

Master of Science in Business Administration

Course:
Innovation and Cognitive Economics

Prof. Riccardo Cappellin

LECTURE 4

**THE CONCEPTS OF TECHNOLOGY, INNOVATION,
KNOWLEDGE, CREATIVITY, LEARNING AND COMPETENCIES**
*(I CONCETTI DI TECNOLOGIA, INNOVAZIONE, CONOSCENZA, CREATIVITA',
APPENDIMENTO E COMPETENZE)*

Riccardo Cappellin, Course: Innovation and Cognitive Economics, Università di Roma "Tor Vergata"

La definizione di innovazione

Secondo una definizione ampia l'innovazione deve includere sia:

- miglioramenti nella **tecnologia** che
- metodi migliori di **produrre** e svolgere le singole attività

L'innovazione può manifestarsi sia in **prodotti-servizi nuovi o mutati** che in **metodi di produzione**, nuovi approcci al **marketing**, nuove **forme di distribuzione** e cambiamenti nel **management**, **organizzazione del lavoro** e **competenze della forza lavoro** (EC 1995).

Questa definizione implica anche un **allargamento dello spettro delle industrie che possono essere considerate innovative** rispetto alle sole industrie “high-tech”, spesso concentrate nelle aree geografiche più centrali, e porta ad includere anche le industrie tradizionali, **non intensive in RS** e localizzate nelle **regioni periferiche** e caratterizzate da un **ruolo importante delle PMI**.

Questa prospettiva implica una **critica del modello lineare**, sequenziale di innovazione, che si focalizza esclusivamente sulle **innovazioni tecnologiche di tipo radicale**.

Infatti, l'innovazione è un **processo complesso, interattivo e non lineare** sia all'interno delle **singole imprese** che tra le imprese ed il loro **ambiente**.

In particolare, secondo un approccio sistemico, l'**output dell'economia** non dipende solo dai **fattori di produzione utilizzati** (capitale, lavoro, tecnologia) ma anche dalle **diverse forme di organizzazione** dei diversi **flussi materiali ed immateriali** e di cooperazione **all'interno di reti tra le imprese, le istituzioni e i diversi attori** che fanno parte di un dato sistema di innovazione..

L'impresa come attore fondamentale

L'impresa è considerata l'attore fondamentale del cambiamento economico. Le imprese differiscono tra loro in base a competenze, organizzazione, comportamenti e performance. Le imprese:

- sviluppano **processi di apprendimento** e accumulano **conoscenze**,
- investono in **attività innovativa** e introducono **nuove tecnologie**,
- **coordinano** il processo innovativo e stipulano **accordi e relazioni** di vario tipo con altre imprese,
- ottengono **profitti e crescita** tramite le innovazioni e si difendono con **gli strumenti dell'appropriabilità**.

Il ruolo delle istituzioni e l'innovazione come sistema

Per innovare le imprese hanno bisogno del **sostegno di una serie di attori diversi**:

- **università** e centri di ricerca,
- **servizi privati** alle imprese moderni,
- **associazioni industriali** e altre organizzazioni collettive,
- **istituzioni finanziarie**: banche e venture capital,
- **politiche pubbliche** di diffusione e di promozione della R&S.

L'innovazione è quindi un fenomeno collettivo o è il risultato di relazioni tra attori diversi, che interagiscono tra loro e costituiscono un **"sistema di innovazione"**.

2

Conoscenza e apprendimento nel modello neo-classico e nel modello Schumpeteriano-evolutivo

Le imprese sono **organizzazioni che apprendono** e sono dotate di **conoscenze specifiche**. La conoscenza specifica è incorporata nelle **routine organizzative**.

1) Secondo un **approccio di tipo neoclassico la tecnologia è informazione**. Pertanto, essa è liberamente disponibile, ha un costo di riproduzione pari a zero e si diffonde liberamente tra le organizzazioni (come la musica in un sito come Napster). La diffusione di nuova informazione è rapida e automatica, anche tramite i beni capitali nei quali è incorporata la nuova tecnologia.

Tema centrale è quello della appropriabilità. Infatti, secondo il paradosso di Arrow l'informazione una volte rivelata perde il suo valore. **Il sistema dei brevetti crea una perfetta appropriabilità**, che consente di ottenere rendite da innovazione.

Paradossalmente l'investimento in ricerca delle imprese in ritardo genera una **duplicazione di sforzi innovativi** e una perdita per la società. **Incentivi pubblici** all'innovazione sono necessari solo **quando i progetti di RS sono troppo rischiosi, costosi** o se l'appropriabilità è troppo bassa.

2) Secondo l'**approccio di tipo Schumpeteriano-evolutivo la tecnologia è conoscenza**. Pertanto, essa è legata alla **comprensione, elaborazione e assimilazione delle informazioni** ed ha una **dimensione cognitiva**. Il processo di accumulazione delle conoscenze è **legato al contesto applicativo** o è specifico di ogni impresa. **Le imprese hanno diverse capacità di assorbimento e di utilizzo delle conoscenze esterne**. Pertanto, la diffusione della conoscenza non è automatica. Più la **conoscenza è tacita, non codificabile**, difficile da insegnare, non osservabile nell'uso, complessa e parte di un sistema, più essa è **difficilmente trasferibile tra le imprese**.

