



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

**Dottorato di ricerca in
metodi di ricerca per l'analisi del mutamento socioeconomico**

Ciclo XXIV

**Scienza dentro e fuori: modelli di produzione e
trasmissione del sapere scientifico nella società della
conoscenza**

Tesi di
Maria Elena Pontecorvo

Tutor:
Prof.ssa Rosanna Memoli
Prof.ssa Elena Gagliasso

Settore disciplinare SPS/07

Alla mia famiglia

INDICE

| | |
|--------------|---|
| PREMESSA | 7 |
| INTRODUZIONE | 9 |

CAPITOLO PRIMO

| | |
|--|----|
| IL SAPERE SCIENTIFICO NELLA SOCIETÀ DELLA CONOSCENZA | 17 |
| 1.1 La società della conoscenza | 17 |
| 1.2 Mutamento nella produzione scientifica | 22 |
| 1.3 Mutamento nella trasmissione della cultura scientifica | 27 |
| 1.3.1 Insegnamento e apprendimento | 27 |
| 1.3.2 Knowledge transfer | 29 |
| 1.4 Mutamento nella comunicazione esterna della scienza | 30 |

CAPITOLO SECONDO

| | |
|---|----|
| L'UNIVERSITÀ E LE NUOVE SFIDE | 35 |
| 2.1 Il ruolo dell'Università nella società della conoscenza | 35 |
| 2.2 Le tre "mission" dell'Università | 38 |
| 2.3 Uno sguardo allo stato dell'arte internazionale | 43 |

CAPITOLO TERZO

| | |
|--|----|
| TRA RICERCA, DIDATTICA E COMUNICAZIONE: LO SCIENZIATO ACCADEMICO COME TESTIMONE DEL CAMBIAMENTO | 47 |
| 3.1 L'approccio metodologico allo studio della complessità | 47 |
| 3.2 Il disegno della ricerca, i testimoni privilegiati e la traccia dell'intervista | 49 |
| 3.3 La strategia di analisi adottata | 54 |
| 3.4 Fasi in cui si articola l'analisi | 57 |

CAPITOLO QUARTO

LA SEMANTICA DEL MUTAMENTO: CRISI E NUOVE SFIDE NELLE PAROLE

| | |
|--|-----------|
| <u>DEGLI INTERVISTATI</u> | <u>61</u> |
| 4.1 Le parole del cambiamento: l'analisi lessicometrica con TalTac2 | 61 |
| 4.2 Una prima sintesi dei significati: l'analisi delle corrispondenze con SPAD | 71 |
| 4.3 Oltre alle parole: l'analisi ermeneutica delle interviste | 79 |
| 4.3.1 Sezione1: l'atteggiamento verso la ricerca scientifica | 80 |
| 4.3.2 Sezione2: la trasmissione della cultura scientifica | 90 |
| 4.3.3 Sezione3: la comunicazione scientifica | 99 |

CAPITOLO QUINTO

VERSO UN MODELLO DI PRODUZIONE E TRASMISSIONE DEL SAPERE

| | |
|---|------------|
| <u>SCIENTIFICO NELLA SOCIETÀ DELLA CONOSCENZA</u> | <u>107</u> |
| 5.1 Una mappa concettuale per l'interpretazione dei risultati | 107 |
| 5.2 Conclusioni e prospettive future | 121 |
| | |
| <u>BIBLIOGRAFIA</u> | <u>126</u> |
| <u>APPENDICE</u> | <u>135</u> |

PREMESSA

L'idea da cui scaturisce questo lavoro è frutto dell'integrazione di diversi percorsi portati avanti nei tre anni di dottorato. In primo luogo, all'interno dell'offerta formativa dal corso di studi e delle tematiche di ricerca proposte, è stato approfondito il tema del mutamento sociale legato all'emergere della società della conoscenza. L'analisi dei fenomeni riguardanti lo sviluppo della conoscenza e il rapporto tra scienza e società è profondamente legato alle riflessioni sul mutamento. Molti dei principali autori di riferimento per la sociologia del mutamento, infatti, hanno considerato il ruolo centrale assunto dal sapere e dalla conoscenza nei processi sociali da loro osservati. Ciò viene oggi corroborato dall'attualità del dibattito che considera l'educazione, la cultura e lo sviluppo di capacitazioni sempre più importante nel perseguimento del progresso e del benessere collettivo. Tutti questi aspetti sono stati ampiamente considerati nel programma seminariale del dottorato, offrendo la base teorica per questo lavoro di tesi. Esso, inoltre, ha preso vita anche a partire dall'esperienza condotta nell'ambito del Cerms, Centro di ricerca interfacoltà dedicato alla Metodologia della Scienze, formato da ricercatori afferenti a diversi settori disciplinari, anch'essa prevista tra le attività del dottorato. Oltre a partecipare alle iniziative che si sono tenute dal 2008 in poi, chi scrive ha curato la redazione dei resoconti degli incontri-dibattiti, pubblicati nei rapporti di ricerca *Cerms: Passato, presente e futuro* (2008) e *I temi del confronto metodologico* (2009). Contestualmente nasceva l'idea di un progetto di ricerca culminato nella pubblicazione del volume *Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari* (2011), che oltre a contenere saggi scritti da diversi autori a partire dai loro interventi in occasione degli incontri-dibattiti, riporta una serie di interviste rivolte ai membri del Cerms su tematiche riguardanti la ricerca scientifica, la cultura scientifica e la comunicazione della conoscenza. Nell'ambito di questo progetto il contributo di chi scrive ha riguardato, oltre alla co-curatela del volume, il lavoro sulla stesura e sistematizzazione della traccia di intervista, in sinergia con le prof.sse Memoli e Gagliasso, nonché la somministrazione, la trascrizione delle interviste e una prima analisi delle stesse.

Il presente lavoro di tesi vede convergere queste esperienze, ripartendo dalle interviste effettuate per analizzarle, con tecniche differenti, alla luce del contesto teorico del mutamento della produzione, diffusione e comunicazione del sapere scientifico individuato nella società della conoscenza.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare vivamente la prof.ssa Rosanna Memoli per la dedizione con cui mi ha seguito in questi anni e l'entusiasmo e la fiducia con cui mi ha coinvolto in tante importanti iniziative; la prof.ssa Elena Gagliasso per i preziosi consigli e la stima che ha riposto nei miei confronti; i docenti del dottorato e tutti i membri del Cerms che ho avuto la fortuna di conoscere e soprattutto coloro che si sono resi disponibili a rilasciare le interviste; la sig.ra Anna Cortellessa per l'amorevole sostegno che riserva ai dottorandi; la mia splendida famiglia che mi ha sempre sostenuto; infine Stefania, Scipione, Massimo, Marianna, Barbara e tutti i colleghi con cui ho condiviso questo percorso.

INTRODUZIONE

Il presente lavoro si propone come obiettivo generale quello di esaminare le trasformazioni nei meccanismi di produzione e trasmissione del sapere scientifico nella nuova cornice della società della conoscenza. Rispetto al passato, infatti, la conoscenza e, con essa, la conoscenza scientifica, assume un ruolo centrale nella società, non soltanto in ambito economico, in cui si inserisce come fattore di produzione, incorporata nelle competenze dei *knowledge workers* e nei processi produttivi, ma soprattutto nel contesto sociale, in quanto «bene pubblico globale» (Gallino 2003a) alla base dell'esercizio di nuovi diritti di cittadinanza in una società democratica.

Nel momento in cui si riflette sulla crescente importanza della dimensione cognitiva e si ragiona sulle nuove forme di *governance* necessarie per guidare la conoscenza ad essere una risorsa attiva nel governare il mutamento (Donolo 2011), gli stessi meccanismi con cui la conoscenza viene prodotta e trasmessa nel sistema sociale cambiano.

Quello che è stato definito il passaggio da un'era "accademica" a un'era "post-accademica" della scienza (Ziman 1987) segna un profondo mutamento sia epistemologico che pratico del modo di fare scienza che implica il superamento dei confini disciplinari da un lato e l'apertura verso nuovi centri di produzione della conoscenza dall'altro. Per quel che concerne sia la produzione che la trasmissione della conoscenza, le trasformazioni riguardano principalmente la proliferazione dei soggetti interessati da questi processi, tradizionalmente appannaggio di una comunità scientifica chiusa e separata dal resto della società. Da un lato, infatti, interessi economici e politici possono a vario titolo interagire con il mondo della ricerca, spesso indirizzandone le priorità e ponendo nuovi problemi, dall'altro, il pubblico dei «non esperti» è chiamato ad accedere e ad utilizzare le conoscenze scientifiche nell'esercizio dei propri diritti di cittadinanza, imponendo una riflessione sul sistema educativo e comunicativo.

Tutto ciò chiama in causa direttamente il sistema universitario che da istituzione egemonica nella produzione della conoscenza scientifica è oggi sottoposta a diverse pressioni, dovendo raccogliere le sfide dell'era post-accademica pur continuando a offrire una base solida di ricerca e didattica. D'altro canto all'università continua ad essere riconosciuto un ruolo determinante nello sviluppo dei paesi e nella transizione verso la società della conoscenza attraverso un auspicato ispessimento dei rapporti con il contesto

socio-economico in cui è inserita. Fin dagli inizi degli anni '90, con il Libro Bianco di Delors (1993) l'Unione Europea ha evidenziato la necessità di migliorare i rapporti tra le università, il territorio e il mondo del lavoro per favorire la crescita dei differenti contesti socio-economici europei. A seguito del Libro Bianco e soprattutto del Consiglio di Lisbona (2000) che poneva l'obiettivo di rendere l'Europa «l'economia basata sulla conoscenza più competitiva e dinamica del mondo, in grado di realizzare una crescita economica sostenibile con nuovi e migliori posti di lavoro e una maggiore coesione sociale» l'Unione Europea è tornata più volte a ribadire l'importanza del dialogo tra le università e la società civile. Nella Comunicazione *"Il ruolo delle università nell'Europa della conoscenza"* (2003) e in comunicazioni successive¹ la Commissione ha posto l'accento sulla necessità di stringere i collegamenti tra didattica e ricerca e di perseguire l'innovazione preservando il necessario equilibrio tra insegnamento e ricerca di base, mantenendo come fondamentale priorità la creazione di nuove conoscenze e la formazione di ricercatori di alto livello. Per far questo è anche ritenuto necessario che la didattica si apra al carattere interdisciplinare dei problemi della società contemporanea e che sia in grado di rispondere alle esigenze formative dell'economia della conoscenza, tra cui anche le competenze trasversali e l'apprendimento lungo tutto l'arco della vita (Fondazione CRUI 2012). Infine, viene messo in luce il ruolo dell'università nel perseguimento dello sviluppo locale e regionale attraverso la convergenza tra gli obiettivi della formazione e dello sviluppo e la partecipazione dell'università, con la sua capacità innovativa, alla formulazione di quegli stessi obiettivi. Tutti questi aspetti sottolineano non solo come la conoscenza assuma un'importanza sempre maggiore nell'agenda di governo ma anche che le trasformazioni investono l'università in tutte le sue caratteristiche costitutive, ovvero nelle sue missioni tradizionali, didattica e ricerca, a cui si aggiunge la "terza missione" che si riferisce sostanzialmente al rapporto con il mondo esterno.

Tra i diversi attori coinvolti in questo sistema in trasformazione la figura dello scienziato accademico riveste un ruolo particolare in quanto, operando sia sul piano della produzione del sapere che su quello della trasmissione nell'istituzione universitaria, è chiamato a raccogliere le nuove sfide che la società impone all'università: come reagiscono gli accademici a questi cambiamenti? Quale modello di università e di scienza hanno in mente

¹COM (2005) 152 del 20/04/2005;

COM (2006) 208 del 10/05/2006;

COM(2006) 479 del 5/09/2006.

e come questi si ripercuotono nelle loro "missioni"? È inevitabile, infatti, che i cambiamenti che l'università sta attraversando si ripercuotano sull'immagine che il mondo accademico ha di sé. La tradizionale immagine dello scienziato appartenente ad una comunità autoregolamentata, fisicamente separata dai poteri economici e politici e contraddistinta da una forte impronta disciplinare, si caratterizza, alla stregua di altre professioni, per un individualismo fortemente istituzionalizzato all'interno di una struttura normativa informale costituita dai propri pari. Elementi quali l'appartenenza ad un determinato ambito disciplinare e all'istituzione nel suo complesso (Henkel 2000, 2005), sono stati per lungo tempo costitutivi dell'identità degli accademici. In primo luogo, l'inserimento all'interno di una forte tradizione disciplinare genera una peculiare visione del mondo, del proprio ruolo e delle specifiche priorità di ricerca, in secondo luogo è l'appartenenza alla medesima comunità scientifica, intesa in senso lato, che conferisce all'accademico quella protezione dal mondo esterno garantendogli libertà e indipendenza nel portare avanti le proprie ricerche. Le recenti trasformazioni hanno di fatto ridotto i margini di autoregolazione della comunità scientifica nella misura in cui lo scienziato accademico è chiamato a confrontarsi sempre più con soggetti differenti e il suo lavoro diviene maggiormente burocratizzato e sottoposto a controllo codificato e standardizzato. A ciò si aggiungano i cambiamenti che investono le stesse attività di ricerca e di didattica, l'una sottoposta a pressioni esterne che orientano il perseguimento di risultati applicativi, l'altra che risente dell'eterogeneità nel background degli studenti e delle esigenze che questi si aspettano di soddisfare attraverso la formazione universitaria. In questo contesto i membri del mondo accademico si trovano a dover riscrivere la propria identità mediando tra pressioni sociali e istituzionali in maniera abbastanza flessibile (Moscati Vaira 2008, 106).

Queste considerazioni fanno sì che quella dello scienziato accademico possa essere ragionevolmente vista come una figura chiave per cogliere le trasformazioni a cui la produzione e la trasmissione del sapere scientifico sono sottoposte.

Ciò permette di introdurre la parte empirica del lavoro fondata proprio sulla figura dello scienziato accademico inteso come testimone di tali cambiamenti. In questa direzione il lavoro empirico qui presentato si innesta in un progetto più ampio nato nell'ambito delle attività del Centro di Ricerca in Metodologia delle Scienze (Cermis), sfociato recentemente nella stesura del volume *Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari* (Gagliasso, Memoli, Pontecorvo 2011). In tale volume sono raccolte le opinioni espresse su alcune

questioni cruciali da parte di un gruppo di membri del Cerns, afferenti a diversi settori scientifico-disciplinari. Essi sono ascoltati in qualità di testimoni privilegiati, in quanto il loro status di docenti dell'accademia di comprovata esperienza didattica e di ricerca e la loro adesione al progetto scientifico del Cerns, indice di un'attitudine a discutere il ruolo che il confronto epistemologico e metodologico riveste nello sviluppo scientifico, denota una particolare sensibilità nei confronti delle tematiche affrontate e, dunque, conferisce ai soggetti quella posizione "privilegiata" che viene richiesta in questo tipo di interviste.

La traccia dell'intervista è stata costruita intorno a tre dimensioni: l'atteggiamento nei confronti della ricerca scientifica, la trasmissione della cultura scientifica, la comunicazione scientifica. Nella prima si è soffermata l'attenzione sull'aspetto dell'interdisciplinarietà e del confronto metodologico tra discipline diverse per capire quanto questo sia ritenuto importante nella perseguimento dello sviluppo scientifico e se si possa considerare un aspetto costitutivo di un nuovo modo di produrre la conoscenza. Allo stesso tempo vengono esaminati anche gli ostacoli che si frappongono alla realizzazione di questo confronto, con particolare approfondimento sui problemi che derivano dalle eventuali difficoltà di comunicazione interna dovute alla diversità dei linguaggi propri di discipline diverse. Nella seconda dimensione si sono invece voluti approfondire gli aspetti relativi alla trasmissione della cultura scientifica attraverso la didattica, ponendo l'accento sui problemi che riguardano la formazione, la crisi culturale e il rapporto tra ricerca di base e applicata nell'insegnamento universitario. La terza dimensione, infine, focalizza l'attenzione sul rapporto diretto tra scienza e società e in particolare sugli impatti della tecnologia e sui problemi legati alla comunicazione scientifica. In particolare su questo aspetto si è voluto indagare se vi è sensibilità nei confronti della missione comunicativa dell'università, se si riscontrano distorsioni e disinformazioni dovute ad una cattiva gestione delle notizie scientifiche e come sia possibile migliorare il rapporto tra scienza e pubblico.

Gli obiettivi conoscitivi che ci si è voluti porre con la realizzazione del progetto del Cerns si intersecano con quelli di questo lavoro che si propone di darne un'ulteriore chiave di lettura analizzando il materiale raccolto con le interviste. Le tre sezioni dell'intervista, infatti, ben si prestano ad essere lette attraverso la lente del mutamento nella produzione, trasmissione e comunicazione del sapere nella società della conoscenza, contestualizzata ulteriormente nel cambiamento che la stessa università è chiamata ad affrontare.

Gli intervistati vengono interrogati a partire dalla loro esperienza pratica di ricercatori e docenti, dunque "interna" alla comunità scientifica e all'organizzazione accademica, ma con costante riferimento al contesto esterno, sia attraverso domande specifiche, sia recuperando questo rapporto nella fase interpretativa in cui si cercherà di cogliere un raccordo tra le evidenze raccolte e le riflessioni sul contesto socio-politico attuale. In questo modo il lavoro, come il titolo stesso suggerisce, si colloca sul sottile filo che separa la scienza "interna" e la scienza "esterna" per cogliere le modalità in cui i meccanismi osmotici che prendono vita dal complesso rapporto tra scienza e società impattano sulla percezione del proprio ruolo da parte degli scienziati accademici e come a sua volta essa si traduca in buone pratiche e programmi per il futuro.

Per quanto riguarda l'aspetto metodologico, l'analisi e l'interpretazione dei testi delle interviste sarà qui effettuata mediante il ricorso ad un approccio *mixed methods* (Niglas 2000) che vede l'implementazione dapprima di un'analisi lessicometrica, seguita e arricchita dalla successiva analisi ermeneutica. Da un lato, l'analisi statistica dei frammenti, l'estrazione del linguaggio specifico e peculiare e l'analisi delle corrispondenze farà sì che le tre dimensioni indagate siano connotate nei loro tratti salienti, attraverso le parole utilizzate dagli intervistati. L'analisi delle corrispondenze lessicali, effettuata su una matrice forme per testi permetterà già di evidenziare delle dimensioni semantiche attraverso la prossimità delle parole presenti nei frammenti di testo analizzato, che guiderà la successiva fase ermeneutica di codifica dei contenuti. Questa a sua volta permetterà di addentrarsi all'interno dei concetti già individuati per farli esplodere a partire dalle stesse parole degli intervistati, operando dunque una convergenza tra i risultati dei due metodi che possono rafforzarsi a vicenda. In ultima istanza a partire dalle famiglie di codici individuate si costruirà una mappa concettuale in cui si mostreranno le relazioni individuate tra i concetti. Il risultato finale sarà un modello esplicativo attraverso cui leggere le trasformazioni in atto all'interno dell'università sia in chiave epistemologia che in chiave empirica.

Dal punto di vista della sua struttura il lavoro è articolato in cinque capitoli.

Nel primo capitolo, dopo un'introduzione sulle caratteristiche costitutive della società della conoscenza e sulle connotazioni specifiche che il sapere assume al suo interno, si passerà ad esaminare separatamente le principali posizioni che in letteratura rendono conto delle trasformazioni a cui è sottoposta la produzione, la trasmissione e la comunicazione della

conoscenza scientifica. È superfluo sottolineare che si tratta di ambiti di ricerca molto ampi che hanno dato luogo ad una vastissima produzione di scritti e riflessioni che non possono trovare adeguato spazio in questa sede. L'intento di questo lavoro non è certamente quello di affrontare in maniera esaustiva tutti questi temi, bensì cercare di darne una lettura integrata che sia funzionale all'obiettivo di ancorare il discorso al contesto universitario, di cui questi aspetti costituiscono i fondamentali pilastri.

Il secondo capitolo è, infatti, dedicato a presentare quelle che sono le nuove sfide a cui l'università è chiamata a rispondere anche ridefinendo le sue principali attività in modo da soddisfare non solo le esigenze "interne" alla comunità scientifica ma anche "esterne" ad essa. Viene inoltre presentata una breve rassegna di studi internazionali che negli anni recenti si sono occupati di questi aspetti e possono offrire validi spunti per l'analisi e l'interpretazione dei risultati.

Il terzo capitolo è dedicato all'esplicitazione dell'approccio metodologico utilizzato. Muovendo dagli obiettivi che hanno dato vita al progetto del Cerms si procede a illustrare come il presente lavoro si inserisce esplicitando le relazioni tra le dimensioni teoriche di partenza e la rilevazione empirica. Il disegno della ricerca qualitativo, compatibile con la natura del dato, si avvale dell'integrazione di tecniche statistiche ed ermeneutiche per l'analisi dei testi al fine di giungere ad un maggiore livello di approfondimento dei fenomeni oggetto di studio. Vengono dunque descritte in dettaglio le fasi in cui si articola la strategia di analisi dei dati.

Nel quarto capitolo vengono descritti i principali risultati ottenuti dall'analisi lessicometrica ed ermeneutica. La prima è stata effettuata con il software TalTac2 ed ha permesso di descrivere il corpus di testi grazie a strumenti come l'analisi del linguaggio peculiare degli intervistati, l'analisi delle specificità del linguaggio per ciascuna delle tre diverse sezioni dell'intervista e il tono positivo/negativo del discorso attraverso l'analisi degli aggettivi. A partire da questi risultati è stata effettuata una selezione di parole maggiormente significative con le quali costruire una matrice forme per testi da sottoporre all'analisi delle corrispondenze lessicali con il software SPAD. Questa, effettuata sia su ogni singola sezione dell'intervista che sulla matrice complessiva, ha permesso di rappresentare la disposizione delle parole intorno ai profili degli intervistati, proponendo una prima chiave di lettura delle dimensioni semantiche emergenti. La successiva analisi ermeneutica, effettuata con l'ausilio del software Atlas.ti, ha permesso di approfondire ulteriormente i significati veicolati nei testi. Sono, dunque, descritti, per ciascuna sezione

dell'intervista, le famiglie di codici attribuiti alle porzioni di testo, procedendo alla presentazione dei contenuti, arricchita riportando alcuni frammenti originali tratti dalle interviste.

Il quinto capitolo contiene l'interpretazione dei principali risultati, sintetizzati all'interno di una mappa concettuale. Con l'ausilio di questo strumento, i concetti emersi dalle analisi precedentemente effettuate vengono messi in relazione tra loro, per evidenziare le sinergie tra le diverse dimensioni e interpretarle alla luce della struttura sociale in cui l'accademia si inserisce, ovvero la società della conoscenza con tutte le sue sfide e contraddizioni.

Nelle conclusioni, infine, oltre a ripercorrere l'intero iter della ricerca sintetizzando le principali evidenze emerse, vengono profilate delle proposte per indagini future che possano approfondire e ampliare i risultati a cui si è pervenuti in questo lavoro.

CAPITOLO PRIMO

IL SAPERE SCIENTIFICO NELLA SOCIETÀ DELLA CONOSCENZA

1.1 La società della conoscenza

L'espressione "società della conoscenza" non è univoca e ha assunto varie accezioni nel corso del tempo in linea con i cambiamenti nel modo di intendere la conoscenza stessa. Dalla "società dell'informazione" in cui si poneva l'accento sulla diffusione delle informazioni anche attraverso il villaggio globale dei media, si è spostato l'accento sulla società dell'apprendimento che si concentra sulla possibilità e sulle capacità di accedere a quelle informazioni e conoscenze, che diventano così un diritto di cittadinanza in una società equa e inclusiva (Alberici 2002).

Jarvis (1998) mette in luce tre differenti interpretazioni della società della conoscenza che sintetizzano le posizioni di vari autori i quali, pur non affrontando esplicitamente la materia, di fatto sviluppano argomentazioni legate al tema dell'apprendimento. La prima interpretazione a cui fa riferimento Jarvis è quella che definisce "futuristica", in quanto portata avanti già negli anni '60-'70 da alcuni autori che vedono la società cognitiva come un ideale a cui tendere. Il fulcro di questo tipo di società è rappresentato dal fatto che la formazione e l'apprendimento diventano valori socialmente condivisi e obiettivi da perseguire sia a livello individuale che istituzionale. Tale interpretazione enfatizza a tal punto il ruolo dell'educazione da considerarla costitutiva di un "nuovo ordine morale e politico" (Ranson 1994) e, in quanto tale, un elemento da incoraggiare e promuovere.

Una seconda interpretazione, in cui viene annoverato Lyotard (1984), è quella che lega la società della conoscenza alla condizione post industriale. In questo tipo di società la diffusione delle trasformazioni tecnologiche influisce sulla ricerca e sulla trasmissione del sapere che viene così assimilato ad una merce prodotta per essere venduta e valorizzata.

Una terza linea di ricerca è quella che lega la dimensione cognitiva alla pratica della riflessività considerata una caratteristica cruciale della società contemporanea. In una società portata costantemente a *riflettere* su se stessa per affrontare i continui cambiamenti che la attraversano e trovare nuove soluzioni, anche l'individuo necessita di conoscenze e

competenze sempre nuove. Da qui l'importanza dell'apprendimento come aspetto strutturale e pervasivo di tutte le dimensioni sociali, motore di quel processo che Giddens (1996) chiama "riflessività istituzionalizzata". Questo processo diventa indispensabile per affrontare l'incertezza caratteristica della "società del rischio" (Beck 1999) in cui l'accesso all'apprendimento e alle capacità deve assumere un carattere universale per scongiurare il rischio di esclusione sociale e di ulteriore insicurezza.

Pur nella varietà di queste posizioni è possibile rintracciare un comune filo rosso che vede una definizione di conoscenza differente rispetto al passato. A differenza dell'idea tipica della società industriale, quello che caratterizza la società della conoscenza è un sapere che non ha più il compito di semplificare la realtà attraverso leggi che regolano l'ordine del mondo, ma è piuttosto un sapere che scopre la complessità e ne raccoglie la sfida. Alla ricerca di un paradigma cognitivo capace di cogliere la complessità del reale e di superare il rischio e l'incertezza, Morin sostiene: «Non dovremo riprendere l'ambizione del pensiero semplice, che era quella di controllare e dominare il reale; dobbiamo esercitarci a un pensiero capace di operare con il reale, di dialogare con lui, di negoziare con lui» (Morin 2003).

La presa di coscienza di questa complessità modifica anche il sistema produttivo, che si vede costretto a superare le rigidità del fordismo non più adeguate a far fronte ad una realtà tanto articolata: «per adattarsi in modo intelligente alla complessità, navigando, come si dice, "sull'orlo del caos", bisogna ricorrere in dosi massicce all'unica risorsa che è in grado di imbrigliare, se non di addomesticare, la complessità: la conoscenza» (Rullani 2007). Il sapere entra quindi a far parte del sistema della produzione in quanto incorporata nei fattori produttivi ma ne è allo stesso tempo un prodotto, in un ininterrotto processo di "produzione di conoscenza a mezzo di conoscenza" (Rullani 2004). Non si tratta più di una conoscenza codificata che può essere meramente ridotta alle sue applicazioni, ma piuttosto di una risorsa insita nella struttura cognitiva della società in quanto ha a che fare con la capacità degli individui e delle organizzazioni di riflettere sugli eventi. Anche nel momento in cui interviene nei processi produttivi, infatti, la conoscenza assume caratteristiche diverse dai tradizionali fattori di produzione, avvicinandosi più a quelle di bene pubblico, a cui Gallino aggiunge l'aggettivo "globale" (Gallino 2003a). Come un bene pubblico, infatti, sono idealmente insiti in essa i caratteri di non rivalità e non esclusività, a cui si aggiunge anche il carattere globale di viaggiare facilmente oltre i confini di paesi e continenti, anche grazie all'uso delle nuove tecnologie informatiche. Allo stesso tempo, come raccomandato da un

rapporto del Programma per lo Sviluppo Umano delle Nazioni Unite la pubblicità del bene conoscenza implica di considerare il cosiddetto «triangolo della pubblicità» che è costituito da tre dimensioni ciascuna delle quali presuppone determinate decisioni socio-politiche: la possibilità di accedere al bene (pubblicità del consumo); la possibilità di partecipare al suo processo di costruzione (pubblicità nella partecipazione); la possibilità per ciascuno di godere dei suoi benefici (pubblicità della distribuzione). In quanto "bene" con caratteristiche di "pubblicità" e "globalità", la conoscenza non può dunque essere considerata un oggetto di cui si possa postulare l'esistenza per definizione, ma piuttosto va vista come il frutto di una complessa costruzione, fondata su decisioni sociali e politiche e su opzioni etiche oltre che su valutazioni economiche e tecnologiche (*ibidem*). Secondo Gallino intendere la conoscenza come bene pubblico globale richiede di considerare con maggiore consapevolezza e razionalità i processi di costruzione sociale delle sue diverse proprietà prestando inevitabilmente attenzione anche agli aspetti di equità della distribuzione e di cooperazione di soggetti pubblici e privati, individuali e collettivi che giocano un ruolo nella produzione della conoscenza stessa. In questo nuovo paradigma cognitivo il soggetto inteso come individuo, ma anche come cittadino, acquista un ruolo determinante, così come determinante diventa la posizione che egli occupa all'interno del sistema del sapere. Individuo e società sono così legati a doppio filo dal momento che se l'individuo, attraverso le sue scelte e le sue azioni, è capace di conferire un certo assetto alla società, acquisisce a sua volta conoscenza dalla società stessa. Questo implica, da un lato, l'importanza di poter accedere alla conoscenza per partecipare alla vita sociale e politica ed esercitare il proprio senso di responsabilità e dall'altro il fatto che non ci si riferisca soltanto ad una semplice accumulazione di sapere e di informazione, ma più che altro all'acquisizione delle capacità di "organizzare la conoscenza". I termini della questione si spostano dunque dalla "democrazia educativa", intesa come semplice eguaglianza nell'accesso al bene istruzione, a quella che viene chiamata invece "democrazia cognitiva". Questa coinvolge la capacità di organizzare i saperi per cogliere la complessità del reale e rimanda, dunque, al superamento di condizioni di disuguaglianza che non si giocano più solo sul campo del possesso di beni materiali, ma anche sul campo delle libertà positive. È indubbio, quindi, che la società della conoscenza non è solo il riflesso di un'economia della conoscenza applicata alla produttività ma implica e presuppone sistemi formativi, socializzazioni, trasparenza dei poteri decisionali, un'opinione pubblica informata capace di mobilitarsi e, non ultimo, una diffusa e adeguata

divulgazione della conoscenza affidabile, ritenuta spesso causa delle contraddizioni che si registrano nelle preferenze collettive (Donolo 2011, 143).

La società della conoscenza assume dunque la duplice veste di cornice semantica con la quale leggere e comprendere le caratteristiche dei nuovi sistemi economici e sociali, e di un'ambizione delle nuove democrazie che rimanda a considerare gli usi sociali della scienza e della tecnica e le possibilità di una *governance* democratica dei loro sviluppi.

L'Unione Europea ha a lungo dibattuto su questo tema puntando sulla transizione verso una società della conoscenza fondata su grandi investimenti tecnologici e scientifici, sulla diffusione dei saperi e competenze tecniche e dell'informazione per le scelte collettive e sulla crescita marcata dei livelli di scolarizzazione della popolazione. È con la Strategia di Lisbona che nel 2000 vengono tracciate le linee guida di una transizione verso una società in cui si rafforzi il legame tra la dimensione cognitiva, quella economica e quella sociale, articolata nei concetti di sostenibilità, integrazione e coesione sociale per poter diventare *"l'economia basata sulla conoscenza più competitiva e dinamica del mondo, in grado di realizzare una crescita economica sostenibile con nuovi e migliori posti di lavoro e una maggiore coesione sociale."*² È ormai placidamente condiviso, tuttavia, che l'obiettivo posto per il 2010 non sia stato sufficientemente raggiunto in quanto persistono gravi differenze tra paesi, in particolare, per quel che riguarda l'occupazione, la sostenibilità ambientale, la modernizzazione delle istituzioni, l'accesso alle tecnologie e il coinvolgimento attivo dei cittadini che non sono ancora in grado di valorizzare i propri saperi (Donolo 2007). Non per questo però si deve rinunciare all'obiettivo in quanto la società della conoscenza resta l'unico tipo di società possibile per poter «governare il *global change* la transizione o modernizzazione ecologica, per rendere progressivamente tutti i processi sociali ed economici più sostenibili» (Donolo 2011). Ne va del futuro della democrazia, non solo in Europa ma anche nel resto del mondo. Se questo è valido in ambito europeo, anche a livello internazionale comincia a delinearsi il paradosso che una società basata sulla conoscenza sia in realtà una società in cui la democrazia, che proprio da essa dovrebbe essere garantita, si trovi in forte difficoltà. La responsabilità di questo viene attribuita a politiche formative ed educative che, perseguendo l'obiettivo dello sviluppo economico e del profitto a breve termine, tendono a sminuire quegli insegnamenti che sono indispensabili per formare cittadini partecipi in democrazie fiorenti. Secondo

² Conclusioni della presidenza del Consiglio Europeo di Lisbona, 23-24 marzo 2000.

Nusbaum (2010), è necessario che al modello incentrato sulla crescita economica si sostituisca il paradigma dello sviluppo umano secondo cui ciò che è davvero importante sono le opportunità, o le capacità, che permettano al cittadino di avere voce in ambiti chiave della propria vita. Per questo è necessario che i sistemi formativi trasferiscano al cittadino non tanto le competenze di carattere tecnico erroneamente associate più direttamente al profitto, ma soprattutto le capacità intellettuali di riflessione e pensiero critico, requisiti fondamentali per mantenere vive e ben salde le democrazie moderne. Esse, infatti, sono organizzazioni sociali complesse in cui le persone differiscono molto tra loro per molteplici caratteristiche, come il genere e l'orientamento sessuale, la religione, l'etnia, la classe sociale, la condizione fisica, e che, esercitando il diritto di voto, compiono scelte che hanno una ricaduta notevole anche sulla vita di persone molto diverse da loro: «un modo di valutare un progetto educativo è di chiederci in che modo esso prepari i giovani a vivere in un'organizzazione sociale e politica che abbia queste caratteristiche. Senza il concorso di cittadini educati in maniera appropriata, nessuna democrazia può rimanere stabile» (Nusbaum 2010).

Il rischio è che la società della conoscenza si trasformi paradossalmente nell'età dell'ignoranza (Tonello 2012) in cui il patrimonio di saperi e le basi sociali della democrazia sono minacciati da un intreccio di tecnologie, pratiche sociali e habitus prevalenti che depauperano l'individuo di quelle risorse etico-cognitive necessarie per confrontarsi nel mondo in cui vive. Perché la società della conoscenza funzioni davvero come formula capace di coniugare democrazia, benessere esteso e capacitazioni, è indispensabile porre l'accento sul ruolo dei saperi, delle competenze, delle capacità e della conoscenza come forza di innovazione sociale (Donolo 2011, 26).

In questo contesto si ridefinisce il ruolo del sapere scientifico la cui produzione e diffusione si allarga a comprendere diversi ambiti della società che influenza e da cui è esso stesso influenzato. I paragrafi che seguono mostrano i cambiamenti nelle modalità di produzione, trasmissione e comunicazione della scienza parallelamente al mutamento del ruolo del sapere all'interno della società della conoscenza.

1.2 Mutamento nella produzione scientifica

Nel contesto sopra delineato la società della conoscenza si presenta come teatro di un più complesso rapporto tra scienza e società che investe tanto l'ambito della produzione del sapere quanto quello della sua diffusione. È evidente, infatti, che la scienza e la tecnologia hanno avuto un peso decisivo nel passaggio alla società della conoscenza, soprattutto perché, innervandosi progressivamente nei meccanismi più profondi della società, sono divenute fattori in grado di incidere, in modo spesso determinante, sui "destini sociali" di un Paese o di un gruppo umano. Ciò porta a riconsiderare i rapporti che legano la scienza con la società che ora più che mai non possono più essere viste come monoliti separati, guidati da logiche a sé stanti, ma piuttosto come entità interessate da trasformazioni parallele che si innescano reciprocamente. Del resto, la presa di coscienza di quanto sottile sia il confine che separa la scienza dalla società non è nuova ma ha dato la spinta, a partire dagli anni '60, all'affermazione degli *science studies* che, da diversi punti di vista, si sono occupati di studiare lo sviluppo della scienza considerando il suo radicamento nel contesto sociale. Il merito principale di questo tipo di studi è stato quello di aver progressivamente aperto la "scatola nera" della scienza per focalizzare l'attenzione non solo sui risultati della scienza o sui suoi impatti sulla società ma su ciò che avviene al suo interno, sui meccanismi di produzione e sui fattori sociali che incidono su questi stessi meccanismi.

