni '80, definito nella trattazione come modello a rete e nel quale trova vita il concetto di *conoscenza tecnologica localizzata*. Per mettere in evidenza questo passaggio, si utilizza una serie di coppie concettuali che sottolineano la differenza di connotazione del concetto di conoscenza utilizzato dai due modelli.

Nel *secondo capitolo* si parlerà delle implicazioni che la conoscenza tecnologica localizzata, o **MODE 2**, come viene definita da Gibbons *et al.* (1996), ha sulla società; si tratterà delle trasformazioni nelle attività

produttive, nel mondo del lavoro e nelle istituzioni deputate al trasferimento della conoscenza, in particolar modo nell'Università. Il confronto tra il nuovo approccio alla conoscenza e l'approccio tradizionale accademico, perpetrato dall'Università italiana, ci conduce all'utilizzo del concetto di conoscenza applicativa, su cui nascono alcune nuove istituzioni di formazione, basate su una **filosofia del progetto**.

Nel *terzo capitolo* si presenta il **modello della convergenza** tra i soggetti responsabili della creazione della conoscenza, riservando a queste nuove istituzioni il compito di veicolare la conoscenza applicativa, appropriabile ma collaborativa, a imprese e Università. Il modello costituisce una sfida alle imprese che, attraverso la forza lavoro altamente qualificata e orientata alla condivisione della conoscenza tacita ed esplicita, possono diventare "knowledge creating company", utilizzando la definizione di Nonaka e Takeuchi, ossia possono sfruttare il vantaggio competitivo generato dal processo di creazione di conoscenza.

Allo stesso tempo, il modello costituisce una sfida all'Università, a cui si chiede di superare la chiusura all'applicazione della conoscenza prodotta che la contraddistingue, almeno in Italia, per adeguarsi all'evoluzione epistemologica ed ontologica che ha già prodotta la nascita di istituzioni alternative, maggiormente orientate all'aspetto pratico e tacito della conoscenza trasferita.

Si vuole presentare la teoria dell'azione del soggetto economico nel contesto di questa nuova conoscenza localizzata e collaborativa, dimostrando come la maggiore appropriabilità di questa conoscenza, unita al processo di condivisione e di complementarità tra diversi tipi di conoscenza e di soggetti coinvolti, generi vantaggio competitivo e quindi permetta di aumentare l'isoquante del ricavo totale, avvicinandolo all'isoquante del ricavo potenziale.

Per finire, nel *quarto capitolo* si presenta il panorama formativo italiano e straniero, attraverso i dati dell'ISTAT e dell'OECD, per poi introdurre il caso pratico dell'Istituto Europeo di Design (IED), istituto privato di formazione tecnica avanzata, che unisce la teoria alla pratica attraverso la *filosofia del progetto*. La presentazione della metodologia di insegnamento dello IED ci permette di sostenere come la conoscenza applicativa richieda una trasformazione non solo contenutistica, ma anche metodologica, in quanto l'aspetto tacito non può essere trasferito attraverso il tradizionale rapporto cattedratico, ma richiede una partecipazione e una collaborazione tra docente e discente, simile al rapporto esistente tra "maestro" e "allievo" nella tradizione dell'apprendistato.

La conoscenza applicativa richiede, quindi, il passaggio del *learning by doing* e *by using*, tipici del contesto produttivo, al contesto formativo; la metodologia dell'*on the job learning* assume maggiore rilevanza e smette di essere considerata come una formazione di secondo livello, in quanto trasferisce l'approccio mentale e la connotazione collegata alla conoscenza applicativa.

CAPITOLO 1

L'APPROCCIO TEORICO ALLA CONOSCENZA

In questo primo capitolo ho intenzione di delineare una cornice teorica, analizzando i contributi di illustri economisti che nell'arco di quarant'anni hanno espresso il proprio parere sulla natura del bene conoscenza.

Nel primo paragrafo ci addentreremo nella storia dell'evoluzione del pensiero economico sul tema dell'innovazione e della conoscenza; nel secondo paragrafo entreremo nello specifico trattando il passaggio che si è verificato dal **modello di R&S** al **modello a rete**, analizzando le implicazioni sulla conoscenza; nel terzo paragrafo ritorneremo a discutere di questa transizione del pensiero economico, partendo da un diverso punto di vista, ossia dalla differenza tra *conoscenza* ed *informazione*. Nel quarto capitolo cominceremo ad analizzare un'importante implicazione della conoscenza così come la teorizza il modello a rete, ossia *l'aspetto tacito* che questa detiene, in contrapposizione alla caratteristica di codificabilità previsto dal modello R&S; continueremo nell'analisi delle implicazioni confrontando l'aspetto di *bene collettivo* che è contenuto nel concetto di conoscenza tecnologica, per poi finalmente definire il concetto di *conoscenza tecnologica localizzata*, apprezzandone il carattere di attività collettiva che sfrutta i fenomeni di complementarità e di esternalità, sia dal lato della domanda che dell'offerta, attraverso le necessarie tecnologie di comunicazione e grazie ad uno sforzo di apprendimento. Analizzeremo i contributi di vari autori nel definire il rapporto tra la conoscenza tecnologica localizzata e il cambiamento tecnologico localizzato.

1.1 DALL'ECONOMIA DELL'INNOVAZIONE ALL'ECONOMIA DELLA CONOSCENZA

L'economia della conoscenza nasce come una branca dell'economia dell'innovazione, ambito di studi relativamente recente, che si concretizza in seguito ad un articolo di Abramovitz⁴ del 1956; nell'articolo, l'autore si chiede a cosa sia dovuto un aumento dell'output maggiore rispetto all'aumento della quantità di input e chiama *residuo* il contributo del progresso tecnico alla crescita del prodotto, dato dalla differenza tra il prodotto effettivo e il prodotto teorico. Da questo articolo prende piede l'idea che questo residuo sia dovuto all'innovazione: nell'articolo di Abramovitz il 50% di grano in più prodotto dal campo senza una motivazione "microeconomica" (ossia l'aumento proporzionale degli input) viene attribuito all'introduzione della rotazione dei campi, ossia un modo nuovo di pensare, che assume rilevanza economica e che permette di spingere l'isoquanto verso l'origine. Non si tratta, quindi, solo di un cambio della combinazione degli input, che provocherebbe uno spostamento sull'isoquanto, bensì un cambio dell'uso degli input.

Nel 1957 Solow⁵ formulò un modello che scompaginò il dibattito economico o, meglio, aprì nuovi orizzonti agli economisti trasformando la funzione di produzione da $Y = (K^\alpha L^\beta)$, a $Y = A(t) f(K^\alpha L^\beta)$, in cui la A rappresenta per l'appunto l'effetto dell'innovazione e passa dal valore di riferimento 1 a 2,3,...in funzione del tempo, rilevando il progresso tecnologico. Ferme restando quindi le quantità utilizzate di capitale e lavoro, la produzione può aumentare se si verifica un aumento di A, ossia del residuo dovuto all'innovazione.

Questa innovazione, inizialmente, viene attribuita allo sforzo degli scienziati che, dalla loro torre d'avorio, scoprono e formulano nuove idee che vengono poi assorbite dall'impresa e tradotte nel cambio tecnologico. Questo modello di cambio, metaforicamente definito della "manna" in quanto considera il cambio tecnologico come **fattore esogeno**, come un qualcosa di imprevedibile che scende dal cielo ad alterare l'equilibrio economico, ha origine dalle riflessioni di Machlup⁶, del sociologo della scienza R. Merton e dal modello di Walras e Pareto, che prevede un equilibrio circolare perfetto, con l'intrusione accidentale e occasionale dell'imprenditore innovatore, che altera il cerchio e porta il cambio.

Il contributo di Polanyi⁷ e la sua definizione di **conoscenza tacita** al fianco di quella codificata, mette poi in luce il fatto che il procedimento di

⁴ ABRAMOVITZ, M. (1956) Resources and output trends in the United States since 1870, *American Economic Review* 46, 5-23.

⁵ SOLOW R.(1957) , Technical change and the aggregate production function, *Review of Economics and Statistics* 39, 312-320.

⁶ MACHLUP F. (1962), *The production and distribution of knowledge in the United States*, Princeton: Princeton University Press.

⁷ POLANYI M.(1958), *Personal Knowledge. Towards a post- critical philosophy*, London: Routledge & Kegan Paul.

POLANYI M.(1966),*The tacit dimension*, London: Routledge & Kegan Paul

generazione di idee può seguire anche la direzione inversa a quella ortodossa: infatti la pratica di un'operazione, i cui segreti sono raccolti nella cosiddetta conoscenza tacita, può dare uno spunto scientifico. Si tratta, quindi, di accettare non solo un procedimento **top-down**, deduttivo, ma anche la possibilità di un procedimento di generazione della conoscenza **bottom-up**, induttivo.

Inoltre, Schumpeter⁸ sostiene che il monopolio e la grande impresa siano i responsabili e il motore del cambiamento in quanto, nonostante le inefficienze allocative e produttive, permettono di sviluppare nuove tecniche e di ottenere efficienza dinamica; osservazione molto delicata, perché mette in discussione il modello valrasiano per cui l'efficienza statica si produce soltanto in concorrenza perfetta, e inoltre perché rende endogena l'innovazione, in quanto rispondente a logiche strettamente economiche. Negli anni '80 si passa alla metafora della *traiettoria*, ossia al concetto di selezione dell'innovazione da sviluppare in quanto economicamente pertinente e da abbandonare quando presenta valori inadeguati; la sequenzialità e la complementarità tra prodotti e processi innovativi crea una convergenza tecnologica e dà vita alla traiettoria o "sentiero tecnologico".

Ancora più allargato è il contesto in cui si pone l'innovazione durante gli anni '90, grazie al contributo dato dal costruttivismo di Latour⁹ nella storia e nell'economia della scienza e grazie alle prospettive aperte dalle nuove tecnologie. Si allarga il raggio di azione dell'innovazione, che risulta essere il risultato di alleanze e dell'interazione di numerosi agenti in un sistema complesso. Si viene a formulare la metafora della *rete*, che permette la valorizzazione della componibilità della conoscenza.

Su queste fertili basi si sviluppa una sotto-area di interesse che ruota attorno al concetto di *conoscenza*, che assume rilevanza economica in quanto può essere generata nella stessa attività produttiva e produce effetti positivi sull'attività economica, alla stregua delle innovazioni di processo e prodotto. Questa nuova materia è **l'economia della conoscenza**, e questa tesi vuole analizzare l'inversione di tendenza che le teorie sulla conoscenza hanno subito e che hanno portato a una ridefinizione del concetto di conoscenza, dei luoghi e mezzi atti alla sua generazione e alla sua diffusione.

⁸ SCHUMPETER J.A. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*, London: Unwin.

⁹ LATOUR B. (1987), *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*, Milton Keynes: Open University Press.

1.2 DAL MODELLO R&S AL MODELLO A RETE

In questo primo paragrafo si eseguirà un'analisi delle principali teorie nate per definire le caratteristiche della conoscenza, mettendo in evidenza soprattutto l'approccio moderno e post-arrowiano che connota il bene conoscenza come *quasi privato, appropriabile, componibile o modulare, rivale e difficilmente replicabile*.

Molti autori (Foray, Metcalfe, Antonelli, ecc..) concordano sul chiaro processo di trasformazione che ha subito il modello di generazione e diffusione della conoscenza: alla luce dei loro contributi, risulta chiaro come si sia passati da un modello top-down, teorizzato da Arrow¹⁰ e da Chandler¹¹, a un modello bottom-up, o di conoscenza tecnologica localizzata, teorizzata con questo nome da Antonelli e ripresa da numerosi esponenti dell'economia della conoscenza.

Si può parlare, per riferirsi alla prima accezione di conoscenza, di *modello lineare* o chandleriano; esso prevede una netta separazione tra sapere scientifico e sapere tecnologico e implica direttamente una netta superiorità del primo rispetto al secondo.

Questo modello si adatta perfettamente alla metafora della manna, utilizzata per rappresentare la dinamica di diffusione della conoscenza, che genera il processo innovativo. La conoscenza tecnologica, responsabile dell'innovazione e del progresso economico, è considerata un mero processo di applicazione del sapere scientifico di base, generato dalle Università e dagli scienziati; si usa la metafora della manna perché, in base a questo modello, il sistema economico vivrebbe in un sostanziale equilibrio walrasiano, interrotto solamente dall'imprenditore innovatore che riceve dall'alto la conoscenza, generata nella "torre d'avorio" dagli scienziati, e la applica al processo produttivo, provocando uno sconvolgimento che genera plus valore e che, poi, viene riassorbito dal sistema, per ripristinare la condizione di equilibrio.

Questa visione prevede un grosso vantaggio per le grandi imprese, le uniche che possiedono le risorse economiche di sviluppare laboratori di R&S, nei quali si applicano le conoscenze di base e si possono così generare innovazioni, producendo extra profitti reinvestibili in nuova ricerca. Prende, così, vita un circolo in cui le piccole imprese sono destinate a ricoprire per sempre una posizione di imitatrici. Il modello chandleriano, definito da Antonelli¹² come **modello R&S**, viene connotato dalle seguenti implicazioni:

- la scienza è un bene pubblico;

¹⁰ ARROW K.J. (1962a), The economic implications of learning by doing, *Review of Economic Studies* 29, 155-173.

ARROW K.J. (1969), Classificatory notes on the production and transmission of technical knowledge, *American Economic Review P&P* 59, 29-35.

¹¹ CHANDLER A.D. (1990), *Scale and scope: The dynamics of industrial capitalism*, Cambridge: Harvard University Press.

CHANDLER A.D. (1992) Organizational capabilities and the economic history of industrial enterprise, *Journal of economics perspectives* 6, 3 pp.79-100.

¹² ANTONELLI C. (a cura di) (1999a), *Conoscenza tecnologica. Nuovi paradigmi dell'innovazione e specificità italiana*, Torino: Fondazione Giovanni Agnelli.

- la scienza non è appropriabile e quindi ha bisogno di incentivi provenienti dalle istituzioni (soprattutto quando sono le Università a produrla);
- è necessaria la creazione di un forte regime di diritti di proprietà;
- la comunicazione e la diffusione della scienza può avvenire esclusivamente attraverso la pubblicazione e lo spostamento fisico dei dottori di ricerca;
- le grandi imprese possono sviluppare i laboratori di R&S, in quanto producono extra-profitti.

Queste caratteristiche sono riassumibili con la definizione di **conoscenza** come **bene pubblico**, e sono state analizzate approfonditamente da Foray¹³. Nella sua opera, basilare per lo studio di questo bene al di sopra delle righe, l'autore ci introduce nel centro del **dilemma del bene pubblico**. Questo dilemma, esposto da Arrow, evidenzia il fatto che le caratteristiche della conoscenza, viste precedentemente, creano un'opposizione tra l'obiettivo sociale di assicurare un uso efficiente della conoscenza e l'obiettivo privato dell'inventore di ottenere una giusta ricompensa e un incentivo all'innovazione.

La conoscenza si presenta come un bene di *difficile appropriabilità*, nel senso che l'uso del bene da parte di una persona non esclude l'uso dello stesso da parte di altre; nella natura della conoscenza stessa è, quindi, insito il problema della fuga di conoscenza e della generazione di esternalità positive non pecuniarie, termine coniato da Marshall¹⁴ e usato per definire l'impatto positivo e non remunerato di un fattore sui terzi.

Inoltre la conoscenza permette un *uso non rivale*, in quanto non si distrugge in seguito alla sua utilizzazione ed è quindi inesauribile; questa caratteristica fa sì che il bene fuoriesca da ogni regola di fissazione del prezzo, poiché essa ha un costo di produzione, generalmente anche alto, ma poi l'utilizzo successivo non richiede la produzione di un esemplare aggiuntivo e quindi non presenta un costo marginale di utilizzo; per questo bisognerebbe cederla a un prezzo uguale a zero. Chiaramente così mancherebbero le risorse per remunerare il produttore. David parla della caratteristica di uso non rivale usando il termine positivo di "espansione infinita" [1993]¹⁵.

Per finire la conoscenza è *cumulativa*: in altre parole la conoscenza è il principale fattore produttivo di una conoscenza futura. Quindi, ciò che le esternalità producono non è soltanto un beneficio per i terzi, che possono trarne vantaggio economico, ma creano soprattutto un'accumulazione di conoscenza e il progresso collettivo. Al contrario, se la conoscenza non venisse diffusa, potrebbe non sviluppare tutte le sue potenzialità.

L'inappropriabilità, l'uso non rivale e la cumulabilità sono all'origine del rendimento sociale che possiede la produzione di innovazioni e che fanno

¹³ FORAY D. (2000), *L'économie de la connaissance*, Parigi: La Découverte.

¹⁴ MARSHALL A. (1920), *Principles of Economics*, Londra: MacMillan.

¹⁵ DAVID P.A. (1993), Knowledge, property and the system dynamics of technological change, *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1992*, World Bank, Washington D.C.

sorgere il "problema del bene pubblico", descritto già nel 1932¹⁶ da Pigou in termini generali, e poi ripreso da Arrow nel 1962¹⁷ per quello che concerne il campo specifico della ricerca e dell'innovazione.

Queste osservazioni sono il frutto della riflessione di numerosi economisti sulla natura del bene e sulle conseguenze che queste caratteristiche portano; è indubbio che questo ormai indispensabile bene muove l'economia post-moderna, ma non può essere soggetto alle leggi di mercato, in quanto porta con sé delle chiare inefficienze.

Un incisivo contributo al superamento di queste posizioni e al modello di R&S arriva da Stan Metcalfe¹⁸, che mette in dubbio che il bene conoscenza sia effettivamente un bene pubblico, e introduce l'ipotesi che si possa considerare un bene privato, o meglio una forma ibrida, definita da vari autori come bene collettivo o quasi-privato.

Le osservazioni di Metcalfe trovano una collocazione se si supera il modello R&S, un po' restrittivo per descrivere la natura effettiva del bene conoscenza, e si passa a un **modello** di sistema innovativo **a rete** e di **conoscenza localizzata**. Questo modello si fonda su presupposti molto lontani dal modello precedente e, in primo luogo, teorizza una omogeneità tra la conoscenza scientifica e quella tecnologica.

Metcalfe afferma che il vero problema del sistema innovativo europeo sta proprio nell'accettare il ruolo trascurabile della scienza nel processo innovativo, e riconoscere il legame tra scienza e tecnologia, definibili come due branche interdipendenti della conoscenza, entrambe input della creazione di ricchezza, mosse da problemi diversi ma che utilizzano la stessa maniera creativa di risolverli. Questo modello propone un cambiamento radicale delle caratteristiche della conoscenza:

- in contrapposizione al processo top-down, che prevede un processo lineare di produzione dell'innovazione e generazione della conoscenza dalla teoria alla applicazione pratica, si parla di un processo bottom-up di accumulazione di conoscenza tacita, che nasce dall'applicazione pratica e può generare la conoscenza teorica.

- Questa conoscenza tecnologica localizzata ha una componente tacita particolarmente importante, che la rende più facilmente appropriabile, ma anche più difficilmente comunicabile.

- Questa difficoltà nella comunicazione della conoscenza tecnologica localizzata, stimola un processo di socializzazione tra ricercatori, operatori del settore e imprese, in un'ottica di *cooperazione* e *collaborazione*, tipica del modello a rete.

¹⁶ PIGOU A.C. (1932), *The economics of welfare*, New York: Macmillan.

¹⁷ ARROW K.J. (1962b), *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions*, in NELSON (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton: Princeton University Press.

¹⁸ METCALFE S.J. (1999), "L'innovazione come problema europeo: vecchie e nuove prospettive sulla divisione del lavoro nel processo innovativo" in (a cura di) ANTONELLI (1999a), op. cit.

In questo modello a rete la cooperazione, la cumulabilità e la complementarità della conoscenza e dei singoli saperi diventano caratteri fondamentali; la comunicazione della conoscenza prodotta non è un processo spontaneo, frutto del semplice "spill over" ossia di "evaporazione nell'aria" della conoscenza, causata dalla sua non appropriabilità, bensì è il frutto dell'apprendimento e dello sforzo interpretativo, che richiede l'attivazione delle capacità cognitive. Per questo, diventa meno rilevante il problema della protezione dall'imitazione delle innovazioni attraverso il sistema dei brevetti; al contrario, questi diventano semplicemente uno strumento per individuare il titolare del diritto di proprietà e instaurare così una cooperazione, spesso in regime di **outsourcing**.

In questa ottica nascono i **KIBS** (knowledge intensive business services), che concentrano la propria *core competence* nella produzione e nel trasferimento della conoscenza, oltre che nella creazione delle condizioni migliori per l'interazione tra soggetti che sviluppano conoscenze complementari.

Si prospetta quindi uno scenario molto diverso rispetto a quello prospettato dal modello precedente; se nel modello R&S il processo di generazione della conoscenza rimaneva relegato all'Università e alle grandi imprese con la possibilità di finanziare laboratori di Ricerca e Sviluppo, e una volta prodotta la conoscenza, questa doveva essere protetta dal sistema legale in quanto estremamente volatile e non appropriabile. Ora, con il **modello a rete**, la prospettiva cambia: la conoscenza tecnologica, generata dalla pratica delle operazioni di produzione svolte dalle imprese, ha economicamente lo stesso valore del sapere scientifico, che può, al massimo, fornire le conoscenze funzionali per rendere più efficiente la ricerca tecnologica.

In questo processo di generazione della conoscenza tecnologica, giocano un ruolo fondamentale tutte le persone coinvolte nell'attività produttiva che, attraverso l'accumulazione e la condivisione delle conoscenze sviluppate attraverso l'attività svolta, permettono la generazione di nuova conoscenza, in un continuo crescendo.

Il coinvolgimento attivo di tutti i dipendenti e il consapevole sforzo delle risorse umane altamente qualificate permettono l'accumulazione di una conoscenza nuova, *tecnologica* in quanto legata al "fare", all'applicazione, *localizzata* in quanto strettamente connessa con le persone e i luoghi e le attività svolte, e avvicinata ai concetti di *know how*, *know where* e *know when*, considerati nel modello chandleriano come un sottoprodotto della ricerca scientifica, e oggi elementi indispensabili per il processo innovativo.

Lo scopo di questa tesi è esaminare le riflessioni svolte dagli economisti sul passaggio a questo nuovo modello, che porta con sé l'analisi della differenza tra conoscenza e informazione, la rivalutazione del dibattito tra conoscenza tacita e codificata e tra bene pubblico e bene collettivo, per finire con la definizione di conoscenza tecnologica localizzata.

1.3 LA CONOSCENZA E L'INFORMAZIONE

L'analisi fatta finora, del passaggio da un modello di R&S, che vede il bene conoscenza essenzialmente come un bene pubblico, codificabile e soggetto alle caratteristiche di inappropriabilità, uso non rivale e quant'altro visto prima, al modello di rete, dove la conoscenza tecnologica è uno stretto connubio di conoscenza codificata e tacita (localizzata), può essere ripresa sotto un'altra prospettiva, ossia alla luce della differenza essenziale tra *conoscenza e informazione*.