3

L'impresa come capitale conoscitivo nel modello di Nelson e Winter

Secondo Nelson e Winter (1982) l'impresa è conoscenza. L'impresa è caratterizzata da due tipi di capacità:

- a) capacità di **accumulare conoscenze tecnologiche** e di mercato,
- b) capacità di **produrre in senso tecnico**.

Con riferimento al primo tipo di capacità:

1) **L'impresa ha una memoria organizzativa**, che implica **la capacità di rispondere automaticamente** seguendo delle **"routine"** o delle procedure prefissate.

La possibilità e l'utilità del **decentramento decisionale** sono connesse con l'esistenza di **automatismi decisionali** o procedure seguite autonomamente dai membri dell'impresa. Il decentramento e l'autonomia comportano:

- **tempi decisionali minori**,
- **minori conflitti** tra i diversi livelli,
- **responsabilizzazione** e controllo dei membri dell'impresa.

Esistono delle "super regole" che definiscono quando e come modificare le **"routine"** o regole organizzative.

La burocratizzazione rappresenta il capitale di conoscenza organizzativa di un'impresa ed assicura ad essa una capacità decisionale specifica.

Le imprese che hanno **regole decisionali efficaci** sono quelle che hanno **più probabilità di sopravvivere nella selezione competitiva tra imprese**.

4

Le routines come pattern di azione dell'organizzazione

Secondo l'approccio schumpeteriano-evolutivo l'attività delle imprese può essere rappresentata da **schemi di comportamento ricorrenti**, invariabili usati in specifiche circostanze, che sono definite **"routine"**. Le routine non sono scelte o decisioni specifiche, ma vere e proprie **regole decisionali**. Sono **procedure comportamentali di tipo meccanico e ripetitivo** in base alle quali le imprese conducono la propria attività quotidiana e operano sul mercato. Secondo Nelson e Winter, **le imprese sono un sistema di routine**.

a) **Le routine hanno innanzitutto una dimensione cognitiva**, in quanto guidano i processi di decisione in determinati campi. Vi sono diversi tipi di routine ed esse riguardano: a) le procedure operative standard in termini di **produzione e prezzi** (dati tecnologia, capitale, mercato), b) le politiche di **investimento** e di crescita, c) i processi di **ricerca e sviluppo**.

b) **Le routine hanno anche una dimensione organizzativa**. L'impresa (ma anche il sistema produttivo locale) è un **"architettura di routine"**, dato che le routine sono **regole di organizzazione** delle produzione in sistemi cognitivi complessi (che possono comprendere diversi individui in un'organizzazione, ma anche diverse imprese in un network/cluster settoriale o locale). La natura specifica e organizzativa delle routine rende **problematica la loro riproduzione** sia all'interno della stessa organizzazione che a maggior ragione per l'eventuale **imitazione di routine da parte di imprese diverse**. Il trasferimento delle routine richiede una certa **codificazione della conoscenza o la mobilità delle persone**.

c) Pertanto, le routine hanno anche una **dimensione politica o sono uno strumento di governo e di controllo**, dato che permettono di **risolvere o mediare interessi diversi in conflitto tra loro** e quindi sono legate ad una specifica **struttura di potere** all'interno di un'impresa e anche nelle relazioni tra imprese diverse.

5

2) L'impresa e' caratterizzata anche da un know-how tecnico:

- le risorse umane non sono specializzate in modo rigido e le loro competenze (know-how) possono essere impiegate in nuove attività,
- le conoscenze si sviluppano tramite l'apprendimento all'interno dell'impresa o dall'esterno,
- la nuova conoscenza accumulata si sviluppa secondo precise traiettorie.

Il capitale relazionale. Anche la reputazione accumulata nel tempo rappresenta una forma di capitale conoscitivo. In particolare, una buona reputazione diminuisce i costi di transazione o aumenta la fiducia dei partners esterni.

Le forme del trasferimento tecnologico. La necessità di estendere il know-how tecnologico interno e di avvalersi di contributi tecnologici o organizzativi esterni all'impresa spinge l'impresa considerata ad utilizzare strumenti come: l'imitazione di altre imprese, l'acquisto di conoscenze sul mercato (brevetti), lo sviluppo di forme di cooperazione (joint ventures) con altre imprese o anche il cambiamento del controllo dell'impresa, come può avvenire tramite l'acquisizione (attiva o passiva) di o da altre imprese o la fusione con altre imprese.

La dimensione delle imprese. Il capitale conoscitivo (di natura organizzativa e tecnica) risulta cruciale al fine di estendere il campo di azione di un'impresa a nuovi comparti produttivi che nella definizione dei limiti alla dimensione dell'impresa.

La relazione tra conoscenza tacita e conoscenza codificata nel modello di Nonaka

Nonaka ha mostrato che il processo di creazione di nuova conoscenza è legato alla trasformazione della conoscenza tacita in conoscenza codificata e alla trasmissione della conoscenza all'interno di un'organizzazione e tra le organizzazioni. Vengono individuate quattro fasi di un processo circolare:

- a) **socializzazione:** sviluppo di una cultura organizzativa,
- b) **esternalizzazione:** elaborazione di metafore e analogie,
- c) **combinazione:** elaborazione di informazioni,
- d) **internalizzazione:** apprendimento organizzativo.