In estrema sintesi³, le diverse correnti hanno messo in luce ora gli aspetti organizzativi della produzione scientifica, ora quelli pragmatici, ora quelli prettamente cognitivi. Del primo tipo è la "sociologia della scienza" di Merton che introduce l'idea che vi sia una struttura sociale che si interpone tra scienza e società mediandone i rapporti e che la stessa scienza sia dotata di una propria struttura organizzativa che la rende un'"identità istituzionalizzata" (Merton 1980). Già nella sua tesi di dottorato del 1938 Merton aveva affrontato il legame tra attività scientifica e protestantesimo così come Weber aveva fatto per il capitalismo. Analogamente al sociologo tedesco, Merton vede lo sviluppo istituzionale della scienza legato alla diffusione di valori tipici del protestantesimo, quali la metodicità e il razionalismo, la diligenza nello studio empirico della Natura come rivelatrice della presenza di Dio, l'impegno nelle attività pratiche, come segno della propria salvezza. In questo senso già Merton introduce l'attenzione a quel nucleo di elementi

³ Per una rassegna più completa si veda tra gli altri Bucchi M., (2002) *Scienza e Società. Introduzione alla sociologia della scienza*, Il Mulino

sociali che sono alla base dell'istituzionalizzazione della scienza che diventa un sottosistema sociale in rapporto con il resto della società. Compito della sociologia della scienza è quello di analizzare gli elementi del rapporto tra scienza e società, focalizzando l'attenzione sugli aspetti organizzativi e funzionali della scienza in quanto istituzione capace di autoregolarsi, studiando la distribuzione del potere e delle autorità nei gruppi di ricerca, i percorsi professionali e di carriera, i meccanismi di allocazione delle risorse e dei riconoscimenti ma tralasciando dunque i contenuti tecnico-scientifici oggetto delle attività. Nella visione di Merton, la scienza mantiene comunque uno status privilegiato: quella di un'istituzione che si autoregola rispondendo a precisi imperativi istituzionali⁴. È con la "sociologia della conoscenza scientifica"⁵ britannica, definita dai critici *programma forte*, che la scienza inizia ad essere studiata nel suo concreto farsi, focalizzando l'attenzione sullo studio delle pratiche che prendono vita nell'intreccio delle relazioni sociali che gli attori (gli scienziati) instaurano tra loro. La dimensione pragmatica, dunque, viene ad identificarsi nelle continue pratiche di negoziazione che sottostanno al concreto svolgersi dell'attività quotidiana, ma anche nella dimensione letteralmente pratica del lavoro in laboratorio, e, infine, nei rapporti con l'ambiente esterno dal quale la scienza trae giudizi e giustificazioni. Si opera pian piano un passaggio dall'interesse per la struttura sociale della scienza a quello per la sua «struttura cognitiva» (Cannavò 1984). L'attenzione si sposta sui *frames* cognitivi che permettono di riconoscere i problemi e che orientano le scelte pragmatiche della comunità scientifica. La dimensione cognitiva che può essere raffigurata dal concetto di «immagini del sapere» di Elkana (Elkana Y., 1989) fa riferimento ad una serie di *frames*, appunto, che restano sullo sfondo cognitivo degli attori e, che, pur non essendo da essi direttamente controllati, intervengono, alla stregua del paradigma khuniano, non solo in qualità di selettori dei problemi da affrontare ma anche nella costruzione degli stessi oggetti di studio e nella messa a punto degli strumenti teorici e metodologici di cui la comunità scientifica si avvale. Le tre dimensioni, organizzativa, pragmatica e cognitiva non sono però affatto alternative ma possono essere viste come parti che interagiscono in un modello di costruzione della conoscenza scientifica (Neresini 1995).

⁴ I quattro imperativi istituzionali sono: universalismo, comunitarismo, disinteresse, scetticismo organizzato. Cfr. Merton R.K.(1981), *La sociologia della scienza. Indagini teoriche ed empiriche*, Franco Angeli, Milano (ed. or. 1973)

⁵ Il nome «sociology of scientific knowledge» (SSK) fu scelto dalla stessa *Science Studies Unit* di Edimburgo che voleva così sottolineare la propria distanza dall'approccio istituzionale della «sociology of science».

Negli ultimi anni il rapporto tra scienza e società si è ulteriormente problematizzato incorporando la visione post-moderna di una società a sua volta complessa e contraddittoria (Latour 1995). Secondo Nowotny, Scott e Gibbons (2001), il rapporto tra scienza e società deve essere considerato come un processo molto più fluido in cui gli attori coinvolti appartengono ora ad un contesto, ora ad un altro, dove gli interessi in gioco sono molteplici e la definizione dei problemi e delle priorità diventa costantemente oggetto di negoziazione con la società civile (Bucchi 2004). Gli autori descrivono questo processo come il passaggio dal *modo1* al *modo2* di produzione della conoscenza (Gibbons e altri 1994). Nel primo, il mondo accademico e della ricerca produce nuove conoscenze, elabora le regole e i paradigmi, costruisce il sistema e la sua epistemologia, mantenendo la separazione tra teoria e pratica tipica dell'età moderna. Nel *modo2*, invece, la conoscenza si sviluppa in modo diffuso e la sua produzione diventa transdisciplinare e virtuale, coinvolgendo sempre più spesso gruppi di esperti di discipline diverse sparsi in uno spazio planetario. La conoscenza diventa riflessiva, fluida e processuale, una struttura complessa che coinvolge una molteplicità di soggetti non più solo appartenenti al mondo accademico, ma anche a quello dei *policy makers* fino ad arrivare, appunto, allo stesso pubblico (Consoli 2005). Se il *modo1* rifletteva l'organizzazione tipica della modernità, il *modo2* si inserisce in un contesto in cui la «generazione di incertezze, la pervasività di una nuova razionalità economica, la trasformazione del tempo in un presente continuo, la flessibilizzazione dello spazio e la capacità di auto-organizzazione» (Bucchi 2004) sono tutti elementi che hanno trasformato al tempo stesso la scienza e la società, rendendo sempre più problematico definirne i confini.

Ciò che caratterizzava il *modo1* della produzione della conoscenza, era una particolare divisione del lavoro intellettuale, che rispecchiava la separazione delle sfere (tra economia, diritto, politica, morale; tra i poteri dello stato; tra politica e religione) tipica della modernità. A questa separazione ben si adatta la divisione tra il mondo della ricerca e il mondo che applica quelle conoscenze. Banalmente si potrebbe semplificare il processo di produzione della conoscenza come un percorso lineare che muove dai luoghi ad essa specificamente preposti (per esempio l'università) per poi giungere con mediazioni successive fino a diventare utile a soddisfare i bisogni della società. «È l'autonomia dai bisogni della società a rendere "pura" la ricerca, a differenziarla dalle applicazioni sollecitate dalle domande che la società esprime, filtrate e rielaborate dal lavoro professionale» (Consoli 2005). Allo stesso tempo, gli studi sociologici sulle professioni

mettono in luce la progressiva professionalizzazione all'interno delle figure che fanno ricerca, elemento strettamente legato alla dimensione epistemologica della scienza. In questo senso, infatti, la professionalizzazione non rappresenterebbe altro che un accordo sui sistemi concettuali che governano certe pratiche di ricerca ovvero sulle forme da conferire alla conoscenza articolata in discipline. La standardizzazione concettuale e il metodo inseriscono il professionista della conoscenza in un sistema astratto di classificazione dei casi nel quale intrattiene rapporti con gli altri professionisti e con le reti di comunicazioni e di pratiche nelle quali può ambire alle prospettive di carriera (*ibidem*).

In questo contesto le discipline precedono i problemi e il lavoro del professionista della conoscenza, pur muovendosi continuamente tra teoria e pratica, continua ad essere caratterizzato da una presa di distanza dall'oggetto del suo interesse. Ma questo modello di produzione della conoscenza contiene già *in nuce* alcuni fattori che portano al suo superamento. Secondo Gibbons e altri (1994), infatti, è proprio il successo del *modo I*, con l'aumento del numero dei ricercatori che di fatto si sono distribuiti nella società, creando laboratori, entrando nelle industrie ecc., che ha portato ad una moltiplicazione dei luoghi di produzione della conoscenza come effetto non previsto del processo di massificazione dell'istruzione e della ricerca.

Questi stessi elementi hanno portato Ziman a tracciare il passaggio da un'era accademica ad una post-accademica della scienza. La scienza accademica, che Ziman fa risalire all'ingresso della scienza nelle prime università, agli inizi dell'Ottocento, si caratterizza per svolgersi interamente all'interno delle università sotto la guida di professori la cui attività principale resta costituita dall'insegnamento. In questa fase la ricerca, non prevista contrattualmente, ma «criterio indispensabile per l'impiego e le promozioni nel mondo accademico» (Ziman 1987), viene effettuata dai singoli scienziati o da piccoli gruppi di essi, che ne fissano gli obiettivi in base ai propri interessi e a quelli della comunità scientifica. Questa si presenta a sua volta come luogo che si autoregola e che esaurisce la gran parte dei rapporti sociali degli scienziati (Greco2004). È a partire dal secondo dopoguerra che si fa strada il sostanziale superamento della separatezza tra la scienza, intesa in senso accademico, e la società. Da un lato, infatti, vi sono le spinte della società, e soprattutto della politica, a guardare alla ricerca scientifica come un elemento strategico su cui puntare ma anche da indirizzare, dall'altro è la stessa comunità accademica ad aprirsi attingendo alle risorse economiche e tecnologiche e cercando un più ampio consenso alla propria attività. La scienza post-accademica è, per dirla come Ziman, una scienza

«collettivizzata»: all'individualismo proprio dello stile accademico, si sostituisce la regola dell'azione collettiva. Essa a sua volta si declina sia nella cooperazione all'interno di gruppi di ricerca sempre più vasti, sia nei termini di un controllo sempre più collettivo - nel senso che coinvolge molteplici soggetti - a cui è sottoposta.

Il profondo mutamento pratico del mondo di fare scienza, riflette un altrettanto forte mutamento epistemologico. Entrambi implicano il superamento dei confini disciplinari da un lato e l'apertura verso nuovi centri di produzione della conoscenza dall'altro.

Se la scienza moderna aveva sistematizzato e razionalizzato la conoscenza all'interno dei rigidi confini disciplinari all'interno dei quali trovavano cittadinanza specifici oggetti di ricerca, la scienza contemporanea offre nuove prospettive di interrelazione tra oggetti di ricerca che travalicano gli ambiti disciplinari. L'interesse per i sistemi complessi fa sì che venga superata la conoscenza di una realtà basata su sistemi dotati di proprietà intrinseche avulse dal contesto e determinate in via esclusiva dalle proprietà dei propri elementi per riconoscere l'esistenza delle relazioni tra organismi e ambienti (Cini 2011). Sul piano prettamente metodologico ciò si traduce nella necessità di integrare categorie d'analisi che si collocano a «diversi livelli di conoscenza ciascuno con il proprio statuto metodologico» (Memoli 2011), superando quindi la classica dicotomia tra positivismo e idealismo.

Se nel 1917 in una conferenza rivolta ai suoi studenti Max Weber riconosceva che «la scienza è pervenuta a uno stadio di specializzazione prima sconosciuto e che tale rimarrà sempre in futuro. Non soltanto esteriormente ma proprio interiormente le cose stanno in modo che soltanto nel caso di una rigorosa specializzazione l'individuo può acquisire la sicura coscienza di produrre qualcosa di realmente compiuto in ambito scientifico» (Weber 2004), testimoniando l'immagine della scienza all'inizio del secolo scorso, si deve principalmente a Khun il riconoscimento della centralità di un approccio trans-disciplinare nell'ambito della riflessione sulla scienza. Il superamento della netta distinzione tra contesto della scoperta e contesto della giustificazione, il quale cessa di essere il nocciolo duro della conoscenza scientifica in quanto portatore di verità oggettiva, mette in discussione i criteri di demarcazione tra una disciplina e l'altra per evidenziarne la complementarità dei punti di vista.

In definitiva possiamo sintetizzare le principali trasformazioni avvenute nell'ambito della produzione della conoscenza nei seguenti punti (d'Andrea, Quaranta, Quinti 2005):

- *la distinzione tra discipline*: l'attività di ricerca assume sempre più un carattere interdisciplinare che supera la spinta specializzazione in discipline a se stanti, che pure rimane presente in determinati ambiti;
- *le relazioni all'interno della comunità scientifica*: i ricercatori che partecipano all'attività di ricerca lavorano sempre più in collaborazione attraverso la formazione di reti;
- *il rapporto tra produzione e applicazione della conoscenza*: la produzione della conoscenza avviene sempre più in prossimità dei suoi ambiti di applicazione e dunque tende a saltare il rapporto sequenziale tra produzione e applicazione della conoscenza;
- *gli attori della ricerca*: sviluppandosi in contesti differenziati e più articolati, la ricerca coinvolge diverse tipologie di attori tra cui anche il settore pubblico e il mondo delle imprese (modello della "Tripla Elica", Etzkovitz 2003) che interagiscono tra loro dando luogo a diverse combinazioni che, a loro volta, generano delle differenze tra i vari sistemi nazionali di ricerca;
- *la comunicazione scientifica*: come si approfondirà nel paragrafo 1.4, il coinvolgimento di stakeholders anche "non esperti" all'interno dei processi di ricerca fa sì che si trasformino le modalità di divulgazione e di comunicazione della scienza che tende più a configurarsi come un'attività che connette gruppi di soggetti portatori di differenti conoscenze e saperi.

1.3. Mutamento nella trasmissione della cultura scientifica

1.3.1 Insegnamento e apprendimento

Quanto detto finora porta ad ampliare il discorso sulla produzione del sapere scientifico coinvolgendo altre dimensioni. In una società democratica basata sull'accesso alla conoscenza e sulla partecipazione, il sapere scientifico acquista valore anche in termini di cittadinanza. Inoltre, l'intensificato legame tra scienza e società porta a prestare attenzione alle ricadute applicative della scienza nel contesto esterno, siano esse produttive che etico-valoriali. Il tema della trasmissione della conoscenza viene declinato in questo paragrafo

nella sua doppia natura, di trasferimento di conoscenze e competenze alla cittadinanza, soprattutto attraverso le attività formative, con particolare riferimento alle nuove generazioni, e di "knowledge transfer" ovvero di interazione tra i luoghi in cui la scienza si produce e i luoghi in cui la conoscenza prodotta viene utilizzata.

All'interno della società della conoscenza le modalità di apprendimento degli studenti si trasformano. La stessa pedagogia era figlia della separazione disciplinare tipica della modernità e caratterizzata dalla rigida codificazione delle tecniche di apprendimento in organizzazioni specializzate. Nell'età contemporanea molti degli aspetti caratteristici della pedagogia tradizionale vengono ad essere modificati. La conoscenza è apparentemente accessibile a tutti anche attraverso attività extra-scolastiche ed extra-universitarie grazie anche all'espansione delle nuove tecnologie e di tecniche di apprendimento differenti, anche autogestite. Negli stessi contesti formativi il *learnig by doing*, ovvero l'apprendimento attraverso l'azione diventa un modello diffuso che si sostituisce a volte al tradizionale trasferimento unidirezionale delle conoscenze. La relazione tra sistema formativo e studenti cambia, essendo questi ultimi visti non più come destinatari passivi di un flusso comunicativo top-down ma soggetti dotati di una propria individualità, che provengono da background differenti e che necessitano non più di conoscenze standardizzate ma di *capabilities* per effettuare le scelte che la società richiede loro (Frank e Mayer 2007). In questo senso il sistema di istruzione si schiude a incoraggiare la partecipazione degli studenti e la pedagogia diventa un processo abilitante più che disciplinare, mettendo in relazione gli studenti con i molti canali disponibili di conoscenza ed esperienza (Magolda 1999).

L'interdisciplinarietà, che abbiamo visto come nuovo paradigma epistemologico di fare scienza si ritrova così anche negli imperativi pedagogici. Sul piano dell'apprendimento essa si pone come esigenza di ricomporre in modo intersettoriale i contenuti di esperienza dell'alunno grazie all'integrazione di molteplici informazioni provenienti dalle diverse discipline favorendo così lo sviluppo psichico visto, con Piaget, non come un accrescimento quantitativo di conoscenze, quanto piuttosto come una costante trasformazione e riorganizzazione delle strutture apprese (Marra Barone 2012). Si tratta di far sì che venga recuperato un tipo di conoscenza che vada al di là della frammentazione dalle singole discipline e sia capace di inquadrare le informazioni nella complessità dei loro contesti, insegnando un metodo in grado di coglierne le reciproche relazioni (Morin 2001).

1.3.2 Knowledge transfer

Riprendendo una definizione dell'Istituto Canadese di Health Research, per knowledge transfer si può intendere «lo scambio, la sintesi e l'applicazione della conoscenza con un complesso sistema di relazione tra i ricercatori e gli utilizzatori, dove gli utilizzatori possono essere altri ricercatori, decisori politici, managers ecc.» (Jacobson e alt. 2004). Si possono individuare diversi modelli di trasmissione della conoscenza che si sono avvicinati nel secolo scorso: il "science push", o modello della conoscenza guidata, descrive il trasferimento di conoscenza come un unidirezionale e logico flusso di informazione dai ricercatori ai decisori politici che lo utilizzano per prendere decisioni, mentre lo "science pull" o modello del problem-solving muove dalle specifiche richieste dei policy makers verso i ricercatori allo scopo di risolvere specifici problemi. Un terzo modello, il modello interattivo, vede invece il trasferimento della conoscenza come un'attività reciproca che coinvolge i ricercatori e gli utenti nello sviluppo, conduzione, interpretazione e applicazione della ricerca e della conoscenza basata su di essa (Landry, Amara e Lamari 2001). Gran parte della letteratura sull'argomento si è concentrata sull'analisi delle difficoltà che questo terzo modello incontra nella sua concreta realizzazione. Tali barriere sono prevalentemente di carattere strutturale, come confermato da alcuni studi empirici (Jacobson e alt. 2004) che hanno evidenziato come alcuni dei principali motivi che ostacolano il trasferimento della conoscenza all'esterno dei luoghi della ricerca sono rappresentati da fattori quali: il sistema di incentivi che continua a valorizzare i tradizionali tipi di attività all'interno dei gruppi (pubblicazioni in riviste peer-reviewed, presentazioni a conferenze disciplinari, ricezione di finanziamenti pubblici), la scarsa formazione ed esperienza in merito alle operazioni da compiere, la scarsità dei fondi da stanziare per queste attività, lo scarso supporto amministrativo per agevolare gli aspetti più pratici del knowledge transfer. Come si vedrà successivamente questi aspetti sono strettamente legati al cambiamento dell'assetto universitario e verranno approfonditi nel prossimo capitolo.

1.4 Mutamento nella comunicazione esterna della scienza

In questo ultimo paragrafo viene affrontata una terza importante dimensione del mutamento che accompagna la scienza nella società contemporanea che è quello della sua comunicazione. Sebbene l'importanza di questa dimensione sia cresciuta in tempi relativamente recenti, è condiviso che «il principio basilare della scienza è che i risultati della ricerca devono essere resi pubblici. Qualsiasi cosa gli scienziati pensino o dicano individualmente, le loro scoperte non possono essere considerate come appartenenti alla conoscenza scientifica finché non sono state riferite e registrate in modo permanente (Ziman 1987). In questo caso gli aspetti principalmente interessati dal mutamento sono due: la comunicazione interna alla scienza, quindi il modo in cui gli scienziati comunicano tra di loro, e la comunicazione esterna, ovvero il modo in cui la scienza viene divulgata al pubblico dei non esperti. Mentre la prima dimensione rientra per lo più all'interno della produzione della conoscenza, in quanto investe aspetti legati anche alle pratiche di confronto e di condivisione dei risultati che portano ad accrescere i risultati della conoscenza a cui si è pervenuti, il discorso sulla comunicazione esterna riveste una sua importanza proprio all'interno della società della conoscenza in cui la scienza assume i connotati di un vero bene comune (Cerroni 1996).

Riprendendo la distinzione tra scienza "accademica" e "post-accademica", se nella prima la comunicazione poteva essere considerata quasi un orpello che nulla aggiungeva ad una comunità scientifica che trovava in se stessa la propria legittimazione, nell'era post-accademica diventa una necessità tanto per la società quanto per la stessa comunità scientifica. Il flusso di comunicazione, bidirezionale, si accompagna da un lato al dovere della comunità degli scienziati di accogliere le istanze e le aspettative che provengono dalla politica, dall'economia e dalla cultura, dall'altro al dovere/diritto dei cittadini di acquisire conoscenze sui temi su cui sono chiamati a dibattere. I mutamenti che interessano la comunicazione della scienza si manifestano principalmente nelle critiche al modello che a partire dagli anni '80 ha dominato questo campo, il *Public Understanding of Science*. Il modello, introdotto da un rapporto della Royal Society, noto come Rapporto Bodmer, intendeva far fronte alla preoccupante frattura tra il mondo della scienza e il mondo "di tutti", mostrando l'importanza della componente culturale e democratica del *Public Understanding of Science*: «l'opinione pubblica è una delle principali influenze nel processo di prendere decisioni. È quindi importante che i singoli cittadini, così come i

decisori, riconoscano e comprendano gli aspetti scientifici delle questioni pubbliche»⁶. Da allora il PUS per vent'anni, è stato istituzionalizzato e richiamato in ogni programma rivolto alla divulgazione scientifica portando con sé il merito di aver posto l'accento sull'importanza della comunicazione esterna della scienza e del rapporto tra questa e il cittadino comune a cui per la prima volta veniva riconosciuto il diritto di poter accedere alle informazioni necessarie per partecipare al dibattito pubblico. Sulla spinta di questo modello, i paesi si sono impegnati in una serie di attività fino ad allora inesistenti, volte a diffondere un'immagine della scienza che potesse raggiungere gli interessi del cittadino e a promuovere l'alfabetizzazione scientifica di diversi target della popolazione. Nonostante i meriti che si possono attribuire al PUS, primo fra tutti quello di aver posto per la prima volta la questione della comunicazione della scienza all'interno dell'agenda politica dei paesi, negli ultimi anni, il concetto ha iniziato a sollevare delle perplessità soprattutto legate ad una visione paternalistica della comunicazione che si ritiene debba essere superata riconoscendo la centralità del cittadino e della sua partecipazione alla produzione stessa della conoscenza (*Public Engagement with Science and Technology*). La maggiore critica mossa al PUS riguarda il fatto che esso sia fondato sul *deficit model*, ovvero sul presupposto che i destinatari del processo di comunicazione (i cittadini in questo caso) siano carenti delle informazioni corrette sui risultati e i progressi della scienza, per cui sarebbe sufficiente colmare questa carenza trasferendo ad essi tali informazioni in maniera unidirezionale e acritica. Ciò non tiene affatto conto di due aspetti speculari: né la scienza né il pubblico possono essere considerati come due realtà uniche e distinte da contrapporre fra loro. Da un lato il pubblico è costituito da una pluralità di soggetti detentori di competenze e interessi diversi, con diversi gradi di coinvolgimento nelle questioni che interessano la scienza e la tecnologia. Dall'altro è la scienza stessa ad essere una realtà eterogenea, costituita da scienziati che sono chiamati a confrontarsi e a negoziare le loro diverse posizioni. Infine il superamento del PUS è richiesto anche dalla constatazione del suo sostanziale fallimento: nonostante le numerose politiche di comunicazione pubblica che esso ha ispirato, i dati provenienti da ricerche o sondaggi di opinione a livello internazionale e in paesi diversi non documentano una sostanziale modifica degli atteggiamenti dei cittadini nei confronti della scienza che restano alquanto indifferenti o anche ostili ad essa, cosa che fa ritenere appunto che il modello implementato dal PUS non

⁶ cfr. "From PUS to PEST", *Science*, vol. 298, 4 ottobre 2002, p. 49

sia adatto a dar conto delle trasformazioni della scienza e delle esigenze della società civile e necessita, pertanto, di essere rivisto.

Greco (2004) ha ben evidenziato le trasformazioni nella comunicazione della scienza contrapponendo due modelli di comunicazione che richiamano metaforicamente due immagini prese in prestito dalla geografia: il Rio delle Amazzoni e la laguna di Venezia. Il primo sostanzialmente rappresenta il *Public Understanding of Science*, in cui il flusso di comunicazione è per lo più unidirezionale: l'universo degli scienziati, ristretto e circoscritto, rappresenta la "vetta" depositaria di tutte le conoscenze rilevanti da cui si dipana il fiume di conoscenza che giunge all'"oceano" popolato dal pubblico dei non esperti senza alcuna competenza scientifica. Si tratta di un modello *top-down* che pur ammettendo che il flusso di comunicazione si arricchisca strada facendo come un fiume viene ingrossato dai suoi affluenti, implica pur sempre l'esistenza di un punto di partenza e uno di arrivo abbastanza omogenei tra loro. Il modello Venezia invece rende conto di una realtà molto più complessa in cui il pubblico a cui si rivolge la comunicazione è in realtà un insieme di pubblici diversi che hanno differenti interessi nella società ma anche diversi livelli di competenza. Essi, inoltre, non hanno come unico e comune referente la comunità scientifica, ma dialogano anche tra loro confrontandosi a diverso titolo su temi su cui sono chiamati a decidere: «in definitiva la costellazione di gruppi sociali che concorre a prendere decisioni rilevanti per lo sviluppo della scienza somiglia ad un arcipelago dove tutte le isole, un po' come a Venezia, sono interconnesse tra loro con ponti su cui possono veicolare e di fatto veicolano flussi rilevanti di comunicazione in ambedue i sensi» (Greco 2004). All'interno di questo arcipelago non esiste dunque un centro e una periferia, ma un insieme di isole e di ponti, che possono avere dimensioni e importanza differenti.

Si tratta ora di stabilire chi sono i soggetti deputati a svolgere il ruolo di comunicatori della scienza. È evidente, infatti, che se per un modello unidirezionale di comunicazione come quello previsto dal PUS o dal modello "Rio delle Amazzoni" può essere sufficiente una figura di comunicatore che si presti a tradurre in termini "comprensibili" al pubblico "ignorante" i contenuti e i risultati della scienza, in un modello più complesso e con più centralità si assiste alla proliferazione di soggetti a cui spetta il compito di comunicare la scienza, con inevitabile rischio di sovraccarico di informazioni, e di portare alla luce i dibattiti interni alla scienza che fino a poco tempo fa non erano accessibili al grande pubblico. Si assottiglia dunque il confine tra comunicazione *nella* scienza e comunicazione *della* scienza, nel senso che non si tratta più di trasferire all'esterno l'esito di un processo di

ricerca condiviso dalla comunità scientifica nel momento in cui esso costituisce un sapere consolidato e definitivo, ma è l'intero processo che viene aperto all'introduzione di nuovi soggetti che possono a loro volta influire sulle direzioni che prenderà la ricerca. Non è più pensabile dunque una figura univoca di comunicatore quanto un insieme differenziato di professionalità, capaci di facilitare la comunicazione scientifica sui vari "ponti" che collegano soggetti a vario titolo interessati alla scienza e alla tecnologia. Ciascuna di queste professionalità, siano essi giornalisti o scienziati, in ciascuno dei contesti in cui avviene la comunicazione sono chiamati a risolvere il problema di conciliare il rigore scientifico (R) con la comunicabilità (C), due concetti che secondo Greco (2004) sono legati da una relazione paragonabile al "principio di indeterminazione": $R \times C \geq K$, dove K è una costante da minimizzare. Ciò rende necessario che da parte degli scienziati vi sia una maggiore attenzione alla dimensione comunicativa e anche una conoscenza adeguata del sistema mediatico con cui sempre più spesso sono chiamati ad interagire. Gli stessi mass media, del resto, hanno visto modificare il loro ruolo nella divulgazione della conoscenza scientifica soprattutto per ciò che riguarda la gestione del "rischio" di cui la società contemporanea risulta sempre più connotata. Un tempo adibiti alla funzione di allertare la popolazione in caso di presenza di pericoli improvvisi, i mass media realizzano oggi delle vere e proprie arene di discussione per la gestione degli stessi rischi. I mass media, in altre parole, hanno cominciato a funzionare da *agenda setting* da un lato divulgando verso il pubblico le questioni ritenute più rilevanti dalle istituzioni governative (funzione *top-down*), ma anche dando voce allo stesso pubblico portatore di esigenze e richieste da sottoporre all'attenzione dei decisori (Sturloni, 2006). Ciò produce a sua volta un rapporto problematico tra la comunità scientifica degli esperti e i media, spesso accusati di travisare le informazioni scientifiche operando allo stesso tempo un'amplificazione e una distorsione delle stesse. Ciò deriva da una sostanziale divergenza di obiettivi della comunicazione e dei modelli messi in atto dai soggetti comunicanti. Piuttosto che muoversi secondo le regole che tradizionalmente vengono messe in campo in una normale controversia scientifica i mass media seguono più che altro il modello del dibattito politico, dando voce a tutte le parti in causa, senza la pretesa di stabilire quale sia la più legittima o quale posizione debba prevalere. Se questo può essere in teoria considerato una forma "democratica" che rende fruibile il dibattito ad una serie di attori sociali che sono legittimati a prenderne parte, non è scontato che gli stessi attori siano capaci a gestirlo e che attraverso questa procedura si arrivi a risolvere le controversie. Spesso, infatti, il

risultato può essere quello di polarizzare il dibattito stesso allontanando la possibilità di raggiungere un consenso o un compromesso (Peters, 1994).

Il discorso si sposta dunque sulle capacità dei cittadini, chiamati a partecipare a tale negoziazione, di sapersi effettivamente muovere con consapevolezza di fronte alla pluralità di voci e ai conflitti che provengono anche dalle differenti posizioni che gli esperti e i media offrono nell'arena del dibattito pubblico. L'assenza di queste capacità, vere e proprie *capabilities*, aumenta il rischio di comportamenti emulativi o strumentalizzazioni da parte di gruppi di pressione e necessita di porre l'attenzione sull'effettivo grado di consapevolezza dei cittadini che chiama in causa anche l'efficacia dei sistemi educativi, come verrà approfondito nel prosieguo del lavoro.

A questo proposito vale la pena segnalare che i dati relativi alla fruizione dei contenuti scientifici da parte del pubblico dei non esperti e alla percezione nei riguardi della scienza che deriva dall'esposizione a tali contenuti, mostra che nel 2010 vi sia stato un tendenziale aumento nell'esposizione alla scienza attraverso i media e un livello di alfabetismo scientifico abbastanza stabile, anche rispetto agli altri paesi europei (Observa 2011). A ciò corrisponde anche un aumento, rispetto all'anno precedente, della fruizione dei contenuti scientifici attraverso internet e della credibilità delle informazioni contenute nei siti web di istituti di ricerca (dal 47,9% al 67,7%) e blog di ricercatori (dal 44,9% al 65,2%), mentre peggiora il giudizio sui programmi televisivi di divulgazione. Di contro, gli atteggiamenti nei confronti della scienza restano abbastanza critici soprattutto per quanto riguarda il timore degli impatti sulle problematiche ambientali e sui valori della vita umana e della famiglia. In linea con le critiche mosse al Public Understanding of Science, relativamente al fatto che un aumento dell'esposizione alle informazioni scientifiche non comporta automaticamente un miglioramento dell'immagine collettiva della scienza, si sottolinea la tendenza dei cittadini a selezionare fonti di informazione che in realtà rafforzano convinzioni già esistenti. In questo, l'incremento dell'utilizzo del web può essere interpretato proprio tenendo in considerazione che la numerosità di fonti e posizioni a disposizione sul web, anche in forte competizione tra loro, offre una varietà di informazioni a cui attingere in base ai propri orientamenti (*ibidem*).

CAPITOLO SECONDO

L'UNIVERSITÀ E LE NUOVE SFIDE

2.1 Il ruolo dell'Università nella società della conoscenza

Dopo aver argomentato il mutamento a cui il sapere scientifico è sottoposto, in tutte le sue dimensioni costitutive, in questo capitolo si vogliono calare le considerazioni sopra esposte all'interno di un contesto particolare che è quello dell'istituzione universitaria. È inevitabile infatti, che qualora si parla di passaggio dalla scienza "accademica" alla scienza "post-accademica" o dal *modo1* al *modo2* della produzione della conoscenza scientifica, l'università si trova a vivere una posizione alquanto delicata. Da roccaforte della produzione e soprattutto della diffusione della conoscenza è chiamata oggi a ridefinire il proprio ruolo in un nuovo mondo connesso e globalizzato, ma anche competitivo sul piano della conoscenza. Indubbiamente, si assiste ad un cambiamento dei sistemi di produzione che Gallino (2003b) riconduce metaforicamente alla rete. Una rete in cui non è più identificabile un centro da cui si irradiano le informazioni verso la periferia, ma, invece, un modello in cui ogni operatore rappresenta un nodo al quale affluiscono informazioni e dal quale a loro volta defluiscono, in qualche misura trasformate (Secondulfo 2001). Se per lungo tempo l'università ha avuto il ruolo principale di trasmettere e irradiare ai discenti i modelli con in quali si poteva comprendere e spiegare il mondo, oggi questo flusso di conoscenza è messo in crisi proprio da un mondo molecolarizzato, che si conosce, si innova e si comprende autonomamente, anche se in modo frammentato (Gallino 2003b). Per rendere conto di questo cambiamento è interessante ripercorrere il parallelismo tra l'istituzione universitaria e il modello sociale all'interno del quale essa è inserita e per il quale è richiesta la conoscenza. Nell'età moderna, nella quale vigeva il modello degli stati-nazione, l'università si inseriva in un sistema sociale funzionalistico - il "complesso cognitivo" di cui parla Parsons (Parsons e Platt 1973) - all'interno del quale vi era una forte interdipendenza tra i sub-sistemi sociali e in cui la cultura e la conoscenza scientifica era necessaria ad assolvere ai ruoli richiesti. L'università poteva essere vista come la naturale appendice degli stati-nazione, a loro volta emblema della moderna società razionale ed era

dunque concepita per servire ai bisogni di una reificata "società delle macchine" (Frank e Mayer 2007). Alla conoscenza divulgata dalle università agli studenti erano affidati i significati e l'identità della nazione (Altbach 1998). L'emergere della società della conoscenza a partire dal secondo dopoguerra segna la fine del modello sociale basato sugli stati-nazione che viene minato contemporaneamente da spinte alla globalizzazione da un lato e all'individualizzazione dall'altro. D'altro canto, la diffusione delle tecnologie e la nascita di nuovi conflitti sull'identità culturale erodono le vecchie forme di integrazione basate sullo stato. La nuova società globale si presenta piuttosto composta da individui, concepiti come autonomi, uguali in quanto portatori di diritti umani universali e pone problemi e interrogativi che interessano l'umanità intera, travalicando quindi i confini nazionali. In questo nuovo contesto l'università viene coinvolta sempre più nella società minando all'isolamento della torre d'avorio che era stata celebrata fino ad allora come garanzia di verità incontaminata. Essa acquista una nuova centralità in quanto capace di creare conoscenza per produrre sviluppo sociale e non solo per adattarsi ad esso e di formare le nuove figure professionali che popolano la nuova *knowledge economy*.

Contemporaneamente si assiste ad un'espansione vertiginosa delle università, sia per quanto riguarda il numero di atenei presenti nei diversi paesi del mondo, anche quelli meno sviluppati, sia per quanto riguarda il numero degli studenti iscritti, la proliferazione delle strutture organizzative interne alle università (facoltà, dipartimenti) e dell'offerta didattica (corsi di laurea, formazione post laurea ecc.). Al suo interno, inoltre, l'università si popola di figure nuove prima sconosciute come gli esperti di pubbliche relazioni, di *fundraising*, di imprenditorialità e sicurezza, cosa che evidenzia un più stretto legame reciproco tra università e società.

A fronte di questa espansione si riscontrano in letteratura due posizioni contrapposte. Da un lato c'è chi ha parlato di fine del sistema universitario (Lyotard 1984), che perde progressivamente il proprio ruolo emancipatore nella società. Lungi dal considerarlo un aspetto positivo, i sostenitori di questa posizione vedono nell'espansione dell'istituzione non un segnale di vitalità, quanto piuttosto di involuzione e di indebolimento dell'integrazione culturale (Kerr 1991, Rojstaczer 1999). La proliferazione dei legami tra università e società non viene vista come il riflesso di una crescente autorità, ma, al contrario, come una nuova forma di soggiogamento a nuovi poteri esterni, principalmente a quelli commerciali (Bok 2003). In particolare, proprio l'incorporazione di diverse forme di

conoscenza, dipendenti anche da interessi economici e politici, frammenterebbe e distorcerebbe la missione dell'università (Bloom 1987).

D'altro canto sono anche in molti a vedere in questo cambiamento una *chance* per l'istituzione accademica di sviluppare una nuova identità e giocare un ruolo chiave nello sviluppo, non solo culturale, ma anche economico di un Paese. Da questi autori la forte espansione dell'università è vista come conseguenza della sua capacità di incontrare le richieste tecnico-funzionali della società. Da questo punto di vista le trasformazioni in atto, più che essere un segnale di frammentazione o debolezza, rifletterebbero l'adattamento agli intensificati bisogni di un sistema sociale che si differenzia rapidamente (Gumport and Snyderman 2002, Kerr 1963; World Bank 2000).

Delanty (2001) individua quattro posizioni principali inerenti al dibattito intorno al ruolo assunto dall'università nella società della conoscenza. Una prima posizione è quella che si può definire "liberale" e che in primo luogo è collegata ad una visione dell'università come "mezzo di riproduzione culturale". Questa idea si rifà ad autori come Allan Bloom e Russel Jacoby che sostanzialmente attribuiscono la crisi dell'università al declino dell'autonomia della cultura. La seconda posizione, denominata "tesi postmoderna" fa riferimento principalmente a Lyotard e sostiene la fine dell'università in concomitanza, appunto, al declino degli stati nazionali.