Machlup¹⁹, illustre padre dell'economia della conoscenza, nella sua opera ha analizzato questa innovativa materia in un senso molto esteso, inglobando l'economia dell'informazione, alla teoria delle decisioni, dando così una definizione molto vasta del concetto di conoscenza, vicina alla definizione di Hayek²⁰, che utilizza indifferentemente i termini di conoscenza e informazione.

L'autore Dominique Foray impiega le prime pagine della sua già citata opera, per puntualizzare che esiste, al contrario, un approccio che analizza la conoscenza in un senso più ristretto, e la definisce innanzitutto una *capacità cognitiva*, ciò che la distingue nettamente dall'informazione. Nella definizione di conoscenza sono incluse, oltre alle forme deliberate di produzione e di acquisizione della conoscenza, anche il vasto dominio dei processi di apprendimento, che avvengono nella cornice delle regolari attività produttive (in questo senso paragoniamo la conoscenza così intesa alla conoscenza tecnologica localizzata definita precedentemente) e di uso di beni e servizi.

L'autore espone chiaramente la differenza tra conoscenza e informazione, e sostiene che la conoscenza possiede qualcosa in più dell'informazione, che si concretizza nella capacità insita nel primo bene di generare, estrapolare e inferire nuova conoscenza e informazioni, fenomeni che non avvengono quando si parla di informazione. Una persona che possiede una conoscenza è, infatti, in grado di produrre nuove conoscenze e informazioni grazie alle capacità cognitive e di apprendimento, mentre l'informazione resta un insieme di dati strutturati, in un certo senso inattivi in quanto non potranno generare nuove informazioni.

Il fatto di distinguere tra informazione e conoscenza ci porta a differenziare i problemi connessi ai due distinti beni economici: se, infatti, il problema per l'informazione è soprattutto quello della sua protezione, in quanto assolutamente inappropriabile e interessata dalle inefficienze tipiche del bene pubblico (può essere sufficiente una macchina fotocopiatrice per diffondere informazioni strutturate a un costo marginale pari a zero), il

¹⁹ MACHLUP F. (1984), *Knowledge, its creation, distribution and economic significance*, vol. III, Princeton: Princeton University Press.

²⁰ HAYEK f. (1986), *L'utilization de l'information dans la société*, *Revue française d'économie* vol. 1,2

problema per la conoscenza è ben diverso. Qui capiamo la posizione dell'autore, che si pone vicino al concetto di conoscenza come bene quasi privato, o collettivo, il cui problema non sta nella protezione dal "wispering", ossia l'evaporazione dovuta al contatto tra chi possiede la conoscenza e chi no, ma nel processo di apprendimento e di rapporto spontaneo e volontario che si deve venire a creare tra docente e discente; la difficoltà data dalla riproduzione della conoscenza è sicuramente insita nella necessità di mobilitare le proprie capacità cognitive per poter apprendere quella parte fondamentale di conoscenza tacita.

Gli autori Ancori, Bureth e Cohendet²¹ analizzano proprio il cambiamento del rapporto tra conoscenza codificata e tacita alla luce del mutamento del concetto di informazione e conoscenza; loro teorizzano un passaggio da un *modello lineare*, vicino alla *scuola razionalistica*, ad un approccio *costruttivista*.

La scuola razionalistica assume l'esistenza di una realtà conosciuta *a priori*, valida in ogni luogo e in ogni tempo, che non necessita nessuna giustificazione o conferma, ma rappresenta la verità assoluta, dedotta da ragionamenti razionali, contenuti negli assiomi.

Il trasferimento della conoscenza, in questo modello lineare, avverrebbe secondo il modello della *comunicazione telegrafica*, reso famoso dai due ingegneri Shannon e Weaver²², nel quale i dati sono trasformati in informazione, l'informazione in conoscenza e infine la conoscenza confrontata con la "scienza" e inserita nello stock di conoscenza, destinato ad arricchirsi ad ogni passaggio. In questo modello, quindi, la conoscenza risulterebbe prodotta dall'accumulazione del flusso di informazioni, e si utilizza il concetto di conoscenza ridotta ad informazione, proposto da Hayek.

Il modello costruttivista, invece, mette in luce il processo cognitivo di apprendimento, necessario per trasformare l'informazione in conoscenza, e sottolinea le caratteristiche contestuali (di localizzazione) presenti in questo processo; la prima conseguenza del passaggio verso questo modello sta nel riconoscere che anche la conoscenza maggiormente codificata, quale la ricerca scientifica, non può essere trasferita sistematicamente, in quanto il "*knowing how*" non può essere dissociato dal "*knowing about*". Gli autori, nel delineare questo modello, prendono spunto da un famoso estratto di Boulding²³, citato anche da Machlup (1983): "*we cannot regard knowledge as simply the accumulation of information in a stockpile, even though all the messages that are received by the brain may leave some sort of deposit here. Knowledge must itself be regarded as a structure, a very complex and quite loose pattern with its parts connected in various ways by ties of varying degrees of strength. Messages are continually shot into this structure; some of them pass right through its interstices without effecting any perceptible change of it...Occasionally, however, a message which is inconsistent with the basic pattern of the mental structure, but which is of such nature that it cannot be*

²¹ ANCORI B., BURETH A., COHENDET P. (2000), "The economics of knowledge: The debate about codification and tacit knowledge", *Industrial Corporate Change* 9, 2 pp.255-287.

²² SHANNON C. e WEAVER W. (1999), *The mathematical theory of communication*, Chicago: University of Illinois.

²³ BOULDING (1953), *The organizational learning*, New York: Harper & Brothers.

disbelieved, hits the structure, which is then forced to undergo a complete reorganisation”.

Quindi la conoscenza è strutturata e viene acquisita pensando, ovvero sottoponendola ad un processo cognitivo; al contrario l’informazione si acquisisce ascoltandola.

Il modello costruttivista abbandona, alla luce di questi contributi, il modello lineare, dove l’informazione diventa conoscenza semplicemente attraverso il processo di trasferimento ed accumulazione, e mette in luce il processo di feedback che si realizza nel trasferimento di conoscenza, e l’ipotesi di separazione tra conoscenza e conoscente.

Si vuole sottolineare l’importanza del **processo cognitivo**, che distingue il concetto di conoscenza dal concetto di mera informazione, e la necessità di **comunicazione e interazione** tra gli agenti interessati nel processo di trasferimento e condivisione di conoscenza. Da quanto detto, concludono gli autori, la conoscenza dipende strettamente dalle abilità cognitive degli attori e non esiste trasferimento di conoscenza senza previa conoscenza. Continua a ritornare il concetto di localizzazione: come espresso da Saviotti²⁴, che riprende un concetto utilizzato da Machlup: “Knowledge is, therefore, a correlational structure. The extent of such correlation is not infinite. Each piece of knowledge (..) establishes correlations over some variables and over particular range of their values. As a consequence, knowledge has a local character”.

Anche sotto questo punto di vista si arriva, quindi, alla conclusione di poter delineare un cambiamento nella visione degli studiosi di questo bene, unanimemente considerato come bene di crescente importanza (Drucker²⁵ arriva ad affermare che la conoscenza è l’unica risorsa significativa oggi). La conoscenza non è più assimilata all’informazione, avvicinabile alla nozione di sapere scientifico, in quanto si può trasferire e disperdere semplicemente attraverso la pubblicazione e non prevede lo sforzo cognitivo per percepire ciò che inevitabilmente non è codificabile perché legato al contesto specifico e all’applicazione della conoscenza stessa. La conoscenza è, invece, prodotta da un processo cognitivo che ci permette di cogliere anche il *come*, e non solo il *cosa*, e ha valore aggiunto nell’economia del processo innovativo.

1.4 CONOSCENZA TACITA E CODIFICATA

Polanyi introduce il termine di **conoscenza tacita** nell’economia moderna nella sua opera “Personal Knowledge” del 1958 e “The tacit Dimension” del 1966 e la definisce come la dimensione tacita della conoscenza, o componente della conoscenza umana diversa ma complementare alla

²⁴ SAVIOTTI P.P.(1998), On the dynamics of appropriability of tacit and of codified knowledge, *Research Policy* 26, 7-8 pp. 843-856. Citazione a pag. 845.

²⁵ DUCKER P.F. (1993), op. cit.

conoscenza esplicita nei processi cognitivi consci. Citando l'autore: *"io devo dimostrare che in ogni atto di conoscenza troviamo il contributo tacito e appassionato delle persone che conoscono ciò che si sta analizzando, e questo coefficiente non costituisce un'imperfezione, bensì una componente imprescindibile della conoscenza"*.

Come già accennato, il contributo di questo autore fu indispensabile per permettere il passaggio da una visione riconducibile al modello di R&S e ad una metafora della manna di generazione dell'innovazione ad un modello di rete e ad una metafora delle traiettorie; fu grazie a Polanyi che si riconobbe l'esistenza di un processo di generazione di innovazione attraverso l'apprendimento, e di generazione di nuova conoscenza anche nella pratica di un'operazione da parte di una persona che sa e conosce il contesto operativo.

Come già abbiamo ribadito, il procedimento di generazione di idee può seguire anche la direzione inversa a quella ortodossa: infatti la pratica di un'operazione, i cui segreti sono raccolti nella cosiddetta conoscenza tacita, può dare uno spunto scientifico, e questo significa accettare la possibilità di un procedimento di generazione della conoscenza bottom-up, induttivo.

Gli autori Ancori, Bureth e Cohendet sostengono che la conoscenza tacita sia composta da due elementi, uno dei quali cognitivo e l'altro tecnico; il primo si riferisce alla conoscenza da loro definita "cruda", ossia gli stimoli ed i messaggi che pervengono dalla natura e dagli altri esseri umani, che vengono percepiti dal soggetto. Questa conoscenza "cruda" assume una diversa connotazione in base ai diversi agenti che la percepiscono (viene indicata dagli autori come conoscenza tacita in quanto legata all'esperienza cognitiva del singolo soggetto, e costituisce il primo livello della struttura in cui si articola la conoscenza).

Il secondo componente della conoscenza tacita è l'elemento tecnico, ossia il know-how e le regole da seguire per agire e prendere decisioni, relative allo specifico contesto. Quindi gli autori focalizzano essenzialmente sul lato "personale" e localizzato della conoscenza tacita, in alternativa alla definizione più classica che la confronta con quella codificata e la definisce, per contrapposizione, come quella conoscenza che non può essere codificata, ossia convertita in una rappresentazione simbolica e trasmessa come informazione.

Questo approccio è seguito anche da Cowan, David e Foray²⁶ i quali affermano che attualmente il termine "conoscenza tacita" è stato inflazionato e ha perso il riferimento psicologico al lato idiosincratico della conoscenza umana, contenuto nella teoria della Gestalt e sostenuto dai "sociologi della conoscenza scientifica" (SSK), per ridursi ad indicare la categoria di quelle nozioni che non possono essere convertite in codici e rappresentazioni simboliche; è diventato semplicemente il termine residuale per indicare tutto quello che non è codificato.

Il citato paper va nella direzione di approfondire il termine e di renderne più chiaro l'uso; cerca quindi di riconsiderare criticamente i modi in cui il

²⁶ COWAN R., DAVID P.A. e FORAY D. (2000), The explicit economics of knowledge codification and tacitness, *Industrial Corporate Change* 9, 2 pp. 211-253.

termine è stato utilizzato dagli economisti e di mettere in luce alcuni difetti delle teorie che criticano il modello R&S, semplicisticamente riferendosi a una conoscenza tacita. Si muovono, invece, nella direzione di definire una conoscenza localizzata che unisce l'aspetto della codificazione all'aspetto tacito. Per fare ciò, presentano una tassonomia, che cerca di chiarire la confusione che esiste intorno a questo concetto teorico.

Gli autori danno subito una definizione di conoscenza codificata, nella quale si mette in evidenza il riferimento ai codici, o allo standard, sia che si manifesti in veste di notazioni che di regole, sia che esse siano promulgate da un'autorità, sia che acquisiscano autorità attraverso l'uso comune e il consenso di fatto.

La conoscenza codificata è quindi un deposito di informazioni, che però richiede la conoscenza di un codice per accedervi e comprenderle.

La necessità di conoscere un codice per comprendere una informazione codificata fa sì che il concetto di conoscenza codificata sia sostanzialmente labile, perché ciò che può apparire codificato per un gruppo, può non esserlo per un altro, se non conosce il codice. Per definire la codificabilità è necessario tenere in considerazione il contesto - temporale, spaziale, culturale e sociale- e che la codificazione non concerne solamente la trascrizione di testi e documenti, ma soprattutto la creazione di vocabolari e modelli, all'interno e attraverso i quali poter codificare i successivi documenti.

Gli autori mettono in dubbio l'esistenza di un "stock mondiale di conoscenza", introdotto dalle molte teorie della nuova crescita, per le quali la conoscenza è accessibile ad ogni agente, è potenzialmente infinita e provoca rendimenti crescenti; al contrario il contenuto localizzato insito nella conoscenza codificata e tacita che abbiamo introdotto attraverso l'analisi di alcuni saggi, nega il concetto di stock in costante crescita e appropriabile da chiunque in quanto bene pubblico, e conferma l'importanza del contenuto locale e tacito di ogni conoscenza, che combinandosi con la conoscenza esterna e codificata genererebbe innovazione e rendimenti crescenti (tesi che analizzeremo nel dettaglio nel paragrafo dedicato alla conoscenza tecnologica localizzata).

David, Foray e Cowan introducono poi una categoria molto interessante ai fini del ragionamento seguito finora: mettono in evidenza il fatto che non necessariamente una conoscenza non codificata sia anche inarticolabile. Torna il concetto di localizzazione nell'idea che una conoscenza che è codificata (da qualche parte e in qualche momento della storia), può non essere articolata in uno specifico contesto locale (ora e nel contesto in cui si trova il soggetto in causa).

Gli autori creano un'interessante tipologia della conoscenza, analizzando il bene in funzione del luogo della produzione e dell'uso e la dividono in tre branche: la conoscenza articolata, inarticolata e inarticolabile, quest'ultima poco interessante per le scienze sociali e quindi non analizzata nel dettaglio.

La **conoscenza articolata**, e quindi codificabile, si riferisce ad un gruppo, ossia a un contesto socio-temporale, all'interno del quale esiste un codice normalmente utilizzato nell'uso e produzione standard della conoscenza.

La **conoscenza inarticolata** è invece quella conoscenza a cui ci si riferisce implicitamente nella normale attività della generazione e produzione della stessa. In questa categoria gli autori creano due distinti sottogruppi: la conoscenza tacita, di cui non esiste alcun codice e che non è registrata né in parole né in artefatti; la conoscenza inarticolata di cui esiste un codice, che però non è accessibile ai membri del gruppo, e quindi non è manifesto (*displaced codebook*). È qui che ricompare il concetto di localizzazione e di gruppo, in quanto l'inaccessibilità al codice è relativa al singolo gruppo, ma la sua inesistenza non è un dato di fatto.

L'individuazione di quest'area è di grande importanza perché costituisce ciò a cui le teorie economiche si riferiscono quando parlano di conoscenza localizzata come elemento di complementarietà e quindi scambio e ricomposizione all'interno dei contesti locali; gli autori sostengono, quindi, la tesi della localizzazione della conoscenza, condivisa da un gruppo che conosce il linguaggio e i modelli necessari per agire nel contesto tecnologico e spaziale, in quanto di questa conoscenza esistono i codici, ma non sono manifesti.

Con la definizione di questa sotto-area della conoscenza tacita, mettono in discussione le teorie che invece pongono un'eccessiva rilevanza sulla conoscenza tacita pura e semplice, intesa come strumento di ri-appropriazione dei rendimenti della conoscenza (Collins 1974; Latour e Woolgar 1979; Latour 1987; Traweek, 1988).

Fatta questa tipologia, gli autori pongono due questioni: se la conoscenza debba o no essere depositata in un libro (e quindi se debba essere **codificata** o **tacita**); se la conoscenza debba apparire esplicitamente o no nelle attività che la coinvolgono (e quindi se debba essere **manifesta** o **latente**) e creano un modello in cui situano le attività svariate di generazione e utilizzo e diffusione della conoscenza in base alla combinazione di queste quattro caratteristiche.

Identificano una zona che si può paragonare alla definizione di conoscenza tecnologica localizzata data dagli autori che analizzeremo nel paragrafo dedicato a questo tema (Antonelli, Metcalfe, Stiglitz, David), in cui la conoscenza è in parte codificata e in parte non codificata e attribuibile alle routines procedurali, quindi altamente idiosincratice; la loro combinazione costituisce, nella teoria del cambiamento tecnologico localizzato, la causa scatenante dei rendimenti crescenti.

Questo tipo di conoscenza deve essere trasmessa in maniera differente rispetto alla tradizionale conoscenza codificata, in quanto coinvolge sia l'uso di manuali ma anche le dimostrazioni pratiche, che permettono di trasferire queste abilità non codificate generate dall'esperienza pratica relativa a un dato contesto tecnologico; è un modello di diffusione che si avvicina al concetto di *apprendistato* utilizzato nel passato e che oggi viene definito da Stern²⁷ *on* e *off-the-job learning*, svolto attraverso il *learning by doing*.

²⁷ STERN D., (1996), Human resource development in the knowledge-based economy: roles of firms, schools and governments in (a cura di) FORAY D. e LUNDEVALL B.A. (1996), *Employments and growth in the knowledge-based economy*, Parigi: OECD.

La stessa divisione fatta dagli autori viene condivisa da Bell e Pavitt²⁸, che sostengono come l'apprendimento svolto all'interno dell'impresa sia necessario per aumentare i contenuti e la profondità dell'educazione formale svolta all'interno dell'Università; così facendo si trasmette il know how insegnando sia il know why (il perché delle trasformazioni che avvengono in quel determinato contesto) e il know what (le pratiche codificate).

Questa tesi ha esattamente lo scopo di individuare questa area di conoscenza, la sua rilevanza a livello economico e scoprire le metodologie e i costi della sua diffusione, dimostrando come il metodo sia lontano dal metodo tradizionale utilizzato dalle Università, in quanto il sapere da trasferire ha le caratteristiche viste ora e che vedremo successivamente parlando della conoscenza tecnologica localizzata.

Gli autori presi in considerazione finora si concentrano e approfondiscono, sotto diversi punti di vista, la natura del bene conoscenza, sempre nell'ottica di riconoscere l'importanza della componente locale, sia essa cognitiva, regionale o tecnologica; questo porta ad una conseguenza molto importante per il nostro ragionamento, in quanto mette in luce come la risoluzione alla difficoltà di trasferimento di una conoscenza tacita non stia soltanto nella sua codificazione, che sicuramente è un procedimento molto importante perché rende trasferibile una conoscenza e permette il realizzarsi della cumulabilità, (ossia della potenzialità della conoscenza di generare nuova conoscenza, di "salire sulle spalle dei giganti", citando Newton) e evita la mortalità della conoscenza (legata questa a chiare ragioni demografiche), ma che non potrà mai essere completo ed esaustivo, soprattutto per la conoscenza tecnologica.

Al contrario, vari contributi suggeriscono che, in certe situazioni, l'impedimento della conoscenza tacita possa essere superato attraverso dei meccanismi di coordinamento e cooperazione, ossia scambio delle proprie routine e delle proprie percezioni, piuttosto che con una riduzione ad un codice o una regola, che non può trasferire l'intero repertorio di significati che conteneva il pezzo di conoscenza prima della codificazione.

Alla stessa conclusione arriva anche Coase²⁹, che propone una soluzione al problema delle esternalità positive non pecuniarie, ossia l'impatto positivo e non remunerato di un fattore sui terzi.

Coase suggerisce che il problema non è unilaterale (non si può risolvere solo agendo sul beneficiario, ossia impedendo che quest'ultimo goda dei benefici della conoscenza prodotta da altri), ma al contrario è un problema bilaterale tra il produttore e il recettore. Nel mondo della produzione di conoscenza, la cooperazione e il coordinamento attraverso la creazione di entità collettive quali consorzi, accordi di R&S tra imprese, centri tecnici e così via permetterebbero di "internalizzare le esternalità", ossia di ridurre le dimensioni di queste ultime allargando il perimetro all'interno del quale le conoscenze sono condivise volontariamente.

²⁸ BELL M. e PAVITT K. (1993), Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries, *Industrial Corporate Change* 2, pp.157-201.

²⁹ COASE R. (1960), The problem of social cost, *Journal of Law and Economics* 3, pp 1-44.

La conoscenza trasformerebbe così la sua natura e si potrebbe parlare di un bene collettivo o quasi-pubblico, e non più di un bene pubblico; all'interno di queste collettività di agenti, che volontariamente collaborano, anche la conoscenza tacita potrebbe essere trasferita, in quanto ci sarebbero i presupposti per acquisirla attraverso la dimostrazione volontaria e l'apprendimento diretto sul posto. Sicuramente la componente tacita della conoscenza rappresenta un ostacolo alla distribuzione e alla dispersione della conoscenza, e quindi alle esternalità positive, ma in un contesto di collaborazione, può diventare un moltiplicatore dell'innovazione.

Tornando al rapporto tra conoscenza tacita e codificata, un altro aspetto importante che possiamo prendere in considerazione sta nel fatto che la codificazione attraverso codici, linguaggi e modelli, facilita la comunicazione della conoscenza, allo stesso tempo influenza la potenzialità di creazione di nuova conoscenza insita in ogni individuo; questo processo infatti non lascia abbastanza spazio all'ambiguità e all'interpretazione, generando una sorta di inerzia alla creatività e bloccando la produzione di conoscenza. Riprendendo Arrow: "the need for codes mutually understandable within an organization imposes a uniformity requirement on the behavior of participants. They are specialized in the information capable of being transmitted by the codes, so that they learn more in the direction of their activity and become less efficient in acquiring and transmitting information not easily fitted into the code"³⁰. La codificazione quindi aumenta la rigidità organizzativa, nonostante apporti una innegabile crescita nella comunicazione e nello scambio di informazioni, necessariamente standardizzate.

1.5 CONOSCENZA PRIVATA E COLLETTIVA

L'approccio razionalistico, che ipotizza una sostanziale uniformità tra conoscenza e informazione, prevede una visione della generazione della conoscenza e dell'apprendimento prevalentemente individualista, in quanto l'agente è chiamato ad attribuire significati all'informazione, in base alle singole capacità e abilità cognitive.

Però, sempre più spesso, emerge il ruolo centrale che giocano le organizzazioni collettive, alle quali i soggetti appartengono, nella formazione e diffusione e uso della conoscenza prodotta; in altre parole si contrappone il concetto di conoscenza come bene pubblico (prodotto dal singolo individuo che non può appropriarsi della rendita della propria innovazione) al concetto di conoscenza come bene collettivo, che non è indivisibile bensì presenta, in contesti locali, la possibilità di essere *modularizzata*, e quindi condivisa e scambiata, generando rendite crescenti in virtù della sua ricombinazione.