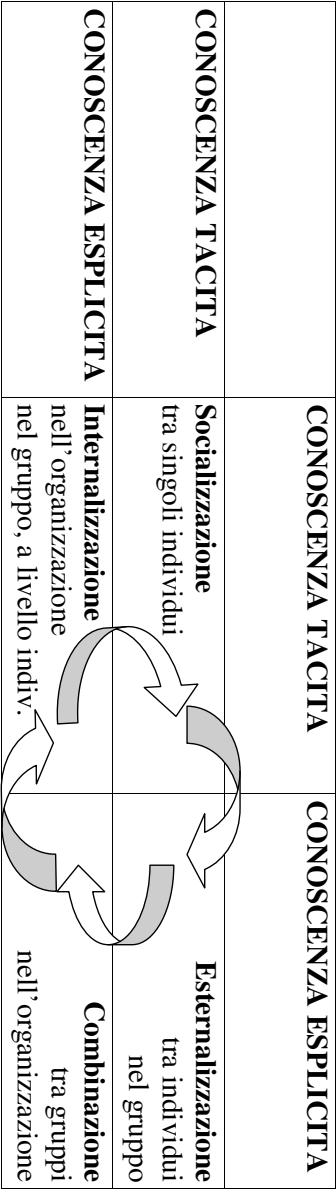


Tabella 1: La spirale della conversione della conoscenza

L'apprendimento come fonte dell'innovazione

L'apprendimento non formalizzato in R&S e la conoscenza rappresentano una delle fonti di innovazione più rilevanti nelle economie moderne.

a) L'approccio di tipo "neoclassico", considera unicamente **processi di apprendimento a scale individuale** come l'apprendimento per esperienza o **"learning by doing"**. Esso è un processo automatico e senza costi, risultato solo dell'accumularsi dell'output produttivo e del passare del tempo e capace di generare una riduzione dei costi di produzione

b) Invece, i processi di apprendimento hanno una natura organizzativa o collettiva. I processi di apprendimento hanno una **varietà e multidimensionalità di contenuti**, di traiettorie e di meccanismi ed sono collegati a **fonti di conoscenza diverse**. Il processo di apprendimento implica relazioni con altri soggetti come clienti o i partner: **apprendimento da utilizzo e apprendimento da interazione**.

I network evitano i costi e le inefficienze tipiche dell'integrazione completa e permettono un miglior coordinamento dei processi di apprendimento.

Il ruolo delle **relazioni e complementarietà** indica che **la ricerca e l'innovazione sono un processo interattivo e collettivo**. La generazione di nuove conoscenze può essere vista come un processo "a catena", caratterizzato da interdipendenze, complementarietà e retroazioni tra **le fasi interne all'impresa e con attori esterni** (quali università, centri di ricerca, fornitori di input e beni strumentali, utilizzatori e operatore pubblico). L'innovazione viene concepita come sistema o come il risultato di **sistemi di innovazione nazionali o locali**.

8

c) L'apprendimento non avviene per il semplice passare del tempo, ma è un'attività focalizzata alla soluzione di problemi specifici. Il processo di apprendimento è locale e contestuale e diverse sono le fonti, le modalità e gli obiettivi dell'apprendimento.

Contesti diversi di tipo tecnologico, settoriali e istituzionali, locali o internazionali, condizionano lo sviluppo delle **competenze e routine organizzative** delle imprese, che diventano **fortemente specifiche**. Pertanto, le modalità innovative e organizzative delle imprese sono legate alle **differenze nei rispettivi regimi tecnologici**, nei **settori di appartenenza** (cfr. tassonomia di Pavitt) e nei **sistemi di innovazione locali e nazionali**, in cui sono inserite.

L'apprendimento è un **processo multidimensionale e cumulativo**, con carattere locale e una forte dimensione cognitiva, come indicato nel **modello a catena di Kline e Rosenberg**.

L'apprendimento non è visto come semplice acquisizione delle informazioni, ma come **costruzione di nuove rappresentazioni dell'ambiente e sviluppo di nuove conoscenze e competenze**, che consentono alle imprese di sfruttare le opportunità che si presentano loro.

Esistono diversi tipi di apprendimento:

- a) **learning by doing** (Arrow)
- b) **learning by using** (Rosenberg)
- c) **learning by searching** (Nelson e Winter)
- d) **learning by interacting** (Lundvall)

9

Lo sviluppo di competenze, il processo di apprendimento e la ricerca

Esiste in particolare una **stretta relazione tra apprendimento e sviluppo delle competenze**.

Le competenze sono il risultato di **processi di apprendimento** e di accumulazione delle conoscenze.

Apprendimento e competenze sono fortemente legati: l'apprendimento alimenta e modifica le competenze e le competenze influiscono grandemente sul processo, **la velocità e la direzione dell'apprendimento**.

Più la conoscenza esterna è complessa e generica, più un'impresa necessita di competenze o della capacità di identificare, assorbire e sfruttare tali conoscenze esterne.