Nel passaggio all'età postmoderna l'università avrebbe perso ogni carattere di universalità su cui si basava la sua forte identità, minata dall'eccessiva frammentazione del sapere nonché dalla separazione dell'insegnamento dalla ricerca. La terza tesi, quella riflessiva, invece, è maggiormente associata a un nuovo modello di conoscenza basato su una relazione più riflessiva tra utente e produttore della conoscenza stessa. Questa tesi è strettamente connessa al passaggio dal *modo1* al *modo2* della conoscenza e, sebbene rappresenti una posizione più ottimistica delle altre, nondimeno annuncia l'obsolescenza di alcune caratteristiche basilari dell'università. Essa, infatti, restando ancora imprigionata nei meccanismi gerarchici e disciplinari tipici della produzione di conoscenza secondo il *modo1*, rischia di diventare sempre meno rilevante all'interno di un paradigma culturale in cui va emergendo il *modo2*. Infine, la tesi della globalizzazione sposta l'attenzione sulla capacità dell'università di accogliere le sfide del mercato e delle tecnologie dell'informazione. A differenza di quanto sostenuto dalla "tesi postmoderna" e dalla "tesi riflessiva", quest'ultima posizione non considera l'università obsoleta o marginale rispetto al capitalismo contemporaneo, ma piuttosto come uno degli attori dello sviluppo di un

Paese, alla pari con le istituzioni governative e imprenditoriali. È questa visione alla base del modello chiamato "Tripla elica" che sostiene che le interazioni tra università, industria e governo siano la chiave per incoraggiare le innovazioni in una società basata sulla conoscenza (Etzkovitz 2003). Questo rapporto, tuttavia, non deve essere ridotto ad un semplice trasferimento di conoscenza dall'università al mondo della produzione. Piuttosto deve essere inteso in termini più ampi come un continuo dialogo tra diversi attori che avviene in uno spazio pubblico (l'agorà) «in cui la scienza incontra il pubblico e il pubblico parla alla scienza» (Nowotny, Scott e Gibbons 2001). Solo così è possibile raggiungere la costruzione di una «cittadinanza scientifica» (Greco 2007) attraverso cui perseguire lo sviluppo economico e sociale.

L'università può diventare pertanto un contesto di mediazione tra conoscenza intesa come scienza e conoscenza intesa cultura. All'interno di questa concezione di conoscenza in senso lato, l'università si pone come luogo di "interconnessione riflessiva" con la società data la varietà e la reciprocità dei collegamenti che intercorrono con essa. Anziché "guidare" o "illuminare" la società come accadeva nell'età moderna, l'università dovrebbe invece poter essere in grado di fornire gli strumenti e le strutture per far sì che si realizzi il dibattito pubblico tra esperti e non esperti. Lungi dall'essere un attore passivo trainato impotentemente dal mercato, come le tesi più pessimistiche sostengono, può essa stessa incidere sulla trasformazione del sistema valoriale della società. Dunque, piuttosto che parlare di decesso dell'università, frutto dello scenario postmoderno di frammentazione del sapere, essa può basare una sua nuova identità sulla propria abilità di espandere riflessivamente la capacità discorsiva della società. Nella crisi globale in cui versa la società del rischio è, infatti, ritenuto compito dell'università fornire un orientamento culturale che, domando le tecnologie, permetta ai cittadini di effettuare scelte consapevoli e accrescere la cittadinanza nella società della conoscenza (Delanty 2001).

2.2 Le tre "missions" dell'Università

Le trasformazioni del ruolo dell'università all'interno della società della conoscenza e soprattutto delle aspettative che a vario titolo, studenti, policy makers, stakeholders, ripongono nella capacità dell'istituzione di rispondere alle esigenze della società contemporanea, portano a riconsiderare l'assetto organizzativo e filosofico che ne è alla

base. Il tradizionale modello humboldtiano, sintesi fra insegnamento e studio, didattica e ricerca, su cui si fondava il progresso nell'età moderna è oggi chiamato a «rinnovarsi per affrontare una dimensione sociale di massa senza snaturarsi e barattare quantità per qualità» (Tosi 2005).

Sul piano della ricerca, all'università è affidato il compito di prendere parte all'intero ciclo di vita della conoscenza che non si limita alla produzione di conoscenza innovativa ma riguarda anche la sua applicazione. Da qui il rapporto tra ricerca di base, o fondamentale, e ricerca applicata, temi che verranno approfonditi nella parte empirica di questo lavoro. Sul piano didattico, «l'Università ha oggi la responsabilità di formare non solo i nuovi ricercatori e le figure professionali di punta, ma la maggior parte dei nuovi lavoratori, i lavoratori della conoscenza, interpretando le aspettative, spesso sotto traccia, del mondo del lavoro» (Tosi 2005). Questa esigenza, attraverso anche il processo di autonomia didattica in atto, sta portando alla profonda ristrutturazione dell'offerta formativa che riguarda sia la tipologia dell'offerta che gli obiettivi che si pone, a loro volta di non semplice definizione. Da un lato ci si trova davanti all'esigenza di fornire competenze per muoversi in un mercato del lavoro basato fortemente sulla *performance*, dall'altro si ritiene che all'università spetti il compito più delicato di fornire gli strumenti culturali, organizzati attorno a principi trasversali, che possono formare l'allievo ad essere un cittadino consapevole all'interno di una democrazia basata sulla conoscenza. Il processo di rinnovamento, però, non investe solo le dimensioni sopra menzionate di ricerca e didattica, quanto ne introduce una terza, quella che viene spesso chiamata "terza missione" e che riguarda proprio il trasferimento della conoscenza all'esterno, sia mediante le azioni comunicative, sia attraverso la partecipazione attiva alla produzione di cambiamento e innovazione tecnologica. A detta del Presidente della Conferenza Nazionale dei Rettori (CRUI) «la terza missione non rappresenta, come potrebbe sembrare, un semplice e indolore passo in avanti. Si tratta di un vero salto culturale. E se ci sono voluti alcuni secoli per organizzare un modello stabile per le prime due missioni dell'università, è comprensibile che per la terza la strada da percorrere sia ancora lunga. [...] è proprio su questo fronte che si impernia la collaborazione sempre più attiva delle Università con il territorio e con le realtà produttive» (Tosi 2005).

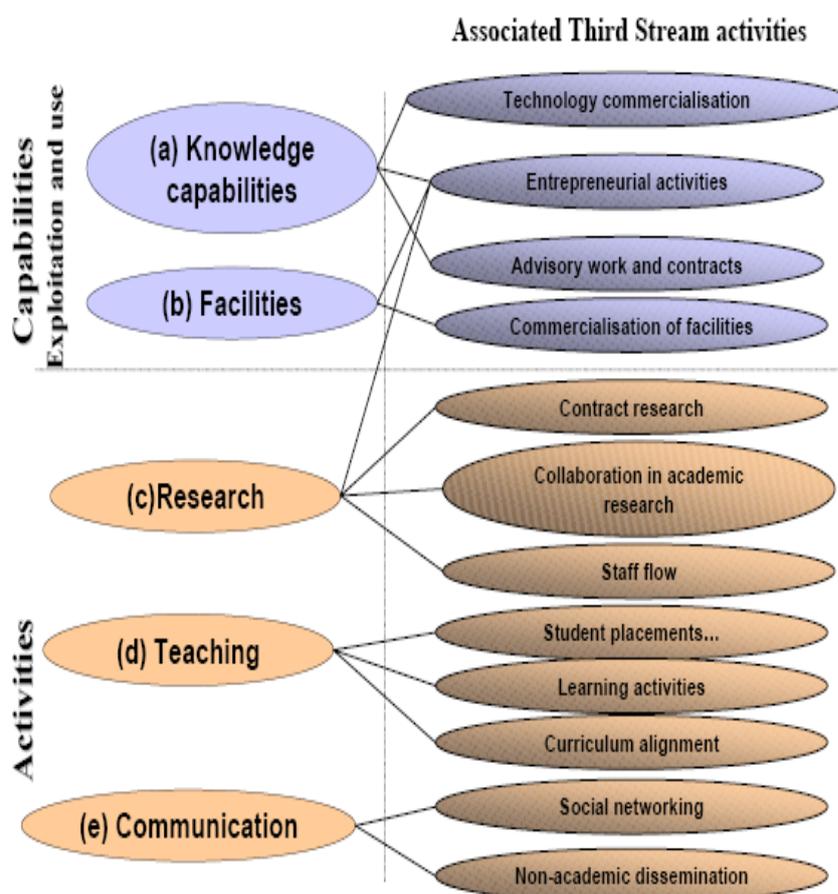
La definizione della terza missione è abbastanza sfumata in quanto in generale si identifica con l'apertura dell'accademia alle esigenze della società, e investe sia aspetti prettamente tecnologici, che implicano un rapporto più stretto tra il mondo dell'università e quello

dell'industria, con il trasferimento di professionalità e tecnologie, sia aspetti più sociali che vedono il coinvolgimento dell'accademia in attività rivolte non solo allo sviluppo economico ma anche socio-culturale del paese. In un tentativo di sistematizzazione di questi aspetti rivolto anche ad una misurazione della terza missione, Schoen e alt. (2006) hanno raggruppato le attività che fanno capo ad essa in otto dimensioni, quattro economiche e quattro sociali, a ciascuna delle quali corrispondono specifici indicatori. All'interno delle dimensioni economiche si annoverano: 1) *risorse umane*, dimensione che implica di considerare la conoscenza incorporata in dottorandi e laureati, trasferita attraverso questi nell'industria e nei servizi pubblici; 2) *proprietà intellettuale*, ovvero la conoscenza codificata prodotta dall'università e la sua gestione attraverso brevetti o forme analoghe di regolamentazione; 3) *spin-off*, che si riferisce alla conoscenza trasferita attraverso vere e proprie azioni di imprenditorialità; 4) *contratti con l'industria*, in cui si pone l'accento sulla conoscenza prodotta da collaborazioni tra università e industria. Sul versante sociale, invece, gli autori considerano come attività della terza missione: 5) *contratti con enti pubblici*, intendendo la ricerca come pubblico servizio; 6) *partecipazione alla creazione di politiche*, ovvero il coinvolgimento dell'università nella formulazione o implementazione di politiche; 7) *coinvolgimento nella vita sociale e culturale*, che si riferisce alla partecipazione e all'attivazione di attività culturali rivolte alla società civile; 8) *public understanding of science*, inteso in senso stretto come disseminazione di conoscenza al pubblico e non comprende attività di coinvolgimento nel dibattito pubblico che rientrano invece nel punto 6).

Diversi sono gli studi e i tentativi effettuati in differenti contesti per definire e misurare la terza missione. È chiaro, tuttavia, che essa si configura come qualcosa di più di una terza attività che va ad aggiungersi alla didattica e alla ricerca ma si identifica anche con queste ultime nella misura in cui esse interagiscono con l'esterno. Molas-Gallart e alt. (2002) propongono di adottare un approccio "olistico" allo studio della terza missione che renda conto pienamente dei meccanismi che plasmano le relazioni tra l'università e il resto della società. A questo scopo gli autori adottano un framework analitico che parte da una distinzione di base tra ciò di cui le università dispongono (*capabilities*) e ciò che effettivamente fanno (*activities*) (cfr. Fig1). Pur nella consapevolezza che le attività svolte sono strettamente connesse alle risorse a disposizione gli autori vogliono con questa distinzione porre l'accento separatamente sullo sfruttamento e l'utilizzo di capacità già esistenti e sulla messa a punto di attività innovative. In questo senso, tra le *capabilities*

rientrano le Physical Facilities (ovvero strutture dedicate alla ricerca e alla didattica come laboratori, biblioteche, centri di calcolo ecc.) e le Knowledge capabilities che includono differenti "stock di conoscenza" (conoscenza tacita, competenze incorporate, conoscenza codificata in rapporti e brevetti, software, processi, metodi e tecniche ecc.). Utilizzando i mezzi a disposizione le università portano avanti tre tipi di attività: didattica, ricerca e comunicazione dei risultati del proprio lavoro. Tutte queste attività possono essere considerate terza missione nel momento in cui coinvolgono la comunità non accademica.

Fig.1 - Framework per l'analisi delle attività della "Terza missione"



Fonte: Molas-Gallart e alt. 2002, 21

Prendendo spunto da questo schema Greco (2010) focalizza l'attenzione sulle tre attività mostrando in che modo esse vengono declinate sul versante interno ed esterno all'accademia (cfr. Tab.1). Se da un lato ciò ci permette di esplicitare meglio cosa si intende per terza missione, la tabella funge anche da sintesi del discorso fatto nei paragrafi

precedenti in quanto richiama le trasformazioni che investono la produzione, la trasmissione e la diffusione della conoscenza nel passaggio dalla scienza accademica alla scienza post-accademica e mostra come esse si ripercuotono nelle attività proprie dell'università.

La prima missione, quella deputata alla didattica, conserva la tradizionale funzione di fornire alta formazione ponendosi dunque sul gradino più elevato del percorso formativo. Oltre a questa finalità l'università partecipa anche ad altre attività formative non strettamente legate al percorso di istruzione ma che rispondono alle esigenze del *lifelong learning*, ovvero dell'apprendimento lungo tutto l'arco della vita, oltre che offrire percorsi di specializzazione e aggiornamento per la formazione tecnica. Per quanto riguarda l'attività di ricerca, se la finalità accademica resta quella di produrre nuova conoscenza, pur con le trasformazioni cui essa stessa è sottoposta, la stessa conoscenza trova canali di trasferimento diversi che sfociano anche nella figura dell'università imprenditrice. Infine, come si è visto anche nel par.14, mentre la comunicazione interna resta un'attività dedicata allo scambio dei risultati del proprio lavoro tra i membri della comunità scientifica, su versante non propriamente accademico si tratta di diffondere i risultati, creare delle reti con altri soggetti esterni e partecipare al dibattito pubblico.

Tab. 1 - Attività accademiche e terza missione

| Attività | Accademica | Non-accademica (Terza Missione) |
|-------------------|--|---|
| Insegnare | Alta formazione | Formazione continua Formazione tecnici |
| Ricercare | Produzione di nuove conoscenze | Trasferimento delle conoscenze Collaborazioni Università imprenditrice |
| Comunicare | Comunicare i risultati del proprio lavoro (comunicazione interna alle comunità scientifiche) | Dissemination (pubblicazioni non accademiche, presenza sui media) Social networking Partecipazione attiva al dibattito pubblico sui temi sensibili culturali! |

Fonte: Greco P. 2010

2.3 Uno sguardo allo stato dell'arte internazionale

Prima di introdurre la parte empirica di questo lavoro, si passano qui brevemente in rassegna alcuni interessanti studi presenti nella letteratura internazionale sulle tematiche affrontate nei paragrafi precedenti. Sia dal punto di vista metodologico che delle conclusioni a cui giungono, si ritiene che questi lavori possano fornire degli spunti interessanti per orientare il lavoro successivo e l'interpretazione dei risultati.

Sono molti i contributi a livello internazionale che negli ultimi anni si sono occupati di indagare le trasformazioni a cui le università devono fare fronte nel loro modo di condurre la ricerca e la formazione e soprattutto nel modo di rapportarsi con l'esterno. Si tratta per lo più di studi di caso, che a partire dal dibattito teorico, si sono focalizzati sull'approfondimento di una particolare università o gruppo di ricerca interno ad essa per osservare le pratiche messe in atto dai ricercatori nello svolgimento della propria attività o per raccogliere testimonianze che permettessero di cogliere al meglio il mutamento. Le tematiche intorno alle quali si sono concentrati gli studi in questione riguardano, da un lato, l'organizzazione delle attività nei gruppi di ricerca e la trasmissione della conoscenza agli studenti, dall'altro l'apertura verso l'esterno, vista sia come apertura in senso "imprenditoriale" sia nei confronti della comunicazione pubblica. In tutti i casi si tratta di lavori che hanno per oggetto gli scienziati e i loro atteggiamenti e permettono di individuare barriere esistenti o modalità messe in atto per superare gli ostacoli che intervengono a frenare eventuali percorsi di cambiamento.

Nel primo tipo rientra, tra gli altri, lo studio Monteiro e Keating (2009) che mira a individuare i problemi che gli scienziati devono affrontare nel momento in cui sono chiamati a confrontarsi tra loro integrando le loro diverse metodologie. L'argomento, che sarà tra quelli approfonditi nel corso di questa indagine, riguarda il ruolo del linguaggio nella collaborazione scientifica interdisciplinare. Attraverso uno studio etnografico su un gruppo di scienziati di discipline diverse gli autori hanno indagato le strategie usate nelle pratiche comunicative per governare il rischio di incomprensioni reciproche e le modalità in cui queste stesse strategie si traducono in un valore aggiunto per i risultati ottenuti. In particolare, viene messo in luce che il processo di accrescimento della conoscenza avviene tramite la comunicazione, la traduzione e la contestualizzazione dei concetti, stabilendo una serie di definizioni e intese parziali.

Buckley e Du Toit (2010) concentrano invece l'attenzione sulle modalità di trasmissione della conoscenza all'interno dell'accademia mostrando come la cooperazione tra gli accademici possa essere vantaggiosa non solo sul piano della ricerca ma anche su quello della didattica. Gli autori mostrano come la creazione di comunità di pratiche, che funzionano bene in ambito privato, possono avere effetti ancora più positivi all'interno dell'accademia e analizzano le motivazioni che spingono gli accademici a parteciparvi o no.

L'immagine dello scienziato è anche indagata in relazione agli aspetti legati alla propria identità, in relazione al sentirsi più o meno vicini alla figura dell'"imprenditore". Lam (2010) affronta la tematica ricostruendo, attraverso un'indagine quantitativa su un campione di scienziati provenienti dalle università del Regno Unito, quattro profili di scienziato che vanno dai due estremi dello scienziato "tradizionale", difensore della torre d'avorio, allo scienziato "imprenditore", passando attraverso due profili ibridi che raggruppano una percentuale maggiore di soggetti intervistati, a testimonianza di come sia in realtà molto complesso il rapporto tra ricerca universitaria e industria.

Jacobson (2004), invece, si interessa di studiare nello specifico i fattori organizzativi che influenzano i ricercatori universitari nel trasferimento della conoscenza descrivendo, attraverso l'analisi di focus group, le barriere che ostacolano il trasferimento della conoscenza all'esterno dell'università. Le conclusioni a cui giunge Jacobson sono che tali barriere sono dovute in realtà ad un *mismatch* tra le aspettative insite nel nuovo modello di produzione della conoscenza (*modo2*) e la realtà concreta delle pratiche che evolvono molto più lentamente. Mentre l'impegno nelle attività di trasferimento della conoscenza sono diventate aspettative di *modo2* per i ricercatori accademici, molte unità continuano ad operare sotto le condizioni tradizionali (*modo1*) che enfatizzano il primato dell'autorità disciplinare. L'importanza del trasferimento di conoscenza si fonderebbe dunque più su una retorica mentre le priorità riflettono il persistere dei valori legati alle tradizionali attività accademiche.

Nella stessa direzione Poliakoff e Webb (2007) analizzano quali sono i fattori che possono predire un atteggiamento favorevole alla partecipazione ad attività di impegno pubblico, individuando così alcuni aspetti che potrebbero orientare gli interventi volti ad incoraggiare gli scienziati a partecipare e a promuovere la comprensione pubblica della scienza. Parzialmente in contrasto con le conclusioni a cui giunge Jacobson, gli autori mostrano che, contrariamente alle proprie aspettative, fattori come vincoli di tempo, denaro

e mancanza di un riconoscimento di carriera non influenzano particolarmente le intenzioni di partecipazione su cui incidono prevalentemente altri elementi. In particolare gli scienziati che decidono di non partecipare alle attività di coinvolgimento pubblico lo fanno perché non vi hanno partecipato in passato, hanno un atteggiamento negativo verso la partecipazione, ritengono di non averne le competenze e non credono che i loro colleghi ritengano una priorità di partecipare a questo tipo di attività.

Con particolare focus sulla comunicazione della scienza Martín-Sempere, Garzón-García, Rey-Rocha, (2008) si sono occupati delle motivazioni che spingono gli scienziati a scegliere di comunicare la loro attività al pubblico conducendo un'indagine in occasione del Festival della Scienza di Madrid. Questo filone di studi, basato per lo più sulla rilevazione delle motivazioni e degli atteggiamenti degli scienziati all'interno dell'università relativamente alle trasformazioni a cui il proprio ruolo deve far fronte, si interseca con il dibattito sulla cosiddetta "terza missione". Per quanto vagamente definita nei documenti di politica nazionale, il senso della terza missione evoca il concetto che l'università debba assumere un ruolo più visibile nello stimolare e guidare l'utilizzo della conoscenza per lo sviluppo sociale, culturale ed economico (Goransson 2009a, pp.83-84). A questi temi è dedicato un numero monografico della rivista *Science and Public Policy*⁷ che raccoglie contributi che testimoniano il livello raggiunto dal dibattito sul *third stream* in diversi paesi con background economico, sociale e culturale differente. Rispetto ai lavori menzionati in precedenza, questi contributi ampliano l'orizzonte di studio coinvolgendo nell'indagine anche soggetti esterni all'università come politici, industriali, cittadini e, in generale, *stakeholders* che a vario livello interagiscono con l'università e contribuiscono a definirne il ruolo sociale e le priorità. Una lettura comparata degli studi di caso presentati, effettuati in paesi collocati in un alto (Danimarca, Svezia, Germania), medio (Sud Africa, Brasile, Cina, Cuba, Uruguay e Russia) e basso (Tanzania e Vietnam) livello di sviluppo economico, mostrano che non è possibile individuare delle *best practices* universali per tutti i paesi, dunque che le pratiche messe in atto dalle università che operano in paesi economicamente più maturi, non possono essere trasferite acriticamente a paesi di più basso livello economico. In particolare, se in questi ultimi prevale una dimensione "sociale" della terza missione in cui l'università gioca un ruolo nella soddisfazione dei bisogni della società, supportando ad esempio le politiche regionali e nazionali, i servizi alla salute, le scelte in fatto di ambiente ed energia, nei paesi a più alto sviluppo economico

⁷ si tratta del numero 36 della rivista *Science and Public Policy*, 2009.

prevale una dimensione più "tecnologica", che si manifesta sostanzialmente nel trasferimento di tecnologia dall'università all'industria. In questi paesi la terza missione è considerata fortemente rilevante dalla politica, che la introduce nelle leggi e negli orientamenti per le università come una nuova missione aggiuntiva. Questo però non significa che le università ricevano dei finanziamenti ulteriori per portare avanti questa nuova missione. Piuttosto, si assume che la missione stessa possa essere in grado di attrarre risorse dall'esterno riducendo così il bisogno di denaro pubblico. In questa visione "tecnologica" della terza missione, tuttavia, si osserva un *gap* tra la cultura delle università e quella delle imprese che spesso ostacola questo tipo di interazione. Dal lato dell'università ciò è dovuto al persistere di un forte orientamento verso il modello humbolditano basato sulla separazione degli status dell'università e dell'industria. Dal lato delle industrie, invece, si registra la difficoltà di penetrazione nella realtà accademica ma anche un'insufficiente capacità di assorbimento da parte delle stesse imprese. Anche sul piano "sociale" si osservano altrettante difficoltà. Viene messo nuovamente in luce che l'esistente sistema di incentivi su cui si basa la struttura accademica, di fatto penalizza e scoraggia i tentativi di impegnarsi nella terza missione. Poiché le carriere degli scienziati sono ancora esclusivamente basate sulla valutazione delle loro performance nella didattica e nella ricerca tradizionali, solo raramente i giovani ricercatori si interessano agli aspetti sociali della terza missione, che dunque restano appannaggio di "filantropici scienziati anziani" (Goransson e altri 2009, 161).

Nei capitoli successivi tutti questi aspetti saranno calati nel contesto universitario della Sapienza e verificati a partire dal punto di vista di un gruppo di testimoni privilegiati.

CAPITOLO TERZO

TRA RICERCA, DIDATTICA E COMUNICAZIONE: LO SCIENZIATO ACCADEMICO COME TESTIMONE DEL CAMBIAMENTO

3.1 L'approccio metodologico allo studio della complessità

La complessità dell'oggetto di studio, evidenziata nei capitoli precedenti, richiede l'adozione di un approccio metodologico adeguato ad affrontare l'analisi di fenomeni complessi. In questo senso, questo lavoro si avvale di talune proposte metodologiche e sostantive scaturite dal dibattito interno al Centro di Ricerca in Metodologia delle Scienze (Cerms). Il Centro, è sorto nel 1993 ad opera di un gruppo di docenti della Sapienza mossi da esigenze che si facevano strada nel dibattito epistemologico della fine del secolo scorso. Secondo le parole di Cini, che ne fu il primo direttore, la proposta di dare vita ad un centro di ricerca interfacoltà «si fondava sulla convinzione che nell'ampio ventaglio delle scienze stavano avanzando tempi nuovi e che perciò fosse il caso di esplorare, partendo dall'attività di ricerca svolta da ognuno di noi nell'ambito della propria comunità disciplinare se fosse possibile, cogliere qualche segnale comune di questi tempi» (Cini 2011). I "tempi nuovi" sono riassunti da Cini in tre punti principali. Il primo è la presa di coscienza che la crescita della conoscenza scientifica non può più essere inteso come un percorso lineare di accumulazione di contributi ma piuttosto «implica il processo di arricchimento e di riordinamento di questo complesso sistema di relazioni fra classi di proposizioni sul mondo circostante, classi di proposizioni sulle proposizioni precedenti, e così via» (*ibidem*). Il secondo è il crescente interesse per i sistemi complessi e la nascita di nuove forme di conoscenza che vanno oltre gli ambiti delle discipline tradizionali, investendo contemporaneamente campi disciplinari eterogenei. Infine, la consapevolezza di uno spostamento degli stessi scopi primari della scienza che sgretola la barriera tra la conoscenza che si occupa di *fatti*, e quella che si occupa di *valori*.

Dall'anno della sua creazione il Centro ha perseguito l'obiettivo di confrontare gli approcci metodologici delle diverse discipline e discuterne le basi epistemologiche allo scopo di cercare percorsi di integrazione tra le strutture cognitive dei diversi saperi e di analizzare in

modo comparato le procedure di ricerca in discipline diverse (Cerms 2008). Gran parte delle attività del centro, sono state orientate alla creazione di un substrato culturale interdisciplinare, contribuendo ad irrobustire le basi teoriche della “ricerca di base”, sul quale le varie ricerche specializzate possono trovare fondamento. Ciò nella consapevolezza che «migliorare l’efficacia della ricerca scientifica vuol dire ripristinare un giusto equilibrio tra la formazione alla ricerca di base e la formazione alla ricerca applicata, avendo ben presente il quadro culturale di riferimento entro cui si orientano le scelte in relazione anche alle tradizioni, specializzazioni, innovazioni ed interazioni espresse dai singoli poli scientifici» (Cerms 2009). Con la sua attività, inoltre, si propone di rimuovere gli ostacoli che rendono ancora difficile il dialogo tra discipline diverse e soprattutto tra il mondo delle scienze fisico-naturali e quello delle scienze umane e sociali, promuovendo il confronto su due fronti: tra i diversi linguaggi e tra i differenti statuti epistemologici (*ibidem*).

Attraverso le proprie attività di studio e ricerca, il Cerms è giunto negli anni alla condivisione di un insieme di modelli di relazione tra diversi saperi validi come schemi epistemologici di riferimento, non solo per la costruzione delle teorie, ma anche degli orientamenti in tema di scelte politiche, economiche e sociali (Cerms 2008). Un primo modello, frutto delle stesse esigenze che hanno portato alla nascita del centro, muove appunto dal riconoscimento della complessità della realtà, che porta a considerare che ogni disciplina non è altro che un aspetto di uno spettro più ampio di forme di conoscenza. Il secondo modello si fonda invece sulla necessità di stabilire una sinergia tra il mondo della ricerca scientifica e delle attività politiche, economiche e sociali, ponendo molta attenzione ai problemi del controllo, della gestione e dell’organizzazione. Le innovazioni, inoltre, estendono il loro impatto sulla realtà della vita quotidiana e richiedono una elaborazione critica delle loro finalità e una individuazione delle dinamiche che agevolano e/o ostacolano la conoscenza e la circolazione delle pratiche. In questo senso, il Cerms ha posto al centro dei suoi interessi di ricerca anche l’attuale stato del dibattito e del confronto relativo all’interazione scienza e società. Infine, un terzo modello nasce dall’esigenza di sviluppare i rapporti di cooperazione tra Università e Scuola Secondaria, al fine di stabilire un dialogo tra gli studiosi che lavorano sul fronte della ricerca scientifica, i giovani studenti che orientano verso questa ricerca le loro aspettative ed i loro formatori. Attraverso le conferenze e gli incontri-dibattiti a cui il Cerms ha dato vita nel corso degli anni si sono volute quindi affrontare cogenti problematiche del presente che ruotano

intorno ad alcune domande che animano il dibattito intorno al ruolo e al significato della scienza: quali sono le frontiere della ricerca scientifica contemporanea? Quali sono le difficoltà della scienza oggi e quali gli strumenti per tentare di superarli? (*ibidem*).

3.2 Il disegno della ricerca, i testimoni privilegiati e la traccia di intervista

L'esigenza di formalizzare queste domande e renderle oggetto di ulteriori riflessioni da parte della comunità scientifica ha animato l'attività di ricerca del Centro degli ultimi due anni che è sfociata nella stesura del volume *Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari* (Gagliasso, Memoli, Pontecorvo 2011). La prima parte del volume contiene saggi che traggono origine dagli interventi che i singoli autori hanno tenuto in occasione degli incontri-dibattiti del Cerms. La seconda parte, quella più strettamente legata al presente lavoro, raccoglie le opinioni espresse su alcune questioni cruciali da parte di un gruppo di docenti della Sapienza, membri del Cerms, afferenti a diversi settori scientifico-disciplinari. Essi rivestono qui il ruolo di testimoni privilegiati, in quanto il loro status di docenti dell'accademia, di comprovata esperienza didattica e di ricerca, e la loro adesione al progetto scientifico del Cerms, indice di un'attitudine a discutere il ruolo che il confronto epistemologico e metodologico riveste nello sviluppo scientifico, denota una certa sensibilità nei confronti delle tematiche affrontate e, dunque, conferisce ai soggetti quella posizione "privilegiata" che viene richiesta in questo tipo di interviste. Nello specifico il gruppo di testimoni intervistati è composto da 16 dei 25 membri del Cerms, ed afferiscono ad aree disciplinari diverse ed in particolare: informatica, fisica, matematica, biologia, economia, chimica, sociologia, geologia, filosofia, psicologia, statistica. Le domande che sono state poste loro ruotano intorno ai principi originali identificativi del ruolo della ricerca scientifica, della cultura scientifica e della comunicazione della conoscenza, intese come dimensioni concettuali che rappresentano tre vertici che confluiscono nel compito di ogni sistema economico e sociale nel suo intero e che oggi sono fortemente messi in discussione proprio dalle trasformazioni globalizzate dell'attuale sistema economico dominante (Memoli, Pontecorvo, 2011).

Riguardo alla prima dimensione si è soffermata l'attenzione sull'atteggiamento degli scienziati intorno ad un particolare aspetto del fare scienza che è il confronto metodologico. La necessità di riflettere su questo tema nasce dalla consapevolezza che in

una realtà che si fa sempre più complessa e interconnessa, esiste un ampio spettro di forme di conoscenza di cui ogni singola disciplina costituisce solo un aspetto. Il dialogo e l'apertura tra diverse culture scientifiche può contribuire al progresso della riflessione scientifica e alla nascita di nuove idee. Ma indagare sulla necessità di un'apertura e di un confronto tra aree disciplinari diverse non può prescindere dalle considerazioni sul confronto tra i diversi apparati metodologici, sui margini di sviluppo della comunicazione tra essi e sui limiti che devono essere superati affinché davvero lo scambio risulti efficace e produttivo. In questa dimensione, dunque, particolare importanza è stata rivolta alla presenza di due elementi di possibile criticità: l'esistenza di una molteplicità di linguaggi che rende problematico il confronto metodologico, e il persistere di eventuali pregiudizi tra aree disciplinari diverse. Questo secondo aspetto fa riferimento in particolare al dialogo tra scienze matematico-fisico-naturali e scienze umane e sociali che, nonostante le influenze reciproche trova ancora notevoli difficoltà (Cerns 2009). In questa sezione, inoltre, si è voluto dare spazio anche alle buone pratiche, ovvero ad esempi in cui la collaborazione tra diversi settori disciplinari ha portato a risultati interessanti e stimolanti sul piano sia teorico che progettuale.

La seconda dimensione che si è voluta approfondire è quella delle modalità di trasmissione della cultura scientifica e dei cambiamenti che si devono affrontare anche su questo fronte. Nonostante in questi ultimi decenni la scienza abbia compiuto notevoli progressi, la formazione scientifica di base sembra aver perso terreno nella scala dei valori. Questo trova conferma sia nelle indagini sull'alfabetismo scientifico dei cittadini, che nelle ricerche che hanno come oggetto di studio le nuove generazioni e la loro percezione della scienza e della figura dello scienziato (Neresini 2010). In particolare quest'ultime dimostrano una forte differenza tra la scienza intesa in termini astratti e la scienza così come viene trasmessa dall'insegnamento scolastico: se nel primo caso i giovani riconoscono alla scienza un'importanza notevole nello sviluppo economico e nel benessere sociale, nel momento in cui la si rapporta al contesto scolastico diventa un'attività di scarso interesse. La cultura scientifica, intesa come elaborazione delle conoscenze, riflessione critica, sviluppo della curiosità scientifica rappresenta una condizione imprescindibile per stimolare idee nuove, ma anche per supportare le scelte responsabili in una società che richiede partecipazione e consapevolezza. In relazione a questi aspetti si è domandato agli intervistati la loro opinione sulla crisi che si ritiene investa il piano dell'educazione, della cultura e delle competenze per capire a quale livello essa possa essere identificata e quale

ruolo ha l'università nel contrastarla. Ciò significa anche considerare l'adeguatezza dell'offerta formativa e il ruolo che la ricerca di base riveste nella formazione universitaria e nel progresso scientifico. Anche in questo caso sono stati sollecitati agli intervistati degli esempi e delle proposte concrete per agevolare un miglioramento nella formazione professionale e nello sviluppo della ricerca.

La terza dimensione, invece focalizza l'attenzione sul rapporto diretto tra scienza e società e in particolare su due aspetti fondamentali: l'impatto della tecnologia sui valori della società e i problemi legati alla comunicazione scientifica. Sotto questo aspetto si è domandato agli intervistati se c'è sensibilità nei confronti della missione comunicativa dell'università, se si riscontrano distorsioni e disinformazioni dovute ad una cattiva gestione delle notizie scientifiche e come sia possibile migliorare il rapporto tra scienza e pubblico. Le interviste⁸ sono state pubblicate integralmente nel volume *Scienze e Scienziati: colloqui interdisciplinari* e sottoposte ad una prima lettura sintetica che, tra le molteplici traiettorie di approfondimento si proponeva di tracciare una sorta di filo conduttore tra le tematiche ricorrenti (Pontecorvo 2011).

È a questo punto che si innesta il presente lavoro.

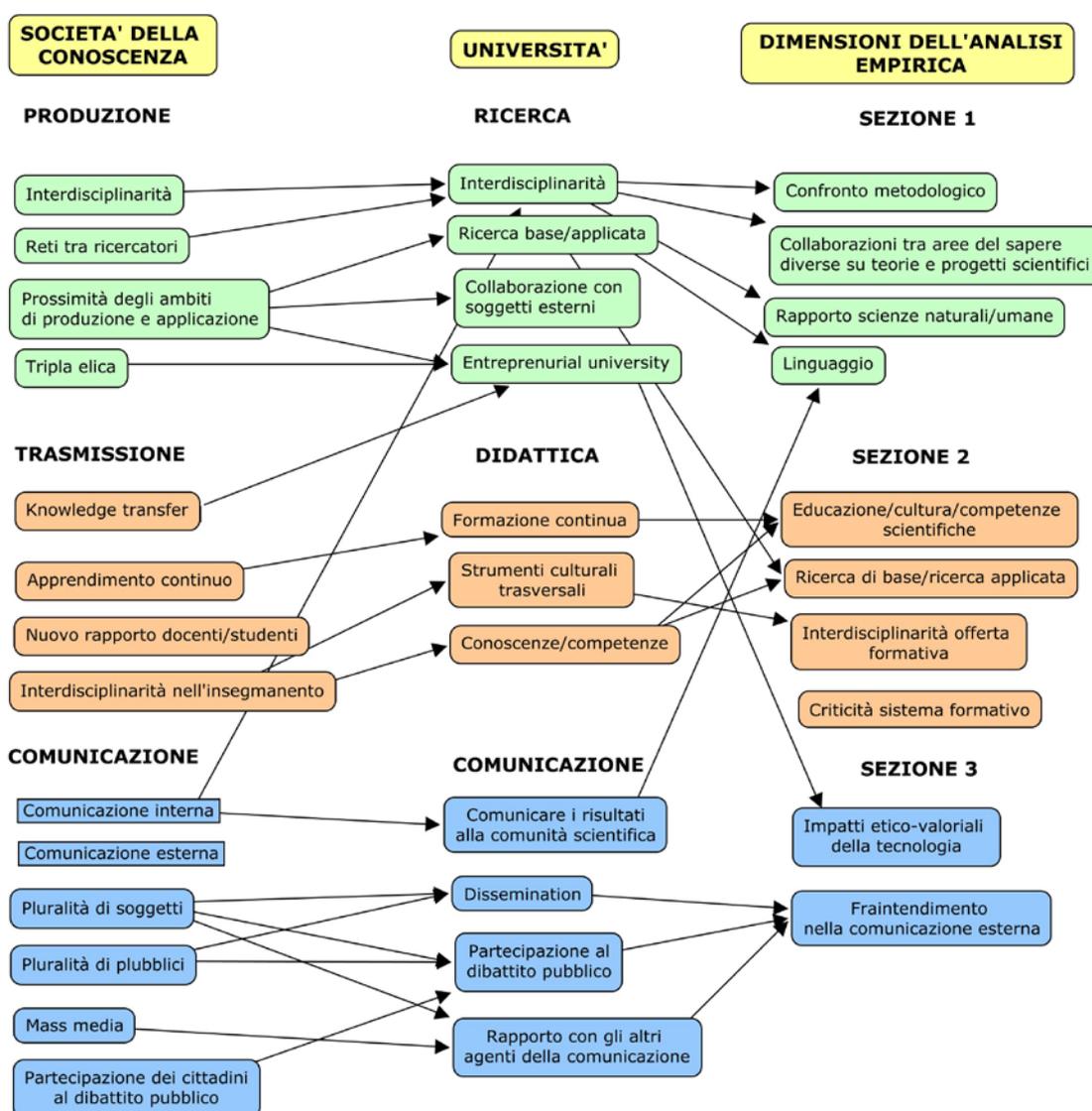
È evidente, infatti, come gli obiettivi conoscitivi che ci si è voluti porre con la realizzazione del progetto del Cerms si intersechino con quelli di questo lavoro che ne può rappresentare un'ulteriore chiave di lettura. Le tre sezioni dell'intervista, infatti, ben si prestano ad essere lette attraverso la lente del mutamento nella produzione, trasmissione e comunicazione del sapere nella società della conoscenza, contestualizzata ulteriormente nel cambiamento che la stessa università è chiamata ad affrontare. Inoltre, da quanto emerso dallo stato dell'arte della letteratura si è visto come molti studi siano basati sull'analisi di singoli casi, spesso attraverso rilevazioni qualitative (interviste in profondità e focus group) e dunque rafforzano la scelta di questo tipo di approccio nell'analisi dei temi che questo lavoro si propone di affrontare. Anche dal punto di vista delle tematiche affrontate gli studi esistenti sugli scienziati prevedono un approfondimento sulla concezione della scienza da parte degli scienziati (demarcazione fra ciò che è considerato scientifico e ciò che non lo è; la definizione dei problemi e degli aspetti della scienza, la visione ideologica della scienza)

⁸ Come esplicitato nella premessa lo specifico contributo di chi scrive ha riguardato il lavoro sulla stesura e sistematizzazione della traccia di intervista, la trascrizione e una prima analisi delle stesse. Le interviste sono state condotte tra gennaio e maggio 2010 e sono state raccolte attraverso audioregistrazione successivamente trascritta e approvata dagli stessi intervistati. Tutti gli intervistati hanno dimostrato viva partecipazione al tema dell'intervista e hanno collaborato con molto interesse.

e sul rapporto scienza-società in cui si vuole dare maggiormente peso alla dimensione della trasmissione della conoscenza scientifica intesa sia come interna all'università, dunque didattica e ricerca, sia come esterna, secondo la definizione di cosa sia la comunicazione scientifica, quali aspetti debba riguardare e quali soggetti debba coinvolgere, tutte dimensioni presenti nella traccia dell'intervista.