Molti autori riconoscono due fondamentali cause di questo fenomeno: la prima è insita nel fatto che la natura dei processi di apprendimento è

³⁰ ARROW (1974), *The limits of organization*, New York: Norton. Citazione a pag. 56.

estremamente localizzata, il che ha come conseguenza che nessuno possa detenere il possesso di tutta la conoscenza esistente, bensì ogni soggetto detenga una conoscenza specifica e specializzata, complementare a quella posseduta da altri soggetti. La seconda, conseguenza di questa, sta nel fatto che una specifica conoscenza può generare utilità non solo nel contesto in cui è stata generata, ma può essere applicata a numerosi altri contesti, combinandosi con conoscenze complementari le più svariate e massimizzando in questo modo la sua utilità, grazie alla sua *cumulabilità*.

Questo ragionamento nasce sulle affermazioni dell'autore Herbert Simon³¹, che mette in discussione il modello classico arrowiano di conoscenza come bene pubblico e indivisibile, e introduce il concetto di *near decomposability*. Seguendo le parole dell'autore, possiamo dire che la conoscenza può essere considerata come un *complesso sistema artificiale*:

"I sistemi complessi possono essere approcciati come sistemi discretamente scomponibili: in un sistema discretamente scomponibile, il comportamento a breve termine di un subsistema che lo compone è approssimativamente indipendente dal comportamento a breve termine degli altri componenti; nel lungo periodo il comportamento di qualunque subsistema componente dipende, a livello aggregato, dal comportamento degli altri componenti".³²

La tradizione arrowiana prevede che la conoscenza sia generale e indivisibile, ossia ogni singolo elemento di conoscenza sia parte inscindibile di un unico corpo; al contrario questo approccio, teorizzato da Simon, si basa sull'esistenza di una pluralità di "conoscenze", che convivono in un complesso sistema articolato in subsistemi, in cui giocano un ruolo fondamentale le complementarità e l'interazione tra gli stessi.

Simon riconosce diversi gradi di interazione tra i subcomponenti, distinguendo tra subsistemi altamente o debolmente collegati per grado di indivisibilità: egli attribuisce un grado maggiore di complementarità all'interno dei singoli moduli piuttosto che tra i differenti moduli, evidenziando quindi una differenza tra complementarità di conoscenza a livello *locale* e *globale*.

Questo ci può permettere di affermare che la contrapposizione tra conoscenza come bene pubblico (detenuta isolatamente da ogni singolo individuo in maniera intrasferibile) e la conoscenza come bene collettivo, con complementarità degli input e forti esternalità, si fa più evidente parlando di conoscenza tecnologica localizzata, dove più forte è la **componibilità**, o **modularità**, utilizzando il termine di cui si serve Antonelli.

Il concetto di **collettività** della conoscenza si fa molto importante, quindi, quando si parla di **conoscenza localizzata**, sia per la *maggiore modularità* presente tra elementi di conoscenza prodotti nello stesso contesto

³¹ SIMON, H.A. (1962), The architecture of complexity, *Proceedings of the American Philosophical Society* 106, 467-482.

SIMON, H.A. (1969), *The Sciences of Artificial*, Cambridge: MIT Press.

³² SIMON H. (1962; 1969), op. cit. citazione a pagg. 209-210.

regionale o tecnologico, sia perché è più facile capire l'importanza della condivisione della conoscenza tra i soggetti che la detengono quando si parla di una *conoscenza altamente tacita e idiosincratca*, caratteristiche tipiche della conoscenza localizzata.

Infatti, l'accesso alla conoscenza codificata e generica, quale ad esempio la conoscenza scientifica prodotta dalle Università e dai laboratori di R&S, è generalmente facilitato dal meccanismo della pubblicazione, incentivo alla produzione stessa della conoscenza, in vigore nelle istituzioni citate.

Al contrario, una conoscenza tacita e altamente localizzata e idiosincratca, messa a punto dall'impresa A, può essere molto utile a ogni altra impresa che si trova ad affrontare un simile problema, ma può essere molto complesso entrarne in possesso. In questo contesto risulta chiaro che l'utilità di un singolo elemento di conoscenza aumenterebbe esponenzialmente, se si creasse una rete dove tutti i soggetti possano mettere in comune la propria conoscenza, generando rendimenti crescenti attraverso le *esternalità tecnologiche*; questi rendimenti crescenti possono svilupparsi solo quando e se si verifica un accesso interattivo e mutuo da parte di tutti gli agenti di un determinato contesto, al serbatoio comune di conoscenza tecnologica, ossia se si rende possibile una ricombinazione della conoscenza interna di ciascuno e della conoscenza esterna del subsistema, sfruttando le esternalità.

1.5.1 LE ESTERNALITÀ DELLA CONOSCENZA

Il termine di esternalità fu coniato da Marshall nell'opera citata, e si riferisce all'esistenza di rendimenti crescenti, e di conseguenza di diminuzione dei costi medi, che non sono riconducibili alle dinamiche interne dell'impresa, ma che scaturiscono da circostanze esterne all'impresa; sono quindi benefici (ma possono essere anche svantaggi, se prendiamo in considerazione le esternalità negative) che l'azienda riceve, senza che questo sia riconducibile ad uno sforzo della stessa.

Marshall distingue quattro tipi di esternalità: pecuniarie, tecniche, di adozione e infine tecnologiche. Le prime si riferiscono alla contrazione dei prezzi degli input intermedi dovuta all'insediamento o all'incremento della produzione di un input intermedio in un'area circoscritta; le esternalità tecniche consistono nell'esistenza di input gratuiti generati più o meno intenzionalmente dall'attività produttiva di un'impresa limitrofa. Sono, però, le *esternalità di adozione* e quelle *tecnologiche* i concetti fondamentali per comprendere il concetto di conoscenza collettiva: le esternalità di adozione si riferiscono, infatti, agli effetti positivi di informazione e apprendimento collettivo relativi a nuovi beni capitali e nuovi input intermedi, che ogni nuovo utilizzatore rende di fatto disponibile a favore dei rimanenti potenziali utilizzatori. Infine le esternalità tecnologiche costituiscono l'aumento della produttività totale dei

fattori, che scaturisce dall'introduzione di nuove tecnologie messe a punto in altre imprese e incorporate in nuovi beni o servizi o procedure organizzative.

Quest'accento è importante per comprendere le conseguenze della crescente attenzione recentemente posta sulle esternalità tecnologiche: le esternalità sono state analizzate nell'economia classica come un difetto della conoscenza. Questa, nella definizione che ne dà il padre dell'economia della conoscenza Arrow, è infatti inappropriabile, ossia l'innovatore non può raccogliere i frutti del proprio sforzo poiché la conoscenza, nel momento stesso in cui viene svelata, perde la sua originalità e diventa utilizzabile da chiunque, che ne può trarre, di conseguenza, vantaggio e beneficio. In questo senso ci si riferisce alle esternalità della conoscenza, perché viene dispersa senza dare ricompense all'innovatore, facendo cadere quindi gli incentivi all'innovazione, ed è necessario istituire un sistema di protezione della proprietà intellettuale (brevetti, diritti d'autore), e quindi rapportarsi al bene conoscenza come ad un bene pubblico.

In un approccio alla conoscenza come bene collettivo, invece, il concetto di esternalità tecnologiche mette in evidenza, invece, il carattere di complementarità e di interrelazione tra le attività di R&S delle imprese e di apprendimento tra imprese interdipendenti, che porta a rendimenti crescenti esterni. Per dati livelli di risorse investite in attività di ricerca e apprendimento, l'ammontare di conoscenza tecnologica generata è più grande laddove le complementarità ed interdipendenze nella generazione di nuova conoscenza, basata su forti sistemi di comunicazione ed efficaci flussi di informazione, sono più forti e sistematici. Questa definizione permette di apprezzare il beneficio che può portare la condivisione della conoscenza sia codificata che tacita tra imprese interdipendenti, evidenziando così il carattere collettivo della conoscenza piuttosto che il suo uso non rivale e la sua inappropriabilità.

Alla luce di questo, possiamo riprendere il concetto introdotto precedentemente di "internalizzazione delle esternalità" proposto da Coase, per risolvere il problema della disparità tra il rendimento privato dell'innovatore e il rendimento sociale, e che consisteva nella riduzione della dimensione delle esternalità stesse attraverso l'allargamento del perimetro all'interno del quale le conoscenze sono condivise volontariamente, processo che genera, come abbiamo appena analizzato un diffuso aumento della produttività e efficienza totale dei fattori.

Questo riferimento teorico trova conferma nella ricerca empirica realizzata da Heli Kosky³³, in cui si pone il focus sull'impatto dell'uso, da parte di una impresa finlandese, di tecnologie di rete sulla produttività della stessa, nell'uso delle stesse da parte delle altre imprese e della partecipazione dell'impresa a programmi di costruzioni di reti a livello industriale. Si basa su uno studio empirico effettuato su imprese elettriche ed elettroniche finlandesi e ha dimostrato l'esistenza di esternalità positive, confermate da un aumento della produttività sia del fattore lavoro che della produttività dei fattori in generale, l'efficacia dei programmi organizzati dallo stato e indirizzati agli

³³ KOSKY H. (1998), The implications of network use, production network externalities and public networking programmes for firm's productivity, *Research Policy* 28 (1999), pp. 423-439.

specifici settori industriali (le imprese prese in considerazione partecipavano al programma gestito da SETELI, la Federazione delle Industrie Elettriche ed Elettroniche Finlandesi), mentre contrariamente alle aspettative, non mostra l'impatto dell'uso di tecnologie sulla produttività dell'impresa stessa che le utilizza.

Oltre che per la sua modularità, la conoscenza è considerata dagli autori moderni come un bene collettivo per la sua natura *cumulativa*, che significa che il successo nella creazione di nuova conoscenza non è mai un successo individuale, ma il frutto dell'intervento dell'intera comunità, che ha generato conoscenza fino a quel momento.

Queste prime osservazioni vengono perfettamente confermate da Gibbons³⁴*et al.*, il cui contributo analizzeremo più dettagliatamente nel secondo capitolo; questi autori, parlando del modo di produrre e diffondere il nuovo tipo di conoscenza, definito MODE 2, si concentrano sulla natura interattiva e transdisciplinare della stessa, in quanto alla risoluzione di problemi complessi devono intervenire, in misura crescente, esperti delle più svariate discipline.

Queste considerazioni sono portate avanti anche dagli autori Ancori, Bureth e Cohendet nel saggio già citato, dove riportano un pensiero di Spender, che riprende la critica all'uomo razionale di Simon³⁵. Spender dice: "ci sono stati ampi riconoscimenti che l'affermazione di un individuo atomizzato e isolato non rientra nell'analisi organizzativa. Ci sono significativi processi sociali, istituzionali, organizzativi e economici che possono essere spiegati solo superando questo presupposto"³⁶. Anche Hayek, nell'opera già citata, dà un contributo nella individuazione della sfera collettiva a cui appartiene la conoscenza e mette in luce, nonostante il suo approccio alla conoscenza come bene paragonabile all'informazione, l'importanza della conoscenza "di rete", ossia il beneficio provocato dalla condivisione e dallo scambio efficiente della conoscenza attraverso l'interazione dei soggetti.

Ancori, Bureth e Cohendet, nel loro saggio, individuano poi un'ulteriore motivazione alla natura collettiva della conoscenza, dandone un approccio più filosofico: la conoscenza come bene collettivo è allo stesso momento *input* e *output* del processo di apprendimento.

Gli autori commentano questa affermazione sostenendo che qualsiasi conoscenza personale prende forma e vita da una conoscenza accumulata dalla comunità a cui si appartiene e da cui si apprende, ed è perciò difficile creare una netta divisione tra conoscenza individuale e conoscenza collettiva, e in ogni caso non è possibile, per la prima, prescindere dalla seconda.

Questo contributo trova conferma nel lavoro di numerosi studiosi quali Kuhn, Wittgenstein, Nonaka e Takeuchi; si può sostenere che le organizzazioni

³⁴ GIBBONS M. *et al.* (1994), *The new production of knowledge*, Londra: SAGE.

³⁵ SIMON H.A. (1958), The role of expectations in an adaptive or behavioristic model, in BOWMAN, M.J. (ed.), *Expectations Uncertainty and Business Behavior*, New York: Social Science Research Council

³⁶ SPENDER J.C. (1996), Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm, *Strategic management journal* 17, pp. 45-62.

costituiscono il "deposito" naturale per questa conoscenza collettiva, e approfondiremo nel corso della trattazione come anche le istituzioni deputate alla formazione cominciano ad assumersi la responsabilità che finora è stata delle imprese, ossia creare conoscenza tacita e collettiva che permetta di fornire al mercato del lavoro *skilled workers*, con le competenze e la predisposizione mentale al team working, alla condivisione della conoscenza e alla progettazione realizzata in concomitanza con l'esecuzione dell'attività a cui sono deputati.

Ogni organizzazione è fatta di "comunità di pratica", gruppi di persone che svolgono la stessa operazione, e qui l'apprendimento non è un processo conscio e razionale, ma piuttosto la creazione di significati e strutture che emergono dalla condivisione di routines e di esperienze e dalla socializzazione; in questa realtà nasce la conoscenza collettiva, non dalle regole organizzazionali e dal tentativo di codificare ogni tipo di conoscenza e pratica.

1.6 LA CONOSCENZA TECNOLOGICA LOCALIZZATA

1.6.1 LA NATURA DELLA CONOSCENZA E DEL CAMBIAMENTO TECNOLOGICO LOCALIZZATO.

Antonelli³⁷ definisce il cambiamento tecnologico localizzato e la conoscenza tecnologica localizzata, due concetti importanti per sottolineare i differenti approcci, ortodosso e eterodosso, all'economia dell'innovazione.

Per **cambiamento tecnologico localizzato** intendiamo l'introduzione di innovazioni tecnologiche che consentono un aumento della produttività totale dei fattori di produzione solo all'interno di un ben delimitato ambito di tecniche, definito dai livelli dell'intensità dei fattori, dalla dimensione del processo produttivo, dalla complementarità degli input, dalla formazione della manodopera, dall'età dei beni capitali, dalla struttura organizzativa e dalla localizzazione regionale (Antonelli 1995 pag. 23). Se, quindi, un cambiamento tecnologico generalizzato provoca uno spostamento globale di tutte le tecniche sull'isoquante, il cambiamento tecnologico localizzato implica l'innovazione di una sola tecnica, si lega strettamente al contesto in cui si verifica e alle persone che sono coinvolte nella sua generazione, e lascia inalterate le altre.

Da questa definizione è intuitivo passare alla definizione di **conoscenza tecnologica localizzata**, una conoscenza dall'alto contenuto tecnologico, con un forte carattere tacito, connessa alle persone che la possiedono e al contesto economico in cui si crea, e per questo difficilmente trasferibile e imitabile.

³⁷ ANTONELLI C. (1995), *L'economia dell'innovazione. Cambiamento tecnologico e dinamica industriale*, Bari: Laterza.

Si possono distinguere due nozioni di conoscenza tecnologica, che nascono da due punti di vista diversi e si focalizzano su due dimensioni distinte: possiamo parlare di conoscenza tecnologica localizzata con riferimento al carattere collettivo della stessa, che evidenzia la possibilità di interazione e complementarità tra i singoli elementi che portano a rendimenti crescenti nel momento in cui si ricombinano.

Una diversa nozione di conoscenza tecnologica localizzata fa riferimento invece allo spazio geografico, e si focalizza sulla nozione di *distretto tecnologico* e di *conoscenza localizzata* come prodotto dell'interazione e della comunicazione in un limitato spazio regionale. In realtà le due definizioni sono strettamente collegate, perché l'interazione tra la localizzazione della conoscenza tecnologica in uno spazio tecnologico e la sua localizzazione in uno spazio fisico sono due dimensioni complementari della complessa nozione di conoscenza tecnologica localizzata.

Nella logica bottom-up che abbiamo introdotto parlando del modello di rete, il cambiamento tecnologico può essere proprio generato dalla conoscenza localizzata, accumulata da coloro che svolgono le funzioni produttive grazie alle routines, agli errori commessi in precedenza, all'interazione con clienti e fornitori e alla condivisione delle informazioni, ed è per questo che i due concetti sono strettamente correlati.

Il modello di Stiglitz³⁸ (1987) considera il ruolo dell'apprendimento determinante nell'introduzione delle nuove tecnologie, e addirittura sostiene che le imprese non possano aumentare la produttività totale di tecniche di cui non possiedano un'esperienza diretta; non è quindi possibile farlo, secondo il modello, attraverso la conoscenza prodotta dalla R&S, responsabile della generazione di conoscenza generica. Sicuramente questa visione è un po' assoluta, in quanto esclude ogni tipo di complementarità tra i tipi di conoscenza, ma in linea con lo stretto legame tra conoscenza localizzata e cambiamento tecnologico sostenuto nell'approccio che, alla luce dei contributi degli autori analizzati, siamo seguendo.

Anche gli autori Rosenberg³⁹ (1969) e David⁴⁰ (1975) formalizzano il rapporto tra la conoscenza localizzata e il cambiamento tecnologico: il primo considera essenziali le conoscenze generate dall'apprendimento pratico per superare i "colli di bottiglia", ossia i punti di inefficienza nella catena produttiva, anche se non necessariamente questo conduce ad un cambiamento localizzato.

David, invece, sostiene il rapporto tra il cambiamento dei prezzi relativi e la generazione o la sperimentazione di nuove tecnologie; all'interno di questa dinamica, David sostiene che l'apprendimento permette di ricercare con più

³⁸ STIGLITZ J.E. (1987), *Learning to learn localized learning and technological progress*, in DASGUPTA P. e STONEMAN P. (a cura di) *Economic policy and technological performance*, Cambridge: Cambridge University Press.

³⁹ ROSENBERG N. (1969), *The direction of technological change: inducement mechanism and focusing devices. Economic development and cultural change*, ora in ROSENBERG N. (1976), *Perspective on technology*, Cambridge: Cambridge University Press.

⁴⁰ DAVID P.A. (1975), *Technical choice innovation and economic growth*, Cambridge: Cambridge University Press.

facilità le tecnologie superiori che si trovano nelle regioni immediatamente circostanti alle tecniche utilizzate, in termini di intensità fattoriale. Il contributo fondamentale di David sta nell'intuizione che, alla variazione dei prezzi relativi dei fattori produttivi, non si ha solo una scelta di una tecnica nuova, che causa una modifica nella composizione dei fattori produttivi e genera uno spostamento sull'isoquante, ma la ricerca di nuove possibilità di introduzione di innovazioni tecnologiche, e quindi il tentativo di uno **spostamento dell'isoquante**, e questo grazie alla conoscenza localizzata.

Antonelli⁴¹ riflette sul medesimo tema di David, ossia le conseguenze sull'impresa e sulla generazione di conoscenza e cambiamento tecnologico localizzato, ma prendendo come elemento responsabile dell'innovazione le **immobilizzazioni** e i beni **irreversibili**, ossia i beni tangibili e intangibili che non possono essere modificati o alienati se non nel lungo periodo; questa tipologia di beni ha, secondo l'autore, la responsabilità di causare e dirigere il cambiamento tecnologico, dando un'ulteriore motivazione teorica al concetto di traiettorie tecnologiche.

Antonelli sostiene che, di fronte ad una variazione dei costi relativi dei fattori o ad un aumento della domanda, l'impresa, seguendo la teoria economica classica dovrebbe essere in grado di attuare semplicemente una **strategia adattativa**, modificando solamente la sua tecnica, variando la combinazione degli input e incrementando il suo output. Questo modello strategico rientrerebbe in ciò che David e l'autore stesso definiscono come un cambiamento lungo l'isoquante, in quanto non prevede l'introduzione di innovazioni che lo spostino. Ma Antonelli considera questa definizione di strategia come inattuabile, in quanto non tiene conto della dotazione di beni immobilizzati, che non possono essere modificati, se non nel lungo periodo, e quindi non renderebbero possibile il comportamento adattivo. Introduce invece la possibilità che l'impresa, di fronte a un simile cambiamento, possa, oltre che adattarsi, anche **reagire**, generando una nuova tecnologia che tenga conto della dotazione di beni irreversibili e che sia di conseguenza altamente localizzata.

Le imprese producono quindi nuove tecnologie di processo e di prodotto facendo in modo che venga in qualche modo sfruttata la dotazione di beni tangibili e intangibili, quali macchinari, fabbricati, *ma anche il **marchio**, la **conoscenza accumulata dal fattore umano** ecc.*, che vengono re-utilizzati e danno vita a complementarità tecnologiche; queste possono essere sia interne che esterne, e producono rispettivamente *economie di scopo* e *esternalità tecnologiche*.

In un successivo testo, Antonelli⁴² affronta, tra le altre cose, la differenza tra le nozioni di cambiamento tecnologico generalizzato e cambiamento tecnologico localizzato, nell'ottica dei due approcci del modello della R&S e del modello di rete; il cambiamento tecnologico generalizzato si avvicina alla metafora della "manna", che abbiamo assunto per identificare quel

⁴¹ ANTONELLI C. (2001), *The microeconomics of technological systems*, Oxford: Oxford University Press .

⁴² ANTONELLI C. (2002), *Innovation, new technologies and structural change*, in press.

cambiamento dovuto all'introduzione di una singola nuova tecnologia prodotta dalla discesa della conoscenza scientifica dalla torre d'avorio e applicata al sistema industriale, in modo da causare uno sconvolgimento dell'equilibrio economico generale.

Al contrario la nozione di cambiamento tecnologico localizzato, come già accennato, si adatta alla metafora delle traiettorie, e si focalizza sull'accumulazione di conoscenza in stretta connessione con la dinamica delle esternalità tecnologiche locali e con le implicazioni di complementarità e interdipendenza tra le tecnologie e le imprese a cui queste conducono.

La dinamica delle **complementarità** e delle **interrelazioni tecnologiche** gioca un importante ruolo nel cambiamento tecnologico localizzato a causa delle *esternalità sia dal lato della domanda che dal lato dell'offerta*; le esternalità dal lato della domanda generano traiettorie in quanto i nuovi prodotti, per essere adottati, devono essere compatibili con lo stock di prodotti e infrastrutture già esistenti. Così come il consumatore preferisce un prodotto che si avvicini alle proprie abitudini, anche al livello della domanda derivata, ossia la manodopera e i suoi profili professionali e le dotazioni di skills, il cambiamento tecnologico si dirigerà verso una dimensione localizzata, dove questi soggetti possano volgere a proprio vantaggio la continuità tecnologica.