Per sviluppare tale capacità **le imprese devono svolgere attività di R&S ("learning by searching")**.

Anche l'**imitazione richiede competenze avanzate** e apprendimento su domini applicativi simili ma diversi e quindi **non avviene a costi nulli**.

La presenza di **conoscenza scientifica interna è complementare** e non può essere sostituita da **conoscenza esterna**.

10

Le competenze e le loro implicazioni economiche

Le competenze definiscono la **gamma dei prodotti** che l'impresa può sviluppare e **dei processi** che può introdurre o adottare.

a) **Le competenze** possono essere considerate come **quella parte della conoscenza che lega ed integra pezzi diversi di conoscenza, sia tacita che codificata**, e che consente di **collegare tali pezzi di conoscenza** tramite codici, linguaggi e pratiche.

b) Le competenze comprendono **modelli, codici di decodificazione delle informazioni** su come **"fare le cose"** e **capacità tacite**.

c) Esse rappresentano strutture cognitive, **le capacità di soluzione dei problemi** e di valorizzare particolari **sistemi di interazioni organizzative**.

Le competenze sono alla base della persistente **differenza nelle performance delle imprese** in termini di innovatività, competitività e crescita. Esistono **notevoli differenze tra le imprese** nel livello e varietà delle competenze e di fatto **le imprese possono essere definite in base alle loro competenze**.

Invece, **in un modello neoclassico** le competenze **non hanno alcun ruolo**, dato che gli individui e le organizzazioni hanno **simili capacità cognitive e di calcolo** oppure hanno diverse e date dotazioni di skill e informazioni, che si riflettono in performance diverse.

11

Il rapporto tra competenze e risorse

La teoria dell'impresa basata sulle competenze ha notevoli punti di contatto con l'**approccio resource based della letteratura manageriale (Penrose)**, che definisce **l'impresa come insieme di risorse produttive**, tangibili (umane, fisiche e finanziarie) e intangibili (strutture organizzative, marche, reputazione), alcune delle quali acquisibili sul mercato dei fattori e trasferibili e altre specifiche dell'impresa singola.

Tuttavia, **le competenze consistono nella capacità di integrare tra loro le risorse e di utilizzarle in specifiche applicazioni produttive**.

Le dimensioni chiave delle competenze ("core competences") sono:

- a) la **dimensione contestuale** ("lo spazio"): le competenze tendono a svilupparsi in specifici contesti tecnologici, produttivi e di domanda,
- b) la **dimensione inerziale** ("il tempo"): l'apprendimento e la dinamica delle competenze tendono ad irrigidirsi attorno alle competenze esistenti,
- c) la **dimensione organizzativa** ("le istituzioni"): le competenze integrano fattori tra loro complementari ed hanno una dimensione organizzativa che non coincide necessariamente con i confini dell'impresa (accessibilità a competenze esterne e networks).

12

A) La dimensione contestuale delle competenze

E' possibile individuare tre contesti per lo sviluppo delle competenze:

- il **contesto tecnologico**,
- il **contesto dell'architettura del prodotto** e
- il **contesto di domanda**.

Nel caso di discontinuità tecnologiche è necessario lo sviluppo di nuove euristiche di ricerca e di **nuove competenze**. L'ambiguità dell'ambiente è alta e le imprese possono seguire approcci innovativi diversi. Successivamente **emergono alcune euristiche di ricerca dominanti** e alcuni progetti incrementali, che generano miglioramenti incrementali.

Un **nuovo contesto tecnologico** può richiedere nuova conoscenza, competenze e procedure di soluzione dei problemi diverse da quelle accumulate e legate a prodotti e processi precedenti. In questo caso **il cambiamento tecnologico** è "**distuttore di competenze**" e crea un vantaggio per i nuovi entranti. Invece **il cambiamento tecnologico "rafforzatore di competenze"** non richiede grandi cambiamenti nelle conoscenze, competenze e routine di soluzione dei problemi e aumenta i vantaggi competitivi delle imprese insediate.

Anche l'**analisi della domanda** permette di individuare la necessità di un **mutamento delle competenze** dato che **la domanda degli utilizzatori influisce sull'innovazione**. L'**evoluzione dei bisogni** è normalmente uno **stimolo fondamentale** nel riorientare le competenze dei produttori, come di fatto avviene **nei rapporti cliente-fornitore o nei rapporti di subfornitura**. Peraltro, talvolta **gli utilizzatori possono aumentare l'inerzia nelle competenze** dei produttori esistenti. Infatti, la domanda esistente con la quale i produttori interagiscono può non dare segnali positivi e informazioni utili che spingano a sviluppare nuovi prodotti. Talvolta gli utilizzatori finali e intermedi ("**user innovation**") possono **anticipare i produttori** nella creazione di prodotti innovativi.

13

B) Il cambiamento e la dimensione inerziale delle competenze

Le imprese tendono a **concentrare il proprio apprendimento** su ciò che sanno meglio e questo le porta a **trascurare sviluppi alternativi**. I tecnici tendono ad applicare a problemi nuovi **metodologie** ed approcci che già conoscono e **che hanno avuto successo in passato**.