Lo schema seguente (cfr. Fig. 2) mostra le corrispondenze tra i temi trattati nei capitoli 1 e 2 e le dimensioni empiriche indagate attraverso la traccia di intervista (cfr. Appendice).

Fig. 2 - Corrispondenza tra dimensioni teoriche ed empiriche



In particolare, nella prima colonna sono elencati i principali aspetti dei cambiamenti che caratterizzano la produzione, la trasmissione e la comunicazione del sapere scientifico

nella società della conoscenza, individuati nel primo capitolo; nella seconda colonna sono invece riportati i principali obiettivi in cui si articolano le attività che l'università è chiamata a svolgere, nell'ottica di una maggiore attenzione al contesto esterno, come è stato discusso nel capitolo 2; infine l'ultima colonna mostra i concetti che si sono voluti approfondire attraverso le interviste e che consentono una verifica empirica degli aspetti teorici⁹.

A partire da questo si possono delineare alcune domande a cui si tenterà di dare risposta nei capitoli seguenti:

- Sono rintracciabili a livello dell'esperienza degli intervistati i principali cambiamenti che si sono evidenziati in letteratura riguardo alla produzione della conoscenza?
- La *mission* principale dell'università, ovvero l'insegnamento, subisce delle trasformazioni legate al diverso ruolo che l'università assume nel contesto socio-economico?
- Come viene considerata dagli accademici la comunicazione esterna e quali sono i rapporti dell'accademia con gli altri soggetti deputati alla comunicazione della conoscenza?
- Quali sinergie si instaurano tra le tre dimensioni indagate?

Queste domande possono poi offrire uno spunto di riflessione su temi più generali:

- In generale la transizione dal *modo1* al *modo2* della produzione della conoscenza può dirsi completamente realizzato?
- Si riscontrano nell'accademia le attività che rientrano nella "Terza missione" dell'università?
- In generale, rispetto alle posizioni evidenziate in letteratura, l'accademia risulta un'istituzione in crisi o riveste ancora un ruolo importante nel contesto della società della conoscenza?

⁹ Dallo schema si evince come in questo studio si sia dato spazio agli aspetti intrinseci alla conoscenza che possono essere meglio approfonditi con le interviste in profondità e dunque rispecchiano il costrutto teorico adottato. In questo senso il discorso sull'imprenditorialità accademica è stato qui solo sfiorato, non perché non sia ritenuto importante, ma in quanto sarebbe più efficacemente esplorabile attraverso indicatori quantitativi, come già altri studi hanno dimostrato (si veda ad esempio il lavoro di Balconi M., Breschi S., Lissoni F., *Il trasferimento di conoscenze tecnologiche dall'università all'industria in Italia: nuova evidenza sui brevetti di paternità dei docenti*, Quaderni del dipartimento di Economia Politica, Pavia, 2002.

3.3 La strategia di analisi adottata

L'approccio metodologico che caratterizza questo lavoro è di tipo qualitativo. L'uso del termine "qualitativo" attiene alla natura del dato rilevato compatibile con gli obiettivi della ricerca.

Come noto, le interviste in profondità o, appunto, qualitative¹⁰ si caratterizzano in generale per il fatto che gli intervistati non sono considerati oggetto di studio, ma conoscitori ed esperti del fenomeno studiato del quale «hanno una visione diretta e profonda per essere collocati in una posizione privilegiata di osservazione» (Corbetta 1999, 429). In questo caso, i docenti intervistati rientrano a far parte dell'oggetto di studio ma si ritiene che possano averne una conoscenza particolarmente approfondita tale da poter essere considerati dei testimoni privilegiati. Le interviste condotte sono del tipo semi-strutturato: non una batteria di domande a cui rispondere, quanto piuttosto un elenco di temi che non costituisce per gli intervistati un itinerario rigido e precostituito. In questo modo viene lasciata alla "sensibilità ermeneutica" (Montesperelli 2008, 44) del rilevatore e al flusso argomentativo delle risposte, la possibilità di introdurre domande non previste nella messa a punto della traccia delle interviste. Il continuo richiamo ad aspetti della propria biografia accademica, vista la consolidata esperienza degli intervistati, avvicina per certi aspetti il tipo di materiale reperito ad una sorta di narrazione biografica (Bichi 2002).

Le interviste trascritte e validate dagli intervistati costituiscono un materiale cospicuo e interessante che riproduce la varietà dei punti di vista riguardo alle tematiche di interesse della ricerca. Attualmente vi sono metodi differenti per analizzare il materiale raccolto attraverso tecniche qualitative che fanno riferimento a quella che viene generalmente chiamata "analisi del contenuto". Sotto questa etichetta, si nascondono approcci di analisi molto diversi che sostanzialmente ripropongono l'antica contrapposizione tra comprensione e spiegazione (Giuliano, La Rocca 2008). Il primo approccio, infatti, è fortemente ermeneutico e si basa su una visione olistica del testo da analizzare, che non può essere compreso che nella sua totalità. Il secondo, invece, nato con Lasswell, che per primo ha coniato l'espressione "content analysis", si basa su una visione frequentista fondata su procedimenti sistematici e quantitativi. La diffusione dei software per l'analisi

¹⁰ Bichi passa in rassegna criticamente ben quattordici locuzioni con cui nel linguaggio comune della ricerca si usa riferirsi alle interviste semistrutturate. Per approfondimento si veda Bichi R. (2002), *L'intervista biografica. Una proposta metodologica*, Vita e pensiero Milano, p. 25.

dei testi ha fornito un forte contributo a entrambi gli approcci, offrendo la possibilità di sviluppare due tipi di analisi: "l'analisi dei dati qualitativi assistita dal computer" (CAQDAS) e l'"analisi statistica dei dati testuali". Il primo tipo di analisi è funzionale all'approccio ermeneutico, in quanto permette un'esplorazione del testo attraverso le azioni di classificazione e di recupero delle informazioni, offrendo anche la possibilità di visualizzare i risultati in mappe concettuali utili alla costruzione di teorie. Il secondo, di stampo benzécrista, è basato sull'analisi dei profili lessicali sulla base delle occorrenze delle parole e non richiede necessariamente una lettura del testo. Considerando che le condizioni in cui i testi vengono prodotti giocano comunque un ruolo importante nella definizione dell'oggetto di studio, si può dire che l'analisi statistica dei testi è adatta quando l'intervento del ricercatore sulla produzione del testo sia trascurabile o sia ad ogni modo uniforme per tutti i testi che si vogliono analizzare (si pensi appunto all'uniformità dello stimolo nelle interviste) (Vardanega 2008). In questo modo si garantisce di avere di fronte contenuti comparabili dal punto di vista tematico. Da non trascurare è anche la dimensione dei testi, i quali, perché possano essere adeguatamente trattati con un approccio lessicometrico non dovrebbero essere inferiori a 15.000 occorrenze (Bolasco 1999, 204). Entrambi i tipi di analisi presentano naturalmente dei vantaggi e degli svantaggi in relazione al tipo di corpus da analizzare e al tipo di analisi che si possono svolgere. In particolare, l'approccio ermeneutico sarà più appropriato per effettuare un'analisi contestuale che evidenzia le relazioni tra i concetti e le loro rappresentazioni in una mappa concettuale, ma risulta onerosa per testi di ampie dimensioni e non è mai del tutto esente dal rischio della soggettività della codifica da parte del ricercatore. D'altra parte l'approccio lessicometrico permette di analizzare testi molto ampi, di disporre di informazioni stilistiche sul testo e di confrontare il testo stesso con risorse linguistiche esterne ad esso, ma presenta svantaggi che possono essere sostanzialmente riconducibili alle conseguenze negative di un automatismo spinto: decontestualizzazione delle parole, focus sulle parole e non sui concetti, difficoltà a cogliere le ambiguità del linguaggio (Della Ratta-Rinaldi 2007a).

Benché supportino effettivamente due tipi di analisi differenti, l'introduzione dei software informatici ha realmente accorciato le distanze tra i due approcci. L'impiego delle diverse tecniche di analisi testuale può costituire, infatti, una strategia "ponte" tra ricerca qualitativa e quantitativa, dicotomia, questa, oggi quanto mai superata (Cipolla, De Lillo 1996), sia nei termini di logica dell'indagine (Agnoli 2007), sia per quanto riguarda l'analisi

dei dati che trova maggiore robustezza proprio nella continua integrazione di tecniche quantitative e qualitative (Memoli 2007). In questo senso, il ricorso ad un approccio statistico ed ermeneutico all'analisi del testo offre la possibilità di accrescere la ricchezza interpretativa dell'analisi quantitativa, e di garantire allo stesso tempo un maggior rigore all'analisi qualitativa aumentando il livello interno di attendibilità (Della Ratta-Rinaldi 2007a). L'integrazione delle due tecniche renderebbe, così, possibile quella dialettica tra comprensione e spiegazione che ha portato Giuliano a coniare l'ossimoro di «ermeneutica quantitativa» (Giuliano, La Rocca 2010a, 16) che concilia la singolare creazione di senso tipica della comprensione, con l'intersoggettività della spiegazione, in un continuo rimando dalla qualità alla quantità e viceversa.

Nel concreto farsi della ricerca, la scelta delle possibili integrazioni fa riferimento al concetto di "triangolazione" (Denzin 1970), in particolare alla *theory triangulation* che implica di adottare *frameworks* teorici diversi da cui far discendere il ricorso a differenti scelte sia sul piano metodologico che operativo. In questo tipo di triangolazione i due differenti processi di indagine, di approccio qualitativo e quantitativo, possono essere implementati in parallelo o in sequenza. Nel primo caso si realizza un *multhi-method designs*, (Niglas, 2000) in cui l'integrazione ha luogo solo al termine dei due processi attraverso la comparazione dei risultati raggiunti al fine di testare la robustezza dell'indagine in base alla loro convergenza o divergenza. Nel secondo caso, gli esiti del primo degli approcci utilizzati verrebbero utilizzati come input dell'altro, orientando dunque le scelte compiute nei momenti successivi. Si attuerebbe così una vera e propria integrazione dei due approcci (*mixed designs*, Niglas, 2000) il cui obiettivo non è quello della convergenza dei risultati ottenuti in processi paralleli, ma piuttosto quello di una "convergenza sequenziale" per ottenere una maggiore completezza delle analisi.

Nelle pratica della ricerca, tuttavia, le due strategie di analisi, lessicometrica ed ermeneutica, sembrano essere ancora alquanto alternative. Una loro integrazione sarebbe auspicabile e possibile utilizzando l'analisi lessicometrica in una prima fase esplorativa del corpus per ottenere una conoscenza preliminare sui contenuti e sulla forma che possa servire da guida all'attività interpretativa del ricercatore nella fase ermeneutica¹¹.

¹¹ Per un tentativo effettuato in questa direzione si veda D'Amen B., Pontecorvo M.E., "L'anoressia che fa rete: un'integrazione degli approcci lessicometrico ed ermeneutico nell'analisi del fenomeno Pro-Ana", in Krippendorff K., La Rocca G. (a cura di), *Ricerca qualitativa e giovani studiosi. Atti del Convegno Internazionale "RiQGioS-2011"*, Social Books, Palermo.

È questa la strada che si è voluta seguire nel presente lavoro.

Il materiale a disposizione, infatti, come si vedrà in seguito, risponde ai requisiti minimi per essere sottoposto ad un'analisi di tipo lessicometrico ma, al tempo stesso, ha una dimensione tale da consentire di accostarsi al testo nella sua interezza, permettendo di ricostruire il flusso argomentativo veicolato dal linguaggio individuato nella prima fase dell'analisi. I due approcci vengono così svolti in sequenza, anche se non vengano definiti criteri standardizzati di transizione dall'uno all'altro metodo. I risultati dell'analisi lessicometrica non costituiranno pertanto input per l'analisi ermeneutica ma nello stesso tempo offriranno una prima base interpretativa per guidare la lettura e la codifica dei testi. L'integrazione tra i due metodi, dunque, non verrà effettuata solamente alla fine dei processi attraverso la comparazione dei risultati finali, ma in itinere, ovvero verificando nella fase ermeneutica la validità delle dimensioni emerse a livello quantitativo e nello stesso tempo approfondendone i contenuti per arricchirne l'interpretazione.

3.4 Fasi in cui si articola l'analisi

La strategia di analisi prevede l'utilizzo in sequenza di un approccio lessicometrico e di un approccio ermeneutico, avvalendosi dell'utilizzo dei software TalTac2, SPAD e Atlas.ti.

L'analisi lessicometrica viene effettuata con TalTac2 e si articola nelle seguenti fasi:

- *caricamento del corpus e parsing*: procedura che permette di identificare i caratteri alfabetici e i separatori;
- *normalizzazione*: la procedura che permette di uniformare la grafia delle parole per evitare il più possibile lo sdoppiamento dei dati (trasformare gli apostrofi in accenti dove necessario, trasformare le iniziali maiuscole in minuscole, uniformare la grafia di nomi propri, sigle ecc.);
- *estrazione dei segmenti ripetuti, calcolo dell'indice IS e lessicalizzazione*: segmenti ripetuti sono sequenze di forme grafiche¹² composte da combinazioni di forme che si ripetono nel testo un certo numero di volte. È importante individuare i frammenti per salvaguardare quelle informazioni veicolate da certe combinazioni di parole piuttosto che dalle parole prese singolarmente. TalTac2 permette al ricercatore di individuare tali segmenti e di identificare quali è necessario che il software riconosca come un'unica forma

¹² Per forma grafica si intende l'unità semplice testuale.

grafica (lessicalizzazione). Per far questo ci si avvale del calcolo dell'indice di significatività (IS)¹³ che «mostra il grado di assorbimento del segmento ripetuto rispetto alle parole che lo costituiscono» (Giuliano, La Rocca 2008, 221). Alti valori dell'indice IS e dell'indice IS relativo¹⁴ indicano che è opportuno trattare quei poliformi come se fossero un'unica forma grafica;

- *prima esplorazione del corpus e calcolo delle misure lessicometriche*: sono prese in considerazione le seguenti misure di ricchezza lessicale: type/token ratio¹⁵ (rapporto percentuale tra forme grafiche e occorrenze); percentuale di hapax (rapporto percentuale delle forme grafiche che appaiono una sola volta sul totale delle forme grafiche); frequenza media generale (rapporto tra occorrenze e forme grafiche);
- *tagging grammaticale*: procedura che permette di etichettare grammaticalmente le forme grafiche presenti nel vocabolario attribuendo a ciascuna di esse la propria categoria grammaticale;
- *estrazione delle forme peculiari*: il linguaggio peculiare è composto da quelle forme grafiche che sono sovra-utilizzate rispetto ad un lessico di riferimento. Tale linguaggio viene estratto confrontando il vocabolario del corpus con con uno dei lessici di riferimento presenti all'interno delle "risorse statistico-linguistiche" di TalTac2¹⁶;
- *analisi delle specificità*: procedura che consente di identificare quei termini che contraddistinguono le diverse parti in cui il corpus è suddiviso. Tale risultato è ottenuto sfruttando solo risorse endogene (ovvero solo i dati contenuti nel corpus in analisi);
- *analisi delle concordanze*: permette di visualizzare i segmenti di testo che precedono e seguono una parola selezionata. Questa operazione è dunque necessaria per una prima individuazione dei contesti d'uso delle parole che verrà poi approfondita con l'analisi ermeneutica;

¹³ In formula:

$$IS = \left[\sum_{i=1}^L \frac{f_{segmento}}{f_{f_g i}} \right] \times P$$

dove L sono le forme che compongono il segmento
 $f_{segmento}$ sono le occorrenze del segmento
 $f_{f_g i}$ sono le occorrenze di ciascuna forma grafica che fa parte del segmento

¹⁴ L'indice IS relativo è ottenuto rapportando l'indice IS al suo massimo, dunque varia tra 0 e 1 e non risente del numero delle parole piene presenti nel segmento.

¹⁵ se questa percentuale supera il 20% il corpus non può considerarsi sufficientemente esteso per effettuare un'analisi statistica.

¹⁶ Le forme significative saranno quelle che avranno uno scarto maggiore di 3,84 che corrisponde al valore del chi-quadro con 1 grado di libertà e p-value=0,05.

- *analisi del tono del discorso*: il confronto del corpus con un lessico di frequenza contenente aggettivi classificati secondo le modalità positivo/negativo permette di evidenziare il tono positivo/negativo del discorso;
- *estrazione della matrice Forme X Testi*: TalTac2 permette di esportare una matrice in cui in riga vi sono le parole che compongono il vocabolario e in colonna la loro frequenza all'interno di subtesti in cui si scompone il testo in base ad alcune variabili categoriali. Tale matrice è utile per effettuare l'analisi delle corrispondenze lessicali con altri software;
- *analisi delle corrispondenze lessicali in SPAD*: L'ACL a partire dalla matrice forme per testi consente di studiare la connessione tra dati testuali e dati categoriali applicando il modello dell'analisi delle corrispondenze semplici.

L'analisi ermeneutica verrà effettuata in Atlas.ti e si articolerà in diversi passaggi:

- *selezione delle porzioni di testo da codificare (citazioni)*: questa operazione introduce il primo elemento di soggettività del ricercatore nell'analisi ermeneutica, poiché non esistono regole generali per selezionare le porzioni di testo rilevanti;
- *assegnazione di codici alle citazioni*: a ciascuna porzione di testo verranno assegnati dei codici con la procedura di *open coding* che potranno essere una semplice descrizione sintetica del testo selezionato (codici descrittivi) o contenere già una prima interpretazione di esso (codici interpretativi);
- *costruzione di famiglie di codici*: le famiglie sono insiemi di codici raggruppati secondo criteri di somiglianza. A ciascuna famiglia sarà associata una definizione che tenga conto delle somiglianze tra i codici accorpati e le riconduca ad una dimensione concettuale;
- *esportazione del rapporto di analisi* (lista di codici, quotations list, numero di citazioni per ciascun codice, numero di codici per famiglia ecc);
- *mappa concettuale*: gli oggetti e le relazioni che li connettono saranno visualizzati attraverso una mappa concettuale;
- *interpretazione* della mappa concettuale alla luce delle teorie esistenti.

La validità della rilevazione segue i parametri che possono essere fissati per tutti gli strumenti di rilevazione tipici della dimensione qualitativa: comprensione, esaustività e completezza (Memoli 2004, 46). Riguardo all'attendibilità dell'analisi eseguita, le misure di ricchezza lessicale e i criteri empirici stabiliti dai ricercatori (Bolasco 1999) fissano dei parametri entro cui un corpus di testi può considerarsi analizzabile con tecniche statistiche.

Per quanto concerne invece l'analisi ermeneutica, la trasparenza delle procedure analizzate, ottenibile mediante i rapporti di lavoro che i software mettono a disposizione, può essere considerata un parametro di attendibilità delle operazioni di classificazione e raggruppamento dei codici individuati.

CAPITOLO QUARTO

LA SEMANTICA DEL MUTAMENTO: CRISI E NUOVE SFIDE NELLE PAROLE DEGLI INTERVISTATI

4.1 Le parole del cambiamento: l'analisi lessicometrica con TalTac2

Il corpus "Interviste" si presenta composto da 7.395 forme grafiche e 44.251 occorrenze e con un rapporto tra forme grafiche e occorrenze (*type/token ratio*) pari al 16,7% (Cfr. Tab2). Secondo i criteri empirici definiti dagli analisti (Bolasco 1999) il corpus può essere considerato di medie dimensioni e con una sufficiente ricchezza lessicale da poter essere trattato con tecniche quantitative (la *type/token ratio* non supera il 20%).

Tab.2 - Misure lessicometriche del corpus "INTERVISTE"

| Misure lessicometriche | |
|--------------------------------|--------|
| Occorrenze (N) | 44.251 |
| Forma grafiche (V) | 7.395 |
| Type/token ratio (V/N)*100 | 16,7% |
| % di Hapax [(V1/V)*100] | 55,9% |
| Frequenza media generale (N/V) | 6,0 |

La tabella 3 deriva da una primissima analisi su tutto il vocabolario (non considerando dunque le sezioni in cui si è diviso il corpus corrispondente alle aree tematiche della traccia di intervista) e mostra le prime 15 parole "piene"¹⁷ in ordine decrescente di occorrenza. In questo modo si identificano le cosiddette parole "tema" ovvero quelle che per la loro frequenza consentono di evidenziare gli argomenti principali del testo (della Ratta-Rinaldi 2007a). In questo caso l'analisi delle parole tema consente considerazioni quasi ovvie, dal momento che il ricorrere di alcune parole è inevitabilmente legato agli argomenti sollecitati dalla traccia di intervista (ricerca, scienza, discipline ecc.). Alcune riflessioni però possono essere già fatte in questa fase. Interessante, ad esempio, è la parola "matematica", la prima

¹⁷ Sono state eliminate dalla lista le parole "vuote", ovvero tutte quelle parole "strumentali" (articoli, congiunzioni ecc.) che sono di solito molto presenti nei testi ma non possiedono un rilevante contenuto informativo.

in termini di occorrenze, che potrebbe stare a significare che questa disciplina viene spesso presa come esempio nelle argomentazioni degli intervistati (da notare che l'espressione "per esempio" ricorre 58 volte mostrando uno spiccato riferimento a situazioni esperenziali della biografia accademica degli intervistati). Una considerazione può essere fatta anche in relazione alla mancanza, tra le prime parole estratte, di espressioni che fanno riferimento alla comunicazione.

Tab.3 - Selezione di parole "tema" per occorrenza

| Parole tema | Occorrenze |
|--------------------|-------------------|
| matematica | 122 |
| ricerca | 117 |
| scienza | 115 |
| discipline | 106 |
| problema | 84 |
| studenti | 84 |
| persone | 70 |
| fisica | 67 |
| università | 65 |
| problemi | 64 |
| università | 62 |
| linguaggio | 60 |
| per esempio | 58 |
| cultura | 52 |
| mondo | 52 |

Un discorso analogo può essere fatto per l'analisi dei segmenti che sono stati individuati e lessicalizzati in base all'indice di specificità. Nella tabella 4 se ne riportano i primi 15 in ordine di occorrenze. L'espressione più ricorrente, in questo caso, è "ricerca di base", ma si riscontra soprattutto la presenza di tutte le declinazioni che può assumere l'aggettivo "scientifico": cultura scientifica, educazione scientifica, discipline scientifiche, mentalità scientifica, comunità scientifica.

Tab.4 - Selezione di segmenti per occorrenza

| Segmenti | Occorrenze |
|---------------------------|-------------------|
| ricerca di base | 43 |
| cultura scientifica | 33 |
| scienze sociali | 21 |
| corsi di laurea | 11 |
| comunità scientifiche | 10 |
| educazione scientifica | 10 |
| scienze umane | 10 |
| comunicazione scientifica | 9 |
| discipline scientifiche | 9 |
| comunità scientifica | 7 |
| gran parte | 7 |
| mentalità scientifica | 7 |
| offerta formativa | 7 |
| sapere scientifico | 7 |
| divulgazione scientifica | 6 |

Il discorso fatto finora può essere approfondito attraverso il ricorso a due procedure previste da TalTac2 e utili alla finalità di esplorare il testo prima di passare all'analisi ermeneutica. Si tratta di due procedimenti che consentono di individuare i termini che più di altri caratterizzano il testo sia sul versante esogeno (attraverso il confronto con risorse linguistiche esterne), sia su quello endogeno (ovvero rispetto agli stessi termini presenti nel testo).

L'estrazione del linguaggio peculiare (LIPE), consente di individuare le parole che risultano sovra rappresentate nel corpus in esame rispetto a quanto lo siano in un linguaggio preso come riferimento¹⁸, ricorrendo allo scarto standardizzato come misura di significatività. Più lo scarto è alto, più quella forma è peculiare del corpus considerato. A questo proposito ci si è posti un problema metodologico. Nel caso del corpus in esame, infatti, trattandosi di risposte a domande aperte si è ritenuto di dover affrontare il problema del linguaggio utilizzato nel porre le domande che avrebbe potuto significativamente influenzare l'utilizzo di alcuni termini piuttosto che altri nelle risposte. In questo caso, l'analisi del linguaggio peculiare avrebbe potuto evidenziare il sovra utilizzo di determinati termini soltanto perché questi erano stati sollecitati nelle domande e dunque portare ad un risultato che poteva rischiare di essere falsato. Il termine interdisciplinarietà, ad esempio,

¹⁸ Linguaggio comune-FG con uso >10 (Rep90) presente in TalTac2.

molto usato nella formulazione delle domande ha portato ad un sovra utilizzo del termine rispetto al linguaggio comune, ma dire che questo individui un tema fondamentale dell'intervista è tautologico poiché insito nelle intenzioni della ricerca. Si è preferito perciò focalizzare l'attenzione su quei termini scelti autonomamente dagli intervistati per declinare a modo proprio e secondo la propria esperienza e il proprio linguaggio personale i temi proposti nell'intervista. Per fare questo l'analisi del linguaggio peculiare è stata effettuata sia rispetto alla risorsa esterna presente in TalTac2, sia rispetto allo stesso corpus delle domande¹⁹. In particolare si sono analizzati gli scarti di quelle forme grafiche risultate originali dal confronto con il vocabolario utilizzato nel porre i quesiti. Nella Tab. 5 si riportano le prime 20 parole nella graduatoria degli scarti, con le relative frequenze.

Tab. 5 – Linguaggio peculiare per scarto e occorrenze

| Forma grafica | Occorrenze totali | Scarto |
|----------------------|--------------------------|---------------|
| scienza | 115 | 143,3 |
| matematici | 29 | 141,7 |
| astronomia | 16 | 111,4 |
| matematico | 24 | 88,5 |
| specialismo | 5 | 79,0 |
| geologia | 9 | 77,6 |
| interdisciplinari | 5 | 76,3 |
| didattica | 25 | 75,1 |
| studenti | 84 | 71,2 |
| metodologie | 13 | 70,4 |
| divulgazione | 18 | 67,4 |
| saperi | 8 | 66,7 |
| metodologico | 6 | 62,1 |
| linguaggio | 60 | 58,9 |
| fisici | 24 | 58,2 |
| università | 65 | 54,9 |
| paradigmi | 5 | 54,8 |
| dipartimenti | 11 | 53,5 |
| scienziati | 30 | 53,1 |
| sociologia | 16 | 50,7 |

¹⁹ Per far questo si è costruito il corpus delle domande e sottoposto alle stesse fasi di pretrattamento del corpus delle risposte. Una volta costruito il nuovo vocabolario esso è stato salvato in txt e importato nella sessione di lavoro come nuova risorsa che è stata poi confrontata con il vocabolario delle risposte. Nell'analisi finale del LIPE si sono considerate quelle forme grafiche risultate originali dal confronto con il vocabolario delle domande.

Il termine *scienza* è quello che ha uno scarto più elevato dunque è una parola che caratterizza fortemente il corpus. Seguono una serie di parole che si riferiscono a specifiche discipline (astronomia, matematica, geologia) che rientrano negli esempi portati dagli intervistati a sostegno delle proprie posizioni sulla base della loro personale esperienza accademica. Presentano, inoltre, uno scarto elevato le parole che ruotano intorno alla dimensione metodologica (*metodologie, metodologico, paradigmi*) e formativa (*didattica, studenti, università, dipartimenti*), cosa che approfondisce ulteriormente quanto emerso dalla prima descrizione delle parole "tema".

L'analisi delle specificità, invece, consente di estrapolare quello che viene definito linguaggio caratteristico, ovvero un insieme di termini che risultino sopra/sotto utilizzati in un frammento piuttosto che in un altro rispetto ad un valore di riferimento (ad esempio il valore medio di utilizzo di quegli stessi termini in tutto il testo). Lo scarto che definisce la specificità viene valutato in termini probabilistici, ovvero tanto più basso è il *p-value* di una parola in una porzione di testo, tanto minore è la probabilità che trovare quella parola in quel contesto sia un fatto casuale. Ciò equivale a dire che quel termine è specifico di una certa parte del testo in quanto risulta utilizzato in quel contesto in misura maggiore rispetto al suo uso atteso in media in tutto il corpus. L'analisi delle specificità si può rivelare in questo caso utile perché consente di cominciare a ritagliare delle porzioni di senso relative alle tre aree tematiche in cui era divisa l'intervista. Per ciascuna delle tre aree, infatti, sono state dapprima calcolate le sub-occorrenze, ovvero le occorrenze di ciascuna parola in ogni dimensione, e quindi le specificità di ogni parola per ciascun area tematica.

La Tab.6 mostra, per ogni dimensione, le prime 15 parole che sono risultate avere una specificità positiva nelle singole sezioni dell'intervista, presentate in ordine crescente di *p-value*²⁰. Anche in questo caso si sono considerate solo le parole originali rispetto alle domande poste. Le parole specifiche di ciascuna sezione ricostruiscono, come era da attendersi, dei percorsi narrativi differenti che rispecchiano naturalmente la diversità delle tematiche affrontate nelle diverse parti dell'intervista. Ciò che è interessante notare è che da una prima lettura delle parole specifiche di ogni sezione si ritrovano non solo gli spunti

²⁰ Per quel che riguarda la scelta dei parametri, si è fissata a sei la soglia di frequenza richiesta da TalTac2 per effettuare l'analisi. Di solito, si consiglia di impostare una soglia almeno pari al numero delle modalità della variabile per le quali si vuole effettuare l'analisi di specificità. In questo caso, si è considerato il doppio del numero delle modalità (tre). Inoltre si è impostato a 0,002 il livello di probabilità al di sotto del quale considerare caratteristiche le parole. Le parole presentate in tabella hanno tutte un *p-value* $\leq 0,001$.

insiti nella traccia dell'intervista, ma soprattutto le vie che gli intervistati hanno scelto per declinare quegli spunti, sollevando, non di rado, argomenti ulteriormente interessanti.

Tab.6 - Analisi delle specificità: parole specifiche per sezioni del corpus

| Sezione1 | Sezione2 | Sezione3 |
|-------------|-----------------|-------------------|
| linguaggio | studenti | giornalisti |
| fisico | ricerca di base | informazioni |
| storia | università | internet |
| cerms | anni | tecnologia |
| diversi | laureati | cittadino |
| informatica | finanziamenti | opinione pubblica |
| concetti | insegnamento | divulgazione |
| metodo | 3+2 | computer |
| tipo | docenti | rete |
| utile | fondi | giudizi |
| analisi | competenze | telefonino |
| fisici | formazione | attività |
| matematici | corsi | uso |
| persona | giovani | libro |
| interesse | corsi di laurea | nucleare |

Non sorprende pertanto di trovare tra i termini specifici della prima sezione parole come *linguaggio*, *concetti*, *metodi*, che si riferiscono agli stimoli posti dalle domande, in relazione al confronto metodologico e ai problemi legati alla specificità dei linguaggi delle diverse discipline, confermando la coerenza delle risposte e la loro pertinenza alla traccia dell'intervista. Nella prima sezione ritroviamo ancora una volta parole che evocano le discipline prese per lo più come esempio a supporto delle proprie argomentazioni. Si tratta delle discipline come la *storia*, *la fisica*, *l'informatica*, che più di altre sono ritenute in grado di offrire un terreno interdisciplinare di confronto metodologico.

La dimensione dell'esperienza emerge ancor di più nella seconda sezione in cui spiccano termini come *finanziamenti*, *fondi* oppure *corsi di laurea* e *laureati*, *formazione* e *3+2* che riportano il tema della dell'educazione scientifica su un versante pragmatico fatto di problemi da risolvere.

Infine, nella sezione dedicata alla comunicazione scientifica, assumono una maggiore specificità parole come *giornalisti* e *informazioni* ma anche *internet*, *rete* e *computer* che testimoniano il riconoscimento del ruolo attribuito alle nuove tecnologie della

comunicazione nella divulgazione della conoscenza scientifica. Si sottolinea, inoltre, la specificità delle parole *cittadino* e *opinione pubblica*, che introduce la questione della cittadinanza nell'accesso al sapere di qualità.

Se l'analisi delle specificità permette di separare semanticamente le tre sezioni mettendo a fuoco i temi principali ricorrenti in ciascuna di esse, può essere altrettanto interessante, specie in un'ottica esplorativa, indagare quali sono invece le forme grafiche comuni alle tre aree per cominciare a rintracciare un filo conduttore tra i diversi contenuti e costruire dei "ponti" tra essi. Analizzare le forme grafiche comuni alle tre sezioni non sarebbe una cosa agevole, e, del resto, neanche utile dal momento che tra queste parole ve ne sono molte "vuote" (preposizioni, congiunzioni, articoli) e molte appartenenti al linguaggio comune (verbi, aggettivi, pronomi) per cui fortemente presenti in ogni risposta. Per questo motivo si è scelto di operare una selezione mirata di forme grafiche comuni in base a due criteri precisi: sono state considerate solo le forme grafiche appartenenti al linguaggio peculiare degli intervistati (ovvero aventi uno scarto superiore a 3,84 cfr. nota 16) presenti con solo un'occorrenza all'interno delle tre sezioni nel tentativo di trovare spunti di confronto interessanti dall'utilizzo trasversale di parole evidentemente "rare". Sono state escluse, inoltre, alcune forme grafiche che ricorrevano sì nelle tre sezioni ma erano pronunciate sempre all'interno della stessa intervista. A seguito di questa selezione, sono state individuate le forme grafiche presentate in Tab. 7.

Tab. 7 - Forme grafiche peculiari e comuni alle tre dimensioni dell'intervista

| Foma grafica | Occorrenze | Scarto |
|---------------------|-------------------|---------------|
| umanistiche | 3 | 21,3 |
| universi | 3 | 17,3 |
| esponenziale | 3 | 12,5 |
| trasmettere | 3 | 6,2 |
| importantissimo | 3 | 5,8 |
| stili | 3 | 5,8 |
| trovate | 3 | 5,2 |
| cruciale | 3 | 5,0 |
| cittadinanza | 3 | 4,1 |

Vediamo che si tratta per lo più di aggettivi e sostantivi, mentre sono presenti solo due forme verbali di cui una coniugata al participio passato (*trovate*). Per poter commentare queste parole si è fatto ricorso all'analisi delle concordanze, un utile strumento messo a

disposizione da TalTac2. Questo strumento permette di visualizzare i contesti in cui una forma grafica viene utilizzata per ciascuna delle occorrenze con cui ricorre nel testo. In questo modo è possibile cogliere immediatamente il senso attribuito a quella parola da chi l'ha pronunciata, disambiguandone il significato laddove è necessario. La parola *universi*, ad esempio, viene utilizzata dagli intervistati per proporre delle contrapposizioni (scienza vs. non scienza nella prima sezione, differenza tra studenti di facoltà diverse nella seconda sezione, modellizzazione e simulazione scientifica di mondi virtuali che impattano sulle relazioni umane nella terza sezione).

*Questa visione degli **universi** separati perché uno è il mondo della certezza e l'altro è il mondo dell'opinabile è veramente una prospettiva molto fuorviante (sez.1)*

*Io insegno sia a matematica che ad architettura e sono due **universi** completamente diversi. Anche la tipologia degli studenti è diversa. (sez.2)*

*Si trasforma la ricerca scientifica attraverso le simulazioni virtuali e la creazione di **universi** modellizzati, mentre di pari passo si trasforma la sociologia degli attori scientifici in pratiche di laboratorio superleggere e connesse a livello planetario in tempo reale e cambiano i settori trainanti per gli investimenti di mercato (sez.3).*

Tra i verbi è interessante sottolineare la forma "trasmettere" che sintetizza il duplice senso della trasmissione di conoscenza, sia all'interno delle mura universitarie attraverso la didattica (trasmettere il sapere – sez.2) sia al di fuori del mondo accademico (trasmettere i significati – sez.3). Ma anche nella prima sezione trasmettere la cultura scientifica viene intesa come uno degli obiettivi raggiungibili attraverso il confronto metodologico e lo scambio linguistico.