Le esternalità dal lato dell'offerta riprendono il concetto di dotazione di beni complementari e di conoscenze acquisite o acquisibili all'interno delle imprese interdipendenti, che viene tenuto in considerazione al momento dell'introduzione dell'innovazione, e anche qui gli sforzi sono volti a ridurre la discontinuità tecnologica rispetto alle tecniche esistenti.

Entrambe le tipologie di cambiamento tecnologico, generale e localizzato, trovano origine nell'interazione tra i prezzi relativi dei fattori produttivi e il livello della domanda, e, in ogni caso, generano una riconsiderazione della condotta strategica da parte dell'impresa. Ma il cambiamento tecnologico localizzato prevede una reazione, da parte del soggetto economico, che tenga in considerazione la dotazione delle immobilizzazioni e dei fattori produttivi disponibili nel proprio contesto di azione. Questa reazione viene definita in termini economici come *l'effetto di composizione*, ossia l'influenza del livello dei prezzi relativi dei fattori produttivi del proprio contesto di azione, e in senso lato della propria dotazione fattoriale (che include a pieno titolo le immobilizzazioni) sull'introduzione e la diffusione di un cambiamento tecnologico, e, quindi, in sostanza la determinazione della *direzione* del cambiamento stesso (*neutral, capital o labor intensive*).

In altre parole, ci sarà un uso più intensivo nel processo produttivo di un certo fattore, di cui esiste localmente maggiore abbondanza e che quindi ha un minor costo relativo, anche se questo comporta l'applicazione di una tecnologia meno avanzata. Similmente, si applicherà una tecnologia che ha una minore efficienza sulla produttività totale, se questa presenta una maggiore complementarità e possibilità di re-utilizzo con la dotazione di immobilizzazioni dell'impresa. Questo implica che il cambiamento tecnologico localizzato abbia un bias definito, che potrà propendere verso una funzione di produzione *capital*

o *labour intensive*, a seconda della qualificazione della manodopera, della disponibilità di capitali e della complementarità tecnologica, e conferma la direzione assolutamente non lineare del cambiamento tecnologico.

Riassumendo le considerazioni fatte finora, Antonelli⁴³ sostiene: "localised technological change is generated by the interplay between different mechanisms of inducement. Portrayed as the outcome of a trade off between substitution costs and learning, localized technological change combines four different strains of analysis: the (neo)classical mechanism of the generation of technological change induced by *changes* in the *relative costs* of production factors; the demand-pull models of the generation of technological change by the pressure of demand growth of post-Keynesian ascent; the Schumpeterian models of the generation of technological change induced by rivalry among firms in out-of-equilibrium conditions; and the resource-based theory of the firm based on the dynamics of learning."

Parafrasando questa citazione, troviamo il riferimento alla variazione dei costi relativi dei fattori, che direzionano il cambio attraverso l'effetto di composizione e che si può considerare come un'esternalità dal lato dell'offerta; si introduce qui il concetto per cui le imprese sono indotte a introdurre cambiamento tecnologico dalla pressione della domanda (Rosenberg⁴⁴ 1976). Si puntualizza anche sull'importanza della composizione del mercato (l'efficienza raggiunta, la dimensione delle imprese, i costi, le strutture organizzative presenti ecc..) sull'introduzione dell'innovazione, sostenendo che più grande è la variabilità delle forme di mercato, maggiore sarà lo stimolo ad introdurre innovazione. L'introduzione precoce di un'innovazione costituirà, nella teoria schumpeteriana, una grande barriera all'ingresso (barriera all'imitazione) che proteggerà gli incumbent dalla minaccia dei nuovi entranti, anche in contesti in cui le barriere all'ingresso della struttura sono ridotte. Questa osservazione contrasta con il classico modello *Struttura-Condotta-Performance* introdotta dalla scuola di Harvard e da Bain⁴⁵ (1959) in particolare, prevedendo la possibilità di uscire dall'ordine strutturale del mercato e introducendo una variabile dinamica, ossia l'introduzione di innovazione.

Infine ribadisce il concetto di apprendimento e di competenza nella definizione del comportamento competitivo delle imprese: le imprese non sono quindi solo influenzate dalla struttura del mercato e dalle conseguenze dovute alle modificazioni dei prezzi e della domanda. Ogni loro azione, al contrario, incorpora la nozione di competenza considerata come la dotazione intangibile che dà forma al comportamento e alla performance dell'impresa, trasformandola in una learning organization.

La prima osservazione di Antonelli, relativa all'effetto della variazione dei prezzi relativi dei fattori, costituisce spunto di analisi anche per Guellec⁴⁶, che

⁴³ ANTONELLI C. (1999b), *The microdynamics of technological change*, Londra: Routledge. Citazione pag. 69.

⁴⁴ ROSENBERG N. (1976), *Perspective on technology*, Cambridge: Cambridge University Press

⁴⁵ BAIN J.S. (1959), *Industrial Organization*, New York: Wiley.

⁴⁶ GUELLEC D. (1996), Knowledge, skills and growth: some economic issues, *STI Review OECD* 18, pp. 17-38.

teorizza il cambio tecnologico non lineare e determinato dalla dotazione fattoriale.

L'autore sostiene come l'introduzione di una nuova tecnologia, mentre genera domanda per nuove capacità, rispetto al fattore lavoro per esempio, riduce, o addirittura distrugge la domanda delle capacità esistenti, riflettendo la sostituibilità delle tecnologie. Se il cambio tecnologico, nelle funzioni macroeconomiche, segue un percorso lineare nell'aumento dell'efficienza tecnologica, a livello microeconomico modifica l'equilibrio dei fattori, facendo sì che possa non essere conveniente applicare un'innovazione in un determinato contesto economico con una data dotazione di fattori capitale e lavoro. In un contesto in cui la disponibilità di manodopera è elevata e i prezzi relativi bassi, può essere non conveniente applicare una tecnologia *capital intensive*, per quanto tecnicamente più efficiente. Seguendo questo discorso, una tecnologia può provocare sia una maggiore qualificazione del personale, sia una dequalificazione, a seconda che la tecnologia venga incorporata nella forza lavoro o nelle macchine e procedure, e la scelta tra l'incorporazione in uno o nell'altro fattore dipenderà dai rispettivi prezzi relativi.

Nei paesi occidentali il fenomeno del cambio tecnologico si è concentrato sul fattore capitale, e questo ha provocato lo scenario economico in cui ci troviamo attualmente, di diminuzione della domanda di lavoro accompagnata però da un aumento della domanda di lavoratori qualificati, in grado di gestire macchinari e nuove procedure organizzative, integrati nel processo produttivo; questo argomento sarà oggetto di approfondimento nel successivo capitolo, in cui rifletteremo sull'accentuarsi di questo bias verso il capital intensive e la diffusione della nuova conoscenza localizzata.

Diverso sicuramente sarebbe lo scenario in un paese come l'India, in via di sviluppo e con una disponibilità di manodopera a basso costo e dequalificata; qui la direzione del cambio sarebbe andata verso una strategia *labour intensive*, che porta all'aumento della domanda di lavoratori non qualificati. La qualificazione del fattore umano avverrà nel caso di complementarità tra K e L, ma se L è sostitutivo a K si produrrà una dequalificazione.

Da questo discorso diventa evidente l'importanza del *bias fattoriale* presente in una nazione, e gli *effetti di composizione* tra il cambio tecnologico e il bias fattoriale a disposizione. Se quest'ultimo è alto, la direzione del cambio non sarà intuitiva perché la nuova tecnologia può non essere produttiva ovunque. Un'impresa che si trovi nel punto A (fig. 1), quindi sull'isoquante di una tecnologia più avanzata, potrà spostarsi nel punto B, sull'isoquante meno avanzate tecnologicamente ma più vicine all'origine del grafico, se varia la sua disposizione fattoriale e scatta il fenomeno della sostituibilità tra fattori produttivi; nel caso del grafico presentato, il prezzo del fattore capitale dovrebbe abbassarsi, rendendo più conveniente un aumento del suo utilizzo, in sostituzione del fattore umano.

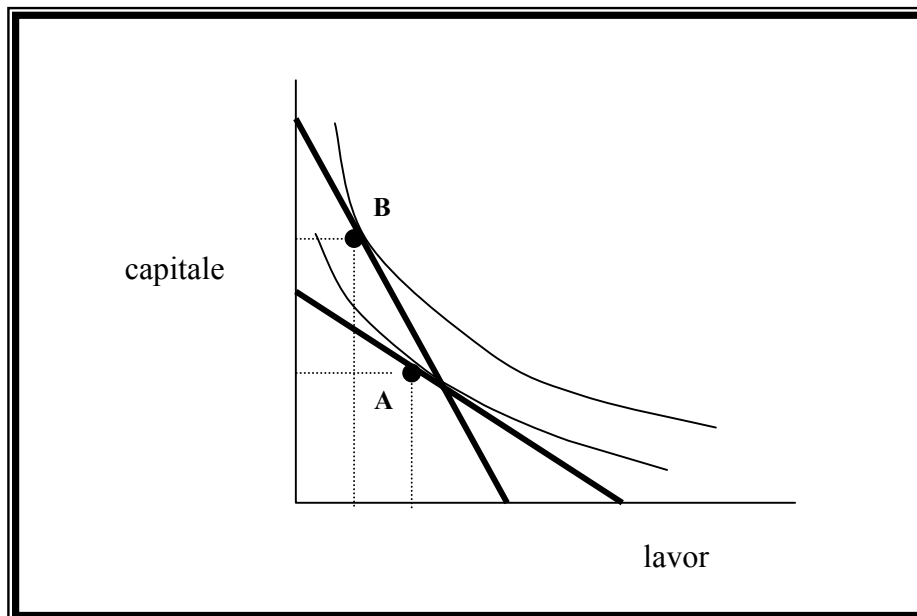


Fig. 1- L'effetto di composizione.

Questa prospettiva è sicuramente più chiara se si ricorda il concetto, introdotto da Simon⁴⁷ (1982), di *razionalità limitata*, che non prevede che il soggetto possa analizzare tutte le possibili alternative prima di prendere una decisione (come invece si supponeva prima del contributo del sociologo dell'organizzazione, ipotizzando una razionalità olimpica o illimitata), e quindi effettuare un'analisi che si limita al contesto locale e alla disposizione fattoriale del contesto stesso.

Stiglitz (1987) introduce un'importante nozione, che si fonda sulla teoria della razionalità limitata e si collega perfettamente al concetto analizzato finora di cambiamento localizzato; stiamo parlando dei *costi di sostituzione*, ossia il costo di opportunità che si deve sostenere introducendo una tecnica del tutto nuova. I costi di apprendimento che dovrebbero essere sostenuti nel momento dell'introduzione di una nuova tecnica, o tipo organizzativo o dimensione aziendale, devono essere tenuti in considerazione nel momento in cui si valuta quale tecnica introdurre; generalmente questa valutazione si muove a tutto vantaggio di una tecnica che si posiziona sulla traiettoria seguita fino a quel momento, per le già citate esternalità dal lato della domanda e dell'offerta.

⁴⁷ SIMON H.A. (1982), *Models of bounded rationality*, Cambridge: MIT Press.

L'effetto di composizione, oltre a delineare le traiettorie tecnologiche, è importante per comprendere la nozione di *settore chiave*, ossia quei settori che sono fondamentali nel definire il tasso di crescita del prodotto e della produttività di tutto il resto del sistema. Un tipico esempio di settore chiave è quello delle telecomunicazioni e dell'Information Technology, che costituisce un settore in crescita in se e consente la crescita dell'intero sistema in quanto permette di generare quella interrelazione e cooperazione tra le imprese relazionate che abbiamo definito precedentemente, parlando delle esternalità di rete o tecnologiche.

Le nuove tecnologie dell'informazione esercitano importanti effetti economici a seconda dell'intensità dell'informazione presente nei prodotti. E' intuitiva l'importanza delle tecnologie di informazione in svariati contesti, nel caso ad esempio delle imprese che producono componenti dei supporti alle nuove tecnologie stesse, quali semiconduttori, fibre ottiche, computer ecc.; altrettanto importante è l'impatto del settore delle comunicazioni sui prodotti ad alto contenuto informatico e telematico, quali il settore bancario o i sistemi di prenotazione turistica, e così via. Infine, non bisogna dimenticare come i sistemi informatici hanno reso possibile l'adeguamento da parte del settore industriale manifatturiero ai processi di produzione "snelli", implementati tramite i sistemi just in time di produzione e approvvigionamento, che hanno reso possibile l'eliminazione di scorte e la produzione esclusivamente su ordinazione del cliente.

Forse meno intuitivo, ma sicuramente con un campo di influenza più vasto, è l'effetto provocato dalle reti di comunicazione di aumentare la connettività di un sistema economico. Le ICT permettono infatti di allargare la comunicazione tra le imprese e renderle più sistematiche, con grandi benefici al livello dello scambio di conoscenza codificata e tacita, e di conseguenza un miglior sfruttamento delle esternalità di rete. Molti autori arrivano a imputare alla rivoluzione dell'Information Technology la responsabilità di essere la causa scatenante del cambiamento nell'organizzazione d'impresa, che diventa più flessibile e degerarchizzata, e anche del processo di globalizzazione che coinvolge l'economia moderna. E' sicuramente un'affermazione molto estrema, che altri autori, tra i quali Guellec⁴⁸, ridimensionano, imputando però al fenomeno una parte molto rilevante al processo di cambiamento che sta investendo l'economia mondiale.

Sicuramente si può affermare che le tecnologie dell'informazione permettono di amministrare centralmente imprese multinazionali, così come permettono ad altre imprese di specializzarsi nella produzione e diffusione della conoscenza, dando origine ai famosi K.I.B.S. (Knowledge Intensive Business Service), i quali concentrano il proprio core business nella produzione di conoscenza e di soluzioni di gestione della conoscenza al servizio delle imprese che disinvestono a loro volta in questo settore. Sempre di più, le economie occidentali sono interessate da un fenomeno dalle conseguenze economiche rilevanti: quello dell'*outsourcing internazionale*, che vede la concentrazione nei paesi occidentali, con una dotazione di capitale umano altamente qualificato,

⁴⁸ CAROLI E. GREENAN N. e GUELLEC D. (2001), Organizational change and skill accumulation, *Industrial Corporate Change* 10,2 pp. 481-507.

della gestione e della generazione di innovazione e conoscenza, e il diffondersi, al contrario, nei paesi in via di sviluppo delle fasi produttive del processo, grazie al flusso di informazioni reso possibile dalle tecnologie telematiche.

Sono interessanti le implicazioni della diffusione delle tecnologie di telecomunicazione sul trasferimento e la condivisione di conoscenza codificata, che usa come strumento di codificazione gli stessi strumenti che vengono utilizzati per trasferirla, ma anche sul trasferimento di conoscenza tacita; le IT danno infatti la possibilità di internalizzare quella conoscenza che generalmente si muove all'interno dei confini dell'organizzazione, ma riesce a fatica ad uscirne in quanto strettamente legata alle persone e alle loro esperienze personali. Le tecnologie telematiche, e Internet prima di tutte, danno la possibilità di creare una sorta di comunità virtuale, all'interno della quale non solo le informazioni si trasferiscono (ricordiamo il concetto di informazione contrapposto a conoscenza analizzato in precedenza), ma addirittura è possibile fare e condividere esperienze, benché ci si trovi a centinaia di chilometri di distanza. Le telecomunicazioni agiscono avvicinando potenzialmente i componenti del cosiddetto "villaggio globale", termine usato dagli studiosi dei media per definire la comunità degli "internauti" o utilizzatori del Web.

E' un'osservazione curiosa se confrontata alla definizione economica dell'introduzione delle telecomunicazioni, considerata come innovazione centrifuga, ossia che provoca decentramento e dispersione.

Analizzeremo meglio questa contraddizione provocata dalle telecomunicazioni e da Internet analizzando il caso della formazione online, ossia generazione e diffusione di conoscenza (nel caso specifico in analisi, conoscenza pratica e legata all'esperienza, quindi definibile tacita e poco predisposta nella teoria ad essere trasferita attraverso le tecnologie che hanno reso possibile la codificazione di un'enorme massa di informazioni) in rete.

Per tornare al discorso delle potenzialità di condivisione di informazioni e quindi di esternalità tecnologiche che stanno insite nell'introduzione delle telecomunicazioni nell'impresa, si può sostenere che se non dà necessariamente un immediato aumento della produttività dell'impresa che le introduce, produce un aumento generalizzato della produttività delle imprese correlate, che possono usufruire di un numero maggiore di informazioni e condividere conoscenza specialistica.

Per questo il sostegno dei settori chiave come il settore delle telecomunicazioni da parte dello Stato con la tassazione e gli incentivi alla diffusione produrrebbe un diffuso benessere sull'intero sistema economico.

1.6.2 LA PERCOLAZIONE

Tutto questo discorso fatto sulla conoscenza tecnologica localizzata può essere portato avanti solamente riconoscendo l'importanza del *processo di apprendimento* necessario per il trasferimento e la condivisione della conoscenza tecnologica; non può infatti essere possibile una condivisione di una conoscenza tacita e altamente idiosincratca, se non grazie a una volontà di trasferimento da parte di chi la detiene, così come non può essere efficace il trasferimento senza l'intenzione di apprendere da parte del destinatario di questo processo.

La generazione di conoscenza tecnologica è quindi un processo con una forte connotazione collettiva, dal momento che questo processo combina elementi di conoscenza posseduta da una grande varietà di soggetti, e per questo diventa essenziale riconoscere il ruolo **dell'apprendimento** e della **comunicazione**, grazie ai quali possono essere sfruttate in pieno le potenzialità di complementarità di cui parlavamo precedentemente.

Automaticamente, questa affermazione riconosce lo sforzo necessario da parte di ogni agente per accedere alla conoscenza esterna e per fare in modo che la propria conoscenza interna possa essere utilizzata efficientemente come input da parte del sistema. Questo aspetto non è assolutamente scontato, anzi la visione tradizionale della conoscenza come bene pubblico prevede una totale facilità nell'accesso al sapere ed è propriamente questo il problema del bene pubblico dovuto alla sua inappropriabilità: è sufficiente un "wispering", ossia il sussurrare (metaforicamente) la conoscenza, per far sì che questa sia colta e sfruttata da parte di ogni agente che sia entrato in contatto con l'innovatore. Per questo motivo, Arrow sosteneva l'inevitabile trade off tra il beneficio privato e il beneficio sociale della conoscenza, che eliminerebbe gli incentivi all'innovazione e renderebbe necessario una politica di sostegno da parte dello Stato attraverso un sistema di diritti in tutela della proprietà intellettuale e di finanziamento all'attività di ricerca.

L'approccio seguito fino ad ora ci ha, invece, esposto l'appropriabilità che la conoscenza tecnologica possiede, assieme alla sua quasi divisibilità, che smentisce o comunque approfondisce l'apporto arrovinato; questo cambiamento può essere ricondotto ad un cambio di prospettiva di analisi, che passa dal concentrare l'attenzione sull'allocatione del bene al focalizzarla sulla generazione della conoscenza e alla sua importanza come input intermedio.

Un'analisi interessante della diffusione della conoscenza tecnologica localizzata è quella della **percolazione della conoscenza**, definita da Antonelli⁴⁹. I processi di percolazione sono processi della fisica che studiano quattro classi di forze che modificano i tempi e le modalità della percolazione, ossia la penetrazione dei liquidi nei materiali solidi. Queste quattro forze sono la **pressione** esterna, la **densità**, la **connettività** e la **ricettività**, che determinano l'interazione tra il tipo di liquido e il tipo di materiale; l'autore ci presenta l'interessante assimilazione tra questo processo fisico e il processo di generazione della conoscenza, nel contesto analizzato finora, dove i processi di socializzazione, comunicazione e ricombinazione sono stati ritenuti essenziali.

⁴⁹ ANTONELLI C. (1999a), op.cit.

La pressione esterna viene assimilata all'impatto delle nuove conoscenze scientifiche messe a punto dalle Università e ad alto contenuto generalista; la densità sarebbe invece ricondotta alla distribuzione degli agenti nello spazio delle tecnologie e delle competenze, o anche alla loro localizzazione. La connettività misura il grado di connessione in atto tra gli agenti, resa possibile dalle tecnologie di comunicazione e la ricettività si avvicina alla capacità di ogni agente di assorbire la conoscenza trasferita, o anche la propensione all'apprendimento dei soggetti.

Nel processo di generazione della conoscenza tecnologica localizzata, quindi, queste quattro forze agiscono, dando vita ad una azione collettiva in cui le capacità di comunicazione degli agenti e la loro volontà e opportunità di apprendere sono elementi essenziali, che devono essere incentivati all'interno delle organizzazioni, attraverso la generazione di una cultura della cooperazione, spontanea e consapevole dei benefici che genera.

Lo stesso processo di aumento della consapevolezza deve avvenire anche nelle istituzioni di formazione, che sono responsabili della generazione, nei giovani, di un approccio alla cooperazione e alla condivisione della conoscenza, e dovrebbero, quindi, socializzare gli studenti a una gestione efficace della loro conoscenza. Infatti, conclude Antonelli, l'interpretazione economica del processo di percolazione acquisisce un vantaggio competitivo nel momento in cui si ritengono i due parametri della probabilità della percolazione di connettività e ricettività come dinamici e endogeni; questo sta a significare che il grado di comunicazione tra i soggetti e la loro predisposizione all'acquisizione di conoscenza possono essere accresciute e potenziate, attraverso il potenziamento e la creazione di nuove istituzioni, e non solo attraverso un aumento delle spese di R&S portato avanti da Stato e grandi imprese monopoliste.

CAPITOLO 2

LE IMPLICAZIONI DEL NUOVO TIPO DI CONOSCENZA

2.1 INTRODUZIONE

In questo capitolo cercherò di concentrare l'attenzione sull'evoluzione che la conoscenza ha subito nei suoi meccanismi di produzione e di diffusione negli ultimi decenni di storia, provocando una serie di importanti conseguenze nell'economia e nella società più in generale.

Nello specifico, la mia analisi si inquadra nella cornice teorica che abbiamo analizzato nel primo capitolo, di passaggio da un **modello di R&S** di generazione della conoscenza, con la confusione tra il concetto di conoscenza e informazione e la netta predominanza di quella che si definisce "scienza" su ciò che invece si definisce "tecnologia", a un **modello di rete**, dove si parla di conoscenza tecnologica localizzata, branca complementare alla scienza che presenta caratteristiche peculiari e genera rendimenti crescenti.

Molti autori hanno scritto di questa trasformazione, mettendo in evidenza la nuova teoria del cambiamento tecnologico localizzato e della conoscenza come bene tacito e collettivo, in contrapposizione con la teoria classica di Arrow che la definiva bene pubblico, e queste teorie sono state oggetto di trattazione del precedente capitolo.