Possono verificarsi **“trappole da competenze”** (effetti di *lock-in*), in quanto gli innovatori di successo spesso rimangono bloccati su specifiche tecnologie.

L'abilità di un'impresa di superare l'inerzia e di modificare nel tempo le proprie competenze è una **meta-competenza** (come le “super regole” di Nelson e Winter) che diventa fondamentale per la sopravvivenza nel lungo periodo e che può essere definita come **“capacità dinamica”**.

L'impresa deve calibrare **“esplorazione”** a livello di sottosistemi e **“sfruttamento”** di quanto scoperto.

La creazione di nuovi modelli e di nuove rappresentazioni del mondo richiede una **fase esplorativa** di sviluppo del concetto e una **fase di implementazione** collegata a procedure di routine. La capacità di riorientarsi richiede sistemi sottosistemi decentrati e varietà interna capace di creare processi di apprendimento su più basi conoscitive.

14

C) La dimensione organizzativa delle competenze

La dimensione organizzativa delle competenze è legata alla presenza di **complementarietà tra l'attività innovativa e l'attività produttiva** delle imprese. Possono essere individuati *tre diversi livelli di analisi*.

1) La **gerarchia delle competenze** o l'architettura delle competenze all'interno dell'organizzazione è rappresentata dalle relazioni tra **quattro tipi di capacità** e i diversi **livelli gerarchici** dell'organizzazione:

- le **capacità funzionali** sono legate ai prodotti e mercati e sono associate alle *unità operative*,
- le **capacità organizzative** sono legate allo sviluppo di effetti sinergici a livello di impresa e sono associate al **management intermedio**,
- le **capacità strategiche** sono legate alla generazione, individuazione e sfruttamento di opportunità economiche e sono associate al **top management**,
- le **capacità adattative** sono legate all'apprendimento da esperienze precedenti e di reazione ai cambiamenti e **sono di natura trasversale, interessando ogni livello dell'organizzazione**.

2) La capacità organizzativa o il **coordinamento delle competenze esistenti all'interno della impresa** sono il risultato di un **sistema di capacità differenziate**, di routine (conoscenza procedurale) e beni complementari, taciti o formalizzati, legati a domini specifici e **difficilmente trasferibili tra le imprese**.

3) **Le capacità di integrazione di competenze diverse** sono connesse alla necessità e all'abilità di integrare nel processo innovativo e produttivo **conoscenze complementari, anche provenienti da fonti esterne diverse** (ad esempio università). Il ruolo delle capacità di integrazione è particolarmente importante nelle industrie in cui vi è elevata incertezza e complessità e in cui è necessario integrare tra loro conoscenze tecnologiche e conoscenze scientifiche, componenti e domanda.

15

The concept of tacit knowledge and of competencies

Tacit knowledge may be represented by **various competencies, which are localized or idiosyncratic and can not easily be transferred**. Tacit knowledge may refer to competencies, which characterize **how each actor behaves or how he interacts with the other actors**, such as:

a) Tacit knowledge and the behaviours of the individual actor:

- **know-how and problem solving capability**, capability to combine different tools in dealing with new problems.
- **receptivity or capability of pattermaking: actors select and interpret “weak information” or “insider information”**, which may not be identified or understood by persons, who do not have cumulated adequate **experience and knowledge of the state of the art in a specific field**. They are capable to assign to these information a specific meaning and adapt this knowledge to a specific context. Firms may share a common **cognitive frame or common conceptions and an idiosyncratic knowledge**, which teach to the various firms belonging to the cluster, how to look at things from a different perspective.
- **attitude to risk taking**: characteristics, such optimism, entrepreneurship and forward looking, are tacit, although they may be affected by past experience.

16

- **creativity: actors combine different fragments of existing knowledge**, models or technologies in an **original or creative way**, in order to solve a specific or local problem. A creative capability can be highlighted in the **design of complex radical innovation** (i.e. propositional knowledge) as also in the **combination of different technologies in solving applied problems** (i.e. prescriptive knowledge). That capability is tacit, since **what has not been thought cannot be codified**.

- capability to learn:

learn to learn is the result of the **creation of new routines and heuristic procedures**, which make an actor to combine “**exploration**” with “**exploitation**”. Evolution and survival is the result of a **learning process**.

b) Tacit knowledge and the interaction between different actors:

- **automatic coordination**: actors are capable to coordinate their action with that of other actors, since **they react to external stimuli in an automatic way** according to specific “**routines**”, which have been interiorized, have often not explicitly codified and are only based on experience.
- **learn together**: through **interactive learning processes** and by building new connections, **actors learn how to learn together with other actors and they jointly modify the rules of the learning process** and the common schemes of interpretation of external information.
- **reputation and leadership/governance capabilities**: tacit knowledge may be represented by the implicit esteem and thrust, that an individual firm or entrepreneur enjoys in the local business community. Moreover, the **organizational and managerial capability to govern or steer the action of other actors is more an art that codified knowledge**.

17

Caratteristiche dei processi di apprendimento interattivo: flessibilità, ambito spaziale e specializzazione

Le conoscenze tacite per la loro maggiore ambiguità e flessibilità rispetto alle conoscenze codificate giocano un ruolo cruciale nella creazione della conoscenza, dato che rendono più facile la **combinazione di pezzi di conoscenza di settori, discipline e paesi diversi**. Questo richiede una stretta contiguità geografica e una forte interazione tra i diversi soggetti, come avviene nella stessa città o distretto industriale.