*Organizzare la didattica significa studiare i metodi per **trasmettere** la cultura. È una cosa impegnativa. Si vedono convergenze e differenze, anche tra matematici e fisici che tradizionalmente sono molto vicini, a maggior ragione con altri (sez.1).*

*l'università, oltre a **trasmettere** il sapere in maniera critica, deve curarsi anche della ricerca non finalizzata a scopi operativi (sez.2).*

*ma non si è capito molto di che cos'è la conoscenza scientifica in questo processo di comunicazione. È un terreno scivoloso in cui sarebbe bene che i singoli attori in questo caso si facessero carico di **trasmettere** dei significati in maniera più pertinente (sez.3).*

Un'altra parola trasversale alle tre dimensioni dell'intervista è "stili" intesa come stili cognitivi (sez.1), stili di pensiero (sez.2), stili di vita (sez.3).

*E in tutto questo lavoro gli aspetti psicopedagogici sono fortemente presenti: partiamo dallo studio attento delle difficoltà di chi apprende, dagli **stili** cognitivi diversi degli allievi, per organizzare forme espositive e attività didattiche efficaci, per sviluppare un linguaggio che aiuti la crescita senza mortificare chi ancora non sa (sez.1).*

*In questo secondo risvolto sono all'opera non tanto i dati e le teorie concluse, ma gli **stili** di pensiero: ad esempio la differenza tra scienza e dogma, nel senso che il dogma è fissato a priori, mentre la scienza sta sempre alla ricerca della falsificazione dei suoi protocolli (sez.2)*

*Diciamo che gli impatti legati allo sviluppo delle scienze speciali sono di due tipi. Uno è la ricaduta tecnologica, l'avanzamento delle conoscenze che produce nuovi mezzi e nuovi **stili** di vita (sez.3).*

Infine, un termine che vale la pena sottolineare è "cittadinanza" che introduce l'aspetto della competenza critica della società civile e declina la cultura scientifica in termini di diritti di cittadinanza.

*Questa linea di pensiero dovrebbe trovare piena **cittadinanza** sia nelle facoltà umanistiche sia in quelle scientifiche. Le idee che sono di base per la ricerca devono appartenere ai discendenti di tutte le facoltà (sez1).*

*Tuttavia si sconta con maggiore evidenza la bassa formazione scientifica proprio nelle scelte che la **cittadinanza** e il governo sarebbero tenuti a compiere (sez2).*

*Bisognerebbe informare meglio l'opinione pubblica attraverso i media, formare una mentalità scientifica nella scuola e nell'università anche nei campi non scientifici, cioè una mentalità scientifica anche nelle facoltà umanistiche per esempio in modo che ci sia una permeabilità tra i due campi, in modo che quando si parla di ricerca, di sviluppo eccetera la **cittadinanza** sappia di che cosa si sta parlando e non confonda l'astrologia con l'astrofisica o gli oroscopi con le previsioni meteorologiche (sez.3)*

Per terminare una prima presentazione descrittiva del corpus delle interviste è interessante analizzare anche il tono positivo o negativo del discorso attraverso l'analisi degli aggettivi. Tra le risorse messe a disposizione da TalTac2 per l'analisi testuale, infatti, vi è anche un lessico di frequenza contenente aggettivi classificati secondo le modalità positivo/negativo. Il confronto del corpus con questa risorsa permette di evidenziare dunque la predominanza di aggettivi aventi una connotazione positiva o negativa e dunque la predisposizione degli intervistati nei confronti degli argomenti toccati nell'intervista. In particolare si riscontra una la presenza di un maggior numero di aggettivi categorizzati come "positivi" (132 aggettivi positivi a fronte di 64 negativi) che fa pensare ad un atteggiamento prevalentemente ottimista degli intervistati nei confronti delle questioni sollevate dall'intervista. Considerando non solo il numero degli aggettivi ma la frequenza con cui vengono utilizzati (dunque le occorrenze), si evince che è la prima sezione ad avere una percentuale maggiore di aggettivi positivi a testimonianza di una posizione favorevole nei confronti dell'apertura disciplinare e del confronto verso le altre discipline. La presenza tra le domande di questa sezione, di sollecitazioni riferite a problemi linguistici o di pregiudizi tra discipline sembra non inficiare la tendenziale disposizione positiva degli intervistati all'apertura verso il confronto metodologico. Di contro la più alta percentuale di aggettivi negativi si riscontra nella terza sezione, quella relativa alla comunicazione esterna della scienza (Tab. 8).

Tab. 8 - Aggettivi positivi e negativi per sezione di intervista (% di colonna)

| aggettivi | sezione 1 | sezione 2 | sezione 3 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| positivi | 85,5 | 72,4 | 69,2 |
| negativi | 14,5 | 27,6 | 30,8 |
| | 100 | 100 | 100 |

La predominanza nell'uso di aggettivi positivi su quelli negativi, non deve comunque stupire poiché in linea con un'evidenza consolidata in letteratura, nota sotto il nome di Pollyanna Effect (Boucher and Osgood (1968), ovvero la tendenza del genere umano ad utilizzare maggiormente una terminologia di connotazione positiva rispetto ad una negativa. Ciò ha portato gli analisti, attraverso lo studio di classificazioni effettuate su diversi tipi di testi, a fissare una soglia del rapporto di negatività (neg/pos) al di sopra della quale un testo debba essere considerato negativo (Bolasco, Della Ratta 2004; Giuliano, La Rocca 2010b). Dal momento che questa soglia è fissata al 40% si vede che, mentre la prima sezione ha un indice nettamente inferiore a questa soglia, la terza sezione si può dire abbia una connotazione fortemente negativa (Tab. 9).

Tab. 9 - Rapporto di negatività nelle tre sezioni dell'intervista

| Aggettivi | Sezione1 | Sezione2 | Sezione3 | Tot |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
| negativi | 24 | 42 | 33 | 99 |
| positivi | 142 | 110 | 74 | 326 |
| Totale complessivo | 166 | 152 | 107 | 425 |
| RAPPORTO DI NEGATIVITA' | 16,9 | 38,2 | 44,6 | 30,4 |

4.2 Una prima sintesi dei significati: l'analisi delle corrispondenze con SPAD

L'ampiezza del vocabolario e delle forme grafiche peculiari suggerisce di operare un'analisi multidimensionale che tenga conto delle relazioni tra le parole allo scopo di individuare dimensioni di senso latenti. Tra le tecniche di analisi multidimensionale la più utilizzata è l'analisi delle corrispondenze lessicali (ACL) (Amaturo 1989) che consente di sintetizzare l'informazione proveniente da una matrice di dati testuali visualizzando sul piano fattoriale l'associazione delle parole all'interno del testo (Bolasco 1999). Gli assi possono essere interpretati in termini di dimensioni semantiche attraverso cui interpretare il corpus. In questo caso si è generata una matrice *forme x testi*²¹ selezionando dal vocabolario originale le parole che rispondevano contemporaneamente a due criteri: parole che facevano parte del linguaggio peculiare, dunque fortemente caratterizzanti il testo, e quelle che

²¹ I subtesti in cui è stato scomposto il corpus per la creazione della matrice sono rappresentati dalle 11 aree disciplinari di appartenenza degli intervistati.

mostravano una specificità positiva per almeno una delle tre sezioni dell'intervista. In questo modo si sono escluse parole poco caratteristiche e anche "banali", intendendo con questo termine parole che possono far parte del linguaggio utilizzato dagli intervistati che possono condividere una certa terminologia peculiare ma che non sono specifiche di un tema piuttosto che un altro.

L'analisi delle corrispondenze è stata effettuata sia sulla matrice complessiva (Graf.1) che separatamente sulle tre sezioni (Graf.2-4).

In primo luogo l'analisi delle corrispondenze permette di visualizzare sul piano fattoriale le differenze tra intervistati appartenenti ad aree disciplinari diverse nella scelta delle parole con cui rispondere alle domande aperte. Le differenze non sono molto nette, ma permettono comunque di contrapporre da un lato discipline più umanistiche, come sociologia, psicologia e filosofia, che si collocano, come vedremo, sul versante più epistemologico del grafico fattoriale, a discipline come la matematica e la statistica più spostate verso il lato più "pratico" della ricerca e sui problemi relativi alla didattica. Le altre discipline non sono invece molto discriminanti ponendosi per lo più nella parte centrale del grafico. Proiettando l'insieme delle parole che ruotano intorno agli intervistati è possibile interpretare il grafico ed evidenziare le dimensioni semantiche più importanti.

Il primo fattore individua il continuum tra il mondo accademico (asse positivo) e il mondo esterno (asse negativo) contrapponendo parole che identificano le connotazioni epistemologiche e pratiche di produzione della conoscenza scientifica messe in atto all'interno delle comunità scientifiche a parole che invece si riferiscono al trasferimento di tali conoscenze nel mondo esterno. Un mondo popolato da soggetti diversi dallo scienziato che svolge la propria professionalità all'interno dell'accademia, ma che a vario titolo si interfacciano con l'accademia stessa: gli allievi e gli studenti, la classe dirigente, i giornalisti.

Il secondo fattore, invece, sintetizza la dimensione della ricerca nei suoi aspetti metodologici (asse positivo) ed empirici (asse negativo). Il fattore vede contrapposte parole che si riferiscono agli statuti prettamente epistemologici delle discipline (apparati metodologici, metodologia, interpretazione, comprensione) a parole che si riferiscono alla ricerca nel suo concreto farsi (laboratori, esperimenti, ricercatori, seminari).

La lettura congiunta dei quattro assi permette di avere una prima visione di insieme delle dimensioni concettuali che emergono dalle interviste e che offrono una prima traccia interpretativa dei rapporti tra i concetti espressi che saranno approfonditi nell'analisi

ermeneutica. Il primo quadrante identifica le connotazioni epistemologiche che costituiscono la comunità scientifica degli intervistati. Si ritrovano qui vocaboli che evocano quel passaggio dal *modo1* al *modo2* della produzione scientifica richiamati in precedenza: spicca il richiamo alla complessità, alla consapevolezza (che può essere intesa in termini di riflessività), al cambiamento, all'esistenza di reti che si ancorano all'immagine della scienza "collettivizzata" di Ziman. Si rintracciano in questa area del grafico però anche vocaboli che evocano il persistere di un certo specialismo e il richiamo alle scienze-naturali e alle scienze sociali che, vicine alla parola pregiudizio, fanno pensare al persistere di atteggiamenti preconcetti non ancora superati nel rapporto tra discipline diverse. Il secondo quadrante declina per lo più gli aspetti organizzativi e pratici in cui l'attività delle comunità scientifiche concretamente si realizza. È qui che emerge la dimensione dello scambio, del confronto tra mondi differenti, dell'integrazione e dell'apertura e in cui si fa strada il problema relativo ai linguaggi e alla traduzione.

Il Cermis è inserito all'interno di questo quadrante come esempio di pratica di confronto tra competenze di estrazione diversa. In questo contesto spicca anche la presenza di parole come "comunicazione scientifica" e "divulgazione" che quindi sono legate alla dimensione organizzativa e pratica della comunità scientifica ma sembrano restare confinate all'interno di essa e quindi poco proiettate verso un pubblico di non esperti.

Il terzo quadrante riguarda fundamentalmente l'area del trasferimento della conoscenza scientifica attraverso la didattica in cui vengono richiamati anche aspetti relativi alla scuola secondaria, tema trattato in continuità con quello della formazione universitaria. L'ultimo quadrante incrocia la dimensione epistemologica con il mondo esterno. È una dimensione interessante perché richiama ancora una volta i concetti relativi al passaggio alla scienza post-accademica. In primo luogo si ritrovano qui le ricadute della scienza nella vita quotidiana e soprattutto il richiamo alla tecnologia e ad alcune discipline come l'informatica che hanno maggiori impatti sul mondo esterno. È il quadrante che identifica il *knowledge transfer* vero e proprio che si manifesta nelle applicazioni della tecnologia nella vita quotidiana e nella divulgazione dei contenuti della conoscenza scientifica attraverso la pubblicazione di articoli in riviste scientifiche.

Se si tenta una prima lettura del grafico con la lente delle tre missioni dell'università si osserva che la dimensione della produzione della scienza, dunque della ricerca, è ben approfondita dagli intervistati ed è declinata sia nella dimensione epistemologica-cognitiva che organizzativa. Le due dimensioni sono strettamente legate e speculari l'una all'altra: alla consapevolezza della complessità e del cambiamento corrisponde, nella pratica, l'attenzione allo scambio e al dialogo tra discipline. La missione della didattica riveste un ruolo a se stante poco collegata alle altre: quelle del "professore" o dell'"insegnante" sono figure diverse dal "ricercatore" o dallo "scienziato", pur se nella realtà possono coincidere nella stessa persona. La dimensione didattica è comunque legata alla pratica della ricerca nel momento in cui il ricorso ad esperimenti e ad attività di ricerca concreta sono utili a trasferire agli studenti la "mentalità scientifica".

La terza missione è quella che appare più sfumata delle altre in questo tipo di analisi. L'apertura verso l'esterno è vista più che altro come pubblicazione di contributi su riviste scientifiche mentre la comunicazione viene principalmente associata ad una dimensione intrinseca alla comunità scientifica.

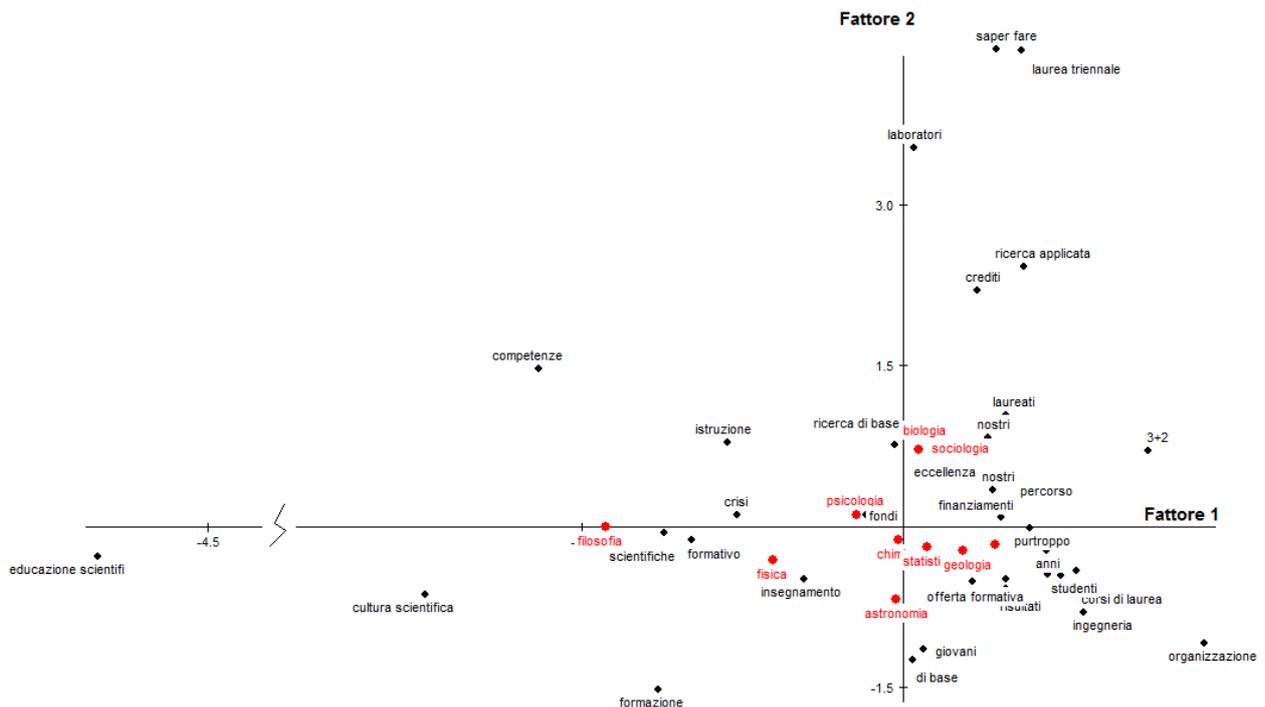
Per concludere vengono qui riportati per completezza i grafici relativi all'analisi delle corrispondenze applicata filtrando le parole specifiche di ogni singola sezione dell'intervista. È un po' come voler osservare con la lente di ingrandimento alcune evidenze venute fuori dall'analisi sulla matrice totale, per cogliere ulteriori chiavi di lettura che possono trovare conferma nell'analisi ermeneutica.

Delle tre sezioni, la prima è in realtà quella che mostra una maggiore omogeneità nel linguaggio utilizzato, in quanto gli assi fattoriali non sembrano discriminare molto gli intervistati e gli insiemi di parole utilizzate (Graf.2). Si osserva infatti un nucleo molto fitto di parole intorno all'origine degli assi, che ruotano intorno al termine interdisciplinarietà, tema centrale di questa parte dell'intervista.

La parte destra del grafico ripropone le diverse articolazioni del confronto metodologico, contrapponendo sul primo fattore una dimensione più teorica ("concettuale") del confronto metodologico, a esempi pratici di terreno di confronto o comunque di apertura. Per interpretare questo versante, può essere d'aiuto l'analisi delle concordanze che mostra, ad esempio, che l'aggettivo "letterario" viene utilizzato nell'esemplificazione di un campo di conoscenze trasversale che può riuscire efficacemente anche a trasmettere nozioni di tipo scientifico, o la parola "testi" che ribadisce un concetto analogo, oppure si riferisce all'analisi dei testi, come esempio di integrazione di un approccio statistico e un approccio

applicata". In un continuum che scende verso una dimensione più prettamente formativa a tutto tondo, la "ricerca di base" è vicina al concetto di eccellenza ma anche insidiata dai termini "finanziamenti" e "fondi" che lasciano intravedere delle problematiche importanti tirate in ballo dagli intervistati sull'argomento.

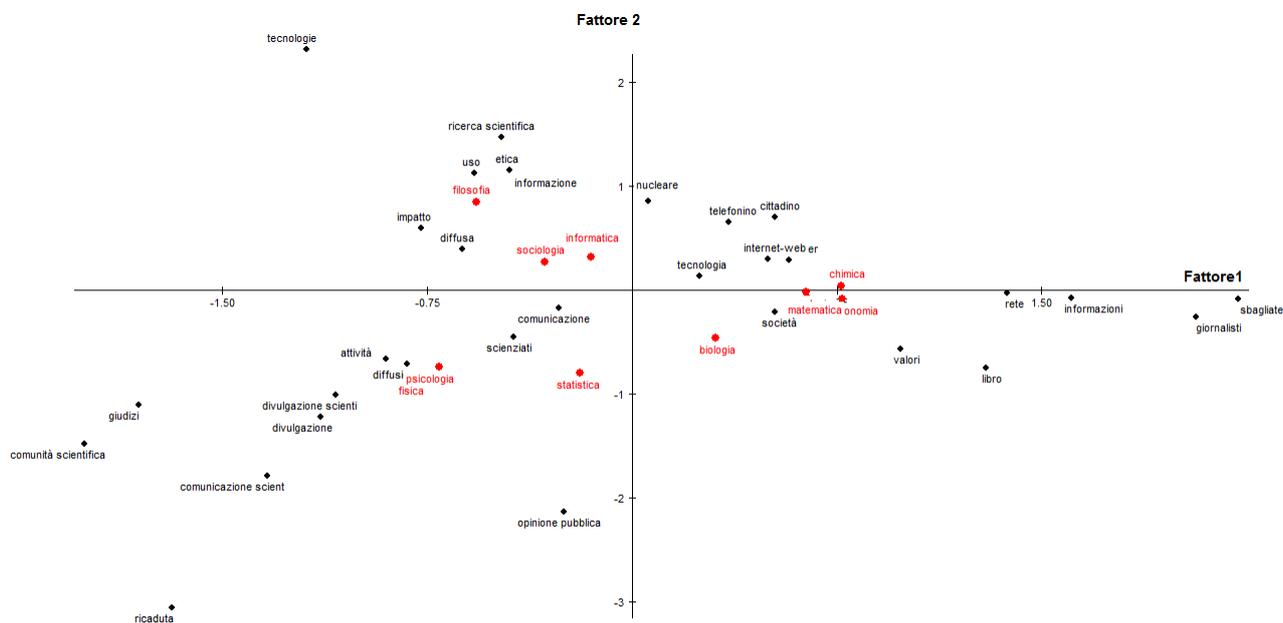
Graf.3 - Analisi delle corrispondenze sezione2²⁴



L'analisi delle corrispondenze relativa alle parole specifiche della terza sezione dell'intervista vede contrapposte sul primo fattore la comunità scientifica (asse negativo) e la società (asse positivo), la prima con parole che riguardano le pratiche di comunicazione e diffusione delle conoscenze principalmente interne ad essa, la seconda con vocaboli che richiamano la diffusione delle informazioni da parte di altri canali di comunicazione come la rete e i giornalisti (spicca pericolosamente la vicinanza della parola "giornalisti" alla parola "sbagliate"). Il secondo fattore invece contrappone gli impatti della ricerca scientifica nella società (spicca il "nucleare" ma anche le tecnologie della comunicazione) all'opinione pubblica che rimane un concetto probabilmente non ritenuto particolarmente legato agli altri.

²⁴ Inerzia primo fattore primo fattore 22.01, secondo fattore 15.05. Totale % inerzia primi due fattori 37.06

Graf.4 - Analisi delle corrispondenze sezione3²⁵



Quanto emerso da questa prima analisi permette già a grandi linee di inquadrare le tematiche indagate stabilendo delle connessioni con le teorie presentate. Va detto, tuttavia, che trattandosi di un corpus relativamente non molto esteso e di frequenze poco elevate, nonostante gli accorgimenti adottati in fase di costruzione della matrice, questi risultati non sono esenti da errori se vengono considerati da un punto di vista prettamente statistico. Le sfaccettature semantiche e la polisemia delle parole analizzate, inoltre, induce a prestare particolare attenzione a generare considerazioni conclusive. Tuttavia i risultati emersi, in linea con le principali posizioni riscontrabili in letteratura, incoraggiano a procedere in questa direzione utilizzando queste considerazioni come punto di partenza da approfondire con l'analisi ermeneutica.

²⁵ Inerzia primo fattore primo fattore 21.02, secondo fattore 17.59. Totale % inerzia primi due fattori 38.62

4.3 Oltre alle parole: l'analisi ermeneutica delle interviste

Le regolarità evidenziate tra le parole attraverso l'analisi delle corrispondenze possono rappresentare una guida alla lettura e alla successiva codifica dei testi nell'analisi ermeneutica. Questa, a sua volta, permette di addentrarsi all'interno dei concetti già individuati per farli esplodere a partire dalle stesse parole degli intervistati, operando dunque una convergenza tra i risultati dei due metodi che possono rafforzarsi a vicenda. Per ciascuna delle sezioni dell'intervista sono state individuate delle porzioni di testo significative da un punto di vista semantico a cui sono stati assegnati dei codici interpretativi a loro volta raggruppati in famiglie più ampie. Infine, a partire dalle famiglie di codici individuate si costruirà una mappa concettuale in cui si mostreranno le relazioni individuate tra i concetti. Il risultato finale, oggetto del prossimo capitolo, sarà un modello esplicativo attraverso cui leggere le trasformazioni in atto all'interno dell'università sia in chiave epistemologica che in chiave empirica. La codifica assistita ha portato all'attribuzione di 122 codici che sono stati successivamente raggruppati in 19 famiglie (Tab. 10). Alcune di esse, a loro volta sono state raggruppate in dimensioni più ampie di cui rappresentano una ramificazione, come verrà illustrato più in dettaglio nel capitolo seguente. Si vede come in ciascuna delle tre sezioni le famiglie costruite rafforzano alcune dimensioni semantiche che sono già state individuate nell'analisi delle corrispondenze e che verranno qui approfondite con l'ausilio delle stesse parole degli intervistati.

Tab. 10 - Famiglie di codici individuate per ciascuna sezione dell'intervista

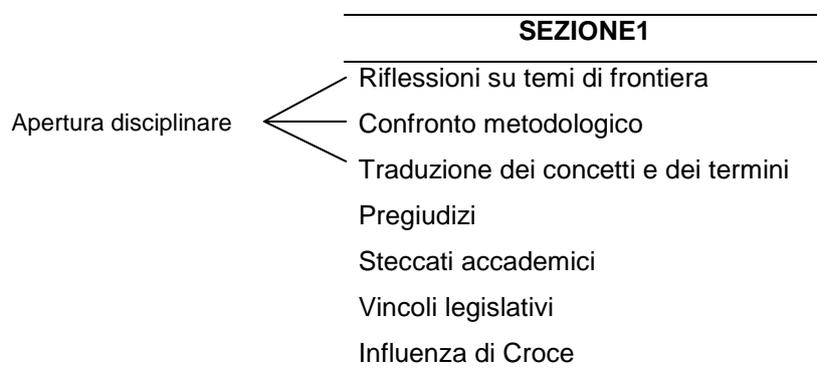
| SEZIONE1 | SEZIONE2 | SEZIONE3 |
|---------------------------------------|--|---|
| Confronto metodologico | Crisi delle iscrizioni | Impatto della tecnologia sul proprio lavoro |
| Riflessioni su temi di frontiera | Crisi della cultura scientifica | Impatto della tecnologia sui comportamenti |
| Traduzione dei concetti e dei termini | Immagine della scienza | Comunicazione della scienza da parte del mass media |
| Pregiudizi | Ricerca di base | Comunicazione della scienza da parte della comunità scientifica |
| Steccati accademici | Ricerca applicata | |
| Vincoli legislativi | Trasmissione della conoscenza | |
| Influenza di Croce | Offerta formativa Scuola secondaria | |

Nei paragrafi che seguono si darà una breve descrizione dei principali concetti emersi e che sono veicolati dai codici attribuiti al testo in ciascuna sezione dell'intervista, riportando i frammenti più significativi e cercando di cogliere, laddove esistono e sono possibili, dei parallelismi con i risultati dell'analisi delle corrispondenze. Ciò che interessa in questa fase è esplicitare i criteri che hanno guidato la codifica e descrivere i principali contenuti lasciando il più possibile la parola agli intervistati. Naturalmente, il discorso è molto più complesso e articolato di quello qui presentato, in quanto i concetti stessi non possono essere trattati separatamente ma acquisiscono un senso più completo se messi in relazione tra loro. Alcuni di essi, inoltre, travalicano i confini delle tre sezioni ponendo dei "ponti" tra le diverse dimensioni. Una lettura interpretativa di questi concetti e dei legami che intercorrono tra essi sarà oggetto del capitolo seguente.

4.3.1 Sezione1: l'atteggiamento verso la ricerca scientifica

Dal testo relativo alla prima sezione dell'intervista, che raggruppa tutte le risposte degli intervistati alle diverse domande poste, sono state selezionate 85 citazioni a cui sono stati attribuiti un totale di 46 codici (V. Appendice). Alcuni di essi sono stati raggruppati in famiglie, che possono confluire ulteriormente in dimensioni più ampie. La tabella 11 riporta nuovamente le famiglie di codici relative alla sola prima sezione dell'intervista, specificando l'ulteriore aggregazione di alcune di esse.

Tab. 11 - Famiglie di codici nella Sezione 1 dell'intervista



In linea generale, come era facile aspettarsi, ci troviamo di fronte ad un atteggiamento molto favorevole nei confronti dell'apertura disciplinare, vista soprattutto come una nuova necessità di riflettere su temi di frontiera. Questa esigenza è dettata dalla presa di coscienza dal cambiamento epistemologico che la scienza sta attraversando, nonché dalla constatazione di trovarsi di fronte ad una realtà molto più complessa che richiede l'integrazione di più saperi per poter affrontare problematiche nuove. Dinanzi a problemi scientifici a cui si riconosce un grado sempre crescente di complessità, la centralità che assume il confronto metodologico e la collaborazione tra ambiti disciplinari diversi sembra voler superare la fase di specialismo spinto e di separazione tra discipline, tipica dell'età moderna. La necessità di integrare i saperi di discipline diverse, che negli ultimi secoli si sono ritagliate una propria autonomia, sviluppando specifici metodi e linguaggi, sembrerebbe quasi voler recuperare quella unità del sapere tipica della conoscenza presedente alla rivoluzione scientifica. Non si tratta però, come allora, di ambire ad un tutto indistinto e indifferenziato quanto, piuttosto, di un insieme di saperi e competenze diverse che possono collaborare alla risoluzione di problemi complessi.

[...] proprio mentre ci si interroga sulla necessità di apertura tra discipline disparate credo sia utile tenere presenti i due capi del problema. Da un lato l'inevitabilità oggi dello specialismo come prodotto storico di una cascata di delimitazioni reciproche e gerarchiche tra campi di ricerca, [...], e dall'altro l'esigenza di una integrazione di fondo, quasi di timbro "rinascimentale" prescientifico che ancora nella prima parte del XX secolo dava luogo a proposte di vaste sintesi ecumeniche e che invece oggi va cercata piuttosto in una sorta di andirivieni "tra" le discipline in base a puntuali domande che necessitano di più prospettive invece che di una sola.
(E.G.)

Prima ancora di affrontare il discorso dal punto di vista metodologico, dunque, è sul piano epistemologico che si rende auspicabile l'apertura:

E allora l'apertura interdisciplinare è fondamentale già a livello pre-metodologico, ossia al più generale livello epistemologico. Quando si riflette sui fondamenti della propria disciplina non si può che aprire la finestra e

guardare quello che succede in casa altrui, senza però cadere nella trappola di cercare immediate e avventurose analogie.(G.L.)

Si riscontra qui una prima convergenza dei risultati emersi nell'analisi delle corrispondenze in quanto si era visto che nel primo quadrante che individuava la dimensione più epistemologica della comunità scientifica spiccavano vocaboli che facevano riferimento alla complessità e al cambiamento. Dalla lettura delle interviste si evince che tale complessità viene vista appunto come terreno all'interno del quale impostare una riflessione comune e dunque anche un confronto metodologico.

Io ritengo che, proprio per la complessità del mondo in cui viviamo, abbia sempre più rilevanza quella che chiamo "la frontiera", cioè la contaminazione fra pensieri diversi, fra ambiti disciplinari diversi, ma una contaminazione che vada "oltre la linea" dello stretto ambito disciplinare. (S.B.)

Tuttavia se il contesto di nuove domande che, come si diceva prima, richiedono più chiavi interpretative è abbastanza maturo saranno i problemi complessi che in qualche modo renderanno cogente l'apertura di cui lei parla. Insomma non credo ad un'apertura volontaristica, ma ad una forza delle cose che porta in questa direzione: se l'oggetto della ricerca richiede soluzioni a più voci l'apertura sarà una necessità operativa e non un atto volontaristico. (E.G.)

Sta alla sensibilità del ricercatore riconoscere che molto spesso le soluzioni più innovative a problemi conoscitivi complessi, si trovano proprio al crocevia tra discipline diverse. Non solo, ma l'incontro e il confronto è anche utile per generare nuovi stimoli e nuove esigenze conoscitive, che però non possono prescindere dal mantenere dei solidi binari di sviluppo monodisciplinare.

Credo che sia compito di ogni scienziato tenere conto, quando affronta i problemi, che ci sono altre discipline. Non è che qualunque argomento debba richiedere una visione interdisciplinare tra le varie strutture, no, ma

quando si affronta un problema occorre ricordare che la sua soluzione può non dipendere soltanto da una disciplina e quindi tenerne conto come un elemento di valutazione. (Le.C.)

È che al di là di questo generale significato culturale, come tra l'altro la storia ci insegna, i terreni più fecondi per l'innovazione conoscitiva sono sempre stati all'incrocio tra discipline, dove si sono posti problemi interessanti che hanno aperto prospettive nuove [...] Quindi direi che in questo senso è proprio compito, non solo generico interesse, stare sulla frontiera delle conoscenze intorno a ciò che si fa in modo più disciplinare. (G.B.)

Un atteggiamento comune tra gli intervistati è quello di riconoscere l'esistenza di un duplice movimento che interessa ogni disciplina e che scongiura il rischio di voler inseguire a tutti i costi una interdisciplinarietà superficiale. Se da un lato, infatti, è importante accogliere gli stimoli esterni e condividere i propri risultati con il resto della comunità accademica, ciò non prescinde dal dovere di ogni disciplina di crescere, perfezionarsi e raggiungere dei traguardi sempre più elevati al proprio interno.

Tutte le discipline, infatti, devono poter contare su un solido apparato concettuale che è proprio di ogni singolo settore e che è necessario continuare a sviluppare indipendentemente dall'apertura che si può operare poi in favore di altre aree del sapere più o meno contigue alla propria disciplina. L'apertura interdisciplinare non può essere considerata necessariamente un "compito" da assolvere da parte del ricercatore, ma piuttosto un'opportunità che dovrebbe scaturire naturalmente da un determinato percorso che la propria disciplina sta seguendo.

[...]Nel nostro campo vedo che ci sono delle discipline che si sviluppano e per le quali è veramente utile la monodisciplinarietà, perché questa permette di arrivare ad un progresso maggiore in quel tipo di studio; ma poi può diventare come una specie di ramo morto se questo non viene agganciato a qualcosa d'altro, a costituire la fortuna di una scoperta, proprio il fatto che possa essere utilizzata da altri. (C. D.)

È chiaro che conoscere altre discipline è comunque un vantaggio; di fatto, tuttavia, non penso che sia strettamente indispensabile. Cerco di chiarire: un'apertura culturale, una buona cultura in qualunque campo, anche letterario o artistico, costituiscono un vantaggio per chiunque, direi a livello personale, umano; ma, per quanto riguarda lo sviluppo di una specifica ricerca, le tecniche sono così specialistiche che non è detto che la conoscenza di altre discipline fornisca un aiuto sostanziale (C.B.)

In generale molto dipende da qual è l'oggetto della ricerca e gli interessi teorici e metodologici che una data disciplina si pone in un particolare momento.

Se per esempio faccio un progetto di ricerca sugli scenari di probabilità in cui si iscrivono le realizzazioni di determinate politiche pubbliche è chiaro che questo obiettivo di indagine non può che essere perseguito mediante ricorso a più discipline: l'economia, la statistica, le scienze sociali, la scienza politica e via discorrendo. Mentre se ho come obiettivo particolare un progetto di ricerca che riguarda, che ne so, un'analisi delle probabilità markoviane, è inutile che io stia a parlare di interdisciplinarietà, mi servirà una certa disciplinarietà per poter affrontare quell'oggetto di indagine. (Le. C.)

Vi sono delle discipline, come la fisica, ad esempio, alle quali è riconosciuto un apparato concettuale molto più rigoroso e consolidato all'interno di binari più saldamente disciplinari, altre, come la matematica o l'informatica, che per loro natura possono offrire strumenti teorici che possono favorire un'applicazione trasversale:

Questo apparato metodologico della fisica è molto ricco e molto potente, però fa riferimento ad una disciplina e ad un approccio particolare (G.A.)

Forse gli unici strumenti di interpretazione un pochino più potenti vengono offerti dalla matematica e dall'informatica perché queste due discipline costringono, all'interno delle diverse discipline, ad enucleare i dati quantitativi sui quali si deve operare, a formalizzare le relazioni tra le

grandezze sulle quali si vuole operare e, diciamo, aiutano e orientano la creazione di modelli (G.A.)

Ma su quali basi il confronto è realmente possibile? In primo luogo esso deve avvenire condividendo le differenti visioni del mondo e delle finalità della ricerca che le varie discipline perseguono autonomamente:

Il confronto non è solo linguistico-disciplinare, ma implica di ragionare con parametri che non sono i propri che e possono anche mettere in discussione scelte di fondo. (E.G.)

Dopodichè si tratta di perseguire un'integrazione che superi le differenze esistenti sul piano metodologico, attingendo da ciascuna disciplina gli strumenti teorici e pratici per affrontare problemi complessi. Ciò partendo dal presupposto che ciascuno statuto disciplinare ha una propria dignità che trova riconoscimento e legittimazione anche nel confronto con gli altri.

Quindi, direi che non sono le differenze di metodo che devono allontanare, casomai dovrebbero essere un elemento per cercare di avvicinarsi proprio per trovare un'integrazione tra quelle che sono le loro caratteristiche. (Lu.C.)

Però diciamo che sul piano metodologico c'è necessità di uno scambio forte e talvolta ci sono anche discipline che sono in grave difficoltà. E queste difficoltà potrebbero risolversi andando a vedere cosa succede in discipline che sono simili e che hanno già superato questi problemi. Questo per esempio è valido per l'economia, per parte delle scienze sociali e dei sistemi. (Le.C.)

Gli intervistati hanno poi fatto riferimento alla propria esperienza per descrivere alcuni esempi e buone pratiche in cui questa integrazione è stata possibile. Si è potuto verificare dunque che l'ottimismo e la volontà di apertura al confronto e alla collaborazione con le altre discipline non è solo una concezione teorica auspicabile, ma una realtà che viene perseguita nella pratica, pur se a volte faticosamente, con buoni risultati. È certamente più

facile riscontrare collaborazione tra aree affini del sapere che possono contare su una maggiore prossimità metodologica e linguistica, ma non sono rari i casi di esperienze in cui hanno trovato collaborazione discipline molto diverse. Tra le occasioni più fervide di collaborazione con altri colleghi vi sono quelle offerte da discipline come l'informatica, l'astronomia, la geologia, la matematica, lo studio della didattica e, soprattutto, la storia della scienza richiamata da molti intervistati come terreno in cui è necessaria l'integrazione di competenze differenti.