Il secondo capitolo si muove dalla tesi sostenuta nel libro "The new production of knowledge"⁵⁰, dove si ribadisce il concetto secondo cui ci troviamo di fronte alla nascita di un nuovo modo di produzione della conoscenza, chiamato nell'opera MODE 2, che si affianca, senza sostituirlo mai, al MODE 1, ossia il metodo tradizionale; dopo la specificazione delle caratteristiche rilevate nello studio di questi autori, ci addentreremo nelle implicazioni di questo diverso tipo di conoscenza (complementare alla conoscenza teorica e scientifica trasferita dalle Università e prodotta nei laboratori di R&S) sul mondo del lavoro e di conseguenza sulle Istituzioni che devono adeguarsi alla sua diffusione per poter far fronte alla domanda di mano d'opera con competenze diverse da quelle precedentemente richieste, e in linea con la conoscenza tecnologica.

Attraverso questo percorso ci avvicineremo al nocciolo della tesi, ossia la presa di coscienza della nascita di queste istituzioni di formazione che generano una conoscenza tacita, vicina al "saper fare" più che al semplice (seppur imprescindibile) "sapere", le quali utilizzano un processo di diffusione atipico, lontano dalla lezione cattedratica, adatta a trasferire una conoscenza

⁵⁰ GIBBONS M. *et al.* (1994), *op.cit.*

codificata e scientifica, e molto più vicino all'esperienza, di cui parla Stern, di apprendistato, o meglio *on e off the job learning*.

Nei primi due paragrafi, si riporta un excursus sulle caratteristiche di questa nuova conoscenza identificata nel MODE 2, che riprenderà a grandi linee le osservazioni portate avanti nel capitolo 1; nel quarto paragrafo mi occuperò delle ripercussioni che questa nuova conoscenza e la massificazione dell'istruzione nella società, e in particolare della diffusione ampia di *skills* specialistici, hanno sull'organizzazione del lavoro e sulla distribuzione delle retribuzioni, grazie ad un interessante modello messo a punto da Guellec in un recente articolo. Analizzerò, inoltre, il concetto di *salari di efficienza*.

Nel quinto paragrafo si arriverà al cuore del problema, ossia come le istituzioni (scuola, aziende e governo) reagiscono alla conoscenza tecnologica, accettando la perdita del predominio del sapere scientifico, processo più sentito in alcuni paesi europei e negli Stati Uniti, e molto più difficilmente accolto da quei paesi come l'Italia, con una forte tradizione teorica e scientifica, che mal si adatta a questi cambiamenti.

Infine analizzerò nello specifico l'aspetto di *learning by doing* e di *learning by using* presente nella trasmissione della conoscenza in questa tipologia di istituzioni di formazione che si sono venute a creare al fianco delle Università, e in generale che si coglie in ogni contesto di generazione e diffusione della conoscenza.

E', infatti, presente, in tutte le entità responsabili di creare e trasferire conoscenza, una spinta verso questa categoria di conoscenza pratica (questo aspetto è molto interessante nel caso particolare della formazione online, che prende vita e si sviluppa a ritmi forsennati su un mezzo di comunicazione altamente codificato quale il computer e le telecomunicazioni, ma tende a trasmettere una conoscenza prettamente pratica, in linea con una generale ridefinizione del concetto di cultura trasmesso dal WEB); questo particolare aspetto sarà oggetto di analisi nel capitolo dedicato al case study dell'Istituto Europeo di Design, impegnato in un progetto di formazione a distanza, che si fonda sull'intenzione di non perdere la filosofia del progetto che identifica la scuola e che riassume i concetti che finora abbiamo visto nelle teorie della conoscenza tecnologica localizzata.

Utilizzerò, in questo ultimo paragrafo, l'analisi dell'ideatore e primo teorico del *learning by doing*, Arrow, che nel 1962 intuì l'importanza dei processi bottom-up di generazione della conoscenza, ed aprì lo sguardo dell'economia sull'innovazione portata dalla conoscenza, permettendo ai suoi successori di andare oltre il concetto di conoscenza, definibile con i classici difetti del bene pubblico, che lui stesso teorizzò.

2.2 IL NUOVO MODO DI PRODURRE CONOSCENZA

Voglio introdurre in questo paragrafo il concetto attorno al quale si muove tutta la presente tesi: voglio infatti parlare di come questa nuova tipologia di conoscenza tecnologica localizzata, emersa per contrapporsi alla teoria arrowiana, basata sul concetto di non appropriabilità, uso non rivale e indivisibilità del bene conoscenza, ha bisogno di una modalità particolare di produzione, che si distingue per l'eterogeneità delle persone che vi partecipano, delle discipline che entrano in causa nella risoluzione dei problemi, e nella stessa determinazione dei problemi da risolvere e da considerare bisognosi di studio e di nuova conoscenza.

Nello svolgimento della tesi si sostiene che la produzione di conoscenza tecnologica localizzata sia molto vicina alla nuova modalità definita dagli autori Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott e Trow come *MODE 2*, della cui definizione ci occuperemo in questo paragrafo e che delineremo nelle sue caratteristiche e nei suoi rapporti con il metodo tradizionale di generazione di conoscenza, nel prossimo paragrafo.

Il concetto di complementarità tra la conoscenza cosiddetta tecnologica e il sapere scientifico è fondamentale, anche per questi autori che teorizzano una nuova modalità di produzione di conoscenza; è importante sottolineare come il riconoscimento dell'esistenza della conoscenza tecnologica (o *MODE 2*) non mira a creare una distinzione a priori di scienza e tecnica. Questo indurrebbe a ricadere nello stesso errore dei neoclassici, che volevano un predominio naturale della scienza su ogni tipo di sapere, e ritenevano la tecnologia il prodotto dell'applicazione della scienza.

Non si vuole quindi proporre una gerarchia di saperi (la scienza codificata e la tecnologia applicata e tacita) che richiedono due modalità distinte di produzione e diffusione. Al contrario si sostiene come i due tipi di conoscenza presentino delle differenze nelle loro modalità e meccanismi di generazione, ma costituiscano di fatto due branche del sapere, in cui una non può fare a meno dell'altra.

Nella analisi del contributo di Gibbons *et al*, inizieremo con l'affermazione che il metodo tradizionale (o *MODE 1*) è riconosciuto come più individuale, mentre il *MODE 2* come un **processo** maggiormente **collettivo**. L'idea di collettività, che scaturisce da questa nuova conoscenza, è estremamente rilevante, come abbiamo già evidenziato parlando della dimensione collettiva della conoscenza e dell'importanza della cooperazione tra i soggetti che operano all'interno del contesto locale o tecnologico a cui ci si riferisce; qui vogliamo introdurre il concetto di **eterogeneità dei soggetti** che producono questa nuova conoscenza, rendendo il processo collettivo anche dal punto di vista delle diverse discipline che vengono coinvolte e chiamate in causa per risolvere problemi complessi.

E' interessante menzionare qui il concetto di *coopetition*, introdotto da Brandenburger e Nalebuff⁵¹ e ripreso da Gibbons parlando dell'atteggiamento di cooperazione/rivalità che si scatena durante le interazioni basate sul nuovo modo di generare conoscenza. In un contesto di risorse limitate, intese come fondi a disposizione dei ricercatori, allo spirito di cooperazione che abbiamo visto essere fondamentale per la condivisione e l'accrescimento generalizzato della conoscenza, si sovrappone un chiaro spirito competitivo per arrivare all'innovazione e quindi generare valore aggiunto. E' una visione innovativa, in quanto nelle teorie classiche, che si riferiscono solo all'allocazione della scarsità, si prende in considerazione la sola possibilità di concorrenza tra i competitors; questa visione viene formalizzata nel modello delle cinque forze competitive di Porter⁵², che prevede un ambiente competitivo sia a livello di soggetti che operano nello stesso settore, sia da parte degli incumbent, sia, per finire, da parte dei produttori di prodotti sostitutivi: a questa competizione orizzontale, Porter aggiunge la competizione a livello verticale, da parte dei fornitori e dei clienti, misurabile attraverso il loro potere contrattuale.

Chiaramente non si prevede, nell'analisi di Porter, la possibilità di cooperare da parte dei vari rivali, mentre è significativo proprio individuare le potenzialità di cooperazione tra operatori negli stessi contesti spaziali e tecnologici, per la condivisione di conoscenza, la generazione di standard, la pressione per stabilire normative di settore e così via, al fine di rilevare il carattere collettivo di questa nuova conoscenza.

Citando Pavitt⁵³, la cui posizione è molto lontana dai teorici neoclassici, da lui definiti ironicamente "deterministi socio-economici", ritroviamo un riferimento simile al discorso fatto finora, sulla necessità di cooperazione tra soggetti operanti in contesti vicini, tecnologicamente o regionalmente: "what the university-trained scientist or engineer brings to technical problem solving is not just substantive and methodological skills, but also the rich and informal network of professional contacts which can be called upon to help to solve problems".

Dopo l'importanza della complementarità tra scienza e tecnica e la *dimensione collettiva* di questo continuum di conoscenza, determinata da soggetti operanti in organizzazioni diverse, ma bisognosi di collaborare ed interagire per generare un mutuo beneficio, vogliamo ora soffermarci **sull'aspetto dinamico** della mappa della nuova conoscenza tecnologica localizzata. La definizione della domanda e dell'offerta di queste skills specialistiche, che servono per produrre nuova conoscenza, viene regolata da una sorta di meccanismo di mercato, in cui le parti si definiscono reciprocamente.

Dal lato della domanda, il mercato tecnologico e scientifico tende a generare in misura crescente la richiesta di persone in grado di applicare la

⁵¹ NALEBUFF B.J. e BRANDENBURGER A.M. (1996), *Coopetition : A revolutionary mindset that combines competition and cooperation in the marketplace : The game theory strategy that's changing the game of business*, London : Harper Collins Business.

⁵² PORTER M. (1990), *The competitive advantage of companies*, New York: Macmillan.

⁵³ PAVITT K. (1999), *Technology management and systems of innovation*, Northampton: Edward Elgar Publishing. Citazione a pag. 7.

propria conoscenza al contesto pratico e di accumulare conoscenza tacita, condividendola con i soggetti con cui si interagisce; allo stesso modo, dal lato dell'offerta, assistiamo all'aumento esponenziale delle persone specializzate, in linea con il concetto di conoscenza socialmente distribuita, e alla nascita di specializzazioni compatibili con le applicazioni del mercato. Questa forza lavoro specializzata generalmente ha ricevuto una formazione tradizionale e formale, garantita dalle Università, ma spesso viene attratta dalle potenzialità della ricerca applicata e quindi entra in laboratori, team force o semplicemente in imprese in cui sia richiesta l'iniziativa personale nella gestione della conoscenza. In questo passaggio i soggetti sono sottoposti allo sforzo di spostarsi dalla ricerca di base e avventurarsi nell'applicazione di questa ad un contesto pratico e a un problema complesso, sottoponendosi all'interazione che questa maniera di affrontare la conoscenza richiede.

Il meccanismo di mercato in cui interagiscono queste due parti è dinamico poiché la conoscenza si produce configurando il capitale umano, di sua natura estremamente malleabile; la domanda e l'offerta di nuove capacità applicative si ridefiniscono continuamente e in maniera reciproca, creando nuove capacità in base alle esigenze di ricerca applicata, ma generando allo stesso tempo nuovi spunti di ricerca dall'unione e dall'interazione di persone che possiedono conoscenze eterogenee e introducono nuove discipline nel processo di risoluzione dei problemi complessi. Questo meccanismo non fa che aumentare l'eterogeneità del nuovo modo di produrre conoscenza, che si muove tra le più svariate discipline e genera un progressivo arricchimento della conoscenza, così come, nuovamente, ribadisce il carattere collettivo del processo di produzione del bene conoscenza.

Le caratteristiche di eterogeneità e dinamicità della conoscenza ci riportano al discorso di near decomposability di Simon (1962, 1969), di cui parlavamo nel precedente capitolo; nelle caratteristiche delineate da Gibbons risuonano chiaramente i concetti di conoscenza come un insieme di discipline definite, dalla cui interazione si scatena un moltiplicatore di innovazione.

La dinamicità delle conoscenze prodotte, sta proprio in questa potenzialità infinita di crescita che si genera dallo scambio di conoscenze e dall'analisi di un certo problema da un punto di vista inusuale per un soggetto. Un taglio originale all'osservazione di un fatto, unito alla propria dotazione cognitiva, ossia i modelli mentali, le credenze e le aspettative che costituiscono la visione del mondo, e alla propria conoscenza tacita, intesa come conoscenza tecnica e capacità inconscia di saper seguire una procedura per ottenere un certo risultato pratico, può creare un nuovo oggetto di studio e di applicazione, generando dinamicità nel sistema.

Vediamo, quindi, nella dinamicità di Gibbons, i collegamenti con la conoscenza tecnologica localizzata, che sostiene la generazione di rendimenti crescenti proprio grazie alla connettività e alla complementarità tra i saperi taciti dei singoli soggetti e i saperi codificati e taciti dei soggetti che operano nelle organizzazioni che interagiscono con la propria.

Anche Nonaka⁵⁴ ci presenta un approccio alla generazione della nuova conoscenza, applicato essenzialmente all'organizzazione impresa, ma riconducibile alla generazione di conoscenza in senso lato. Nonaka sostiene come esistano, all'interno dell'impresa, i due tipi di conoscenza che ormai ben conosciamo, la conoscenza tacita e la conoscenza codificata ed esplicita; il vero meccanismo rivoluzionario di generazione della conoscenza sta nel trasformare, e non combinare come sostengono gli autori che abbiamo analizzato finora, l'una nell'altra in una continua spirale che, in crescendo, produce nuova conoscenza. Chiaramente, anche se i termini utilizzati sono diversi, i concetti trasmessi sono simili e conducono alla stessa concezione della conoscenza come bene collettivo; l'autore utilizza gli esempi dell'organizzazione aziendale giapponese, in quanto meritevole di avere introdotto nell'azienda e nel management l'importanza della conoscenza per generare innovazione, e di aver studiato come incentivare la produzione e la collaborazione alla produzione di nuova conoscenza da parte di ogni componente dell'organizzazione.

Nel fare questo Nonaka individua tre categorie di soggetti, che rappresentano gli attori che operano nell'organizzazione, i quali sono stimolati, con l'obiettivo dell'innovazione continua, ad affiancare discipline e ideali anche lontani tra di loro, per poter allontanare la mente dalle idee preconcepite e stereotipate che uccidono la creatività e che sono il residuo di una formazione di tipo accademico e tradizionale, e quindi affrontare la produzione di nuova conoscenza con fantasia e genialità.

Nonaka identifica quattro passaggi tra la conoscenza tacita e la conoscenza codificata, che permetterebbero di avvicinare ideali diversi e lontani, generando così l'esplosione di creatività: parla di passaggio da conoscenza tacita a conoscenza esplicita, da conoscenza esplicita a conoscenza tacita, da tacita a esplicita e da esplicita a tacita. Il primo modello, **la socializzazione**, equivale all'attività di apprendistato che si può venire a creare tra un maestro e un allievo, e che prevede lo scambio delle relative conoscenze tacite; il modello "esplicita - esplicita", o **ricombinazione**, consiste, invece, nell'integrare conoscenze codificate di vari soggetti e così produrre un nuovo elemento di conoscenza, anche se non accresce la base di conoscenza. Infine i due modelli seguenti sono i veri generatori di conoscenza: il modello "tacita - esplicita", o **esteriorizzazione**, prevede la trasposizione della propria conoscenza tacita in una maniera che possa essere condivisa e utilizzata dal team e dall'insieme dei soggetti con cui si entra in contatto; nella stessa ottica, in seguito alla trasposizione in conoscenza codificata, il team e i soggetti interessati **interiorizzeranno** questa nuova conoscenza e la adatteranno alla propria dimensione cognitiva e visione del mondo, facendola interagire con la propria conoscenza tacita. Si creano, così, potenzialmente nuovi strumenti per il proprio lavoro, che generano innovazione e nuova conoscenza.

L'autore utilizza il concetto di spirale di conoscenza, che si ripete ad ogni trasferimento da uno stato all'altro; molto originali e lontani dalle metodologie

⁵⁴ NONAKA I. (1991) The knowledge-Creating Company, *Harvard Business Review* 69, 6 pp. 96-104.

di management delle risorse umane e del capitale di conoscenza, sono i tre metodi che Nonaka individua per "esprimere l'inesprimibile", ossia per articolare la propria visione del mondo in funzione dei nuovi spunti ottenuti dalla conoscenza dei soggetti con cui si interagisce. Parla essenzialmente di utilizzare il linguaggio figurativo e la simbologia, che permette di articolare le proprie intuizioni e i propri "insights", termine che deriva dalle ricerche psicologiche sull'apprendimento di Wolfgang Kohler⁵⁵ (1926) e Harry Harlow⁵⁶ (1959).

Gli strumenti individuati sono la metafora, l'analogia e la creazione di un modello; questi curiosi strumenti non debbono essere esclusiva di alcune figure dell'organizzazione, ma al contrario devono essere ridondanti, utilizzati da ogni componente dell'organizzazione, in virtù del fatto che le informazioni sono accessibili liberamente e l'iniziativa innovativa coinvolge ogni livello. Sostanzialmente si definiscono tre soggetti della produzione di conoscenza: l'impiegato di prima linea, o **operatore della conoscenza**, immerso nei dettagli del prodotto, dell'interazione con il cliente e i fornitori e del mercato; il top-manager, o **ufficiale della conoscenza**, che ha l'obiettivo di orientare il movimento di conoscenza di tutto l'organizzazione, definendo il "cosa dovrebbe essere", e per finire i quadri intermedi, che si trovano nel punto di congiunzione tra il flusso orizzontale e verticale di conoscenza e sintetizzano la conoscenza tacita dei top managers e degli impiegati, trasformandosi in veri **"ingegneri della conoscenza"**. Citando Nonaka e Takeuchi: "Creando concetti economici e di prodotto di medio livello, i manager intermedi mediano tra "essere" e "dover essere". Danno nuova forma della realtà, ovvero, in altri termini, producono nuova conoscenza in linea con la *vision* organizzativa".⁵⁷

Nell'opera citata, gli autori presentano, infine, cinque condizioni necessarie per la promozione della spirale della conoscenza: l'**intenzionalità**, ossia l'aspirazione al raggiungimento degli obiettivi; l'**autonomia** degli individui, che potenzia le possibilità di generare opportunità inattese; la **fluttuazione e caos creativo**, definibile come una situazione di "ordine privo di ricorsività", di ordine cioè che segue uno schema difficilmente prevedibile in fase iniziale, che stimola l'interazione fra l'organizzazione e il contesto esterno; la **ridondanza**, ossia l'informazione che va al di là delle richieste operative immediate dei membri dell'organizzazione; per ultima, la **varietà minima richiesta**, ossia l'armonia della diversità interna con la varietà e complessità esterna, in modo che l'organizzazione possa far fronte alle sfide poste dal contesto.

Questa interessante visione di come si produce la nuova conoscenza è perfettamente in linea, nonostante la diversa impostazione e i contesti di applicazione differenti, con quanto visto, e che verrà approfondito nel successivo paragrafo, nella teoria di Gibbons e nella sua definizione di Mode 2, in quanto si evidenzia l'importanza della collaborazione tra figure diverse,

⁵⁵ KOHLER W. (1926), *The mentality of apes*, New York: Hartcourt Brace Jovanovich

⁵⁶ HARLOW H.F. (1959) Learning set and error factor theory, in KOCH S. (Ed.) *Psychology: a study of a science*, vol. 2 pp.492-537, New York: McGraw-Hill.

⁵⁷ NONAKA I. e TAKEUCHI H., (1997), *The knowledge-creating company. Creare le dinamiche dell'innovazione*, Milano: Guerini e associati. Citazione pag. 212.

dell'eterogeneità delle persone e dei tipi di sapere che si uniscono e completano e ridefiniscono, generando una spirale continua di nuova conoscenza.

Il nuovo modo di produrre conoscenza tecnologica localizzata prevede la necessità di essere veicolata attraverso un **nuovo strumento di diffusione**; i nuovi istituti di formazione che utilizzano l'*on the job* e *off the job learning* si stanno assumendo questa responsabilità, soprattutto in paesi del nord Europa, come riferiscono le ricerche realizzate da Stern⁵⁸, di cui parleremo approfonditamente in seguito; si impegnano a formare persone che possiedano questo pattern di caratteristiche, fondamentale dotazione dei componenti della attuale forza lavoro per operare all'interno di un'economia della conoscenza di MODE 2.

⁵⁸ STERN D. (1996), op. cit.

2.3 MODE 1 E MODE 2: LA PRODUZIONE DI CONOSCENZA AL CONFRONTO

In questo paragrafo si vuole approfondire le caratteristiche del nuovo modo di produrre conoscenza, per avere un quadro chiaro di come si modifica l'approccio verso la conoscenza da parte dei soggetti che la producono e la diffondono; seguendo l'impostazione degli autori Gibbons *et al*, si analizzerà come questi soggetti siano sempre più numerosi e si trovino ad agire in contesti che, sempre più, si allontanano dal contesto tradizionale di generazione di conoscenza.

Alla luce delle teorie della conoscenza tecnologica localizzata, analizzate nel precedente capitolo, dove si sostiene il passaggio verso una conoscenza più tacita, collettiva, appropriabile e divisibile, si vuole, ora, mettere in evidenza come questa nuova connotazione del bene conoscenza si concretizzi in *nuove figure*, che sono chiamate in causa nella produzione di nuova conoscenza per risolvere problemi complessi; *nuove modalità*, in cui le discipline si fondono e interagiscono per trovare soluzioni creative; nuovi *criteri di eccellenza*, definiti per la loro dipendenza dal contesto e dall'uso; e *nuovi luoghi*, che tolgono il monopolio alle Università e, attraverso i fondamentali meccanismi di comunicazione e cooperazione, si spostano verso i contesti di applicazione ed uso.

Sarà proprio il riferimento ai nuovi luoghi di produzione della conoscenza che ci permetterà di sostenere come la conoscenza tecnologica localizzata debba essere trasferita attraverso una metodologia didattica diversa, che unisca la scoperta e lo studio all'applicazione e all'uso, e di conseguenza si allontani dalla metodologia tradizionale; in altre parole la connotazione della conoscenza tecnologica localizzata si trasferisce a tutti gli effetti nella metodologia didattica, concretizzandosi in una **conoscenza applicativa**.

Gibbons *et al*. elencano una serie di caratteristiche molto specifiche che appartengono alla modalità che chiameremo, in continuità con la definizione degli autori, MODE 2 di produzione e distribuzione della conoscenza.

Questa modalità si contrappone per le sue caratteristiche al MODE 1, o metodo tradizionale di produzione e distribuzione della conoscenza; il MODE 1 rispecchia quelle teorie, analizzate nel precedente capitolo, che sanciscono il concetto di superiorità della scienza rispetto alla tecnica, distinguendo ciò che è fondamento teorico e ciò che è applicato, creando paradigmi scientifici che possono poi essere applicati al contesto tecnologico, scendendo dalla "torre d'avorio".