Invece, **la conoscenza codificata può essere trasferita più facilmente a lunga distanza**, dato che la sua maggiore formalizzazione permette l'uso di sistemi informatici e di superare barriere dovute a differenze di lingua e cultura.

Gli scambi di conoscenza o i processi di apprendimento interattivo non portano abitualmente ad una maggiore "omogeneità" quanto piuttosto ad una maggiore "specializzazione". I soggetti che partecipano al processo interattivo di apprendimento integrano le informazioni ricevute dagli altri soggetti nel loro specifico sistema cognitivo e combinando in modo originale tali informazioni con le conoscenze pregresse sono in grado di **sviluppare in modo originale e diverso da altri soggetti tali conoscenze**. In modo analogo lo scambio internazionale porta ciascun paese a specializzarsi sfruttando il proprio vantaggio comparato.

18

La distinzione tra "conoscenza prescrittiva" e "conoscenza proposizionale"

Conoscenza proposizionale: comprende conoscenze sui fenomeni naturali, come scoperte scientifiche e conoscenze pratiche sulle proprietà dei materiali, del calore, del moto, ed altro. La conoscenza preposizionale è spesso codificata.

Conoscenza prescrittiva: comprende la padronanza di tecniche, come la manipolazione di ricette o la capacità di scrivere un programma di software. La conoscenza prescrittiva è spesso tacita.

Mokyr, J. (2003), The gifts of Athena: historical origins of the knowledge economy, Princeton University:

"The growing interplay between these two forms of knowledge transformed the world economy after the 1800s. It is the strong complementarity, the continuous feedback between the two types of knowledge, that set a new course".

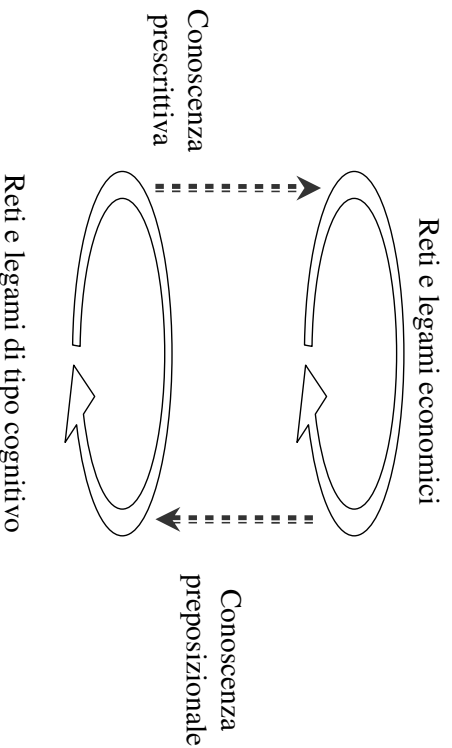
L'interazione tra reti economiche e reti di innovazione

Le reti di scambi di beni e servizi sono strettamente complementari alle reti di innovazione basate sullo scambio e combinazione di conoscenze. **Le conoscenze codificate che circolano nelle reti cognitive di innovazione e conoscenza si traducono in innovazioni che modificano le reti economiche di beni e servizi**. Tale capacità può essere definita come **conoscenza prescrittiva**.

Le conoscenze tacite che circolano nelle reti economiche di produzione e scambio di beni e servizi possono essere tradursi in **conoscenze codificate**, che circolano nelle reti di innovazione e conoscenza. Questa capacità è tipica della **conoscenza proposizionale**.

19

La combinazione dei concetti di conoscenza specializzata e di conoscenza complessa con quelli di conoscenza prescrittiva e di conoscenza proposizionale consente di distinguere diversi tipi di invenzioni e di innovazioni.



20

Conoscenza specialistica e conoscenza combinatoria

Una distinzione importante nel processo di adozione di innovazioni in un'impresa, o in un sistema produttivo locale, è quella tra **conoscenza specialistica** e **conoscenza combinatoria** (da competenze architettureali o combinatorie).

La **conoscenza specialistica** si sviluppa nell'ambito di uno specifico settore produttivo, di una data traiettoria tecnologica o nell'ambito di un certo mondo di specialisti.

La **conoscenza combinatoria** implica la disponibilità e la integrazione di conoscenze tecnologiche specialistiche mutate da altri settori, discipline e altre regioni e quindi un'elevata ricettività o capacità di comprendere e tradurre linguaggi o modelli che possono essere tra loro molto diversi.

a) A differenza della **conoscenza tacita** che richiede la **prossimità**, la **conoscenza specialistica**, sia di **tipo tacito** che di **tipo codificato**, può essere facilmente trasferita su lunga distanza, come è dimostrato dalla intensità delle relazioni di competizione o di cooperazione a scala internazionale tra imprese che operano nello stesso comparto produttivo.

b) Invece, lo **sviluppo della conoscenza combinatoria** è favorita dalla **contiguità geografica** e da un **comune contesto applicativo**. Dato che la contiguità territoriale favorisce le relazioni fornitore – utilizzatore ed l'accesso ad una varietà di competenze complementari.