La storia della scienza non si può fare in maniera integrale se non si è al tempo stesso storici e non si possiede la competenza disciplinare. Le cronache della disciplina x, che poi nel mio campo è la fisica, fatte solo da chi ha la formazione del fisico ma non ha la sensibilità e l'approccio metodologico dello storico, sono interessanti ma monche, così come sono diversamente interessanti ma altrettanto monche le storie della fisica fatte dagli storici che possiedono il taglio disciplinare e metodologico proprio delle scienze sociali ma non sanno di che stanno parlando, per dirla in maniera schematica. Quindi mi pare evidente che per fare la migliore storia delle discipline scientifiche occorre integrare queste doppie competenze.(G.B)

Non mancano, inoltre, nuovi ambiti di applicazione nati proprio dall'integrazione di discipline diverse:

Ultimamente poi si sta sviluppando una disciplina che si chiama geologia medica, quindi applicazione della geologia all'epidemiologia, per vedere quali patologie sono legate per esempio alle emissioni di radon, quali per esempio a contaminazioni degli acquiferi o a determinate tipologie della chimica delle acque, solo per citarne alcune, ma sicuramente c'è uno spettro sempre più ampio di conoscenze (C.D.)

Condizione imprescindibile affinché si possa impostare uno scambio e realizzare una condivisione di obiettivi e metodologie è però che sia effettuato uno sforzo di traduzione per poter avvicinare i linguaggi specialistici utilizzati dalle singole discipline e creare così

le condizioni per cui un dialogo sia effettivamente possibile. Vengono individuati almeno due livelli a cui è necessario effettuare questo sforzo: il livello concettuale e il livello linguistico vero e proprio. È chiaro, infatti, che una traduzione solo dei termini con i quali si comunica, non è sufficiente se non vi è chiarezza sui concetti che sono alla base del sapere disciplinare.

Quello tra discipline diverse è un problema della cosiddetta diffusione, di trasmissione, ma questa trasmissione avviene se c'è un sapere comune, che sono modelli comuni a livello concettuale e pratiche linguistiche che descrivono questi modelli e concetti che sono abbastanza simili (Le.C.)

In assenza di questa chiarezza, cosa che può accadere anche all'interno della stessa disciplina, la comunicazione può diventare difficile. Ciò anche a causa dell'eccessiva specializzazione dei linguaggi, derivanti da una altrettanto spinta specializzazione delle discipline stesse che fa sì che la condivisione sia possibile solo all'interno della ristretta cerchia di ricercatori che hanno in comune l'interesse per quel tema specifico di ricerca.

Fino al '700 anche '800 gli scienziati erano in grado di parlarsi tra di loro, poi con la specializzazione i linguaggi sono diventati totalmente differenti, io non sono più in grado di leggere un lavoro specialistico di genetica o anche di biologia molecolare perché bisogna conoscere tutti i metodi, i termini tecnici che si usano. C'è una grossissima difficoltà a parlarsi tra campi disciplinari diversi. (E.B.)

Non necessariamente, però, questa poliedricità linguistica viene vista come un limite, dal momento che è anche sintomo di una ricchezza non da sminuire ma da gestire correttamente.

I linguaggi scientifici, in quanto tali, hanno ciascuno le proprie peculiarità; è difficile capirsi, difficilissimo, ma proprio questo è interessante. Proprio perché il linguaggio del fisico, del matematico, del biologo sono diversi, è interessante il confronto (C.B.)

Non possiamo negare che tra le diverse discipline scientifiche possa esserci un problema di linguaggio, [...] penso comunque che quando una persona decide di collaborare con un collega di una differente disciplina, perché lo ritiene utile, deve per prima cosa imparare un nuovo linguaggio. È qualcosa di costruttivo e stimolante (G.M.)

In questa sezione dell'intervista si focalizza, inoltre, l'attenzione su quali sono gli ostacoli da superare per favorire effettivamente questo confronto. Lavorare sull'abbattimento delle barriere linguistiche è sicuramente un primo sforzo che la comunità scientifica riconosce come necessario, ma anche stimolante per avviare una riflessione comune e un confronto tra metodi differenti. Ma oltre a questo tipo di ostacolo, che la volontà e l'interesse del singolo ricercatore può aiutare a superare, vi sono altre problematiche insite anche nella cultura propria delle diverse comunità accademiche. I frammenti a cui è stato attribuito il codice "steccati accademici" rimandano al persistere di un atteggiamento di chiusura tra le diverse comunità accademiche che riescono ad offrire ancora pochi spazi ed occasioni di confronto effettivamente efficaci.

Ci sono incontri, ci sono punti di contatto, non c'è dubbio. E tuttavia c'è il rischio che il tutto si traduca in seminari e convegni, e non anche in concreti rapporti di collaborazione nella ricerca. Perché le comunità scientifiche sono tendenzialmente chiuse. (G.L.)

Ma esistono anche, e sono forse le difficoltà principali, gli steccati accademici. Gli storici vivono, parlano e scrivono in luoghi fisici, in libri, testi, dipartimenti e facoltà che sono diversi da quelli in cui scrivono, interagiscono tra loro, si raccontano le loro storie, i fisici, i matematici. Queste cose sono altrettante barriere, non metodologiche, ma altrettanto reali. Le strutture dei dipartimenti riflettono le partizioni disciplinari e, quando sono consolidate e cristallizzate in sedi istituzionali diverse, possono essere, e sono di fatto, ulteriore ostacolo al discorso e allo scambio (G.B.)

Trovo che al momento sia ancora molto forte la separazione, tanto è vero che basta guardare all'interno della città universitaria, questo dipartimento

che fa parte della Facoltà di Scienze, è composto da persone che non conoscono quelle che frequentano il dipartimento a trenta metri di distanza. Non c'è nessuno scambio, né di informazioni, né di seminari: c'è una totale separazione, un muro altissimo che impedisce il dialogo. E questo è di per sé emblematico del fatto che le scienze politiche qui accanto, o le scienze umane o la facoltà di lettere, non hanno connessione con noi. Ma non è che né loro né noi non vogliamo parlarci, ma di fatto esiste un grande fiume che ci separa. (C.D.)

Questa ultima risposta introduce un altro tema affrontato nell'intervista, strettamente legato al precedente, ovvero il rapporto tra le scienze fisico-naturali e le scienze umane e sociali. Già nell'analisi delle corrispondenze si era visto che i termini che facevano riferimento ai due settori del sapere erano vicini alla parola "pregiudizi". In effetti dalla lettura delle interviste emerge una sorta di pregiudizio persistente che non è tanto riconducibile ad una differente robustezza dell'apparato metodologico delle discipline, quanto insito nella cultura propria delle diverse comunità scientifiche. Interessante è anche l'aspetto del pregiudizio "incrociato", dal momento che si riconosce alternativamente un pregiudizio nei confronti delle scienze naturali verso quelle umane ma anche, viceversa, dell'area umanistica verso le scienze "esatte". Da un lato, infatti, è ancora presente la scarsa considerazione da parte degli scienziati naturali dell'apporto che le scienze umane e sociali possono fornire alla soluzione di problemi che tradizionalmente rientrano nel suo ambito di applicazione, e ciò sembra dovuto soprattutto ad una divergenza di interessi:

Sicuramente il pregiudizio c'è. Spesso lo scienziato naturale tende, se è una persona che lavora e quindi è molto impegnato a cercare di capire le cose che sta facendo, a immaginare, [...], che le scienze umane o le scienze sociali possano dargli un aiuto quasi nullo, così come pensiamo che l'ornitologia non aiuti l'aquila a volare meglio. Ma questo è eccessivo [...]
(F.G.)

D'altro canto, però, non sono rari i casi in cui, nel campo delle scienze umane, si avverte un atteggiamento di chiusura soprattutto nei confronti della matematica.

Esistono certamente studiosi che ritengono che le applicazioni della matematica alle scienze sociali non sono utili. Io credo invece che in queste discipline la matematica offra un utile supporto alla conoscenza. Cioè le scienze sociali non possono essere interpretate unicamente in termini matematici, però la matematica può offrire modelli che forniscono delle utili informazioni per completare la conoscenza (S.M.)

È interessante notare come sul persistere di questi pregiudizi incomba la tradizione culturale italiana di impronta crociana. Spesso, infatti, il nome di Benedetto Croce viene richiamato dagli intervistati per giustificare l'atteggiamento avverso ora nei confronti delle scienze sociali, ora nei confronti della matematica.

Nei confronti delle scienze cosiddette umane i pregiudizi sono duri a morire. Le scienze considerate per definizione "esatte", come prima si diceva, sono le scienze della natura. In Italia, in particolare. Basta ricordare l'anatema di Benedetto Croce, un fiero avversario della diffusione prima e della istituzionalizzazione accademica poi delle scienze psicologiche e sociali. La sociologia, diceva Croce, è una "inferma scienza arbitraria e sconclusionata" e la psicologia un "guazzabuglio" (G.L.).

C'è tutta una letteratura su questo campo che racconta che in Italia ci sono state queste prevalenze della scuola crociana, il fatto che Croce ritenesse la matematica non allo stesso livello di dignità delle altre discipline e così via. Io credo che questo debba essere assolutamente superato (G.A.).

4.3.2 Sezione 2: la trasmissione della cultura scientifica

I concetti emersi in questa sezione richiamano le parole presenti nel terzo quadrante dell'analisi delle corrispondenze in cui, abbiamo visto, si faceva riferimento a parole come didattica, materie, educativo, insegnanti, scuole, che quindi identificavano un nucleo tematico omogeneo dedicato a questi temi. L'analisi ermeneutica consente dunque ancora una volta di capire come questi termini vengono utilizzati e quali concetti veicolano. Dal

testo relativo alla seconda sezione sono state selezionate 82 citazioni a cui sono stati attribuiti 49 codici (V. Appendice). La tabella 12 mostra le famiglie in cui questi sono stati raggruppati.

Tab.12 - Famiglie di codici nella Sezione 2 dell'intervista



Di queste, come si era visto anche nella sezione precedente, alcune confluiscono ulteriormente in dimensioni concettuali più ampie. La "crisi delle iscrizioni" degli studenti alle facoltà scientifiche, e la "crisi della cultura scientifica", ad esempio, possono essere viste come manifestazione di una più generale crisi culturale in cui versa la società. Dunque, da un lato vi è una questione "numerica" che riguarda gli iscritti, legata anche ad un problema di inefficacia delle politiche di orientamento dei giovani che vogliono iscriversi all'università:

Se parliamo dell'Italia la situazione italiana è abbastanza atipica nel senso che lo sfortunato collasso dell'educazione secondaria soprattutto nelle materie scientifiche, la matematica, la chimica, la fisica che si fanno nei licei, fa sì che il giovane italiano medio si sente tagliato fuori dalla possibilità di fare una facoltà scientifica diciamo di tipo "duro" come la matematica, la fisica o l'ingegneria. Per cui in Italia continua ancora a persistere che l'80-90% dei diplomati vanno in facoltà umanistiche, a parte la medicina che stranamente viene considerata dagli studenti una facoltà non scientifica.

Non dovrebbe essere un Ministero che incentiva le iscrizioni a matematica ma dovrebbe essere nella conoscenza comune che la matematica dà più possibilità di lavoro delle scienze della comunicazione, tanto per essere chiari. Però questa è una parte del discorso che riguarda la parte dell'informazione che viene data agli studenti perché si dovrebbe incentivare, incoraggiare di più l'orientamento dei giovani verso le discipline tecnico-scientifiche.(G.A.)

Dall'altro lato vi è una crisi più generalizzata che investe diversi aspetti della società nel suo complesso e che introduce il tema della cittadinanza e delle competenze necessarie al cittadino per poter accogliere attivamente, e non in maniera passiva e acritica, le informazioni e la conoscenza che gli provengono dal sistema educativo o dai mass media.

È ormai evidente che il cittadino medio del XXI secolo, se dovesse essere un cittadino attento e consapevole, con coscienza critica, ha dei compiti ben più difficili da affrontare sul piano del contesto scientifico, rispetto al passato. (E.G.)

Senza le competenze di base alle quali facevo prima riferimento, il parlare di scienza non diventa divulgazione, ma resta un parlare ritualistico, stereotipato, farcito di luoghi comuni (G.L)

In effetti siamo in presenza di una crisi generalizzata, una crisi che secondo me è una crisi culturale, dove il termine cultura comprende tutto quello che fa crescere gli esseri umani e che dà loro la consapevolezza di se stessi e del mondo in cui vivono è chiaro che la mancanza di educazione e di cultura si riflette negativamente sul sociale, e la crisi di cui stiamo parlando si dipana su molti livelli (S.B.).

La cultura scientifica, intesa come elaborazione delle conoscenze, riflessione critica, sviluppo della curiosità scientifica, rappresenta una condizione imprescindibile per stimolare idee nuove, ma anche per supportare le scelte responsabili in una società che richiede partecipazione e consapevolezza.

Sotto questo aspetto la scuola secondaria viene considerata dagli intervistati come uno dei soggetti principali nel fornire una base culturale che, oltre a trasferire nozioni agli studenti, riesca a incuriosirli e a stimolarli ad interessarsi alla scienza. Secondo gli intervistati, tuttavia, la scuola non assolve completamente questo compito ma anzi viene riconosciuta come responsabile, non solo della scarsa alfabetizzazione scientifica degli studenti, ma anche di non fornire un'immagine della scienza attraente e capace di accrescere la motivazione dei giovani a proseguire gli studi in quei campi.

In particolare la scuola:

non insegna più a fare un lavoro personale, è questo il problema. Le ricerche non si fanno più aprendo libri e cercando di capire quello che c'è scritto, ma mettendo una parola, scopiando di qua e de là, nel più breve tempo possibile (S.M.).

E ancora:

il problema più complicato è che al di là di questo problema di bagaglio di conoscenze di base, che comunque è un bagaglio importante perché senza le conoscenze di base non si parla, c'è il problema di che cosa si pensa che sia l'attività scientifica, e quindi l'immagine della scienza. [...] Questa visione degli universi separati perché uno è il mondo della certezza e l'altro è il mondo dell'opinabile è veramente una prospettiva molto fuorviante (G.B.).

La responsabilità maggiore attribuita alla scuola secondaria, dunque, non è tanto quella di non trasferire nozioni e competenze, quanto quello di non rendere interessante la scienza agli occhi dei giovani e soprattutto di non insegnare adeguatamente a riferirsi ai concetti e ai problemi in maniera autonoma, ovvero a sviluppare quelle capacità critiche necessarie a formare non solo gli scienziati, ma anche i cittadini consapevoli e i dirigenti di domani. Ma la scuola non è la sola ad avere questa responsabilità: anche la diffusione delle informazioni attraverso i mass media, se da un lato sembra voler colmare un desiderio crescente di conoscenza, non veicola sufficientemente quei valori di cui la ricerca scientifica dovrebbe farsi portatrice, contribuendo a divulgare un'immagine fuorviante dello scienziato quale figura appartenente a una sorta di mondo a parte.

Bisognerebbe informare meglio l'opinione pubblica attraverso i media, formare una mentalità scientifica nella scuola e nell'università anche nei campi non scientifici, cioè una mentalità scientifica anche nelle facoltà umanistiche per esempio in modo che ci sia una permeabilità tra i due campi, in modo che quando si parla di ricerca, di sviluppo eccetera la cittadinanza sappia di che cosa si sta parlando e non confonda l'astrologia con l'astrofisica o gli oroscopi con le previsioni meteorologiche. (E.B.)

Così la conoscenza scientifica spesso oggi è distorta in una sua vulgata e l'apparato dei mass media da un lato fa sì che si sappiano molte più cose come infarinatura o come scoop, ma su questa dimensione, che direi è quella di una diffusione culturale un po' edulcorata e d'effetto, e la vera competenza c'è ancora uno scarto molto forte. (E.G.)

In questo contesto la dimensione didattica dell'università si declina in due aspetti speculari, gli stessi che sono emersi nell'analisi delle corrispondenze (Graf.3). In primo luogo una dimensione più propriamente organizzativa, in cui si affrontano i problemi relativi agli ordinamenti e all'articolazione dell'offerta formativa, in seconda istanza una dimensione più contenutistica in cui si mette in luce il ruolo che l'università deve avere nel colmare le lacune culturali di base e fornire quegli strumenti non solo tecnici ma anche teorico-concettuali per sviluppare quella capacità critica di cui si registra la mancanza.

In entrambe le dimensioni, l'università si interfaccia con le problematiche descritte sopra: da un lato con il deficit di cultura di base e di motivazione da parte degli studenti provenienti dalla scuola secondaria, dall'altro con le criticità della società e del mercato del lavoro che, incapace di assorbire i giovani usciti dalla scuola secondaria, li spinge, infatti, a iscriversi ai corsi universitari anche senza una forte motivazione. Analogamente i laureati possono preferire iscriversi a corsi di dottorato, assicurandosi così un'occupazione per tre anni, pur non avendo una spiccata vocazione alla ricerca e pregiudicandone, così, il livello complessivo.

Poi c'è disoccupazione anche per l'alta formazione, quindi non ci sono sbocchi. Nonostante ciò, siccome è difficile trovare lavoro a 18 anni, quelli

che possono permetterselo vanno all'università e l'università è diventata parcheggio (E.B.)

Finché questo paese non assorbirà i suoi laureati tecnici, questi cercheranno di parcheggiarsi tre anni o più a fare i dottorati, ma queste persone non sono in realtà motivate alla ricerca, sono in generale dei bravi studenti, quindi sono persone a cui piace studiare e hanno l'impressione che il dottorato sia un modo per continuare a studiare, magari pagati, per qualche altro anno, ma non è che pensino di dedicare la loro intera vita alla ricerca [...](F.G.)

A livello organizzativo si riscontrano, inoltre, i problemi inerenti alla massificazione dell'università che a sua volta richiama le difficoltà che riguardano la disomogeneità della cultura degli studenti in ingresso che rende particolarmente critico organizzare dei percorsi formativi efficaci per tutti.

Le cose sono molto cambiate perché l'università è un'università di massa, la scuola è una scuola di massa e quindi non si può pretendere che tutti facciano lo stesso percorso formativo, però non si possono tagliare le punte. Cioè l'università di massa non è come una siepe, io non devo tagliare quello che è cresciuto troppo: devo cercare di far crescere tutti e prevedere dei percorsi funzionanti per quelli che sono più dotati. E invece gli attuali percorsi di eccellenza, almeno per quel che ho visto io, non mi sembrano adeguati (S.M.).

Ce ne sono tanti [problemi n.d.r.]. Uno è l'omogeneizzazione della cultura degli studenti. Nell'insegnamento universitario si impartiscono corsi istituzionali a studenti che hanno preparazioni diverse (A.R.).

A ciò si aggiunge l'instabilità dell'assetto organizzativo degli ultimi anni, sottoposto a frequenti riforme e revisioni che hanno portato, secondo gli intervistati, ad una eccessiva frammentazione dell'offerta formativa, che, a causa di un ritmo molto più serrato, sottrae spazi e tempi alla possibilità per gli studenti di ampliare i propri curricula individuali.

L'offerta formativa oggi è inadeguata perché è eccessiva. Noi abbiamo frazionato troppo l'offerta formativa. Dovrebbe essere concentrata su filoni molto consolidati che diano delle aperture sul mercato del lavoro, che non frazionino il sapere in n particelle sempre più piccole con la conseguenza di perdere i punti di riferimento e soprattutto tenendo conto del fatto che in genere la formazione è un processo progressivo, quindi come tutti i processi progressivi deve avere una base solida sulla quale costruire (Lu.C.).

Io ricordo che 30 anni fa, diciamo, i nostri studenti sostenevano esami di filosofia nel loro corso di laurea di ingegneria informatica perché c'era lo spazio per mettere dentro queste cose. Oggi questi spazi sono ridotti. Esiste ovviamente la libertà per lo studente di inserire attività di vario tipo, noi stessi organizziamo i curricula in modo non eccessivamente monodisciplinare però il ritmo di formazione, essendo diventato un po' più serrato, lascia meno spazio a queste aperture (G.A.).

Un aspetto esplicito di criticità è rappresentato dall'ordinamento 3+2. Ciò che viene messo in discussione non è tanto l'originario disegno di legge, quanto le modalità in cui esso si è realizzato: si parla di "occasione sprecata" o di strumento erroneamente interpretato come "possibilità di fare ciò che si vuole":

L'offerta formativa universitaria è stata fortemente invalidata dall'introduzione del 3+2. La riforma poteva essere una grande occasione di ristrutturazione efficace, ma è stata invece in buona parte sfruttata malamente dai docenti universitari che invece di ammodernare i corsi di laurea, finalizzandoli alla trasmissione delle più aggiornate conoscenze agli studenti, hanno modificando gli ordinamenti troppo spesso per finalità di tipo accademico più che per gli studenti. (C.D.)

[...] il 3+2 era una grande idea. Uno dei fallimenti del 3+2 è stato che, per esempio, ad Architettura è stato interpretato come la possibilità di fare ognuno il corso che voleva. (M.E.)

L'inadeguatezza dell'offerta formativa viene vista dagli intervistati in relazione al compito che si ritiene che l'università dovrebbe assumere nei confronti dei propri studenti. Esso, infatti, consiste non solo nel fornire conoscenza e contenuti scientifici, ma soprattutto un metodo con cui approcciare ai problemi che possa formare cittadini consapevoli e dotati di senso critico, di una mentalità scientifica necessaria anche a chi non farà lo scienziato ma andrà a costituire la futura classe dirigente; compito peraltro in continuità con quello della scuola secondaria attraverso una graduale trasformazione di un sapere da praticare con padronanza e senso critico.

L'apprendimento inizia con un travaso d'informazioni apprese in modo pedissequo, senza metterle in discussione, fino ad arrivare alla fine del percorso quando ci si trova di fronte alla barriera ultima delle attuali conoscenze della scienza. È proprio un cambio di mentalità che uno deve avere costantemente dentro di sé, qualcosa di solido iniziale, e qualcosa di estremamente fluido e incerto ai confini del sapere, limite che può essere ancora modificato e riformato proprio perché dobbiamo cercare di proseguire. (C. D.)

Per assolvere questo compito è anche necessario che si ristabilisca un equilibrio tra ricerca di base e la ricerca applicata. La ricerca di base, infatti, ha un rapporto stretto con la cultura di base e deve essere incoraggiata proprio per contrastare l'impovertimento culturale in sinergia con la stessa didattica.

Secondo la mia esperienza un livello di eccellenza nella didattica si accompagna in generale ad un livello di eccellenza nella ricerca (G.M.)

Il nostro compito è di ristabilire una cultura di base, soprattutto nella didattica e poi nella ricerca: è da lì che si riparte per avere poi migliori ricadute nella società. È una vecchia massima di Leonardo, quanto mai attuale. (C.D.)

Si presentano così due posizioni che costituiscono due facce della stessa medaglia. In primo luogo ci si sofferma sulla ricerca di base come "*ricerca per definizione*," "*ricerca per la ricerca*", dai tempi lunghi e dagli esiti imprevedibili: una forma di ricerca che fa nascere stimoli e soluzioni sempre nuove:

La ricerca, per come la intendo io, è ricerca di base. Guardando appunto al passato, le conquiste che hanno segnato le civiltà sono molto spesso quelle non finalizzate (C.B.)

La ricerca di base dovrebbe essere proprio compito dell'università. [...]. È troppo evidente che la società desidera dei risultati a breve termine; rimane il fatto, però, che la ricerca teorica debba essere sempre presente; non ci si può chiedere a cosa essa serva o quali sono le sue eventuali applicazioni (A.R.)

Dall'altro si pone l'accento sul ruolo formativo della ricerca di base che dovrebbe essere uno strumento che consenta agli studenti anche di imparare a "*lavorare con le mani*":

In certi campi non si riesce a insegnare il saper fare altro che a pochi studenti per mancanza di strutture. Il saper fare non si può insegnare con gesso e lavagna e neanche con power point, bisogna far lavorare con le mani, con la testa gli studenti. (E.B.)

Vedo la necessità che qualcuno continui a saper adoperare le mani per fare, le mani per pensare [...]Penso che sia assolutamente necessario e spero che qualcun altro, dopo la scuola dell'infanzia, si preoccupi di questo, perché persone senza mani rischiano di essere persone senza testa (N.L.)

Un modello efficace di università, passa quindi attraverso il perseguimento di alti livelli di ricerca e alti livelli di didattica, due aspetti fortemente interconnessi e in consonanza proprio con quell'idea di interdisciplinarietà che ha guidato la prima parte dell'intervista: una mentalità aperta al confronto con le altre discipline è il giusto atteggiamento per il progresso sia della ricerca che della trasmissione del sapere. Sotto questo aspetto, la spinta

estrema verso la ricerca applicata a cui si sta assistendo negli ultimi anni, sembra remare contro questa apertura, provocando una specializzazione anche della didattica dannosa ai fini del compito formativo che l'università deve assolvere.

4.3.3 Sezione 3: la comunicazione scientifica

Nella terza sezione dell'intervista, infine, trova spazio una riflessione più approfondita sui rapporti tra scienza e società sviluppata da un duplice punto di vista: gli impatti della scienza sulla società civile, e la comunicazione vera e propria, dimensioni già emerse dall'analisi delle corrispondenze (Graf.4). La tabella 13 riporta le famiglie e le macro famiglie individuate che racchiudono complessivamente 27 codici individuati (V. Appendice)

Tab.13 - Famiglie di codici nella Sezione 3 dell'intervista



Per quanto riguarda la prima dimensione gli intervistati sottolineano la differenza tra la scienza e i derivati tecnologici, figli di tecnologie precedenti più che di nuovi sviluppi della scienza, attribuendo a questi ultimi un impatto maggiore sui comportamenti degli individui. Il mutamento degli stili di vita viene infatti attribuito alla diffusione tecnologica

più che al progresso scientifico, con particolare riferimento alle tecnologie della comunicazione.

C'è commistione tra le tecnologie che nascono dalla scienza e le tecnologie che nascono dalle tecniche. Le tecniche possono trasformarsi in tecnologie e viceversa. Mentre l'impatto delle tecnologie è di tipo esponenziale su larga scala, esso è differentemente distribuito quanto a peso trasformativo di mondi e i principali mutamenti culturali e produttivi sono, come è ben noto, legati all'area delle tecnologie di comunicazione e di informatizzazione (E.G).

Dunque sulla società hanno un impatto immediato le tecnologie più che la scienza in quanto tale. Se io vado a raccontare alle persone il tipo di ricerche che si fanno negli acceleratori di particelle, non è che questo scuote le persone più di tanto (Le.C.).

Si tratta però di un utilizzo non sempre virtuoso e consapevole delle tecnologie. Esse, infatti, se da un lato possono offrire uno strumento di partecipazione e di accesso al dibattito pubblico e politico, dall'altro sembrano restare un potenziale inespresso a causa anche della scarsa consapevolezza e del poco interesse che rende i fruitori "utilizzatori dal fiato corto":

Penso che attraverso la rete possiamo diventare cittadini informati e quindi diventare cittadini migliori. Prendiamo, ad esempio, la problematica legata alla distribuzione dell'acqua potabile oggi molto attuale: la legislazione, le proposte di modifica della legislazione attuale, le competenze delle amministrazioni regionali, le normative vigenti in altri paesi europei sono tutte informazioni che vengono facilmente trovate in rete. Un cittadino può farsi un'idea della problematica e scambiare opinioni con altri cittadini, e collaborare per migliorare lo stato delle cose. È un modo moderno di interessarsi alla politica. Può essere in parte vero. Possiamo rimanere travolti dalla massa di informazioni disponibili. (G.M.)

Mi rendo conto che la società, la gente comune, non molto acculturata, utilizza tutti questi strumenti, dal telefonino, al computer, al global positioning system, tutte queste altre informazioni di temperatura interna, esterna, che danno tutti questi chips posizionati sulle automobili, però non ha un'idea molto chiara di come queste cose funzionino, non ha nessuna idea sul processo fisico coinvolto. La maggioranza delle persone non ha neanche la curiosità di scoprirlo, e quindi sono degli utilizzatori col fiato corto perché non possono immaginare degli utilizzi diversi se non sanno bene come queste cose funzionano. Tant'è vero che il nostro paese sta rispondendo in modo molto lento all'uso delle energie alternative, all'uso dei pannelli solari, alla fotovoltaica fatta in combinazione con le varie agenzie di energia elettrica (F.G.)

Diciamo che a volte tuttavia forse un po' è colpa della stampa ma anche degli addetti ai lavori, si potrebbe fare di più per dare maggiore consapevolezza ai cittadini e agli utenti in generale delle caratteristiche delle tecnologie che stanno utilizzando e del loro uso virtuoso (G.A.)

Altri intervistati, invece hanno messo in luce che gli effetti che la tecnologia, in particolare quella comunicativa, non si riversano solo sui comuni cittadini, ma investono anche la scienza stessa, nel suo modo di fare ricerca e nel trasferimento delle conoscenze in percorsi didattici.

Altra cosa è il benefico servizio che internet offre alla comunità scientifica, amplificando e moltiplicando le occasioni di documentazione, di interazione, di scambio del sapere, consentendo di esaltare – se effettivamente lo si vuole – uno dei valori centrali della comunità scientifica, quello rappresentato, come Robert K. Merton indicava, dal "mettere in comune" le conoscenze acquisite. (G.L.)

Ormai nei nostri corsi abbiamo quasi sempre delle piattaforme che ci permettono di scambiare il materiale tra allievi, tra allievi e docenti, ma soprattutto tra pari e questo è molto utile, molto interessante perché scardina un certo rapporto allievi-docenti e permette in modo molto più interattivo la collaborazione tra gli studenti. Se questo viene utilizzato in modo interessante, ovviamente è una grande opportunità. (N.L.)

Naturalmente, esiste il rovescio della medaglia che consiste nelle ripercussioni negative sulla qualità dell'informazione e della trasmissione del sapere che può derivare da un uso distorto e approssimativo della tecnologia, e ciò non solo nell'ambito della didattica. Del resto, lo stesso modo in cui le tecnologie agiscono sulla società non è affatto deterministico bensì influenzato a sua volta dai flussi di comunicazione che le accompagnano e che possono orientarne i percorsi di utilizzo, più o meno virtuosi.

Il problema fondamentale diventa dunque la comunicazione della scienza e la sua qualità ovvero il fatto che arrivi ai cittadini in maniera completa e comprensibile. Nel raggiungimento, o non raggiungimento, di questo obiettivo gli organi di stampa svolgono un ruolo significativo non solo nel fornire informazioni e nel creare le opinioni dei cittadini su determinati temi, ma anche nell'orientarne l'interesse. In merito, ciò che emerge dalle interviste è un rapporto problematico tra mondo accademico e mondo della stampa fatto anche di gelosie, di difficoltà di compenetrazione, o di totale separazione. Tutti atteggiamenti questi, che non vanno nella direzione di una corretta diffusione della conoscenza.

È difficile, perché ci sono anche gelosie di mestiere tra la stampa e l'università, i giornalisti non tollerano che un universitario soprattutto del campo scientifico scriva su un giornale, però questa deviazione ci dovrebbe essere tra i due campi. (E.B.)

Purtroppo leggevo ieri una statistica in cui le redazioni dei giornali stanno licenziando tutti i giornalisti scientifici, affidando il contenuto dei report scientifici a giornalisti generici [...] Prima in fondo con i giornalisti scientifici un minimo di credibilità l'avevamo tenuta adesso, leggevo appunto, tutti quanti vengono sacrificati. È chiaro che in un momento di

crisi vengano sacrificati i punti deboli del sistema ma è significativo che i punti deboli siano le redazioni scientifiche. (E.C.)

Il rischio è che vengano a generarsi dei fraintendimenti della comunicazione scientifica che possono essere sostanzialmente di due tipi. Un primo tipo di fraintendimento che potremmo definire "indiretto" consiste principalmente nel rischio di non riuscire ad individuare fonti di disinformazione, ovvero di cattiva informazione, all'interno di una quantità di fonti informative sempre più crescente. In un momento in cui, infatti, la possibilità di informarsi si moltiplica attraverso canali sempre nuovi e che permettono un accesso più semplice e interattivo alle notizie (torna qui l'impatto delle tecnologie della comunicazione e in particolare della rete), è sempre più difficile selezionare le notizie "buone" da quelle "adulterate". L'utente, non dotato di risorse cognitive e critiche per orientarsi con consapevolezza in questo mare di informazioni potrebbe non essere capace di distinguere fonti autorevoli da altre molto meno attendibili e basare dunque le sue valutazioni utilizzando indistintamente dati e informazioni di diversa provenienza. La facilità di accesso all'informazione, inoltre, sembra soddisfare il bisogno crescente di conoscenza, ma in realtà confonde spesso il sapere con l'essere informati.

Il fraintendimento è quindi all'ordine del giorno, ma ancor più la distorsione si crea attraverso un sovraccarico indifferenziato d'informazioni: è come se si alzasse il rumore e si dovesse cogliere al suo interno quello che è un tema significativo, ma la soglia di rumore spesso lo sovrasta. (E.G.)

L'estrema abbondanza di informazioni rende più difficile riconoscere la disinformazione. Tutte le informazioni possono essere sbagliate, perché può essere sbagliato o capzioso quello che leggi su un giornale, o su un libro eccetera, tuttavia mezzi come la televisione o come internet, che pure ha dei meriti enormi, possono essere più fuorvianti. (S.M.)

A questi aspetti si aggiungono poi quelli legati ad un fraintendimento "diretto" che entra nel merito della qualità delle notizie divulgate dai mezzi di comunicazione. E qui i commenti degli intervistati sono maggiormente duri, accusando stampa e televisione di dare informazioni spesso distorte.

Uno dei difetti della comunicazione scientifica divulgativa è quello di far ritenere che alcuni risultati sia della ricerca di base sia di quella applicata abbiano una ricaduta immediata sulla vita di tutti i giorni delle persone.[...] L'effetto annuncio nella ricerca non è sempre positivo; troppe volte sono stati pubblicizzati risultati di ricerche che non hanno avuto le conseguenze che sembrava dovessero avere. (A.R.)

Un'ulteriore fonte di deformazione informativa, inoltre, viene riconosciuta da alcuni intervistati nel fatto che non tutte le discipline scientifiche ricevono la stessa attenzione da parte dei mezzi di comunicazione. Se ci sono degli ambiti della scienza che sono maggiormente presenti sulle pagine della stampa, per l'impatto sull'audience o sui finanziamenti di alcune ricerche, ad esempio in campo medico o fisico, ce ne sono altri assolutamente non rappresentati nè divulgati. Questo contribuisce ad indebolire ancora una volta l'immagine della scienza e di certi settori della ricerca che pure sarebbero di notevole interesse per l'opinione pubblica.

Quindi secondo me solo alcuni campi della scienza vengono portati all'attenzione degli utenti, dei cittadini e questo fa sì che non ci sia una consapevolezza del ruolo che la scienza ha e questo ovviamente impatta sulle scelte dei giovani nella loro carriera e sul numero limitato di persone che ritengono che la scienza meriti di essere finanziata e sviluppata. (G.A.)

Manca completamente la divulgazione di tutto quello che riguarda le scienze sociali. Quello che piace alla stampa sono le statistiche, [...] e non vengono riportati degli studi qualitativi che in altri paesi - pensiamo alla Francia - diventano delle letture del sociale condivise dalla letteratura occidentale. (S.B.)

A queste problematiche il mondo della scienza potrebbe offrire una soluzione se i ricercatori riuscissero ad instaurare un rapporto diretto con i cittadini, arginando il gioco di interessi e di pressioni che a volte si cela dietro ai meccanismi distorti di comunicazione da parte della stampa.

Il problema reale è quello di una società scientifica che riesce a comunicare alla società civile quello che fa e quello sui cui si impegna. Se manca questo collegamento è chiaro che la ricerca scientifica è poco finanziata. Il politico finanzia quello per il quale sa che se non lo fa perde voti. Ma questo avviene attraverso il cittadino, non attraverso il ricercatore. Allora il ricercatore, per diventare forte deve avere alleato il cittadino, quindi lo deve convincere che quello che sta facendo è indispensabile alla qualità di vita del cittadino stesso. Se questo non avviene il peso sarà sempre ridotto. (Lu.C.)

In che modo dunque la comunità scientifica può assolvere al compito di divulgare correttamente gli esiti del proprio lavoro? Qui le posizioni si dividono tra chi sostiene che tale compito sia da lasciare nelle mani di esperti comunicatori scientifici, e chi è convinto che debbano essere i ricercatori stessi a farsene carico. La prima posizione muove dalla constatazione che i singoli ricercatori iperspecializzati non sempre hanno la dote di far comprendere ciò che fanno:

Affidare la comunicazione agli stessi ricercatori è talvolta un grave errore, perché non sanno comunicare...[...] La cosa più allucinante è che i ricercatori non sono in grado di spiegare chiaramente quello che stanno facendo. Questo avviene perché sono degli iperspecializzati e gli iperspecializzati sanno comunicare pochissimo. (Le.C.)

È difficile che chi lavora nella scienza sia in grado anche di raccontare quello che fa, in modo da voler essere capito. Ci sono molto spesso scienziati o tecnici, in particolare medici per esempio, che parlano di quello che loro conoscono molto bene soltanto con una terminologia molto specifica che non è comunicativa, che non aiuta a farsi capire. (N.L.)

La seconda posizione, parte invece da una riflessione sui compiti e sulla responsabilità della scienza che ha il dovere di dire alla società non solo cosa sa, ma anche cosa fa e perché. È dovere, dunque, dei singoli ricercatori farsi carico di questa "missione".

È bene che la scienza sia divulgata dagli scienziati. Secondo me per divulgare bene la matematica devi essere un matematico. [...]. Una buona divulgazione dovrebbe essere un dovere di ogni buon scienziato (S.M.)