Al contrario, il MODE 2 e le teorie della conoscenza tecnologica localizzata, vedono la tecnologia come una forma di conoscenza e aprono la

*scatola nera*⁵⁹, ossia mettono in luce la dimensione cognitiva della tecnologia; questo approccio si allontana da una semplicistica visione di tecnologia come generatrice di manufatti, per affrontare la conoscenza che si crea nel contesto di generazione di questi artefatti.

Tra le caratteristiche del MODE 2 emergono sicuramente, per il loro stretto riferimento alla teoria analizzata finora, l'*eterogeneità* degli attori e dei luoghi di produzione, la *transdisciplinarietà* dei contenuti della nuova conoscenza, la diffusione socialmente distribuita, l'incorporazione della conoscenza nelle persone e il cambiamento di impostazione del *controllo di qualità* della ricerca scientifica e della definizione delle priorità.

Una delle caratteristiche più evidenti della nuova conoscenza è che questa smette di essere territorio esclusivo delle Università, all'interno della quale si muoveva in un contesto di norme sociali e cognitive e non perseguiva alcun obiettivo pratico; la conoscenza del MODE 2 è, al contrario, essenzialmente utile a qualcuno, e nasce nello stesso contesto di applicazione, nel quale domanda e offerta entrano in contatto e interagiscono e rendono vastissima e costantemente in evoluzione la forma della conoscenza specialistica prodotta. Questo processo muta radicalmente la classificazione della conoscenza, perché porta la tecnologia e la tecnica ad essere considerate al livello della scienza, ossia si passa a legittimare come materia scientifica anche quelle scienze applicate che si sviluppano seguendo l'evoluzione della domanda e del mercato. Quindi la conoscenza si sposta nei luoghi di applicazione ed uso e assume dignità anche quando è conoscenza applicata.

Una prima opposizione si può quindi effettuare in base all'*eterogeneità* dei contesti di sviluppo del MODE 2 in contrapposizione con l'*omogeneità* del MODE 1; se, infatti nella modalità tradizionale i problemi vengono risolti seguendo i procedimenti formali definiti da una precisa disciplina, nel MODE 2 i problemi sono risolti nel contesto di applicazione, tenendo in considerazione a cosa sarà utile una tale scoperta e definendo la stessa attraverso le esigenze dei mercati e delle singole parti interessate.

La stessa **eterogeneità** si può estendere ai **soggetti** coinvolti nel processo di produzione della nuova conoscenza: il MODE 2 si può dire eterogeneo per la varietà di abilità ed esperienze che vengono chiamate in causa nei meccanismi di produzione, in quanto il lavoro in team, orientato a risolvere un problema complesso, rende possibile l'analisi da diversi punti di vista, veicolati da diverse discipline accademiche, rendendo possibile una visione più completa e consapevole.

Questa eterogeneità di specializzazioni e capacità pratiche facilita la ricomposizione e la riconfigurazione della conoscenza e quindi aumenta la potenzialità di produzione di nuova conoscenza, riprendendo una delle condizioni facilitanti della creazione della spirale di conoscenza di Nonaka e Takeuchi, ossia la *varietà minima richiesta*. Un'implicazione fondamentale dell'eterogeneità è sicuramente la necessità di flessibilità e di rapidità nell'adattamento delle persone e delle strutture organizzative.

⁵⁹ ROSENBERG N. (1982), *Inside the black box. Technology and economics*, Cambridge: Cambridge University Press.

Il MODE 2, con la sua flessibilità e collegamento al mercato, deve necessariamente svilupparsi in organizzazioni meno centralizzate, generalmente collegate in networks dai mezzi di comunicazione, e attraverso un lavoro di gruppi composti da specialisti di distinte aree, che cooperano per tempi spesso brevi, al fine di arrivare alla soluzione di un determinato problema complesso, quindi debolmente istituzionalizzato. La nuova conoscenza tecnologica sarà quindi più facilmente generata in organizzazioni flessibili, debolmente istituzionalizzate e gerarchizzate, in cui tutti i componenti possono facilmente entrare in contatto con le informazioni e tra di loro, unendosi in gruppo che coinvolgono persone con diverse specializzazioni, che operano in luoghi diversi e su diversi problemi. Anche su questo argomento, Nonaka e Takeuchi si mostrano d'accordo con le teorie di Gibbons *et al.*; essi, infatti, individuano la struttura **middle-up down** come struttura organizzativa ideale per la creazione di conoscenza. In questo tipo di struttura, i soggetti tendono ad operare in team, coordinati dagli ingegneri della conoscenza, i middle manager, e sono stimolati e motivati a condividere le proprie conoscenze tacite ed esplicite.

Grazie ai temi generalmente sviluppati attraverso il MODE 2, quali ambiente, salute, comunicazione, cresce la responsabilità sociale e la riflessività da parte degli studiosi che entrano a far parte di questi team dediti alla soluzione di problemi complessi. La responsabilità sociale non si riflette solo nell'interpretazione e nella diffusione dei risultati, ma è sentita soprattutto nella definizione dei problemi stessi e delle priorità da porre nella ricerca; inoltre il fatto di non limitarsi più alla mera speculazione sugli aspetti teorici, ma si preveda l'implementazione delle soluzioni, fa sì che gli agenti di questi team siano attivi e quindi responsabili e riflessivi sui risultati.

Altra caratteristica della conoscenza nel MODE 2 è altamente *interdisciplinare*, non soltanto per il fatto che la produzione non sia più limitata a un singolo, ma avvenga spesso in team di specialisti provenienti da diverse aree di interesse; oltre a ciò bisogna puntualizzare che la conoscenza, nel MODE 2, viene generata nel processo di soluzione di un problema complesso, ossia per essere utile a qualcuno, e questo comporta una integrazione di differenti skills e fa sì che la soluzione vada generalmente al di là di ogni singola disciplina che ha contribuito ad arrivarci, ma sia piuttosto interdisciplinare.

Ciò ha diverse implicazioni: in primo luogo questa interazione dà un aspetto molto dinamico al processo di generazione della conoscenza, perché essendo generata nello stesso contesto di applicazione, verrà applicata sicuramente una parte di conoscenza già esistente, ma questa sarà completata e elaborata in virtù di quella parte di conoscenza, incorporata nelle singole persone che fanno parte del team, che si muove solo all'interno del contesto di applicazione e grazie alla volontà dei singoli; quindi l'interdisciplinarietà stimola la dinamicità, di cui abbiamo parlato anche in precedenza.

La presenza di una forte componente tacita, come abbiamo già ribadito riferendoci alle teorie della conoscenza tecnologica localizzata, richiede la cooperazione tra soggetti. E' anche importante notare come la componente tacita e l'incontro di queste figure professionali eterogenee, con specializzazioni

e conoscenze peculiari, veicolato dal contesto di applicazione della conoscenza, invece che dalla struttura disciplinare della materia in cui si agisce, stimola la ricomposizione e l'approccio creativo, fondamentale per la generazione di nuova conoscenza.

In secondo luogo la soluzione al problema comprende sia aspetti teorici che empirici, che sono evidentemente un contributo alla conoscenza anche se non appartengono ad una specifica disciplina. Il terzo aspetto, che nasce dall'interdisciplinarietà della conoscenza, sta nella comunicazione dei risultati, che non può avvenire, come nel MODE 1, attraverso i canali istituzionali di pubblicazioni ed articoli; al contrario la conoscenza tecnologica localizzata, che nasce dal contesto di applicazione, deve, in una prima fase, essere comunicata attraverso la stessa modalità della produzione, ossia nel contesto stesso di applicazione. Ed è per questo che sorgono istituzioni di formazione che permettono l'apprendimento di questa tipologia di conoscenza, che altrimenti non potrebbe essere diffusa con i tradizionali mezzi, e nascono reti specialistiche di diffusione.

Strettamente connessa a quanto detto finora è l'ultima caratteristica individuata dagli autori, ossia il diverso approccio al **controllo di qualità** effettuato sulla conoscenza prodotta nel MODE 2.

Il MODE 1 prevede, infatti, una valutazione effettuata dall'*insieme dei pari*, ossia la comunità di specialisti chiaramente definita, che sanziona ogni produzione di conoscenza sulla base delle norme e della struttura della disciplina; spesso la qualità di un nuovo contributo di conoscenza dipende dal fatto che quest'ultimo confermi i paradigmi esistenti e la nuova scoperta confermi i precedenti contributi. In qualche modo questo metodo di definizione della qualità della conoscenza direziona la ricerca verso ciò che è giudicato dalla comunità scientifica come importante e centrale per lo sviluppo della disciplina, rendendola così statica, o, comunque, in evoluzione seguendo una precisa direzione.

Il MODE 2 sancisce invece un taglio netto con questo tipo di definizione della "buona scienza"; data la sua natura transdisciplinare, infatti, non esiste una struttura istituzionale della disciplina, e questo impedisce un giudizio di qualità e una definizione delle priorità basata su paradigmi e norme accademiche. Al contrario, la valutazione della qualità è "use and context dependent", ossia la qualità di una ricerca dipende dalla sua capacità di applicazione nello specifico contesto in cui si è sviluppata, evidenziando la sua localizzazione e la sua dipendenza dalla realtà tecnologica e spaziale in cui ha preso vita. Citando Gibbons: "Science does not stand outside of society dispensing its gifts of knowledge and wisdom; neither is it an autonomous enclave that is now being crushed under the weight of narrowly commercial or political interests. On the contrary, science has always both shaped and been shaped by society in a process that is as complex as it is variegated; it is not static but **dynamic**. The range of possible problems which could be tackled by science is indefinitely large and therefore the research agenda cannot be understood in **purely intellectual terms**" (grassetto dell'autore)⁶⁰.

⁶⁰ GIBBONS *et al.* (1994), *op. cit.*, citazione pag 22.

Se il MODE 1 ricerca il consenso degli "addetti ai lavori", che perpetrano le proprie aree di specializzazione e mantengono il proprio "confortevole mondo" attraverso la definizione di priorità, il MODE 2 permette di effettuare una valutazione basata su criteri diversi, dinamici; agli interessi intellettuali si affiancano anche interessi sociali, politici ed economici. Diventano infatti rilevanti la competitività che una nuova soluzione può apportare a un mercato, il suo impatto sociale, il risparmio determinato sui costi.

La definizione di "buona scienza", riferita alla nuova conoscenza tecnologica, può essere più difficile, perché i criteri di valutazione sono molto più soggettivi e non esiste una ristretta comunità di pari che può direzionare la valutazione, ma il fatto che questa sia effettuata da una base di soggetti più vasta, che risponde a un ampio *range* di esigenze specifiche, porta ad un concetto di conoscenza composita e multidimensionale, ciò non implica una cattiva qualità, ma, anzi, è garanzia di progresso tecnologico continuo e di creatività nelle soluzioni trovate, senza contare la maggiore attenzione alle problematiche sociali, ambientali e etiche che un team può garantire.

2.4 IMPLICAZIONI DELLA CONOSCENZA TECNOLOGICA SOCIALMENTE DISTRIBUITA SUL MERCATO DEL LAVORO

Dopo aver esaminato approfonditamente come la conoscenza tecnologica cambia e si trasforma in conoscenza localizzata, prodotta nel contesto applicativo, transdisciplinare e creata da una selezione eterogenea di soggetti e di luoghi in cui essa viene prodotta, vogliamo comprendere il perché di questo cambiamento, e quale rapporto c'è tra il cambiamento delle strutture organizzative e il cambiamento del tipo di conoscenza prodotta e diffusa a un livello capillare, utilizzando strumenti diversi, oltre a quelli tradizionali.

Si vuole sostenere, infatti, che il modello organizzativo dei soggetti economici e il tipo di conoscenza prodotta e distribuita nella società dalle istituzioni di formazione, tradizionali e non, siano in rapporto di reciproca definizione: la società attuale richiede un modello organizzativo flessibile, con un capitale umano altamente specializzato; allo stesso modo, la distribuzione della conoscenza tecnologica localizzata (che avviene nei modi visti finora, e ulteriormente approfonditi nelle pagine successive), permette la generazione di competenze tali da consentire il passaggio da un'impresa gerarchica, ad un'impresa "lean", capace di apprendere e di seguire il ritmo della knowledge society.

E', infatti, estremamente importante, in un sistema caratterizzato dalla scarsità di risorse, capire quale può essere la rilevanza di questa nuova conoscenza, anche per ciò che concerne il mercato del lavoro, destinazione

finale della grande parte degli specialisti formati in svariate tipologie di istituti di formazione.

A questo fine utilizzeremo un modello, ideato da Caroli, Greenan e Guellec⁶¹, attraverso il quale si crea un legame tra le capacità specialistiche e il cambio organizzazionale. Come abbiamo già accennato, questa nuova conoscenza, basando la sua generazione su un rapporto di cooperazione e di complementarità, richiede, per svilupparsi, un'organizzazione aperta, flessibile e degerarchizzata e decentrata, in cui la conoscenza, e di conseguenza le skills che scaturiscono da questa, possano scorrere all'interno e all'esterno dei confini dell'organizzazione.

Questo modello parte proprio da una simile considerazione, ossia prende atto dell'aumento della specializzazione della forza lavoro, in cui si coltivano capacità sempre più orizzontali, e motiva questo cambiamento con il cambiamento della *struttura organizzativa*; in altre parole inserisce il modello organizzativo all'interno della funzione di produzione, dandogli il peso che spesso gli viene negato.

A questo aumento di specializzazione, è legato un altro importante fenomeno, già evidenziato da uno dei tre autori, Guellec, in un precedente articolo⁶²: all'aumentare della specializzazione della forza lavoro corrisponde una *omogeneizzazione dei salari* e una riduzione delle disuguaglianze salariali tra lavoratori qualificati e dequalificati, a discapito dei lavoratori dequalificati, i quali vengono espulsi dal mercato. Ed è proprio questa la chiave di lettura di questo modello nella prospettiva presa in considerazione in questa tesi; il sistema educativo nazionale deve rispondere a questa esigenza di specializzazione della forza lavoro, fornendo una conoscenza più adatta ai nuovi sistemi organizzazionali e generando, così, un processo di definizione reciproca.

Distribuendo una conoscenza tecnologica, si risponde alle necessità di forza lavoro qualificata dei sistemi decentrati di organizzazione, più flessibili e quindi meglio predisposti a rispondere alle incertezze del mercato globale, e allo stesso tempo si dà l'opportunità alle imprese ancora centralizzate e pesanti di dare inizio a un processo di snellimento, grazie all'introduzione di un maggior numero di persone altamente specializzate. Ritorna quindi il discorso del processo dinamico di definizione della nuova conoscenza, da parte sia dell'offerta che della domanda, introdotto precedentemente.

Un'ulteriore implicazione della nuova conoscenza tecnologica sul mercato del lavoro, che prenderemo in considerazione in questa sede, sta nei *salari di efficienza*, di cui parla Antonelli⁶³, che nascono con il fine di incentivare la produzione e la condivisione di conoscenza e l'assunzione di responsabilità.

L'aumento di qualificazione della forza lavoro richiesta dalle imprese nell'attuale mercato, con la conseguente maggiore autonomia, flessibilità e sviluppo delle capacità di organizzazione del proprio lavoro, è un fenomeno in

⁶¹ CAROLI E., GREENAN N., GUELLEC D.(2001), op. cit.

⁶² GUELLEC D. (1996), op. cit.

⁶³ ANTONELLI C. (1999) La nuova economia della conoscenza e dell'attività innovativa, in ANTONELLI (1999a), op. cit.

espansione e che può essere attribuito a vari fattori: lo si può ricondurre al cambiamento tecnologico e all'introduzione degli strumenti di informazione e comunicazione, che potrebbero permettere la sostituzione dei manager aziendali con l'interazione tra i lavoratori. Un'altra motivazione la si può trovare nell'instabilità dei mercati, sia per quanto riguarda la grossa incertezza nella domanda, sia per quanto concerne la competitività, resa ancora più estrema in seguito alla globalizzazione e all'ingresso nei mercati di paesi in via di sviluppo, che producono a costi altamente competitivi; una terza motivazione può essere ricondotta all'abbreviamento dei cicli produttivi, dovuti alla riduzione del ciclo di vita del prodotto e a un aumento dell'attività innovativa tale, da non poter più garantire l'appropriabilità dei benefici. Queste due circostanze non danno una garanzia di appropriabilità dei benefici in quanto non è più l'innovazione in sé a generare extra-profitti, quanto piuttosto la dotazione di manodopera qualificata e flessibile, che si adatti ad apprendere velocemente i nuovi processi produttivi, e sia in grado di generare le innovazioni incrementali che migliorano e riducono i costi e i tempi di esecuzione. Per finire, si può sostenere che le aspirazioni democratiche dei soggetti impiegati nelle organizzazioni aziendali non consentano di sopportare relazioni gerarchiche e spingano verso il decentramento.

Caroli, Greenan e Guellec introducono una quinta spiegazione, chiamando in causa, a motivare il cambiamento nel modello organizzativo aziendale, l'incremento del livello di educazione, e di conseguenza della quantità di lavoratori qualificati, della società attuale; gli autori puntualizzano che tutte le cinque cause interagiscono per provocare questo processo di decentralizzazione, soprattutto l'avvento dell'Information and Communication Technology, ma evidenziano l'importanza del grado di educazione dei lavoratori, attraverso il loro modello.

Questo modello crea il focus sulla relazione tra il livello di **educazione** della **forza lavoro** e della società in generale, il **cambiamento tecnologico** e il **cambiamento organizzativo**, mettendo in evidenza come la diffusione di un livello di educazione e specializzazione permettano il cambiamento organizzativo; questa posizione viene confermata dalle ricerche empiriche portate a termine da Greenan⁶⁴, in cui si analizzano imprese che hanno subito cambiamenti organizzazionali e tecnologici durante i cinque anni precedenti la ricerca, e si mettono in luce le differenti conseguenze. Se, infatti, un cambiamento tecnologico può portare ad una dequalificazione del personale, al contrario, un cambiamento organizzazionale porta necessariamente all'aumento della qualificazione del personale, che deve essere più autonomo, flessibile e essere in grado di svolgere più compiti (gli autori parlano di lavoratore *multi-tasking*), in altre parole, si può dire che, in seguito ad un cambiamento organizzazionale, la forza lavoro si deve adattare al passaggio da una divisione verticale del lavoro a una divisione orizzontale.

Il cambiamento organizzazionale prevede il passaggio da due modelli tipici di organizzazione: da un **modello centralizzato** (C) ad un **modello decentralizzato** (D), che presentano chiare caratteristiche, espresse

⁶⁴ GREENAN N. (1996), Progrès technique et changements organisationnels: leur impact sur l'emploi e les qualifications, *Economie et Statistique* 298 (1996-8), pp. 35-44.

nell'efficace modello. Il modello prevede due tipologie di lavoratori: gli "skilled workers" e gli "unskilled workers", definiti sulla base del livello di educazione ricevuta; allo stesso modo divide l'attività lavorativa in due distinte attività: l'attività di concetto (*knowledge*) e l'attività di esecuzione (*raw labor*), che consiste nell'implementazione delle attività delineate dalla funzione concettuale.

In un modello organizzativo (C), le due tipologie di attività vengono spartite tra le due distinte figure professionali, dedicando i lavoratori non qualificati alle attività di esecuzione e i pochi lavoratori qualificati alle attività di concetto. Al contrario, un modello organizzativo di tipo (D) prevede l'esecuzione del progetto e la sua elaborazione svolte della stessa persona, che quindi deve possedere capacità orizzontali, che spaziano lungo l'intera catena del valore dell'attività produttiva dell'impresa; questa capacità *multi-task* produce una responsabilizzazione del lavoratore e una sua maggiore autonomia.

Il centro di questo modello sta nel definire come l'aumento del livello di educazione e di specializzazione della forza lavoro determini il passaggio da una prima fase di predominio del modello (C) a una terza fase in cui i lavoratori qualificati sono sufficientemente numerosi da permettere il passaggio a un modello decentralizzato (D), che li utilizzi indifferentemente per le attività di concetto e di esecuzione.

Si parte da una funzione di produzione generica:

$$y_t = A m_t^\alpha l_t^{1-\alpha}$$

in cui y rappresenta l'output, A rappresenta il residuo dovuto al progresso tecnologico, e m e l rappresentano rispettivamente la componente di attività di concetto e di attività di esecuzione presenti nel processo di produzione. Si assume che i lavoratori qualificati siano più produttivi sia nelle attività m che l , anche se il differenziale più alto lo possiedono nelle attività di concezione, dove sono nettamente più produttivi rispetto ai lavoratori non qualificati. Usando le parole di Lindbeck e Snower⁶⁵ questo è possibile grazie alle cosiddette "*informational complementarity*", che permettono a chi ha seguito la progettazione di un determinato processo produttivo, di riuscire a svolgere meglio anche la fase esecutiva.

Il passaggio dal modello (C), nel quale ogni tipo di lavoratore è impegnato nell'attività in cui ha un vantaggio comparato maggiore, al modello (D), in cui i lavoratori non sono specializzati in un compito specifico, ma svolgono entrambe le attività di concezione ed esecuzione, incorporando in se stessi l'intera funzione di produzione, si avrà nel momento in cui l'aumento del costo relativo di un lavoratore qualificato sarà compensato dall'aumento di produttività. Fino a quando il numero di lavoratori qualificati sarà basso, e il loro salario sarà alto, i pochi skilled workers saranno impiegati nelle imprese che hanno un modello (C), generando il predominio di questa tipologia di modello organizzativo. Nel momento in cui, invece, il numero degli skilled

⁶⁵ LINDBECK A., SNOWER D.J. (1996), Reorganization of firms and labour market inequality, *American Economic Review* 86(2), pp. 315-321.

workers sarà molto alto, si sostituirà il modello centralizzato, con la definizione specifica dei compiti tra diversi soggetti, con il modello decentralizzato, che utilizza esclusivamente lavoratori specializzati per svolgere ogni tipologia di attività.

Questo genera diverse conseguenze:

- Nei modelli organizzativi di tipo decentralizzato la conoscenza è molto meno formale rispetto ai modelli centralizzati, e spesso rimane in forma tacita e non viene trasformata in norme o ordini, in quanto chi realizza il progetto è anche colui che lo applica. Il modello (D) incarna quindi ciò che abbiamo definito un luogo di produzione della conoscenza del MODE 2, ossia di conoscenza tecnologica localizzata.

- La maggiore specializzazione dei lavoratori ha come conseguenza una maggiore capacità di comunicazione, non solo al livello delle attività concettuali, ma anche delle attività pratiche incorporate nei lavoratori che eseguono il processo di produzione, che possono essere scambiate generando esternalità e arricchendo il contenuto di conoscenza dell'impresa.

- Il numero crescente di lavoratori qualificati porta a una diminuzione dei salari di questi ultimi, generando un rallentamento al trend negativo dell'ineguaglianza salariale.