21

Le competenze architettrurali o combinatorie

Il rapporto tra cambiamento delle componenti di base e della architettura del nuovo prodotto/servizio: a volte **non cambiano completamente le singole tecnologie** quanto **l'architettura del prodotto**. Infatti, talune innovazioni modificano le relazioni e la gerarchia tra **i componenti e le parti di un prodotto** senza necessariamente modificare **le tecnologie di base**.

ARCHITETTURA	COMPONENTI DI BASE		
	MIGLIORATA	CAMBIATA	
	IMMUTATA	Incrementale	Innovazione Modulare
ARCHITETTURA	CAMBIATA	Innovazione architettrale	Innovazione Radicale

- Un **innovazione modulare** rappresenta un cambiamento sostanziale della tecnologia dei **componenti di base** del prodotto, a parità di **architettura del prodotto**.
- Invece, le **innovazioni architettrurali** indicano un cambiamento dell'architettura del prodotto, senza un cambiamento della tecnologia dei componenti di base. Esse possono comportare una **distrutturazione di competenze**, dei **canali di comunicazione interna**, filtri di informazione e **procedure (routine)** di soluzione dei problemi.
- Le **innovazioni incrementali** rappresentano un miglioramento della tecnologia dei prodotti, anche se di dimensioni minore, **mantenendo la stessa architettura del prodotto**.
- Le **innovazioni radicali** comportano un mutamento rilevante sia dei componenti di base che della architettura del prodotto considerato.

Le **competenze architettrurali** sono caratteristica essenziale dei **processi creativi**

22

Conclusioni: l'emergere di un nuovo modello di produzione della conoscenza

Il modo nel quale la conoscenza scientifica e tecnologica viene prodotta **sta cambiando radicalmente** (Lundvall e Johnson 1994, Mansel e Wehn 1998, Rubenson e Schuetze 2000).

In un **modello lineare** il processo innovativo delle imprese è, in termini semplificati, un'attività seriale che va dalla ricerca di base alla ricerca applicata, alla progettazione, alla produzione e quindi al trasferimento e diffusione a scala interregionale.

Invece, Kline e Rosenberg (1986) suggeriscono che i processi innovativi possono essere meglio compresi come processi integrati (**modello a catena**), dove diverse funzioni, spezzoni di conoscenza, individui e organizzazioni interagiscono continuamente tra di loro.

In termini più generali sta emergendo una nuova interpretazione che si focalizza non tanto e non solo sui meccanismi del **trasferimento e dello scambio di conoscenza**, ma anche e più specificamente sui **processi di integrazione del know-how**.

Secondo un'interpretazione, che è strettamente collegata allo **sviluppo delle scienze cognitive**, i **processi di apprendimento** sono descritti come processi di costruzione, che non implicano solo una meta acquisizione di nuove informazioni, ma piuttosto una **riformulazione dei problemi**, la costruzione di **differenti categorie o modelli mentali di rappresentazione**, la **ricombinazione** e lo sviluppo di **nuove procedure euristiche di soluzione dei problemi** ("double loop learning").

23

a) Il carattere combinatorio del processo di generazione della conoscenza

Lo sviluppo della conoscenza si basa tra l'altro sulla **capacità di ricombinare le informazioni**, in funzione delle esigenze che si presentano, stabilendo un collegamento tra le fonti di informazioni disponibili.

Nel nuovo modello del processo innovativo **si parte dalla formulazione dei problemi** e la ricerca viene svolta secondo un **approccio "problem-solving"** con una complessa interazione di specialisti, di utilizzatori e di finanziatori. Infatti, in molte aree avanzate di ricerca, sono necessarie numerose competenze diverse per risolvere i problemi.

Le metodologie di ricerca in questo nuovo modello di produzione della conoscenza sono diverse da quelle che caratterizzano **il modello lineare tradizionale, basato su una struttura della scienza di tipo disciplinare**.

I problemi e i risultati di ricerca più interessanti tendono a non essere quelli che emergono da una singola disciplina, ma dall'**integrazione originale di approcci disciplinari tradizionalmente molto diversi**.

Ne segue che l'attitudine di un'impresa, di una regione o di una nazione all'innovazione è legata alla capacità di introdurre nuove conoscenze e quindi anche alla sua **diversità culturale**.

Pertanto, un **ambiente troppo chiuso all'interno di reti di tipo solo locale** può portare a riciclare conoscenze già note e ad una situazione di **blocco (lock-in)** del processo di adozione di innovazioni. La diversità o **l'eterogeneità nella base di risorse locali influisce sul grado innovatività** di un sistema produttivo locale.

24

Il grado di complessità dei saperi fa riferimento alla varietà e alla frequenza del rinnovamento della base di conoscenze. **La complessità tecnologica** è dovuta ai progressi della scienza e alla natura cumulativa delle conoscenze nella traiettoria seguita. Invece, **la complessità combinatoria** indica la difficoltà di combinare conoscenze diverse e numerose e di integrare tecnologie realizzate in altre industrie.