Il discorso, dunque è complesso e ancora non del tutto radicato nella comunità scientifica italiana, che rivela posizioni contrastanti al suo interno e, pur ammettendo l'importanza della comunicazione, non ha ancora messo in atto delle strategie di sistema per affrontare questo tipo di cambiamento. Forti sono ancora gli ostacoli che dovrebbero essere superati per incoraggiare questo mutamento. In particolare viene da molti richiamata la difficoltà di inserire l'attività divulgativa all'interno dei parametri di valutazione degli accademici: finché questo non verrà adeguatamente riconosciuto c'è il rischio che resterà sempre in secondo piano rispetto alle tradizionali attività di ricerca e didattica.

In questo momento è fondamentale che il ricercatore non consideri un'attività di secondo livello quella di scrivere sui giornali, sulle riviste divulgative. Molti la considerano una perdita di tempo. In effetti non produce pubblicazioni scientifiche, non è quasi mai valutata. (Lu.C.)

Generalmente è difficile che sia entrata nella cultura della valutazione l'idea che c'è una terza componente possibile del mestiere di ricercatore scientifico che consiste esattamente nelle attività di divulgazione in senso lato. (G.B.)

CAPITOLO QUINTO

VERSO UN MODELLO DI PRODUZIONE E TRASMISSIONE DEL SAPERE SCIENTIFICO NELLA SOCIETÀ DELLA CONOSCENZA

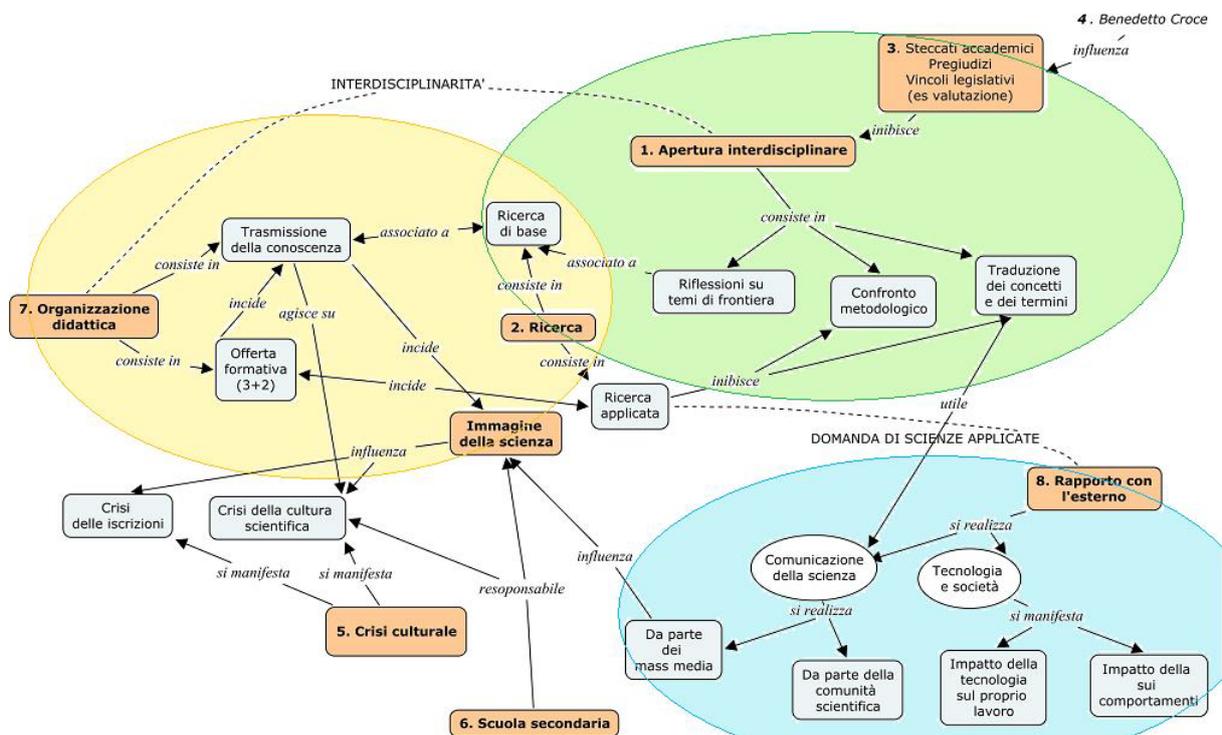
5.1 Una mappa concettuale per l'interpretazione dei risultati

Nei paragrafi precedenti si sono illustrati i principali risultati ottenuti dall'analisi lessicometrica ed ermeneutica delle interviste mostrando già alcuni punti di convergenza verso quelle che sono le dimensioni emergenti dai discorsi portati avanti dagli intervistati. A questo punto, quello che ci si propone di fare è provare a dare una lettura sintetica delle considerazioni emerse per soddisfare l'obiettivo ultimo della ricerca, ovvero quello di mettere in relazione tra loro le tre dimensioni teoriche in cui la traccia di intervista era stata formulata, evidenziando le sinergie tra di esse e nel contempo interpretare i risultati alla luce della struttura sociale in cui l'accademia si inserisce, ovvero la società della conoscenza con tutte le sue sfide e contraddizioni.

Si è già detto, infatti, a quali spinte di cambiamento è sottoposta la produzione, trasmissione e divulgazione del sapere scientifico nella società della conoscenza, tratteggiando a grandi linee quello che è stato definito il passaggio dal *modo1* al *modo2* della produzione della conoscenza e del passaggio tra scienza accademica a scienza post-academica. Allo stesso tempo si sono evidenziate le modalità in cui questi cambiamenti si ripercuotono all'interno dell'accademia stessa il cui ruolo è in costante ridefinizione. Resta da ultimo da considerare, nella reale e concreta esperienza degli accademici, come questi cambiamenti si manifestino realmente e se è possibile costruire un modello interpretativo delle relazioni che intercorrono tra le diverse missioni dell'università e di come esse si inseriscono nel contesto sociale, politico, ed economico in cui essa opera. Per far questo, a partire dalla codifica delle interviste, sono state ricreate le dimensioni tematiche che sintetizzano i principali contenuti illustrati nel capitolo precedente arricchendole però dei legami logici che le stesse interviste hanno suggerito. È stato possibile costruire, dunque, una mappa concettuale in cui i codici e le famiglie di codici descritti nel capitolo

precedente sono stati messi in relazione tra loro, specificando anche la natura logica di questi nessi (Fig.3).

Fig. 3 - Mappa concettuale delle dimensioni emerse dalle interviste



Per agevolare l'interpretazione a più livelli, infine, volendo anche analizzare la connessione tra le "tre missioni" dell'università sono stati evidenziati con delle ellissi di colori diversi i concetti che rimandano alle aree della didattica (giallo), della ricerca (verde) e del trasferimento esterno delle conoscenze (azzurro) per mostrare il grado di integrazione e di sinergia riconosciuta alle tre missioni dal personale accademico nello svolgimento delle proprie attività. La numerazione dei paragrafi, corrispondente ai numeri presenti sulla mappa, è stata adottata al fine di permettere di seguire più agevolmente il percorso argomentativo.

1. Nella parte centrale della figura troviamo la dimensione generale dell'apertura interdisciplinare. Essa viene declinata nelle interviste intorno a tre nuclei tematici principali: la necessità e l'opportunità di riflettere intorno a temi di frontiera, i punti di forza offerti dal confronto tra i metodi di discipline diverse e le difficoltà inerenti i differenti apparati concettuali e linguistici su cui è necessario operare una "traduzione"

affinché avvenga qualunque tipo di condivisione o scambio. Senza ritornare sulla descrizione dei contenuti di queste dimensioni, preme qui sottolineare che, trattandosi di un osservatorio privilegiato, non stupisce di trovare un tale accordo nei confronti dell'apertura interdisciplinare e del confronto metodologico. Quello che gli intervistati possono aiutarci a comprendere è proprio in quale maniera questo confronto si manifesta e perché esso è utile o meno al progresso della conoscenza. Emerge dalle interviste il richiamo già evidenziato nell'analisi delle corrispondenze, alla complessità dei fenomeni studiati che necessita uno sguardo collettivo da diversi punti di vista. Ma la cosa che emerge con ancora più forza è che il confronto non è utile soltanto nel "contesto della giustificazione" ma anche e, soprattutto, in quello della "scoperta"²⁶, ovvero non solo nel momento in cui si necessita di collaborazione per risolvere problemi complessi ma anche per scoprirne di nuovi, per "riconoscere" un problema all'interno di una vasta e indefinita situazione problematica (Agnoli 1997). È indiscusso, infatti, che la possibilità di trovare «risposte accettabili a domande interessanti» (Laudan, 1979), in altre parole, fornire soluzioni a problemi importanti, dipende dal contesto intellettuale in cui lo scienziato è inserito, dotato di un proprio apparato teorico-concettuale e metodologico in grado di fornirgli la struttura ipotetica che lo guidi nel percorso conoscitivo. Dunque, la condivisione di apparati concettuali e metodologici può senz'altro fornire un bagaglio di teorie e strumenti più adatti ad approcciare a problematiche complesse. Ma le modalità stesse in cui un problema viene riconosciuto come tale, contenendo già *in nuce* la propria soluzione, dipendono dalla stessa strumentazione di cui la comunità scientifica dispone e che gli scienziati sono in grado di condividere. La riflessione congiunta su temi di frontiera, come sono stati definiti da taluni intervistati, che avviene attraverso la condivisione dei propri costrutti teorici, può portare a nuove intuizioni, a nuovi problemi e, contemporaneamente, a nuove soluzioni da ricercare. Questa opportunità, come si è visto, non è però un qualcosa da perseguire a tutti i costi come un obbligo. In questo modo, la ricerca si configura quasi come un albero i cui rami

²⁶ La definizione di Reichenbach che nel 1938 ha per primo introdotto la distinzione tra contesto della scoperta e contesto della giustificazione va letta evidentemente sulla base dei presupposti che animano il positivismo logico. Da Khun in poi si è giunti oggi a condividere che la scoperta in ambito scientifico presuppone una serie di eventi (intuizione serendipitosa, sviluppo di congetture, tentativi di spiegazione, dibattiti all'interno della comunità scientifica) che fanno sì che non possa essere considerata esclusivamente come un'idea nella testa del ricercatore, e dunque relegata ad un momento poco interessante dal punto di vista epistemologico, bensì come parte integrante del processo di costruzione della conoscenza. La distinzione tra contesto della scoperta e contesto della giustificazione diviene così "illusoria": da un lato, la scoperta prende vita all'interno di un sapere già esistente, dall'altro, le "giustificazioni" a tali scoperte generano in realtà nuovi interrogativi alimentando un inarrestabile processo conoscitivo (Giuliano 2003).

principali sono le discipline che a loro volta si ramificano ulteriormente intrecciandosi le une con le altre. Partendo dal presupposto che ciascuna disciplina si identifica per tre dimensioni costitutive, una teorica-epistemologica, una metodologica e una tecnica, la logica integratrice deve tener conto di tutti e tre livelli (Cipolla 1996). Perché ciò avvenga è comunque necessario che lo statuto epistemologico delle singole discipline sia tale da garantire una chiarezza e un rigore di concetti e metodi che solo se univocamente formulati in termini semplici e chiari possono essere compresi dagli altri e rendere possibile un lavoro comune. È chiaro, infatti, che sotto alla possibilità di dialogo c'è la condivisione di un linguaggio che non può essere quello specializzato dell'una o dell'altra disciplina ma un "metalinguaggio" comune:

Le difficoltà sono di due tipi: c'è una difficoltà che consiste, quando si sta sulla frontiera della ricerca, a vedere dove nelle discipline contigue ci sono possibili punti di intersezione, e un'altra difficoltà che è invece proprio quella di riuscire a tradurre da una disciplina nell'altra contenuti e approcci metodologici in modo che riescano a incrociarsi in maniera fruttifera. Trovare un metalinguaggio comune che consenta di andare al di sopra delle ovvie specificità disciplinari che spesso rendono difficile la comunicazione (G.B.).

Dell'importanza del metalinguaggio, ripreso da uno degli intervistati, si è occupato a fondo Tullio De Mauro che ha coniato il concetto di "metalinguisticità riflessiva", intendendo con esso la capacità di un linguaggio possa essere metalinguaggio di se stesso. Grazie all'indeterminatezza del linguaggio comune e allo strumento della metalinguisticità riflessiva è possibile costruire i linguaggi formali dei saperi scientifici che, lungi dall'essere in contrasto con il linguaggio comune, si pongono invece in continuità con esso. Muoversi lungo questo continuum a diversi livelli di determinatezza-indeterminatezza può agevolare lo scambio e la comunicazione tra linguaggi diversi: «A che serve l'uso metalinguistico riflessivo? A molte cose. La prima funzione è restituire chiarezza dove polisemia, pluralità di sensi, indeterminatezza e novità del lessico possono creare oscurità e cioè dove i fattori costitutivi del funzionamento della lingua possono portare i parlanti a divergere gli uni dagli altri. La metalinguisticità riflessiva ci consente di ricostruire il tessuto della comunità linguistica» (De Mauro, 2011).

Le tre dimensioni in cui si articola il concetto di apertura disciplinare nelle parole degli intervistati sono sinergicamente intrecciate tra loro: non vi può essere una riflessione su temi comuni o una congiunta soluzione di problemi complessi se non si accetta di aprire i propri apparati metodologici al confronto con quelli di altre discipline non necessariamente vicine alla propria, confronto che a sua volta non può essere perseguito se non si effettua lo sforzo di esplicitare i concetti con cui si opera e di chiarire con linguaggio meno formale e "determinato" il significato dei termini adoperati nell'elaborazione delle singole teorie.

2. Questo circolo virtuoso che vede l'interdisciplinarietà come un valore aggiunto nell'avanzamento del progresso della conoscenza si problematizza nel momento in cui viene calato nella realtà e nella concreta situazione in cui la ricerca è inserita. Si possono qui cominciare a cogliere i nessi con i contenuti delle altre sezioni dell'intervista. La ricerca (di base e applicata) era stata introdotta nella traccia in relazione alle modalità di svolgimento della didattica e della trasmissione di conoscenza agli allievi. È a questo livello che possiamo rintracciare il primo anello di congiunzione tra le due missioni principali dell'università che, nello stesso tempo, permette anche di completare quanto detto finora. È evidente dalle interviste, infatti, come l'approccio interdisciplinare e la creazione di un "substrato culturale interdisciplinare" sia particolarmente proficuo e realisticamente possibile quanto più la ricerca sfugge dagli imperativi utilitaristici del risultato a tutti-i-costi, e dell'applicazione spinta dei risultati delle ricerche. Solo ad un livello di ricerca di base, infatti, di ricerca "fondamentale", lo scambio, la riflessione congiunta, la "curiosità" di creare nuovi problemi, nuove soluzioni e poi, di nuovo, nuovi problemi, svincolati dall'immediatezza della loro rilevanza pratica, può trovare un proprio spazio vitale.

La pressione esterna verso una sempre più spinta ricerca applicata inibisce la possibilità che il confronto e il dialogo interdisciplinare possa porsi liberamente perché costringe ad uno specialismo sempre maggiore che incide negativamente anche sulla capacità di comunicazione tra scienziati di discipline diverse. Ciò anche a discapito di discipline che meno di altre sono foriere di ricadute applicative immediate:

Certi settori di ricerca oggi più di altri sono sospinti dall'interesse di mercato e mi sembra che proprio l'interdisciplinarietà, unita a un buon substrato culturale diffuso sarebbe una garanzia per non legare la ricerca solo al profitto che il binomio ricerca-mercato porta con sé. In altre parole

per dare ossigeno anche a settori che non sono immediatamente produttivi di ricadute applicative e per tenere aperto un livello di pensiero critico condiviso (E.G.).

L'iperspecializzazione dei linguaggi scientifici, inoltre, rende sempre più complicato spostarsi lungo quel continuum di determinatezza-indeterminatezza lungo il quale è necessario muoversi per poter comunicare a diversi livelli, non ultimo, anche, come vedremo, con la società civile.

3. Nel riquadro in alto a destra sono elencati una serie di aspetti che inibiscono ulteriormente questi processi e che sono anch'essi specifici della realtà italiana in quanto radicati nel tessuto culturale del nostro paese o derivanti dalle direzioni in cui si sta muovendo negli ultimi anni il governo dell'università e della ricerca. Da un lato si riscontrano, infatti, separazioni e steccati accademici che ancora tengono, anche fisicamente distanti, ricercatori di settori disciplinari molto diversi. Una tradizione disciplinare molto radicata se talvolta viene vista come un valore aggiunto, una base imprescindibile da cui poter partire per cercare altre vie di connessione (e non sono pochi gli esempi in questo senso), in altri casi costituisce un binario rigido all'interno del quale perseguire una specializzazione sempre più spinta. Ciò anche incoraggiato dai sempre più severi meccanismi valutativi che in un certo senso premiano il mantenersi entro il rigore disciplinare o comunque spingono a produrre conoscenza valutabile all'interno di parametri di natura disciplinare, non conferendo adeguato riconoscimento ai prodotti che sperimentano una collaborazione.

In fondo la formazione, ovvero il momento dell'acquisizione di competenze resta, e deve poter essere così, settoriale: si nasce come chimico, biologo, fisico, sociologo o altro, e dunque all'interno di canoni disciplinari, che peraltro dal punto di vista della carriera restano abbastanza rigidi (detto altrimenti: l'istituzione non premia davvero i lavori di confine quanto piuttosto ancora gli specialismi stretti) (E.G.).

In un recente convegno su questi temi²⁷, ad esempio, si faceva riferimento ai criteri di valutazione delle pubblicazioni scientifiche in cui hanno di fatto poca rilevanza, per la carriera del ricercatore, articoli scritti e pubblicati in collaborazione con altri ricercatori. Ciò non fa altro che scoraggiare la cooperazione che non troverebbe un riconoscimento adeguato o, comunque, non conforme allo sforzo effettuato.

A questo proposito, da alcune interviste è emerso sullo sfondo anche un aspetto legato alle differenze generazionali nell'atteggiamento nei confronti della ricerca da parte di ricercatori appartenenti a fasce anagrafiche – e di carriera – differenti. C'è da sottolineare, infatti, che la maggior parte degli intervistati è costituita da personalità che ricoprono da tempo un ruolo ben incardinato nella struttura universitaria ed operano in una fase ormai avanzata della loro carriera accademica. Essi stessi però hanno messo talvolta in luce questo aspetto e cioè il fatto che se loro possono "permettersi" di tentare strade nuove, lo stesso non è concesso ai giovani ricercatori impegnati a produrre materiali che soddisfino i rigidi criteri di valutazione disciplinari per guadagnarsi un adeguato riconoscimento nella comunità accademica:

Un giovane fisico che vuole cercare di emergere nel campo della fisica e quindi produrre risultati interessanti, anche in campi interdisciplinari, questa persona cercherà al massimo di usare il tipo di linguaggio interpretativo che gli ha insegnato la fisica e difficilmente penserà di passare parte del suo prezioso tempo a comprendere, se non superficialmente, che cosa pensi il sociologo di quella situazione. D'altra parte una persona un po' più avanti negli anni la cui possibilità di contribuire in modo fortemente originale al lavoro che fa è in parte diminuita può scoprire invece interesse in questa interdisciplinarietà. Quindi, fortunatamente, le persone hanno diverse prospettive psicologiche negli anni e quindi persone diverse hanno focalizzazioni diverse. Per cui tale fertilizzazione incrociata può avvenire se si trovano le persone giuste all'età giusta, disposte a contribuirvi in modo diretto.

²⁷ si tratta del convegno “Ricerca, didattica e internazionalizzazione” realizzato da Spe- Centro che si è tenuto il 20 aprile 2012 a Roma nella sede di Scienze della Formazione di Roma Tre, promosso dai coordinatori della medesima area R. Cipriani, G. Gili e G. Pirzio.

Un aspetto analogo si riscontra anche nella letteratura internazionale come evidenziato negli studi di Goransson (2009) a cui si è fatto cenno nel paragrafo 2.3.

A questo punto ci si può già chiedere quanto quello che è stato detto finora possa essere d'aiuto nel profilare una riflessione intorno al passaggio dal *modo1* al *modo2* della conoscenza scientifica. Si può effettivamente dire che questo passaggio sia realizzato in realtà? Ciò che emerge in maniera latente dalle interviste è che non si può certo negare che trasformazioni importanti nel modo di fare scienza siano intervenute a modificare le priorità e i meccanismi di produzione che non vengono più generati esclusivamente all'interno dell'accademia ma sono il frutto di spinte ed esigenze che provengono da soggetti differenti appartenenti al mondo esterno. Confermando però quello che emerge nella letteratura internazionale, possiamo dire che sebbene questo passaggio si sia realizzato in teoria, e dunque anche l'immagine della scienza post-accademica può essere ben adoperato come quadro teorico generale di riferimento nel contesto in cui inquadrare lo studio delle evoluzioni delle istituzioni di ricerca, nella pratica questa realizzazione non è ancora del tutto compiuta. La scienza è sì "condotta nel conteso di applicazioni", "transdisciplinare" ed eterogenea, come sostengono gli autori di *The new production of knowledge* (Gibbons et al. 1994) ed è altresì "riflessiva" e pronta a interfacciarsi con una molteplicità di soggetti diversi, tuttavia, le pratiche di conduzione della ricerca restano ancorate a meccanismi tradizionali, tanto che valutazione della qualità e della produttività sono ancora fortemente vincolati al *peer review* e in generale a un sistema di incentivi accademici che continua a valorizzare i tradizionali tipi di attività all'interno dei gruppi (Jacobson e alt. 2004). Paradossalmente, dunque, l'interdisciplinarietà, considerata un elemento costitutivo della nuova scienza sembra in realtà restare inibita proprio da quell'apertura verso l'esterno e dall'assoggettamento a nuovi interessi che ostacolano lo sviluppo della ricerca di base in favore di quella applicata.

4. Non abbiamo qui ancora affrontato un aspetto che è stato accennato nella descrizione dei risultati delle interviste e che ha interesse dal punto di vista epistemologico e di sociologia della scienza in quanto contestualizza lo sviluppo della conoscenza scientifica in Italia all'interno della tradizione culturale del nostro paese che nel '900 è stata fortemente influenzata dal neo-idealismo crociano. Si è visto come il nome di Benedetto Croce sia stato richiamato più volte dagli intervistati in quanto responsabile di aver "imposto" un modello di cultura dominante, se vogliamo, anti-scientifico, incoraggiando un atteggiamento ostile ora nei confronti delle scienze sociali ora della matematica, ad

esempio, e facendo sì che si alimentassero pregiudizi tra le varie comunità accademiche legati anche proprio all'immagine della scienza che scaturiva da quel periodo. A tal proposito Israel (2008) si pone, ritenendola priva di fondamento, contro la tesi secondo cui in Italia non vi sia mai stata una cultura scientifica o che essa non abbia goduto di adeguato prestigio. Egli richiama un aspetto anche ben presente nelle interviste, ovvero che molti scienziati italiani di rilievo nell'Italia postunitaria furono uomini di grande cultura, non solo specialisti ma capaci di inquadrare e spiegare in termini generali il senso delle loro ricerche. Viene menzionato ad esempio Enriques (tra l'altro richiamato da alcuni intervistati come intellettuale di grande preparazione culturale nonché efficace comunicatore della propria ricerca) che riteneva essenziale affermare il valore conoscitivo e non meramente pratico della scienza per diffondere la cultura scientifica. La polemica tra Enriques e i neo-idealisti, pur non producendo la sconfitta della posizione di quest'ultimo ebbe di fatto l'effetto di irrigidire il mondo filosofico e di elevare una barriera tra le due culture marginalizzando il tentativo di creare un terreno culturale comune. La ricostruzione del dibattito intorno alla scienza nell'Italia del dopoguerra esula dagli obiettivi di questo lavoro²⁸ ma è tuttavia necessario richiamarla sia, appunto, in quanto menzionato spontaneamente dagli stessi intervistati, sia perché fornisce un ulteriore *trait d'union* con gli altri argomenti trattati in quanto è proprio l'immagine della scienza e la messa in discussione della tradizione scientifica italiana che oggi viene tirata in causa quando si discute intorno alla crisi attuale della cultura e della conoscenza scientifica.

5. L'immagine della scienza, tuttavia, è oggi condizionata anche da altri fattori che influenzano il ruolo del sapere scientifico all'interno della società ripercuotendosi su aspetti anche più pragmatici e di cogente attualità. Questo discorso consente di muoverci verso il lato sinistro della mappa in cui sono presenti i contenuti rilevati nella seconda sezione dell'intervista che offrono molteplici spunti di riflessione. All'interno di questi contenuti, infatti, viene affrontata la dimensione della didattica che letta come "missione" dell'università può essere osservata nelle sue interazioni con le altre missioni. Ma prima ancora di far questo è necessario soffermarsi su un altro nucleo concettuale che apre la riflessione sul contesto socio-culturale in cui la dimensione della didattica si viene a posizionare non senza ripercussioni sulla propria organizzazione e sui propri obiettivi. Il contesto socio-culturale in questione viene qui sintetizzato con una parola tristemente in

²⁸ Sulle influenze del neoidealismo nell'emergere delle barriere tra cultura umanistica e scientifica e sul dibattito Endriguez-Croce e Gentile si veda Israel G., *Chi sono i nemici della scienza*, 2008 (cap.2).

voga in questo momento storico, ovvero la parola "crisi" declinata nella sua *variante* di "crisi culturale". Il termine variante viene qui utilizzato per evidenziare la multidimensionalità del concetto di crisi, concetto fin troppo generico che sta a segnalare la compresenza di criticità di diversa natura che, nel sentire comune, si traducono in uno stato crescente di precarietà e insoddisfazione. Come evidenzia Donolo (2011) si tratta della somma di molte crisi diverse - tra le quali la crisi economica funziona da "evidenziatore" - che si intrecciano in modo così intenso da rendere persino difficile districare i processi e proporre efficaci diagnosi e terapie. Porre l'attenzione sul dato cognitivo, dunque, diventa una chiave di lettura importante per cercare di interpretare la situazione in atto e dare un senso ai soggetti che operano all'interno di questa crisi e hanno, forse, il compito di collaborare al suo superamento. Ancora Donolo (2011) definisce crisi cognitiva una crisi di saperi e competenze socialmente utili e coesive che «implica anche un tendenziale abbandono dell'idea che il sapere conti ancora qualcosa, sia come risorsa privata sia come risorsa collettiva» (*ibidem*,7) e che impedisce al paese di transitare a pieno verso la società della conoscenza. Tale crisi è messa in relazione con la crisi normativa che con la prima ha in comune un difetto di autonomia del soggetto, incapace sia di seguire le regole che di darsene, cosa che spinge a ricercare la sua radice nella «sociogenesi dei soggetti incapacitanti» (*ibidem*, 9). Ribaltando la questione si tratta di vedere se e quali risorse sociali vengono messe a disposizione per la produzione di *capacitazioni* che nella società della conoscenza acquisiscono – o almeno dovrebbero acquisire – una connotazione cognitiva tirando in causa saperi tecnico-scientifici, saperi pratici e taciti, capacità riflessive che permettano al cittadino di esercitare le proprie libertà positive (Sen 1999). In questo senso la società della conoscenza, come società che facilita l'apprendimento, l'innovazione e la circolazione delle informazioni, dovrebbe frenare l'utilizzo sconsiderato della scienza e della tecnica per rafforzare forti poteri oligopolistici, e rappresentare dunque uno stadio più avanzato di democrazia. In questo contesto il sistema educativo e formativo acquista un ruolo determinante.

Interrogati sull'argomento, gli intervistati hanno messo in luce principalmente due aspetti di questa crisi culturale che si manifesta da un lato nel calo delle iscrizioni alle facoltà scientifiche universitarie, dall'altro in quella che abbiamo chiamato nello specifico crisi della cultura scientifica che comprende la preoccupazione nei confronti di un sempre maggiore analfabetismo (scientifico e non solo), di una scarsa cultura generale, di un eccesso di micro-competenze tecniche che mascherano la mancanza di conoscenze

sedimentate, di una scarsa attenzione da parte della società nei confronti della mancanza di cultura. Ritorna, dunque ancora una volta il problema dell'immagine della scienza che viene veicolata dagli organi di stampa ma anche dalle stesse istituzioni educative che, lungi dal risollevarne la dimensione culturale del paese, non fanno che incrementare un clima di diffusa e malcelata ignoranza. Si verifica dunque il paradosso che in una società mai come prima intrisa di scienza e di tecnica la scienza stessa suscita poco interesse e l'analfabetismo scientifico è dilagante: «un mondo di ignoranti in un'era dove la conoscenza è a portata di mano» (Tonello, 2012). D'altro canto, il calo delle iscrizioni nelle facoltà scientifiche, fatta eccezione per alcune facoltà spinge a chiedersi se la perdita di interesse nei confronti della scienza di base non sia la conseguenza di una tendenza oggettiva verso un approccio tecnico-scientifico e di un'esaltazione della scienza esclusivamente per le sue applicazioni e non come impresa conoscitiva (Israel 2008). In parole povere la strategia di diffondere un'immagine ludica e pratica della scienza, allo scopo di renderla più accattivante, creerebbe più ostilità di quante si propone di combattere (*ibidem*). A ciò si aggiungono le criticità del sistema di istruzione che, prima ancora di coinvolgere l'università, riguardano la scuola secondaria. Il problema dell'insegnamento scientifico nelle scuole e quello della divulgazione scientifica delle idee e dei risultati della scienza sono due aspetti fortemente connessi alla questione generale della formazione della cultura scientifica nel nostro paese, come anche gli intervistati hanno messo in luce.

6. Il problema dell'educazione nelle scuole rappresenta un aspetto fortemente dibattuto a livello internazionale, un'altra faccia della crisi: «una crisi che passa inosservata, che lavora in silenzio come un cancro; una crisi destinata ad essere, in prospettiva, ben più dannosa per il futuro della democrazia: la crisi mondiale dell'istruzione» (Nussbaum 2010, 21). Tale crisi, che produrrebbe «generazioni docili di macchine anziché cittadini a pieno titolo in grado di pensare da sé, criticare la tradizione e comprendere il significato delle sofferenze e delle esigenze delle altre persone» (*ibidem*), avrebbe come causa principale il ridimensionamento degli studi umanistici e artistici nei programmi di insegnamento delle scuole secondarie, ma anche di quelli che vengono definiti «aspetti umanistici della scienza», ovvero l'aspetto creativo, inventivo, il pensiero critico, che vengono scoraggiati per favorire il trasferimento di competenze tecnico-scientifiche più idonee a conseguire il profitto a breve termine.

A ciò si aggiunge una progressiva burocratizzazione dell'istituzione scolastica, all'interno della quale lo studente diviene un "utente". La scuola abdica in parte al proprio compito

educativo per assolvere alla funzione di erogare servizi allo scopo di massimizzare la soddisfazione dell'utenza (alunni e famiglie). Il concetto stesso di insegnamento viene a modificarsi, in quanto al centro del sistema non vi è più l'insegnamento del docente, quanto l'apprendimento dell'alunno rispetto al quale il docente funge da catalizzatore, da una sorta di animatore culturale il cui compito è quello di coadiuvare la socializzazione all'apprendimento che resta, in definitiva, un processo autonomo (Israel 2008).

7. In questo contesto si colloca l'offerta didattica dell'università che dunque è chiamata ad agire in ultima istanza sull'educazione scientifica dei giovani giunti al termine del loro percorso formativo ma nello stesso tempo subisce essa stessa i colpi provenienti dalla crisi, economica, occupazionale e culturale in cui versa la società nonché dai vincoli legislativi che impongono una riorganizzazione non sempre ritenuta adeguata. Nelle parole degli intervistati, infatti, l'organizzazione della didattica deve necessariamente fare i conti con l'università di massa, con la conseguente disomogeneità dei livelli di formazione all'ingresso ma anche dei differenti obiettivi formativi degli studenti che vi partecipano e con una situazione del mercato de lavoro che, da un lato, assorbe con difficoltà i diplomati delle scuole superiori spingendoli a "parcheggiarsi" all'università ma allo stesso tempo non offre neppure adeguati sbocchi professionali ai laureati, specie delle lauree triennali, inficiando la validità della riforma del 3+2. Ad essere messo sotto accusa anche l'aspetto dell'eccessiva frammentazione in moduli e insegnamenti sempre più "spezzettati" che rende difficile colmare le lacune di base che spesso gli allievi hanno ereditato dal percorso formativo precedente. È semplice qui riagganciarsi al nucleo tematico della ricerca che è stato illustrato in precedenza. Così come la domanda di ricerca applicata dall'esterno svaluta la ricerca di base e scoraggia a volte spinte interdisciplinari che in essa potrebbero trovare giusta realizzazione, così la frammentazione dei corsi e l'attenzione verso il trasferimento di saperi tecnico-pratici, inibisce il trasferimento di una base di conoscenze solide che, insieme alla ricerca fondamentale, sarebbe garanzia di una adeguata formazione. Non a caso, proprio alcuni esempi riportati dagli intervistati come prove di attività interdisciplinari – pensiamo ad esempio alla storia della fisica, della matematica o in generale all'importanza di cogliere i nessi tra una disciplina scientifica e il contesto storico in cui si è sviluppata – possono diventare altrettanti esempi di criticità nella didattica laddove non trovano sufficiente spazio per essere sviluppati in maniera completa e organica in moduli di insegnamento da pochi crediti. Anche all'interno della didattica universitaria dunque, come in quella della scuola superiore, può essere applicato l'invito di

Nussbaum a recuperare il metodo socratico del ragionamento, su cui gli intervistati si trovano pressoché concordi. A questo proposito si propone un parallelismo tra un'affermazione di John Dewey che la filosofa statunitense cita come uno dei più illustri sostenitori della pedagogia socratica e il frammento di un'intervista raccolta:

«Il bambino si accosta al libro senza fame intellettuale, senza voglia, senza un atteggiamento curioso e il risultato, purtroppo così comune, è che proprio tale dipendenza dal libro indebolisce e snerva le forze del pensiero e dell'indagine» (Dewey 1967, 75-77)

Gli studenti prendono i manuali come Bibbia. Una delle frasi che gli studenti dicono più spesso è "sta scritto sul libro". Come se il libro fosse un testo rivelato, la Bibbia, il Corano. Far capire loro che invece le cose le hanno fatte gli uomini con le mani, con degli strumenti, che le teorie antiche non erano stupidaggini, al momento in cui sono state proposte erano cose serie, poi sono state superate, falsificate e così via, far capire che la scienza si sta facendo anche oggi. Non è un corpus chiuso da studiare a memoria, ma qualche cosa che è in continuo rifacimento e in continua rielaborazione anche se dà delle certezze, magari provvisorie per non cadere invece nel relativismo ascientifico (E.B.)

Anche se in tempi diversi e in differenti contesti applicativi non stona l'accostamento tra queste due affermazioni. Al centro del ruolo formativo che la didattica deve assumere anche all'interno dell'università c'è comunque la capacità di sviluppare un pensiero critico, una mentalità scientifica, un metodo di indagine che consenta di formare cittadini consapevoli e una classe dirigente accorta. Per far questo ritorna centrale la questione dell'immagine della scienza che deve essere proposta come impresa conoscitiva, dunque né come un dogma, un mondo della certezza contrapposto al mondo dell'incertezza, né tantomeno identificata *in toto* con le sue applicazioni.

8. Questo discorso ci permette di chiudere il cerchio aggiungendo l'ultimo tassello alla riflessione fatta fin qui che è quello della divulgazione della conoscenza scientifica. Da un lato, infatti, attraverso la divulgazione scientifica idealmente la comunità scientifica dialoga direttamente con quella società civile che poi entra nei percorsi di formazione e

così via, dall'altro si scontra con dei problemi non indifferenti legati sia alla capacità effettiva instaurare un contatto con il suo pubblico, sia all'intervento e la mediazione di altri soggetti che non sempre perseguono il medesimo obiettivo. Non si può parlare però di carenza dell'informazione scientifica, anzi. Ma l'immagine della scienza spesso divulgata attraverso i media è quella di una «scienza ad uso e consumo» a cui tra l'altro non si accompagna la «capacità di informarsi e acculturarsi scientificamente» da parte dei fruitori delle informazioni. Dunque al generale problema dell'ignoranza e della superficialità del pubblico si associa il rischio di distorsioni legate a visioni ideologiche e politiche e a uno «scientismo dozzinale» (Israel 2008) legato alla spettacolarizzazione della cultura. Bucchi (2010) affronta questo tema sostenendo che lo scientismo, fenomeno culturale e politico, che si profila come discorso sui rapporti tra scienza e società, non avendo in realtà nulla a che vedere né con l'una né con l'altra, alimenta l'illusione di poter sciogliere gli intricati dilemmi della tecnoscienza in elementi «concettualmente maneggevoli» (ibidem, 28). In questo senso la scienza-spettacolo è un prodotto di due elementi costitutivi dello scientismo contemporaneo: da un lato la tendenza da parte della scienza a incorporare stili di comunicazione propri dell'arena massmediale, dall'altro l'uso indiscriminato, da parte della società, di linguaggi e concetti che richiamano la scienza per legittimare questa o quella posizione.