Il problema del gap salariale tra lavoratori qualificati e dequalificati è un nodo tematico spinoso, quando si parla di economia basata sulla conoscenza e delle sue implicazioni, così come lo è l'aumento della domanda di lavoratori qualificati rispetto ai lavoratori non qualificati. Guellec (1996) affronta questo problema sostenendo come "human capital and technology are two faces of the same coin, two inseparable aspects of knowledge accumulation"⁶⁶, in quanto, come abbiamo visto finora, i cambiamenti del livello di educazione della popolazione modificano le possibilità delle organizzazioni di implementare la modernizzazione tecnologica e di modello organizzativo, e questo, a sua volta, si trasforma in un riaggiustamento delle differenze salariali.

Se, infatti, i lavoratori qualificati vengono integrati in attività sia di concetto che di esecuzione, di fatto subiscono un declassamento, rispetto alla posizione di dirigenza che potevano occupare nei modelli centralizzati di cui abbiamo parlato; una conseguenza di ciò sta nell'abbassamento dei livelli salariali della manodopera qualificata e una minore tutela della manodopera dequalificata, che si vede sostituita anche nelle funzioni che prima le venivano riservate, e esce dal mercato del lavoro o subisce un radicale abbassamento del proprio salario.

Al fianco delle trasformazioni dal lato della domanda, con l'aumento dei lavoratori qualificati, Guellec puntualizza anche su modificazioni dal lato dell'offerta, mettendo in evidenza una riduzione della tutela delle categorie più deboli, che non sono più salvaguardate attraverso sindacati e unioni di categoria (soprattutto in alcuni paesi dove lo stato sociale ha perso il proprio peso) e questa situazione porta a un mercato imperfetto.

⁶⁶ GUELLEC D. (1996), op. cit. citazione pag. 23.

Il mercato del lavoro, in seguito al cambiamento tecnologico, subisce una ridefinizione in termini salariali, in cui i lavoratori non qualificati vedono la riduzione del proprio salario o addirittura l'uscita dal mercato, e i lavoratori qualificati rischiano un ridimensionamento del proprio stipendio nonostante l'aumento della propria mole di lavoro. L'aumento di autonomia e di responsabilità, insita nel passaggio al modello (D) e esperita dai lavoratori qualificati, dovuta alla definizione della fase progettuale e alla sua attuazione materiale, può, però, produrre nuove rendite: ***i salari di efficienza***.

Il concetto di salario di efficienza è motivato dall'informazione imperfetta e dalla razionalità limitata dei soggetti che si trovano ad attuare in un mercato – cum – innovazione. Secondo Arrow⁶⁷, il rapido cambiamento tecnologico rende più ampio l'effetto della razionalità limitata, aumenta i costi di transazione (informazione, selezione, monitoraggio dei risultati) e genera il rischio di un comportamento opportunistico da parte di chi possiede l'informazione (Arrow parla di *moral hazard* dovuto a ciò che viene definito *shadow value*, o valore ombra, dell'informazione). Fatte queste premesse, Guellec parla dell'esistenza di salari di efficienza elargiti da parte dei datori di lavoro per assicurarsi che i propri impiegati non assumano questo comportamento opportunistico e facciano il loro meglio per raggiungere gli obiettivi dei datori di lavoro.

Citando Shapiro e Stiglitz⁶⁸: "to induce its workers not to shirk, the firm attempts to pay more than the going wages: if a worker is caught shirking and is fired, he will pay a penalty".

Anche Antonelli (1999a) parla dei salari di efficienza, evidenziandone la potenzialità di scoraggiare le forme di opportunismo passivo (*shirking*), ma mettendo anche in evidenza l'effetto positivo sulla partecipazione attiva della manodopera specializzata nei processi di apprendimento: "i tassi di miglioramento di know-how, know-where e know-when dipendono dunque in gran misura dai livelli di partecipazione <<creativa>> della manodopera specializzata, sia nella produzione che nel *decision making*"⁶⁹.

Si puntualizza, con questa affermazione, la possibilità di affiancare a una visione *statica* dei salari di efficienza come strumento per ridurre l'opportunismo, una visione *dinamica*; questa visione si inserisce nell'approccio che prevede il cambiamento tecnologico, intenzionalmente generato, come un fattore endogeno dell'impresa, intesa come "learning organization". In questo contesto, i salari di efficienza sviluppano le potenzialità di apprendimento e contribuiscono quindi a aumentare il livello di conoscenza tecnologica localizzata, migliorando la produttività totale dei fattori.

Riassumendo quanto detto a proposito dei salari di efficienza statici e dinamici e citando Antonelli (2001) possiamo mettere in evidenza "the distinction between the standard effort, familiar to the debate about efficiency wages, that is the effort that is necessary to reduce shirking and perform

⁶⁷ ARROW K.J.(1962b), op. cit.

⁶⁸ SHAPIRO C. e STIGLITZ J.E. (1984), Equilibrium Unemployment as a worker-discipline device, *American Economic Review* 14, pp. 433-444.

⁶⁹ ANTONELLI C. (1999a) op. cit. Citazione pag. 61

nearby the efficiency frontier and the **creative effort**, necessary to actually contribute the innovation process"⁷⁰.

Ancora, Ciborra⁷¹ sostiene che i salari di efficienza accrescono la fedeltà e l'impegno e stimolano i lavoratori ad assumere un ruolo professionale e a sviluppare relazioni informali, orientate ad un più proficuo lavoro collettivo, condividendo informazioni e accelerando la generazione di conoscenza tacita; in altre parole, sono un incentivo a sviluppare le potenzialità di complementarità e di connettività della conoscenza tecnologica localizzata, permettendo una rapida espansione di modelli organizzazionali decentralizzati.

Per finire, è interessante evidenziare l'effetto dei salari di efficienza sui livelli di mobilità nel mercato del lavoro: i salari di efficienza infatti attraggono forza lavoro con alto livello di qualificazione e conoscenza tacita, permettendo il rafforzamento della socializzazione della conoscenza tacita e il trasferimento della conoscenza tecnologica localizzata tra imprese; un altro fattore importante è la riduzione del turnover all'interno delle imprese, da sempre fonte di perdita di conoscenza localizzata e di costi di formazione del personale.

Riassumendo quanto detto in questo paragrafo, **l'esigenza di lavoratori qualificati** da parte delle imprese per dare inizio a un processo di decentralizzazione e snellimento, e **l'esigenza** della società di distribuire **conoscenza tecnica e specialistica**, oltre che una visione che unisca l'autonomia del soggetto alla collaborazione con i soggetti coinvolti nello stesso contesto, per non rischiare l'uscita dal mercato, si concretizzano nella nascita dei nuovi istituti di formazione specialistica avanzata, che introdurremo nei successivi paragrafi.

2.5 LE CONSEGUENZE DELL'ECONOMIA BASATA SULLA CONOSCENZA SUL RUOLO DI SCUOLA E AZIENDA. RICONFIGURANDO LE ISTITUZIONI.

Questo paragrafo costituisce il cuore dell'intero capitolo, in quanto **unisce** tutto quanto detto sulla **nuova conoscenza** e sulle teorie economiche che hanno permesso il passaggio da un modello di conoscenza come bene pubblico a un modello di bene collettivo, con le **istituzioni** che sono interessate da questo cambiamento, in particolare con le istituzioni che sono responsabili della formazione di coloro che dovranno operare con questa nuova conoscenza, e dello sviluppo del progresso tecnologico.

In questo paragrafo si sostiene come, necessariamente, le istituzioni di formazione abbiano dovuto adeguarsi al nuovo tipo di conoscenza e alle conseguenze che essa implica, diventando esse stesse "nuove"; si vuole, inoltre, delineare, attraverso un confronto tra queste nuove istituzioni e

⁷⁰ ANTONELLI C. (2001), op. cit. Citazione pag. 60.

⁷¹ CIBORRA C. (1993), *Teams markets and systems. Business innovation and information technology*, Cambridge: Cambridge University Press.

l'Università, quali possano essere le caratteristiche delle prime, sia nella **metodologia di insegnamento**, sia nel **contenuto della conoscenza** trasferita da queste istituzioni che nascono al fianco delle Università e delle imprese, incarnando quell'ottica di scambio e interrelazione, fulcro di una knowledge-based economy.

Appare da subito chiaro il confronto delle nuove istituzioni di produzione e trasferimento di conoscenza tecnologica con il sistema universitario: Gibbons *et al.* mettono subito in evidenza la perdita del monopolio dell'Università come luogo di produzione e di diffusione della nuova conoscenza: "the universities especially are at the core of the present changes and strains since they still are the institutions mainly responsible for the training of specialists".⁷²

I cambiamenti di cui parla l'estratto sono dovute all'introduzione del già menzionato MODE 2 di produzione della conoscenza, che possiamo brevemente ricordare nelle sue caratteristiche principali: l'eterogeneità delle persone e dei luoghi di produzione e diffusione della nuova conoscenza, la transdisciplinarietà di quest'ultima, la perdita di precisi confini delle materie oggetto di studio, la forte applicazione della ricerca al contesto d'uso e il cambiamento dei criteri di eccellenza e di definizione di priorità nella definizione di una agenda di ricerca e nella valutazione della qualità di una ricerca.

Questo riflette e fa emergere la flessibilità che le istituzioni di produzione e diffusione della conoscenza devono includere nella loro struttura, affermazione questa che non necessariamente implica che le Università siano obsolete, ma sottintende la necessità dell'introduzione di importanti cambiamenti per poter affrontare l'evoluzione delle richieste del mercato; inoltre, la transdisciplinarietà della conoscenza rende i confini delle materie insegnate sempre più ambigui e sottili, e spinge l'istituzione tradizionalmente reputata come la produttrice di conoscenza pubblica e scientifica, l'Università, ad affacciarsi nel mercato.

Questa discesa a patti con il mercato da parte dell'istituzione che da sempre, soprattutto in Italia e più in generale in Europa continentale, si è fregiata del ruolo di produttrice di conoscenza scientifica e di ricerca pura e di base, costituisce una sfida per l'Università, e allo stesso tempo costituisce una opportunità per diverse tipologie di istituti di formazione (precisamente quelle che si analizzano nella presente tesi). L'opportunità per queste ultime è quella di svilupparsi e proliferare, sfruttando le ridotte dimensioni che le consentono flessibilità organizzativa; inoltre, la mancanza di una struttura rigida e tradizionalista, elemento di distinzione per l'Università, permette a queste giovani istituzioni di affrontare la nuova conoscenza senza il timore di fuoriuscire dai canoni imposti dalle discipline e dall'istituzione dei dipartimenti, introdotta dall'Università americana per garantire flessibilità e per contrapporsi al modello tedesco di Università, fondata sugli ideali della *Wissenschaft*, in cui

⁷² GIBBONS *et al.*(1994), op. cit., citazione pag. 137

la disciplina era organizzata in maniera autocratica attorno alla cattedra sulla quale regnava l'*Ordinari*⁷³.

La rigidità, che molte Università presentano, nell'osare nuovi corsi transdisciplinari o legati a contesti pratici, nasce dalla dipendenza psicologica al cosiddetto "confortevole mondo" delle discipline accademiche; al contrario gli istituti che qui si vogliono teorizzare come mezzi di trasferimento di questa nuova conoscenza, sono agili nel creare i rapporti con le imprese e cogliere le esigenze che il mercato e il contesto locale e tecnologico presenta, offrendo ai propri studenti gli skills e la *forma mentis* necessaria per essere inseriti efficacemente nel contesto operativo, tramite l'*on the job learning*.

L'Università, in Italia, ha avuto sempre uno scarso collegamento con le imprese e le realtà produttive, incarnando un modello interpretativo influente, ma che è stato dimostrato essere largamente insufficiente: questo modello, noto come modello lineare del processo di innovazione tecnologica o modello di R&S (utilizzando la terminologia finora adottata), nasce in una logica di produzione di progresso tecnologico dovuto alla conoscenza generata dalle Università, e poi applicata alla ricerca industriale.

Questa tematica viene analizzata molto diffusamente da Orsenigo e Cancogni⁷⁴, che sostengono: "In Italia e in altri paesi dell'Europa continentale, all'origine della riflessione e del dibattito si ritrova la percezione che l'Università non abbia svolto un ruolo soddisfacente nella promozione del progresso tecnologico, e che quindi sia necessario modificare la direzione della ricerca accademica verso progetti che abbiano una natura più applicativa e comunque più direttamente a contatto con le attività industriali".

Questa affermazione è perfettamente in linea con quanto detto nei precedenti capitoli, anche se si limita a indicare la necessità dell'Università di rispondere alle esigenze della nuova conoscenza; in questa sede si vuole sostenere come, al fianco dell'Università, che potrà fare uno sforzo di adattamento, ma manterrà le sue debolezze strutturali, soprattutto se di grandi dimensioni e con una storica tradizione, stanno sorgendo queste nuove istituzioni più flessibili, maggiormente integrate con il contesto industriale, le quali, attraverso una metodologia didattica indirizzata al progetto, trasferiscono conoscenza applicata.

Gli Stati Uniti costituiscono, anche per Orsenigo e Cancogni, un esempio di integrazione stretta tra Università e industria, che ha addirittura portato all'approvazione del Bayth-Dole Act nel 1980, grazie al quale l'Università americana ha il diritto di brevettare la ricerca portata avanti con i fondi pubblici e quindi crea un incentivo economico per i ricercatori; inoltre, tradizionalmente, negli Stati Uniti le Università stabiliscono relazioni molto più intense e stabili con l'industria e non sono rari i casi in cui le Università stesse originano la nascita di nuove imprese (*spin off*) e di crescita economica locale (significativi sono i casi di Stanford e della Silicon Valley).

⁷³ Per maggior approfondimento, ANCARANI V. (1996) *La scienza decostruita*, Milano: Franco Angeli.

⁷⁴ ORSENIGO L. e CANCOGNI E. (1999) "Le relazioni Università-industria in Italia", in ANTONELLI C. (1999a), op. cit. Citazione a pag. 168.

Il Bayth-Dole Act ha generato un ampio dibattito politico, perché si teme che questo genere di interventi di policy portino verso l'asservimento della scienza alle logiche economiche e agli interessi delle industrie; ma se negli Stati Uniti si è presentato questo dilemma (risolto in direzione di una ampia liberalizzazione, decisione certamente discutibile e discussa da vari autori tra cui Mowery e Nelson, citati da Foray⁷⁵), in Europa la ricerca accademica non corre questi rischi e, anzi, viene accusata di essere troppo sbilanciata verso la ricerca pura.

Come già accennato, il problema dell'Università italiana ed europea riprende le inefficienze del modello di R&S che abbiamo lungamente analizzato nelle precedenti pagine: in questa prospettiva lineare, il processo innovativo procede dalla ricerca di base alla ricerca applicata, e si sostiene la differenza dei ruoli tra scienza e tecnologia, in cui la prima ha "la potenzialità di generare nuove opportunità di scoperta per la seconda".

Questo modello lineare è messo in discussione da differenti autori, di cui abbiamo esposto le teorie nel primo capitolo e che ci propongono un diverso approccio alla conoscenza, definito modello di rete; Orsenigo e Cancogni riportano il contributo di Kline e Rosenberg⁷⁶ al passaggio verso questo diverso approccio, i quali suggeriscono un processo integrato, dove diverse funzioni, frammenti di conoscenza, individui ed organizzazioni interagiscono con continuità tra loro, introducendo, al posto di un modello in serie e lineare, un modello in parallelo definito *chain-linked model*.

Si mettono in primo piano più che i processi di trasferimento, i processi di **integrazione** della conoscenza, in cui l'apprendimento è un processo "costruttivo", non solo di acquisizione di informazione, ma di elaborazione e di generazione di nuova conoscenza, in linea con quanto detto a riguardo della differenza tra conoscenza e informazione nel primo capitolo.

Questo approccio di Kline e Rosenberg si trova in perfetta continuità con quanto sostenuto precedentemente, ed evidenzia l'importanza dell'interattività tra i soggetti coinvolti nella produzione e gestione della conoscenza e dell'apprendimento come generatore dinamico di rendimenti crescenti.

Sempre nel modello lineare, come già ricordato, si parla del problema del trasferimento della conoscenza, ma per quanto concerne la sua appropriabilità

⁷⁵ MOWERY e NELSON osservano che, negli Stati Uniti, le nuove leggi che autorizzano le Università a cedere dei diritti esclusivi sui risultati della ricerca finanziata da fondi pubblici sono basate su una visione ristretta dei canali attraverso cui la ricerca pubblica può interagire con l'industria. Questi canali, continuano gli autori, sono in realtà molteplici (pubblicazioni, conferenze, formazione, apprendistato) e contribuiscono tutti al trasferimento della conoscenza. Concludono: " Le Bayth-Dole Act et ses conséquences sur l'activité des universités accroissent considérablement le degré d'"excluabilité" des résultats de recherche et réduisent donc la distribution de la connaissance dans le système de recherche". Citazione tratta da MOWERY D.C., NELSON R.R., SAMPAT B. e ZIEDONIS A.A. (1998), *The effects of the Bayth-Dole Act on US university research and technology transfer: an analysis of data from Columbia University, the University of California and Stanford University*, Harvard: Harvard University.

⁷⁶ KLINE S.J. e ROSENBERG N.(1986), An overview of innovation, in LANDAU R, e ROSENBERG (a cura di) *The positive sum strategy: Assessing technology for economic growth*, Washington D.C.: National Academy Press.

e i problemi legati alle esternalità; in questo panorama, invece, l'appropriabilità non costituisce un problema, in quanto esiste una componente tacita e idiosincratca, che fa emergere, al contrario, difficoltà nel processo di comunicazione e trasferimento.

Per superare le difficoltà poste dalla componente tacita, difficilmente trasferibile, ma essenziale per l'interazione dei soggetti interessati nei contesti tecnologici e locali, e generatrice di valore aggiunto e di progresso tecnologico, occorre produrre linguaggi, routine e, arrivando al nocciolo della questione, partecipazione congiunta degli agenti coinvolti, ad attività di "insegnamento, apprendimento e pratica".

Quindi la nascita di queste istituzioni, accennate nelle precedenti pagine e che ora vengono analizzate nella propria filosofia e nella propria metodologia didattica, risolverebbe il problema del trasferimento della conoscenza di nuovo tipo, del MODE 2; il trasferimento avviene attraverso l'apprendimento nella pratica, e questo rende possibile quanto prospettato nel modello di Kline e Rosenberg, ossia che le attività di generazione di conoscenza scientifica e tecnologica siano veramente parallele e interconnesse (concretizzando allo stesso tempo il concetto di conoscenza tecnologica localizzata), e che questa interconnessione si materializzi attraverso lo studio e la conseguente applicazione di ciò che è stato studiato.

Il problema è, in altre parole, inserire nel metodo tradizionale di generazione di conoscenza la **possibilità di comunicazione** tra l'Università, al vertice, e l'impresa, spesso mancante per volontà di entrambe, in quanto l'Università conserva la sua purezza nella ricerca e le imprese non trovano utilità in questa ricerca di base.

Si deve, inoltre, inserire **l'opportunità di scambio bidirezionale** tra i due soggetti, entrambi immersi in una economia basata sulla conoscenza, accogliendo il tanto citato processo bottom - up di generazione di conoscenza al fianco, di diritto, del processo tradizionale top - down. Per fare questo occorre superare le difficoltà insite nella natura tacita della conoscenza tecnologica localizzata, che fiorisce nella realtà imprenditoriale e costituisce il vero valore aggiunto per la nuova formazione.

La soluzione proposta per superare queste difficoltà di comunicazione sta nel ricreare nelle istituzioni di formazione l'interazione tra la conoscenza codificata e conoscenza tacita, fondendo Università e imprese e riconfigurando così una nuova tipologia di scuola di formazione specialistica e professionale, con il difficile compito di trasferire e produrre conoscenza tecnologica localizzata.

Anche Orsenigo e Cancogni prendono in considerazione la nascita di strutture organizzative che incarnino questo concetto di complementarietà più che di scambio di conoscenza, e che rendano possibili nuove forme di strutturazione e decomposizione dei problemi, nuove categorie concettuali, nuove complementarietà e forme di divisione del lavoro, nuovi modi di affrontare i problemi; sostengono che: "le Università non sono l'unica istituzione che genera conoscenza...queste *nuove* [N.d.A.] istituzioni sono create spesso con l'obiettivo specifico di rimuovere la ricerca dai sistemi

accademici, concentrando e focalizzando risorse ed obiettivi su discipline e temi specifici.”⁷⁷

Il motivo per cui queste nuove istituzioni non sono ancora così diffuse in Italia, a differenza della situazione che si presenta negli Stati Uniti, viene individuato nella mancata rivoluzione accademica nel nostro paese, dovuta al fatto che non si sia vissuto nemmeno quelle precedenti, che si possono comunque ricondurre fondamentalmente alla mancata integrazione tra ricerca ed insegnamento [Ben-David 1977; Clark 1995; Braun 1994].

Questa integrazione permette di allargare la propria visione ad un approccio alla conoscenza vicino al modello di rete e di concepire una trasformazione del metodo didattico nella direzione presa nella presente tesi; gli autori sostengono:” l’esistenza di uno stretto nesso tra ricerca ed insegnamento tende ad aumentare la qualità della formazione, la qualità della ricerca e contemporaneamente genera alcune delle competenze organizzative essenziali per stabilire e gestire relazioni con l’industria”⁷⁸

Etzkowitz⁷⁹ sostiene che l’interazione tra insegnamento e ricerca tende ad aumentare la qualità della formazione, la qualità della ricerca e contemporaneamente genera alcune delle competenze organizzative essenziali per stabilire e gestire relazioni con l’industria, e permette di instillare negli studenti il pattern mentale idoneo per inserirsi in un modello organizzativo imprenditoriale decentrato. Si rende possibile:

- l’esposizione alla pratica dello studente, tramite il contatto con il maestro, che trasferisce, attraverso la dimostrazione, la propria conoscenza tacita, innescando potenzialmente nello studente un processo di rielaborazione e ricombinazione con la propria conoscenza, generando nuova conoscenza.
- la creazione di gruppi di ricerca che costituiscono un’unità organizzativa specifica, entro la quale si apprende anche la componente organizzativa della ricerca, accrescendo così il coinvolgimento in attività di tipo “manageriale”, e imparando a lavorare in team anche eterogenei.

La ricerca empirica degli autori Orsenigo e Cancogni, svolta sulla base di questionari realizzati dalla Fondazione Giovanni Agnelli e distribuiti alle Università italiane, con l’obiettivo di rilevare i rapporti esistenti tra industria e Università in Italia, non prevede l’introduzione di queste nuove istituzioni che utilizzino una metodologia diversa da quella tradizionale e trasmettano contenuti innovativi; ci offre però un dato interessante: “ l’evidenza dimostra come le iniziative congiunte Università-industria tendano a concentrarsi su profili di formazione meno ambiziosi della laurea, come i diplomi universitari e le lauree brevi”⁸⁰

⁷⁷ ORSENIGO L., CANCOGNI E. (1999), op. cit. citazione pag. 180.