Il capitale conoscitivo si sviluppa con il tempo e la nuova conoscenza si costruisce sulla conoscenza preesistente secondo **traiettorie ben definite ("path dependence")**.

b) Il carattere interattivo del processo di generazione della conoscenza

I processi di apprendimento hanno un **carattere interattivo** e riguardano sia l'individuo che **gruppi di individui**, all'interno della impresa (**dipartimenti**) e all'esterno (**reti sociali**).

Spesso l'organizzazione di un processo creativo varca i confini dell'impresa, dato che i partner di un'impresa sono i suoi **fornitori** e i **clienti** e persino i **concorrenti** nel caso di forme di cooperazione.

Infatti, lo scambio e la combinazione di conoscenza complesse e basate sull'esperienza e lo sviluppo di azioni comuni, per risolvere problemi spesso sconosciuti e non ben definiti, **richiedono il dialogo, contatti faccia a faccia, una lingua comune e un'atmosfera aperta**. In particolare, lo sviluppo di processi di tipo interattivo è facilitato dalla prossimità fisica e da quella sociale.

Nelle attuali **"società della conoscenza"** si assiste ad un rapido **allargamento dei processi produttivi della conoscenza a scala sia spaziale che istituzionale**. Il cambiamento fondamentale è dato dal fatto che la produzione di conoscenza scientifica e tecnologica è **sempre meno un'attività autocontenuta**.

25

Certamente, la produzione della conoscenza scientifica **non è più l'esclusiva di istituzioni speciali come le università o le istituzioni di ricerca pubbliche**, dalle quali la conoscenza dovrebbe diffondersi come uno **spill-over o uno spin-off** a beneficio degli altri settori. Il numero dei luoghi o degli attori che sono impegnati attivamente nella generazione della conoscenza si sta moltiplicando rapidamente. Tra di essi vi sono anche **gruppi informali, network e associazioni, società di consulenza, piccole imprese innovative** sostenute dal venture capital.

Il numero delle connessioni tra i produttori di conoscenza cresce rapidamente, apparentemente al di fuori dei canali previsti dalle strutture istituzionali esistenti. I nodi e i collegamenti variano in modo continuo, pur di essere funzionali ai singoli problemi considerati.

L'accesso a risorse esterne di importanza strategica richiede relazioni basate sulla fiducia e lo sviluppo di reti con altre imprese e attori anche di altre regioni. **Questo sottolinea l'importanza dell'apertura e delle comunicazioni con il mondo esterno.**

26

Testi

Malerba, F. (2001), a cura di, Economia dell'Innovazione. Roma: Carocci Editore. Cap. 6: L'impresa innovativa: conoscenza, competenze, organizzazione e confini, pp. 169-183.

Altre letture di riferimento:

Cappellin, R. (2000b), Learning economy, tecnologie dell'informazione e sistemi produttivi regionali, in Economia e Diritto del Terziario, n. 3, pp. 6-8.

Johansson e Nonaka, I., Senza tregua. Milano, Baldini & Castoldi, 1997.

Mansell, R. e Wehn U. (1998) (a cura di), Knowledge Societies: information technology for sustainable development. Oxford: Oxford University Press. Cap. 3 Innovation systems and the learning process.

Nonaka, I. e Konno, N. (1998), The concept of "Ba": building a foundation for knowledge creation, California Management Review, vol. 40, no. 3, pp. 40-54.

27

Temi chiave della lezione 4: "Creazione della conoscenza e competenze"

1. Le caratteristiche non tecnologiche delle innovazioni e la diversità delle industrie
2. Le differenze tra il concetto di informazione e di conoscenza nell' approccio neoclassico e nell'approccio schumpeteriano e evolutivo
3. La teoria di nelson e winter della impresa come capitale conoscitivo: il know-how organizzativo e il know-how tecnico
4. La spirale della conversione della conoscenza di nonaka
5. Il processo di apprendimento nel modello delle reti neurali: stimolo, connessioni sinaptiche, ricombinazione
6. Il processo di apprendimento individuale e di tipo collettivo
7. La natura contestuale, la natura multidimensionale e cumulativa e le tipologie di processi di apprendimento
8. La relazione tra ricerca, imitazione, competenze e processi di apprendimento
9. La definizione di competenze
10. La relazione tra competenze e risorse
11. La dimensione contestuale delle competenze
12. La dimensione inerziale delle competenze: effetti di lock-in, sfruttamento e esplorazione
13. La dimensione organizzativa delle competenze: gerarchia, coordinamento e integrazione
14. Il concetto di conoscenze tacite e di competenze: comportamenti individuali e relazioni esterne
15. La maggiore flessibilità delle conoscenze tacite e la maggiore mobilità delle conoscenze codificate
16. Condivisione delle conoscenze e processo di specializzazione degli attori
17. La distinzione tra "conoscenza prescrittiva" e "conoscenza proporzionale"
18. L'interazione tra reti economiche e reti di innovazione
19. Conoscenza specialistica e conoscenza combinativa
20. Le competenze architettonali o combinate
21. L'emergere di un nuovo modello di produzione della conoscenza
22. Il carattere combinatorio del processo di generazione della conoscenza
23. Il carattere interattivo del processo di generazione della conoscenza