⁷⁸ *ibidem*, citazione pag. 222.

⁷⁹ ETZKOWITZ H. (1994) Academic-industry relations: a sociological paradigm for economic development, in LEYDESDORFF L. e VAN DEN BESSELAAR P. (1994), *Evolutionary economics and chaos theory: New directions in technology studies*, Londra: Pinter.

⁸⁰ ORSENIGO L., CANCOGNI E. (1999), op. cit., citazione pag. 218.

Questo dato ci mette di fronte a una struttura più snella, quella dei corsi di **laurea breve**, spesso realizzati con il patrocinio di organizzazioni industriali, dove l'insegnamento è essenzialmente più pratico ed applicativo e meglio si adatta, rispetto ai percorsi formativi dei corsi di laurea tradizionali, alla tipologia della conoscenza tecnologica.

Anche Stern si occupa del ruolo della conoscenza nel moderno sistema economico, e evidenzia un aspetto molto importante che accentua ulteriormente la necessità dello sviluppo di queste istituzioni formative ibride, tra le Università e l'impresa; egli sostiene: "knowledge and skill developed outside the work situation are increasingly likely to become obsolete before they can be put to use"⁸¹.

Le imprese sono sempre più nella necessità di mantenere i propri dipendenti costantemente aggiornati e formati sulle novità del settore, e di generare un atteggiamento volto alla condivisione e alla archiviazione della conoscenza; allo stesso tempo, però, sia Stern che Acemoglu⁸² riflettono sulle esternalità che la formazione del personale costituisce, nella prospettiva dell'impresa. I costi di formazione sostenuti dall'impresa sono altamente produttivi fino a quando il dipendente specializzato rimane a lavorare nell'impresa che ha sponsorizzato la formazione, ma si trasformano automaticamente in esternalità negative per l'impresa, nel momento in cui il lavoratore lascia il posto di lavoro.

Stern propone pratiche definite di **just-in-time-learning**, che al pari della produzione just in time, ridurrebbero gli investimenti e minimizzerebbero il deterioramento e l'obsolescenza della conoscenza e degli skills generati dal non utilizzo. Cita alcune forme di apprendimento just in time utilizzate nelle imprese, ma ciò che più interessa nel discorso che siamo portando avanti è il focus che pone sul ruolo diverso che le scuole potrebbero assumere, allo scopo di fornire questa formazione continua e applicata al contesto produttivo, diminuendo il rischio di obsolescenza della conoscenza trasferita. Sostiene che: "vocational education, which traditionally has offered practical training for students who were considered to possess relatively low academic ability, is now being reformed and in some places radically reconstituted."⁸³

Stern parla di *vocational education*, ossia quel tipo di educazione che un tempo veniva fornita agli apprendisti dai propri maestri attraverso la pratica del lavoro "di bottega", e che fino a pochi anni fa era erogata da istituti professionali generalmente considerati di secondo piano nel panorama educativo; ora Stern evidenzia la tendenza, presente in vari paesi, tra cui gli Stati Uniti, ma anche la Francia e la Germania, verso l'approvazione di leggi che mirano ad una sostanziale comparazione di questa tipologia di educazione alla più tradizionale formazione accademica, proprio in un'ottica di integrazione tra scienza e tecnologia.

⁸¹ STERN D.(1996), op. cit., citazione pag. 189.

⁸² ACEMOGLU D. (1997), Training and innovation in an imperfect labour market, *Review of Economic Studies* 64, pp. 445-464.

⁸³ STERN D.(1996) op. cit., citazione pag. 192.

Analizzeremo approfonditamente i casi di vari paesi europei e non, con le distinte esperienze di formazione attraverso l'apprendimento nel contesto applicativo, introducendo il discorso del *learning by doing* e *learning by using*, che contraddistinguono le metodologie didattiche di questi metodi innovativi.

2.6 DISTRIBUIRE LA NUOVA CONOSCENZA ATTRAVERSO IL LEARNING BY DOING

Il concetto di **learning by doing** viene espresso per la prima volta da Kenneth Arrow nel 1962, nell'ormai celeberrimo articolo "The economic implications of learning by doing"⁸⁴, in cui l'autore sostiene che: "knowledge has to be acquired", affermazione che contrasta con tutte le teorie precedenti, in cui la conoscenza viene considerata come un flusso di informazioni trasferibili e acquisibili senza sforzo da parte del soggetto. Aggiunge: "Learning is the product of experience. Learning can only take place through the attempt to solve a problem and therefore only takes place during activity"⁸⁵.

Queste affermazioni, riprese poi da Solow⁸⁶ durante un omaggio all'autore, sono molto importanti per rendere possibile il passaggio da quello che abbiamo definito il modello di R&S al modello a rete, anche se lo stesso Solow sostiene la non appartenenza di Arrow alla generazione della New Growth Theory, che poi portò avanti le teorie che abbiamo analizzato nel primo capitolo.

Solow parla del modello lineare, dove si trova la distinzione delle diverse applicazioni della scienza pura e della scienza applicata, la prima nella generazione di innovazioni radicali e la seconda responsabile della generazione di un'innovazione continua (continuous improvement), ma sostiene come questo modello sia fortemente disorientante, perché troppo unidirezionale. Afferma: "Quite a lot of new technology, both on the product side and the process side, originates with the consumer rather than the producer and thus moves upstream rather than downstream".⁸⁷

Si riconosce il ruolo dell'apprendimento anche nell'opera di Solow, in primo luogo come fonte di innovazione e di crescita economica: "the routine continuous improvement of products and processes is arguably the most important source of increased productivity in mature industries"⁸⁸.

Arrow crea un modello sulla base delle premesse fatte, e teorizza la cosiddetta **curva di apprendimento**: osservando il caso della produzione di aerei, Arrow arriva a sostenere che si produce una riduzione nel lavoro richiesto per unità di output prodotto, come conseguenza del tasso di investimento in beni capitali. In altre parole, l'esperienza, quantificabile nella misura dell'output prodotto, genera conoscenza e produce una diminuzione dei costi, grazie al processo di learning by doing.

⁸⁴ ARROW K. (1962a) op. cit..

⁸⁵ *ibidem*, citazione pag. 155.

⁸⁶ SOLOW (1997), *Learning by doing: lessons for economic growth*, Stanford: Stanford University Press.

⁸⁷ *ibidem*. pag. 24.

⁸⁸ *ibidem*. pag. 24.

Però, allo stesso tempo, sia Arrow che Solow si distaccano parzialmente dalla teoria della nuova crescita, e non considerano l'apprendimento, fattore endogeno, come uno dei fattori che genera il cambiamento tecnologico e l'innovazione; al contrario, essi sostengono che l'innovazione vera e propria arriva casualmente e improvvisamente dall'esterno dell'impresa, producendo una discesa vertiginosa delle unità di lavoro richieste e non una progressiva riduzione dei costi della forza lavoro, effetto dell'apprendimento.

Arrow modella la dipendenza della riduzione dei costi del lavoro per unità prodotta, al tasso di investimento lordo, utilizzando quest'ultimo indicatore come indice dell'esperienza; su questo punto discorda Solow nella sua opera, suggerendo l'utilizzo di un indicatore più attendibile e che meglio riflette la natura del processo che si vuole spiegare. Solow suggerisce l'utilizzo dell'output cumulativo per misurare la riduzione dei costi generata dall'apprendimento.

Così come la crescita del capitale fisico produce un generalizzato aumento del progresso tecnologico, lo stesso succede se si produce un aumento del capitale umano, ossia all'aumento del capitale umano si può generare innovazione e progresso; però l'aumento del capitale umano non deve essere inteso come un aumento dello stock della manodopera (quindi la quantità delle persone impiegate, che porterebbero ad un aumento anche dei costi). Solow sostiene: "the accumulation of human capital appears to be much more a matter of quality than of quantity. People acquire new skills rather than more of the old skill"⁸⁹.

Anche Rosenberg⁹⁰ sostiene l'importanza dell'apprendimento e riprende la posizione di Arrow e Solow, attribuendogli non tanto la responsabilità delle innovazioni fondamentali di dimensione schumpeteriana, quanto piuttosto dei miglioramenti di minore entità determinanti il tasso di crescita della produttività, grazie allo sviluppo di crescenti abilità nell'attività di produzione. Questo apprendimento costituisce un prodotto congiunto dell'attività produttiva.

Rosenberg è responsabile dell'individuazione di un altro processo di apprendimento, molto importante per i potenziali risultati che può sortire; questo è il **learning by using**, ossia i miglioramenti generati come il risultato del successivo utilizzo di un determinato prodotto. Il learning by using consente di apprezzare l'importanza dell'apprendimento generato non solo dall'esperienza maturata nella produzione del prodotto, ma anche generata grazie all'interazione con l'utilizzatore finale

Abbiamo analizzato alcuni contributi di autori che hanno percepito l'importanza dell'apprendimento nella generazione di tecnologia, fenomeno che conduce, sia per Arrow e Solow, che per Rosenberg, a un miglioramento continuo, che non si può paragonare all'innovazione pura, ma che genera rendimenti crescenti. Questi fenomeni di apprendimento sono collegati, nei contributi analizzati, ai processi produttivi, in quanto nascono in seno all'impresa e più specificatamente all'impianto e alla linea di produzione, nelle

⁸⁹ *ibidem*. pag. 77.

⁹⁰ ROSENBERG N. (1982), op. cit.

quali avvengono i processi di produzione e di collaudo dei prodotti; grazie alla curva dell'esperienza, mano a mano che aumenta l'output totale, diminuiscono i costi per unità prodotta, in quanto i lavoratori, grazie all'esperienza e all'apprendimento, possono scegliere le migliori pratiche, per minimizzare lo sforzo o il tempo di esecuzione del processo.

Abbiamo già sottolineato quanto sia importante per lo sviluppo della teoria economica l'affermazione e il riconoscimento del ruolo dell'apprendimento, in quanto, così facendo, si riconosce il carattere endogeno del processo innovativo e si sottolinea la necessità di prendere in considerazione la dimensione cognitiva nella trasformazione e interiorizzazione della conoscenza, anche nella sua dimensione tacita.

Si unisce, nel concetto di learning by doing e learning by using, l'idea dell'apprendimento di operazioni di routine, ma anche di fondamentali miglioramenti del processo produttivo, fino ad arrivare a vere e proprie innovazioni incrementali, all'esecuzione pratica del progetto e dell'attività, generando la definizione di **conoscenza applicativa**; questa conoscenza viene diffusa attraverso una metodologia didattica basata sul progetto, che dà la possibilità al singolo soggetto non solo di imparare dalla propria esperienza (learning by doing and using), migliorando alla luce dei propri errori, ma anche di arricchirla attraverso l'esperienza delle persone che interagiscono con lui (learning by interacting), grazie all'imitazione e allo scambio di conoscenza tacita in virtù dell'interazione.

Si concretizza l'idea di *conoscenza tecnologica localizzata*, ossia quella conoscenza che nasce dall'interazione e dalla complementarità tra le conoscenze tacite e codificate delle persone che interagiscono nello stesso contesto tecnologico e locale; in questa tesi si vuole proprio associare la possibilità di diffondere conoscenza tecnologica localizzata, le cui caratteristiche sono state delineate in queste prime pagine, attraverso il learning by doing e using, ossia usando la conoscenza applicativa.

Fondamentalmente si vuole mettere in evidenza come questa conoscenza, formata e diffusa attraverso questo metodo, non deve essere prerogativa degli ambienti di produzione, ma deve rientrare anche nelle istituzioni di formazione, che possono così rispondere in modo più efficace alle richieste di conoscenza tecnologica del settore industriale, interpretando le lamentele che l'impresa volge all'Università italiana.

Marsden sostiene che il sistema educativo deve adattarsi al cambiamento tecnologico e in funzione della struttura del mercato del lavoro in cui è integrato, con il chiaro vincolo del contesto locale in cui avviene l'integrazione. Egli sostiene che: "the problem of institutional reform is not that of devising the one best model of skill development for all labour market environments, but rather to identify the constraints and possibilities offered by the labour market structures prevailing in a given sector in a particular country."⁹¹

⁹¹ MARSDEN D. (1993), Skill flexibility, labour market structure, training systems and competitiveness in FORAY D. e FREEMAN C. (1996), *Technology and the wealth of nations*, Londra: Pinter Publishers. Citazione pag. 373.

Da quanto detto finora emerge chiaramente che **il sistema educativo deve mettere in atto un processo di adattamento al cambiamento del sistema economico**, sempre più basato su abilità tecniche e conoscenze localizzate, per poter efficacemente produrre il capitale umano di maggiore qualità, a cui si riferiva Solow; per fare questo abbiamo identificato una **direzione possibile** per il cambiamento di cui stiamo parlando, ossia la nascita di questi istituti professionali, orientati al progetto, in cui si integrino nella giusta misura conoscenze teoriche e apprendimento pratico, in forza a quanto detto da Arrow a proposito del valore fondamentale dell'esperienza.

Abbiamo sottolineato, grazie alla ricerca di Orsenigo e Cancogni, la necessità di una più stretta relazione tra la scuola di formazione specialistica e l'impresa, e la prima forma di avvicinamento tra queste due istituzioni risiede sicuramente nella messa in comune, chiaramente possibile solo in maniera parziale, del metodo attraverso cui si forma l'abilità in queste due distinte tipologie di sedi di sviluppo di processi di apprendimento.

Questa soluzione è valida in paesi come l'Italia, in cui si è sviluppato un modello del mercato del lavoro definito da Marsden come *internal market*, basato, cioè, sullo sviluppo interno all'organizzazione di conoscenze non trasferibili, che genera una sorta di sicurezza e di libertà nella gestione del cambiamento tecnologico e dell'innovazione da parte dei lavoratori qualificati, che sono già impiegati e che quindi hanno acquisito queste conoscenze tacite attraverso l'esperienza e la pratica. La sicurezza di questi lavoratori esperti, basata sulla dimensione tacita della loro conoscenza, secondo l'autore, può rendere più vischioso il cambiamento tecnologico.

Il sistema educativo dei paesi in cui si sviluppa questo tipo di mercato del lavoro dovrà cercare di **integrare la formazione classica e teorica con una formazione tecnica e professionale**; questo permetterebbe l'ingresso di nuovi lavoratori qualificati, con l'esperienza di utilizzo di queste conoscenze non trasferibili, generando un diffuso aumento delle conoscenze circolanti all'interno dei confini dell'organizzazione e più in generale del settore in considerazione.

Nell'impresa, abbiamo visto come l'apprendimento si generi nel contesto del processo produttivo, durante la produzione e durante il collaudo e il processo di commercializzazione (non dobbiamo dimenticare l'apprendimento generato dall'interazione con il consumatore e con il fornitore). Nella scuola, che vuole interpretare l'avvicinamento a questa conoscenza tecnologica localizzata, si dovrà creare un approccio alla conoscenza diverso dall'idea tradizionale insita nella scuola italiana: si dovrà pensare al *progetto*, il momento di interazione tra il docente e i discenti e tra il gruppo dei discenti, in cui si manifesta la complementarità tra le conoscenze possedute dai diversi membri dei team, e si sperimenta lo scambio e la messa in pratica di ciò che si è imparato.

Il rapporto "maestro-allievo", tipica delle situazioni di apprendistato abituali nella tradizione della bottega e dell'artigiano (inteso come colui che possiede l'arte e la tecnica, oggi skill), che si può venire a creare in un simile contesto formativo, rende possibile il trasferimento di un tipo di conoscenza

che non può essere trasmessa attraverso la classica interazione cattedratica o lo studio di libri. Il metodo didattico "progettuale" permette di trasferire conoscenze *tacite* e strettamente *legate al contesto* di produzione locale; inoltre crea nel discente la predisposizione alla collaborazione e alla condivisione di conoscenza, grazie alla sperimentazione concreta dell'aumento dell'efficienza in seguito all'interazione con i membri del team.

L'economia basata sulla conoscenza, che i tanti autori discussi in questa tesi profetizzano e, in molti contesti, di cui devono prendere atto, in quanto già in piena fase attiva, richiede persone preparate e specializzate, ma soprattutto persone che riconoscano l'importanza della **creatività**, della **collaborazione**, della **condivisione**, dell'**apprendimento** e della **formazione continua**, in un comune obiettivo di **accrescere la quantità di conoscenza** e di generare quel miglioramento continuo di cui parlano Solow e Rosenberg.

Di fronte all'incapacità da parte del sistema educativo italiano esistente, di generare queste abilità e questo contatto con la realtà applicativa della conoscenza, si viene a creare l'esigenza, anche nel contesto italiano, di dare riconoscimento alle istituzioni formative alternative all'Università, per poter adeguare il nostro paese alle tendenze già riconosciute nei vicini paesi europei.

Nella ricerca effettuata da Stern, vengono riportati alcuni esempi di programmi, portati avanti in paesi europei e non, il cui obiettivo è proprio riformare le scuole atte a distribuire la cosiddetta "vocational education", e inserirle in un contesto accademico; così facendo, viene riconosciuta l'importanza di questa educazione pratica, nel tentativo di contrapporsi alla classica divisione tra scienza e tecnologia.

Stern sostiene che "the blending of vocational and academic education mirrors the convergence of working and learning in the workplace"⁹²; questa frase conferma la rilevanza di questa **convergenza** tra **mondo produttivo** e **formativo**, che deve concretizzarsi in una rivoluzione del settore formativo, responsabile di educare le persone che assumeranno la responsabilità del mondo produttivo. Persone che sempre più dovranno essere qualificate e altamente specializzate, con un istinto progettuale e esecutivo, con le capacità di capitalizzare il valore prodotto dall'interazione tra soggetti impegnati, oltre che di fomentare la stessa interazione.

Negli Stati Uniti, paese che abbiamo già distaccato per l'attenzione nel collegamento tra Università e impresa e nell'interesse di combinare insegnamento e ricerca, ma anche per il Bayth-Dole Act, dal 1990 esiste una legge che stabilisce che tutto il denaro federale destinato all'educazione professionale deve essere speso in programmi di integrazione con la formazione accademica. Il Giappone ha creato, già dal 1994, un nuovo programma di studi integrato, che prevede il trasferimento di formazione sia accademica che professionale; un programma simile, destinato all'educazione secondaria, è previsto in Francia e in Germania, paese in cui, bisogna ricordare, nasce, nel XIX secolo ad opera di Wilhelm von Humboldt, il primo modello di Università, che ruota sull'ideologia della *Wissenschaft*, nucleo centrale delle tesi neo-umanistiche, orientato verso una concezione della

⁹² STERN D. (1996), op. cit. citazione pag. 192.

cultura e dell'educazione che mirava ad una formazione integrale dell'individuo entro una visione del mondo teoreticamente unificata e filosoficamente fondata⁹³.

Non è sufficiente, però, un semplice processo di integrazione tra materie di tipo accademico e materie pratiche di preparazione ad una professione; ciò che si vuole teorizzare in questa sede è la creazione di un **modello di istituto di specializzazione professionale**, che implichi questa metodologia didattica atta a trasferire una conoscenza pratica attraverso la realizzazione di progetti, trasferendo così anche abilità di organizzazione e gestione del lavoro e della conoscenza, e non solo le semplici abilità tecniche, proprio grazie al lavoro di gruppo e alla combinazione della conoscenza tecnologica localizzata.

Molti paesi dell'OECD possono offrire esempi di nuovi approcci a un'educazione orientata alle esigenze professionali: la Svezia prevede un percorso di studi che implica lo svolgimento del 15% delle ore di lezione in un'impresa, in maniera simile alla Francia e alla Gran Bretagna. Negli Stati Uniti il School-to-Work opportunities Act, del 1994, assicura denaro federale per gli stati e i distretti in cui si creino sistemi di school-to-work, ossia scuole in cui l'apprendimento di abilità professionali costituisce l'elemento fondamentale.

Un approccio ancora più diretto a creare la convergenza tra educazione e specializzazione professionale è quello che prevede la nascita di una forma ibrida di istituto, che unisca la produzione e l'educazione: istituti di questo genere stringono stretti rapporti con le realtà produttive locali, e utilizzano la formazione data ai propri studenti per realizzare progetti commissionati dalle imprese partner. Questi progetti danno la possibilità ai discenti di confrontarsi con il reale mondo del lavoro, di imparare dall'esecuzione del progetto stesso, realizzato in team con la supervisione del docente che ne tutela la buona riuscita, correggendo e consigliando alla luce dell'esperienza fatta.

Un esempio di questa scuola ci proviene dall'esperienza dal nord Europa, e precisamente dalla Germania: si tratta del GSI (German-Singapore Institute), fondato nel 1981 come una joint venture tra l'Economic Development Board di Singapore e la Agency for Technical Co-operation tedesca. Questa scuola è in contatto con le realtà economiche locali e prepara tecnici e manager nei campi dell'industria manifatturiera avanzata: il suo approccio è stato così definito da Stern: "project-oriented approach to training within a comprehensive and practice-oriented environment"⁹⁴.

Queste scuole conservano il loro principale obiettivo formativo, ma usano l'attività produttiva per arrivare allo scopo di dare una formazione distinta e non tradizionale, con le caratteristiche finora analizzate; il legame con la realtà produttiva crea, così, enormi potenzialità di finanziamento, senza però limitare le direzioni dello sviluppo per rispondere alle esigenze di massimizzazione del profitto. La forza di queste scuole sta precisamente nella possibilità di utilizzare la creatività e le capacità innovative dei discenti, grazie alla combinazione dell'attività pratica progettuale con lo studio e la ricerca nel settore, durante le ore dedicate all'apprendimento teorico e allo studio.

⁹³ ANCARANI V. (1996), op. cit.

⁹⁴ STERN D. (1996), op. cit. citazione pag. 191.

Questo esempio di scuola richiama, in molti aspetti, le caratteristiche che analizzeremo nel capitolo dedicato al case study dell'Istituto Europeo di Design, che nel 1966 ha percepito, come i colleghi tedeschi, la necessità di rispondere alle nuove esigenze di formazione, inventando in Italia questo innovativo modello formativo basato sul progetto e sull'interazione con il contesto industriale e con la realtà sociale delle aree in cui si veniva a sviluppare (questo istituto è presente in diverse aree, Milano, Torino, Roma e Madrid, ciascuna delle quali presenta peculiarità a livello economico decisamente rilevanti).

Nel prossimo capitolo utilizzeremo tutti i concetti finora esposti per definire un modello in cui si possa situare la **conoscenza applicativa**, ossia la conoscenza trasferita negli istituti di formazione professionale avanzata; verrà ipotizzata, inoltre, una generale convergenza di imprese e Università nell'ottica di un progressivo avvicinamento alla conoscenza tecnologica localizzata.