Che ruolo hanno gli scienziati in tutto questo? Tradizionalmente la mediazione della comunità scientifica costituiva la premessa per la regolazione dei prodotti della tecnologia. Oggi si assiste ad una situazione di fluidità pubblica dell'expertise scientifica che rompe con i modelli del passato in cui alla stabilizzazione della conoscenza scientifica (il paradigma khuniano) corrispondeva una comunicazione ad imbuto il cui prodotto finale condensava lo stato dell'arte della scienza autorevole del momento (un manuale, ad esempio). Negli ultimi decenni non solo, come abbiamo visto nel par 1.4 alla comunità scientifica si affianca una pluralità di soggetti diversi che si presentano come fonte di contenuti scientifici ma gli stessi contenuti non sono più omogenei e sedimentati, espressione di un paradigma dominante. Il pubblico assiste al dibattito scientifico nel suo farsi e spesso anche a polemiche e dibattiti tra esperti portatori di posizioni differenti, e non sempre – come è stato messo anche in luce dagli intervistati - è in grado di orientarsi tra le varie posizioni a cui è sottoposto. Ancora una volta lo scientismo, secondo Bucchi portatore di un apparente appiattimento della scienza sulla società e viceversa, sarebbe

responsabile di far venir meno la distanza tra le sfere comunicative - scienza e società, appunto – che è necessaria perché si verifichi comunicazione nel vero senso della parola. Gli intervistati hanno evidenziato le responsabilità che la stampa ha nel conferire priorità e importanza a determinati aspetti della ricerca scientifica cosa che, pur non entrando nel merito della qualità dell'informazione spesso ritenuta inadeguata, produce già un'immagine distorta della scienza e dei suoi reali progressi e porta a confondere la scienza con i ritrovati tecnologici che hanno di gran lunga più impatto sulla popolazione che spesso li utilizza in modo inconsapevole. D'altro canto viene riconosciuta alla comunità scientifica la possibilità di intervenire in questo stato di cose e, per riprendere la terminologia sopra utilizzata, offrire un riscatto della scienza sullo scientismo. Ma questo riporta nuovamente il discorso sulle modalità di produzione della conoscenza e sulla necessità di abbandonare uno specialismo spinto, o meglio di affiancarlo alla semplicità e alla chiarezza di un metalinguaggio che consenta di comunicare anche con un pubblico di "non esperti".

5.2 Conclusioni e prospettive future

Questo lavoro ha preso le mosse dalla definizione di società della conoscenza e delle differenti connotazioni che la dimensione cognitiva assume nel tessuto economico e sociale della società tanto da farle meritare questa denominazione. Il discorso si è andato via via specificando sul sapere scientifico e sui cambiamenti a cui i meccanismi di produzione, trasmissione e comunicazione della conoscenza scientifica sono sottoposti nel mutato contesto sociale che ne richiede un diverso utilizzo. Dunque, si è ristretto ulteriormente il campo contestualizzando questi temi all'interno dell'ambito universitario, che come principale soggetto incaricato di produrre e trasmettere il sapere, è chiamato ad affrontare le nuove sfide che il cambiamento impone su differenti fronti.

L'inserimento nel dibattito del Cerms, che nei suoi anni di attività ha affrontato a vario titolo l'esigenza di cogliere la complessità del reale lavorando alla creazione di un substrato culturale interdisciplinare e alla rimozione degli ostacoli che ne impedissero la realizzazione per giungere ad un accrescimento della conoscenza condiviso, con un occhio sempre puntato sul rapporto tra scienza e società, ha offerto numerosi spunti di riflessione e ha consentito di penetrare all'interno della attività autoriflessiva della scienza accademica.

La realizzazione delle interviste in profondità, mosse proprio da tale esigenza autoriflessiva, è già per se stessa la dimostrazione di un modo diverso di fare scienza che già ci proietta nella transizione tratteggiata nel primo capitolo di questo lavoro. Ma è l'analisi sistematica dei contenuti che consente di ancorare il frutto di questa riflessione al contesto della società della conoscenza permettendo un raccordo tra la parte teorica e la parte empirica del presente lavoro. L'appartenenza degli intervistati all'istituzione accademica, in qualità di docenti e ricercatori e dunque interessati direttamente anche dagli aspetti organizzativi, burocratici, finanziari e dai problemi che ne derivano, fa sì che le risposte possano anche essere analizzate per esaminare come l'università stia reagendo al cambiamento e quale sia il ruolo che vuole assumere in questo nuovo scenario.

Per quanto riguarda il primo aspetto, più generale, le interviste pongono l'accento principalmente su quelli che possiamo definire gli aspetti critici della società della conoscenza. Gli elementi rintracciabili in maniera latente nelle interviste sono quelli che riguardano la dimensione democratica della conoscenza, intesa come possibilità per i cittadini di esercitare i propri diritti di cittadinanza basati non solo sull'accesso alle conoscenze ma, soprattutto, sulla capacità di gestirle ed adoperarle nel perseguimento delle scelte quotidiane. Questi aspetti emergono in maniera speculare dall'enfasi posta sulla crisi educativa e culturale che richiama il paradosso di una crisi cognitiva all'interno di una società basata sulla conoscenza (Donolo 2011). Di fronte alla considerazione di questa crisi l'accademia ha chiaro il proprio ruolo guida. Rispetto alle posizioni che vedono la fine del sistema universitario gli intervistati propongono una visione proattiva dell'accademia che, nonostante le difficoltà, è consapevole di dover rivestire un ruolo emancipatore nella società (Delanty 2001). Ciò si evince dalla presa di coscienza sia della necessità di un diverso modo di fare scienza, e di porre maggiore attenzione ai contenuti e alle modalità della sua trasmissione. Sul fronte della ricerca, si è visto come il confronto metodologico rivesta un'importanza particolare nell'avanzamento della conoscenza scientifica. Ciò però non deve essere confuso con un'interdisciplinarietà a tutti i costi, termine che non è condiviso proprio dalla totalità degli intervistati. In questo senso si ha l'impressione, infatti, che nessuno dei diversi termini utilizzati a volte con contorni sfumati, interdisciplinarietà, multidisciplinarietà, trans-disciplinarietà sia sufficientemente adatto a dar conto di quello che gli intervistati intendono quando si esprimono in favore del confronto metodologico. Siamo più che altro vicini al concetto di "integrazione funzionale" fondato su un principio evolutivo della scienza come percorso fondato sulla co-contribuzione, cioè «su una serie di

contributi che insistono sullo stesso oggetto e che risolvono problemi diversi pur mettendosi necessariamente in competizione» (Cipolla Morelli 1995, p.48). Nello stesso tempo è lo stesso atteggiamento di apertura al confronto e al dialogo tra approcci epistemologici e metodologici differenti che diviene prioritario anche nella didattica e nella trasmissione delle conoscenze. In questo senso, emerge un'immagine dell'accademia che ha a cuore il compito di trasferire alle nuove generazioni quella conoscenza intesa come mentalità scientifica, dubbio metodico, capacità critica di elaborare e organizzare le conoscenze di cui i cittadini hanno bisogno per partecipare alla vita del Paese. Siamo vicini dunque a quello che Nusbaum profila come un imperativo nei programmi di educazione, ovvero quello di investire maggiormente sulla cultura umanistica compresi gli «aspetti umanistici della scienza», ovvero l'aspetto creativo, inventivo, il pensiero critico. Questa posizione trova riscontro nelle parole degli intervistati nella misura in cui sostengono, come si è visto, che la conoscenza di base è indispensabile per l'acquisizione di qualunque competenza per partecipare alla vita sociale. È a questo livello che si riscontra maggiormente un atteggiamento di apertura verso l'esterno che si può ricondurre già all'idea della "terza missione" introdotta nel par. 2.2. Questa, pur non venendo esplicitamente menzionata dagli intervistati, tanto da risultare sfumata nell'analisi delle corrispondenze, non è assente, anzi è immanente nelle risposte stesse. L'attenzione verso l'immagine della scienza che l'università attraverso la didattica e la comunicazione è tenuta a dare modificando quella spesso distorta proveniente dai mass media e dalla scuola secondaria, può essere intesa in questa direzione. La didattica viene vista, infatti, non solo come alta formazione, ultimo step del percorso formativo del discente, ma come veicolo di conoscenza indispensabile per la crescita della società civile. Vi è la consapevolezza da parte degli accademici, che la stessa società, in tutte le sue stratificazioni sociali, fino ad arrivare alla classe dirigente, è composta dagli stessi individui che attraversano il sistema formativo sono quotidianamente subissati da stimoli e informazioni di diverso tipo, ma che non sempre hanno gli strumenti per adoperarle in maniera consapevole e critica. Per questo è necessario recuperare una comunicazione diretta tra cittadini e scienza non solo attraverso una comunicazione chiara e "senza lingua biforcuta" ma trasferendo alle nuove generazioni quel bagaglio di conoscenze di base e trasversali che permettano di essere liberi nell'accesso alle informazioni e non dipendenti o conformi a ciò che viene divulgato da gruppi di interesse.

Rispetto a quanto evidenziato in letteratura, si riscontrano i medesimi cambiamenti e le problematiche che fanno pensare che il ruolo dell'accademia sia in ridefinizione. Il modello della torre d'avorio può considerarsi superato in favore di un atteggiamento di apertura verso il contesto esterno. Tale rapporto però non è immune da problemi di cui l'accademia stessa risente nello svolgimento della sua attività. Questi problemi, a loro volta, non derivano da una chiusura aprioristica e superiore dell'accademia nei confronti del mondo esterno quanto, piuttosto, da una divergenza di interessi tra il mondo accademico e quello politico ed economico che seguono logiche ed obiettivi non sempre convergenti. Le priorità politiche rivolte al profitto e alla crescita economica, insite anche nella logica dell'iperspecializzazione dell'offerta didattica e dei tagli alle spese che inibiscono la ricerca di base in favore di quella immediatamente applicabile a concreti risultati, mina in realtà le fondamenta culturali ed etiche dell'accademia stessa.

Se si di crisi del sistema universitario si vuol parlare, perciò, è solo nella misura in cui questi obiettivi non sono condivisi da tutti e il ruolo dell'università è in ridefinizione per trovare nuove vie con cui porsi alla guida dello sviluppo culturale.

In questo lavoro si è voluto affrontare il complesso tema della produzione e trasmissione del sapere scientifico all'interno della società della conoscenza, che ne ridefinisce il ruolo e le finalità, e all'interno del contesto universitario, che a partire da tale mutamento è chiamato a sua volta a rivedere le proprie attività e priorità.

Dal punto di vista metodologico, l'utilizzo di due tecniche complementari di analisi dei testi si è rivelato proficuo in quanto ha permesso di operare in favore di una convergenza dei risultati corroborando così le riflessioni che emergevano dalle interviste, cercando in questo modo di tenere sotto controllo e rendere il più possibile trasparenti le operazioni di interpretazione dei testi, che inevitabilmente risentono dell'arbitrarietà e della soggettività del ricercatore.

Nonostante ciò, il presente lavoro non è certamente privo di limiti. Uno di essi riguarda l'inevitabile selezione degli aspetti teorici considerati che affrontano in maniera non esaustiva il vasto dibattito intorno alla società della conoscenza e alle tematiche della produzione, trasmissione e comunicazione del sapere. In questo senso questo lavoro tenta esso stesso un approccio interdisciplinare includendo aspetti riguardanti l'epistemologia, la sociologia della scienza, la pedagogia, la comunicazione, senza la pretesa di esaurire in poco spazio temi hanno una portata euristica molto più ampia.

L'indagine empirica ha permesso di rispondere agli obiettivi della ricerca avvalendosi del punto di vista "privilegiato" dei testimoni intervistati.

Un'indagine di questo tipo si presta ad ulteriori approfondimenti futuri. Ad esempio potrebbe essere interessante estendere le interviste in profondità anche ad altri membri dell'università, appartenenti a realtà accademiche differenti, e non necessariamente inseriti in contesti che favoriscono lo scambio e il confronto come il Cerms, per vedere cosa cambia nelle priorità emerse. Allo stesso tempo sarebbe interessante far seguire a questa indagine un'altra di carattere quantitativo e più strutturato, che coinvolga anche soggetti esterni all'accademia, appartenenti ad esempio al mondo della produzione, della politica, della stampa e semplici cittadini, attraverso la quale disegnare in maniera più precisa i legami che intercorrono tra le diverse sfere della società, cogliere i nuclei problematici e di incomunicabilità, per procedere verso un modello di sviluppo integrato in cui la conoscenza rivesta un ruolo propulsivo.

BIBLIOGRAFIA

- Agnoli M.S. (1997), *Concetti e pratiche nella ricerca sociale*, Franco Angeli, Milano.
- Alberici A. (2002), *Imparare sempre nella società della conoscenza*, Paravia Bruno Mondadori Editori, Milano.
- Altbach P. G. (1998) *Comparative higher education: Knowledge, the university and development*, Greenwich, CT: Ablex.
- Amaturo E. (1989), *Analyse des donnèes e analisi dei dati nelle scienze sociali*, Centro scientifico Editore, Torino.
- Balconi M., Breschi S., Lissoni F (2002)., *Il trasferimento di conoscenze tecnologiche dall'università all'industria in Italia:nuova evidenza sui brevetti di paternità dei docenti*, Quaderni del dipartimento di Economia Politica, Pavia.
- Bauer M.W., Howard S., (2010), "Vent'anni dopo: tendenze nel rapporto tra cittadini e scienza in Italia ed Europa 1989-2005", in *Observa, Annuario scienza e società*, edizione 2010, Observa-Ergon, Vicenza.
- Beck U. (1999), *La società del rischio*, Carocci, Roma.
- Bell D. (2006) *Science, technology and culture*, Open University Press.
- Bichi R. (2000), *La società raccontata. Metodi biografici e vite complesse*, Franco Angeli, Milano.
- Bichi R. (2002), *L'intervista biografica*, Vita e pensiero, Milano.
- Bok, D. (2003) *Universities in the marketplace: The commercialization of higher education*, Princeton, NJ: Princeton University.
- Bolasco S. (1999), *Analisi multidimensionale dei dati*, Carocci, Roma.
- Bolasco S., della Ratta-Rinaldi (2004), *Experiments on semantic categorisation of texts: analysis of positive and negative dimension*, JADT 2004 : 7es Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles.
- Boucher T. and Osgood C.E. (1969), *The Polyanna Hypotesis. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, vol. (8): 1-8.
- Brown Mark B., (2009) *Science in Democracy: Expertise, Institutions, and Representation*, The MIT Press.

- Bucchi M. (1996) *When scientists turn to the public: alternative routes in science communication*, Public Understanding of Science vol. 5.
- Bucchi M., (2002) *Scienza e Società. Introduzione alla sociologia della scienza*, Il Mulino
- Bucchi M., (2004), "Sociologia della scienza", in *Nuova informazione bibliografica*, Anno I, N. 3/ Luglio-Settembre.
- Bucchi M. (2010), *Scienziati e antiscienziati. Perché scienza e società non si capiscono*, Il Mulino, Bologna.
- Buckley S., Du Toit A. (2010) *Academics Leave Your Ivory Tower: Form Communities of Practice*, Educational Studies vol. 36 no. 5 pp. 493-503
- Campelli E. (1999), *Da un luogo comune*, Carocci, Roma.
- Cannavò L. (1984), *Sociologie della conoscenza scientifica: dal paradigma organizzativo ai programmi cognitivi e comunicativi*, La Goliardica, Roma.
- Cannavò L. (a cura di) (1989) *Studi sociali della scienza. Aspetti e problemi* Roma: Euroma
- Cerms (2008), *Cerms: passato, presente e futuro*, Editrice Sapienza, Roma.
- Cerms (2009), *I temi del confronto metodologico*, Editrice Sapienza, Roma.
- Cerroni A.(1996), "Tendenze tecnofobiche e tecno freniche nella comunicazione della scienza", in Valente A. (a cura di), *La scienza dagli esperti ai giovani e ritorno*, Biblink editori, Roma.
- Cini M (2011), "Prefazione", in Gagliasso, Memoli, Pontecorvo (a cura di), *Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari*, Franco Angeli, Milano.
- Cipolla C. (1996), *Epistemologia della tolleranza. Un glossario del conoscere sociologico*, Franco Angeli, Milano.
- Cipolla C., De Lillo A. (1996), *Il sociologo e le sirene. La sfida dei metodi qualitativi*, Franco Angeli, Milano.
- Cipolla C, Morelli C. (1995), "Sociologia e statistica: note sul loro possibile apporto ad una metodologia integrata nella ricerca sociale", in Memoli R. (a cura di), *Strategie d'analisi dei dati nella ricerca sociale e metodologia integrata*, Franco Angeli, Milano.
- COM (2003) 58 del 5/02/03, Unione Europea.
- COM (2005) 152 del 20/04/2005 Unione Europea;
- COM (2006) 208 del 10/05/2006 Unione Europea;

COM(2006) 479 del 5/09/2006 Unione Europea.

Consiglio Europeo di Lisbona, Conclusioni della presidenza, 23-24 marzo 2000.

Consoli, F.(2005), "Riflessività e innovazione professionale oggi", in M. Colombo (a cura di), *Riflessività e creatività nelle professioni educative: una prospettiva internazionale*, Vita e Pensiero, Milano.

Corbetta P. (1999) *Metodologia e tecniche della ricerca sociale*, Il Mulino, Bologna.

D'Amen B., Pontecorvo M.E., "L'anoressia che fa rete: un'integrazione degli approcci lessicometrico ed ermeneutico nell'analisi del fenomeno Pro-Ana", in Krippendorff K., La Rocca G. (a cura di), *Ricerca qualitativa e giovani studiosi. Atti del Convegno Internazionale "RiQGioS-2011"*, Social Books, Palermo.

d'Andrea L., Quaranta G., Quinti G.,(2005), *Manuale sui processi di socializzazione della ricerca scientifica e tecnologica*, CERFE, Roma.

De Mauro T.(2011), "Indeterminato e determinato nel linguaggio: la metalinguisticità riflessiva", in Gagliasso, Memoli, Pontecorvo (a cura di), *Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari*, Milano, Franco Angeli.

Delanty G. (2001) *Challenging Knowledge: The University in the Knowledge Society*, Open University Press, Buckingham.

della Ratta-Rinaldi F. (2007a), "L'analisi testuale computerizzata", in Cannavò L. e Frudà L., *Ricerca sociale. tecniche speciali di rilevazione, trattamento e analisi*, Carocci, Roma, pp.133-152.

della Ratta-Rinaldi F. (2007b), "L'analisi multidimensionale del testi", in Cannavò L. e Frudà L., *Ricerca sociale. tecniche speciali di rilevazione, trattamento e analisi*, Carocci, Roma, pp.133-150.

Delli Zotti G. (1996), "Quale quantità e quanta qualità nella ricerca sociale: tra integrazione e convergenza" in Cipolla C., de Lillo A. (1996), *Il sociologo e le sirene*. Milano, Franco Angeli, pp. 136-165.

Denzin N.K. (1970), *The Research Act: A theoretical introduction to sociological methods*, Aldine, Chicago.

Dewey J. (1967), *Scuola e società*, La nuova Italia, Firenze.

Donolo C.A. (2007), *Per una società della conoscenza equa e sostenibile*, in: Ronchi E. (a cura di), *Lo sviluppo sostenibile in Italia e la crisi climatica*, Rapporto ISSI 2007, Edizioni Ambiente Milano.

Donolo C.A. (2011), *Italia sperduta. La sindrome del declino e le chiavi per uscirne*, Donzelli editore, Roma.

- Elkana Y (1989), *Antropologia della conoscenza*, Laterza, Bari.
- Etzkowitz, H.(2003) “Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government, relations”, In *Social Science Information*, vol.42-no.3.
- Etzkowitz,H., Webster, A., Healey P., (1998) *Capitalizing knowledge: new intersections of industry and academia*, State University of New York press.
- Fazzi G. (2008), *Così vicini, così lontani*, Bonanno Editore, Roma.
- Fondazione CRUI (2012), *L'evoluzione nei rapporti tra università, territorio e mondo del lavoro in Italia: un riepilogo delle principali trasformazioni degli ultimi venti anni*, Fondazione CRUI, Roma.
- Frank D. J., Meyer, J. W. (2007) *University expansion and the knowledge society*, Theory and Society vol. 36, no. 4, pp. 287-311.
- Friman M. (2010) *Understanding Boundary Work through Discourse Theory: Inter/disciplines and Interdisciplinarity*, Science Studies Vol. 23 (2010) No. 2 pp. 5-19
- From PUS to PEST, Science, vol. 298, 4 ottobre 2002, p. 49.
- Gagliasso E., Memoli, R., Pontecorvo M.E. (a cura di), (2001), *Scienze e scienziati: colloqui interdisciplinari*, Franco Angeli, Milano.
- Gallino L. (2003a), *La conoscenza come bene pubblico globale nella società delle reti*, Relazione predisposta per il Convegno “La conoscenza come bene pubblico comune: software, dati, saperi”, promosso dal Csi-Piemonte, Torino 17-18 novembre 2003.
- Gallino L., (2003b) *Società in rete e formazione universitaria*, atti del convegno, Antinomie dell'educazione nel XXI secolo, www.uniroma3.it/inevidenza/global:edu/relazioni_antinomie_educazione.pdf
- Gibbons, M., Limoge,C., Nowotny,H., Schwartzman,S., Scott, P., Trow,M. (1994), *The New Production of Knowledge. The dynamics of science and research in contemporary society*, Sage, London.
- Giddens A. (1996), *Le conseguenze della modernità*, Il Mulino, Bologna.
- Giuliano L., La Rocca G., (2008), *L'analisi automatica e semi-automatica dei dati testuali. Software e istruzioni per l'uso*, Led, Milano.
- Giuliano L., La Rocca G., (2010a), *L'analisi automatica e semi-automatica dei dati testuali. Strategie di ricerca e applicazioni*, Led, Milano.
- Giuliano L. La Rocca G. (2010b), Validity and reliability of the automatic classification of text according to negative-positive criterion, JADT 2010 : 10es Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles.

- Göransson B., Mahatajh R., Schmoch U. (2009a), *Introduction: New challenges for university beyond education and research*, Science and Public Policy, Marzo 2009, 36
- Göransson B., Mahatajh R., Schmoch U.,(2009b) *New activities of universities in transfer and extension: multiple requirements and manifold solutions*, Science and Public Policy, Marzo 2009, 36.
- Greco P.,(2004) "Il modello Venezia. La comunicazione nell'era post-accademica della scienza", in Pitrelli N., Sturloni G., *La comunicazione della scienza : atti del 1. e 2. Convegno nazionale*, Zadigroma, Roma.
- Greco P (2007), *La terza missione dell'università*, in AIM Magazine, Maggio-Dicembre 2007, <http://aim.it/it/magazine sommario 08.php>
- Greco P. (2010) Presentazione convegno "Cittadinanza scientifica", Università Magna Grecia Catanzaro 25-27 marzo 2010 <http://www.cittadinanzascientifica.unicz.it/relazioni.html>
- Gregory J., Miller S., (2000) *Science in public: communication, culture, and credibility*. Basic Books.
- Gumport, P. J., & Snyderman, S. K. (2002) *The formal organization of knowledge: An analysis of academic structure*, Journal of Higher Education, 73, 375–408.
- Henkel M. (2000), *Academic Identities and Policy Change in Higher Education*, London Jessica Kingsley.
- Henkel M. (2005), *Academic Identity and autonomy in a changing policy environment*, in *Higher Education*, 49, n.1/2
- Irea-CNR, (2009) *Modelli di comunicazione pubblica della scienza*.
- Irwin A., (1995) *Citizen science: a study of people, expertise, and sustainable development*, Routledge Oxon.
- Israel G.(2008), *Chi sono i nemici della scienza? Riflessioni su un disastro educativo e culturale e documenti di mala scienza*, Lindau, Torino.
- Jacobson N., Butterill D., Goering P., (2004) *Organizational Factors that Influence University-Based Researchers' Engagement in Knowledge Transfer Activities*, Science Communication vol. 25 no. 3 pp. 246-259.
- Jarvis P.,(1998) Paradoxes of the learning society, in Holford J., Jarvis P., Griffin C., *International perspective on Lifelong learning*. Kogan Page, London.
- Kerr, C. (1963) *The uses of the university*, Cambridge, MA: Harvard University.
- Kerr, C. (1991) *The great transformation in higher education 1960–1980*, Albany, NY: SUNY.

- Kuhn T.S. (1979), *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino.
- Lam A.(2010), *From 'Ivory Tower Traditionalists' to 'Entrepreneurial Scientists'? Academic Scientists in Fuzzy University—Industry Boundaries*, *Social Studies of Science* vol. 40 no. 2 307-340.
- Landry, R., N. Amara, and M. Lamari (2001), *Utilization of social science research knowledge in Canada*, *Research Policy* 30:333-49.
- Latour B. (1995), *Non siamo mai stati moderni. Saggio di antropologia simmetrica*, Milano, Eleuthera.
- Latour B., Woolgar S. (1979), *Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts*, Sage, London.
- Laudan L (1979), *Il progresso scientifico. prospettive per una teoria.*, Armando, Roma.
- Libro Bianco (1995), *“Insegnare e apprendere. Verso la società della conoscenza”*, *Commissione Europea*, (a cura di) Edith Cresson, Bruxelles.
- Lyotard J.F (1984) *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge*. Manchester: Manchester University Press.
- Magolda, M. B. (1999), *Creating contexts for learning and self-authorship: Constructive developmental pedagogy*. Nashville, TN: Vanderbilt University.
- Marra Barone A. (2012), *Interdisciplinarietà. Convergenza dei saperi sull'uomo e per l'uomo*, *Rivista Digitale della didattica*, Maggioli Editore
- Martín-Sempere M. J. , Garzón-García B., Rey-Rocha J. (2008) *Scientists' motivation to communicate science and technology to the public: surveying participants at the Madrid Science Fair*, *Public Understanding of Science* vol. 17 no. 3 pp. 349-367
- Memoli R. (a cura di) (1995), *Strategie d'analisi dei dati nella ricerca sociale e metodologia integrata*, Franco Angeli, Milano.
- Memoli R. (2004), *Nuove prospettive dell'indagine sociologica*, Franco Angeli, Milano.
- Memoli R.,(2004) *Strategie e strumenti della ricerca sociale*, Franco Angeli, Milano.
- Memoli R., (2007), “Dall’analisi multidimensionale esplorativa ai modelli relazionali” in Cannavo L., Frudà L. (a cura di), *Ricerca sociale: dall'analisi esplorativa al data mining*, Carocci, Roma.
- Memoli R., (2009) "Prefazione" in Cerms, *I temi del confronto metodologico. Incontri-dibattiti 2009*, Editrice Sapienza, Roma.

- Memoli R. (2011), "Postfazione", in Gagliasso, Memoli, Pontecorvo (a cura di), *Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari*, Milano, Franco Angeli.
- Memoli R., Pontecorvo M.E.(2011), "Istruzioni per l'uso", in Gagliasso, Memoli, Pontecorvo (a cura di), *Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari*, Milano, Franco Angeli.
- Merton K.(1981), *La sociologia della scienza. Indagini teoriche ed empiriche*, Franco Angeli, Milano (ed. or. 1973)
- Merton R.K, Gaston J (a cura di) (1980), *La sociologia della scienza in Europa*, Franco Angeli, Milano (ed or. 1977).
- Mingo I. (2011), "Qualità e quantità: la fecondità di un approccio integrato nella ricerca sociale empirica", in Krippendorff K., La Rocca G. (a cura di), *Ricerca qualitativa e giovani studiosi. Atti del Convegno Internazionale "RiQGioS-2011"*, Social Books, Palermo.
- Mingo I. e Savioli M. (a cura di), (2011), *Tempi di vita moderni. Il loisir della società italiana*, Guerini editore.
- Molas-Gallart J., Salter A., Patel P., Scott A., Duran X. (2002), *Measuring Third Stream Activities*, Final Report to the Russell Group of Universities, SPRU, University of Sussex
- Molina A. (2008), *Verso una società democratica della conoscenza in Italia*, prefazione di Tullio de Mauro, Fondazione Mondo digitale.
- Monteiro M., Keating E., (2009) *Managing Misunderstandings - The Role of Language in Interdisciplinary Scientific Collaboration*, Science Communication vol. 31 no. 1 pp. 6-28.
- Montesperelli P., (2008) "Esperienze e spunti di riflessione da una prospettiva "ermeneutica" di analisi delle interviste" in Cipriani R. (a cura di) *L'analisi qualitativa*, Armando, Roma.
- Morin E. (1993), *Introduzione al pensiero complesso*, Milano, Sperling & Kupfer
- Morin E. (2001) *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Cortina
- Moscato R., Vaira M.(2008), *L'università di fronte al cambiamento*, Il Mulino, Bologna.
- Narasimharao, B. P., (2009) *Knowledge Economy and Knowledge Society-Role of University Outreach Programmes in India*, Science, Technology & Society vol. 14, no. 1, pp. 119-151
- Neresini F. (1992), *La concezione di scienza degli scienziati*, tesi di dottorato.

- Neresini F., (1995) *Concezioni di scienza. La dimensione cognitiva dell'impresa scientifica*, in "Sociologia e ricerca sociale", 46: 92-120.
- Neresini, F.,(2010) "Scienza e nuove generazioni. I risultati dell'indagine internazionale ROSE", in *Observe, Annuario scienza e società*, edizione 2010, Observe-Ergon,Vicenza.
- Niglas K. (2000), "Combining quantitative and qualitative approaches", *European Conference on Educational Research*, Edinburgh, 20-23 September 2000.
- Nowotny H., Scott P. e Gibbons M. (2001), *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Polity Press, Cambridge.
- Nussbaum M.C. (2010), *Non per profitto. Perché le democrazie hanno bisogno della cultura umanistica*, Il Mulino Bologna
- Oakey R., Groen A., Cook G., (2009) *The Production and Distribution of Knowledge*, Emerald Group, Bingley
- Observe (2010), *Annuario scienza e società*, edizione 2010, Observe-Ergon,Vicenza
- Observe (2011), *Annuario scienza e società*, edizione 2011, Observe-Ergon,Vicenza
- Parsons, T., and G. M. Platt (1973) *The American university*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pavan A. (2005), *Cultura della formazione e politiche dell'apprendimento*, Armando, Roma pp. 184-185.
- Peters, H.P. (1994) "Mass Media as an Information Channel and Public Arena", *Risk Health Safety Environment*, 5, 1994, p. 241–50
- Poliakoff E. , Webb T. L., (2007) *What Factors Predict Scientists' Intentions to Participate in Public Engagement of Science Activities?*, *Science Communication* vol. 29 no. 2 pp. 242-263
- Pontecorvo M.E.(2011), "Le nuove sfide della conoscenza scientifica. Una rappresentazione d'insieme", in Gagliasso, Memoli, Pontecorvo (a cura di), *Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari*, Franco Angeli, Milano.
- Ranson S.,(1994) *Towards the Learning Society*, Cassel, London, p. 105
- Rojstaczer, S. (1999) *Gone for good: Tales of university life after the Golden Age*, Oxford: Oxford University.
- Royal Society, Science Communication.Survey of factors affecting science communication by scientists and engineers
- Rullani E., (2004), *La fabbrica dell'immateriale*, Carocci, Roma p.23

Rullani E. (2007) *Nella società della conoscenza, la formazione non conosce economie*
<http://www.italianapplications.com/index.php?page=ViewHilight&ID=135&SSID=6...>
19/07/2007

Schoen. A. et al. (2006), *Strategic Management of University activities, methodological guide*, PRIME Project "Observatory of the European University.

Secondulfo D. (2001), *Per una sociologia del mutamento. Fenomenologia della trasformazione tra moderno e postmoderno*, Franco Angeli, Milano

Sen A. (1999), *Lo sviluppo è libertà. Perché non c'è crescita senza democrazia*, Mondadori, Milano.

Stocklmayer S., Gore M., Bryant C., (2001) *Science communication in theory and practice*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, The Netherlands

Sturloni G., (2006) *Le mele di Chernobyl sono buone. Mezzo secolo di rischio tecnologico*, Sironi, Milano.

Tonello F. (2012), *L'età dell'ignoranza. È possibile una democrazia senza cultura?*, Bruno Mondadori, Milano

Tosi P. (2005), "Gestire l'Università: le nuove frontiere del management", in *Modelli innovativi di gestione per la nuova Università: dal manager al management*, Fondazione CRUI.

Valente A. (a cura di), 2006, *La scienza dagli esperti ai giovani e ritorno*, Biblink editori, Roma.

Vardanega A. (2008), *L'Analisi qualitativa dei dati con Atlas.Ti*, Aracne Editrice, Ariccia

Weber M. (2004), *La scienza come professione. La politica come professione*, Einaudi, Torino

Wood C. V.,(2010) *The Sociologies of Knowledge, Science, and Intellectuals: Distinctive Traditions and Overlapping Perspectives*, Sociology Compass, vol. 4 no. 10 pp. 909-923

World Bank (2000) *Higher education in developing countries: Peril and promise*, Washington, DC: World Bank.

Ziman J., (1987) *Il lavoro dello scienziato*, Laterza, Bari.

APPENDICE

- Output della procedura CORBI in SPAD 5.5
- Traccia di intervista
- Elenco dei codici (Output Atlas ti.)

Output della procedura CORBI in SPAD 5.5

Si riporta di seguito l'output della procedura CORBI (analisi delle corrispondenze binarie) effettuata con SPAD 5.5 con riferimento all'inerzia dei fattori estratti e ai contributi assoluti delle colonne della matrice (subtesti corrispondenti all'area disciplinare degli intervistati)

- Totale matrice

| Fattore | %inerzia | %cumulata di inerzia |
|---------|----------|----------------------|
| 1 | 14,94 | 14,94 |
| 2 | 12,28 | 27,22 |
| 3 | 11,26 | 38,48 |
| 4 | 11,05 | 49,53 |
| 5 | 9,87 | 59,40 |
| 6 | 9,44 | 68,84 |
| 7 | 8,82 | 77,66 |
| 8 | 7,96 | 85,62 |
| 9 | 7,47 | 93,09 |
| 10 | 6,91 | 100,00 |

| Area disciplinare | Contributi assoluti | |
|-------------------|---------------------|-------|
| | F1 | F2 |
| astronomia | 14,05 | 23,04 |
| biologia | 0,02 | 4,07 |
| chimica | 0,09 | 2,01 |
| filosofia | 33,00 | 2,08 |
| fisica | 1,01 | 2,00 |
| geologia | 0,03 | 3,04 |
| informatica | 0,01 | 56,02 |
| matematica | 28,02 | 2,05 |
| psicologia | 13,05 | 0,02 |
| sociologia | 6,04 | 1,03 |
| statistica | 1,09 | 1,05 |

- Sezione 1

| Fattore | %inerzia | %cumulata di inerzia |
|---------|----------|----------------------|
| 1 | 15,33 | 15,33 |
| 2 | 13,75 | 29,07 |
| 3 | 12,26 | 41,33 |
| 4 | 11,92 | 53,25 |
| 5 | 10,37 | 63,63 |
| 6 | 9,21 | 72,84 |
| 7 | 8,40 | 81,23 |
| 8 | 8,02 | 89,26 |
| 9 | 6,51 | 95,76 |
| 10 | 4,24 | 100,00 |

| Area disciplinare | Contributi assoluti | |
|-------------------|---------------------|-------|
| | F1 | F2 |
| astronomia | 41,08 | 20,05 |
| biologia | 4,09 | 0,08 |
| chimica | 0,00 | 2,00 |
| filosofia | 1,05 | 2,02 |
| fisica | 0,01 | 0,07 |
| geologia | 0,01 | 0,09 |
| informatica | 8,01 | 25,02 |
| matematica | 12,01 | 10,06 |
| psicologia | 27,04 | 30,03 |
| sociologia | 1,06 | 6,04 |
| statistica | 2,04 | 0,03 |

- Sezione 2

| Fattore | %inerzia | %cumulata di inerzia |
|---------|----------|----------------------|
| 1 | 22,02 | 22,02 |
| 2 | 15,05 | 37,06 |
| 3 | 13,76 | 50,82 |
| 4 | 12,83 | 63,66 |
| 5 | 9,6 | 73,26 |
| 6 | 7,74 | 81,01 |
| 7 | 7,23 | 88,24 |
| 8 | 5,82 | 94,05 |
| 9 | 3,77 | 97,83 |
| 10 | 2,17 | 100 |

| Area disciplinare | Contributi assoluti | |
|-------------------|---------------------|------|
| | F1 | F2 |
| astronomia | 0 | 15 |
| biologia | 0,2 | 29,6 |
| chimica | 0 | 1,5 |
| filosofia | 69,2 | 0 |
| fisica | 7,3 | 2,9 |
| geologia | 1,9 | 1,9 |
| informatica | 3,6 | 5,8 |
| matematica | 15,3 | 3,6 |
| psicologia | 0,8 | 0,3 |
| sociologia | 1,3 | 38 |
| statistica | 0,3 | 1,5 |

- Sezione 3

| Fattore | %inerzia | %cumulata di inerzia |
|---------|----------|----------------------|
| 1 | 21,02 | 21,02 |
| 2 | 17,59 | 38,62 |
| 3 | 15,11 | 53,73 |
| 4 | 13,2 | 66,94 |
| 5 | 10,07 | 77 |
| 6 | 8,26 | 85,26 |
| 7 | 7,06 | 92,33 |
| 8 | 4,35 | 96,67 |
| 9 | 2,19 | 98,86 |
| 10 | 1,14 | 100 |

| Area disciplinare | Contributi assoluti | |
|-------------------|---------------------|------|
| | F1 | F2 |
| astronomia | 4,7 | 0,1 |
| biologia | 0,7 | 2 |
| chimica | 23,2 | 0,1 |
| filosofia | 14,5 | 38,1 |
| fisica | 16,9 | 23,8 |
| geologia | 8,3 | 0 |
| informatica | 0,8 | 4,1 |
| matematica | 18,2 | 0,4 |
| psicologia | 7,5 | 10 |
| sociologia | 4,2 | 3,6 |
| statistica | 0,8 | 17,8 |

Traccia dell'intervista²⁹

La traccia dell'intervista è stata elaborata da chi scrive in collaborazione con le prof.sse Memoli e Gagliasso

1. *Ogni disciplina sviluppa le proprie conoscenze teoriche ed ha i propri apparati concettuali. È compito di ogni scienziato un'apertura verso le altre discipline?*
2. *Il confronto tra gli approcci metodologici delle diverse discipline è necessario? Possibile? Quali difficoltà presenta?*
3. *Sempre più spesso teorie e progetti scientifici trovano momenti di fertile incontro in aree diverse della conoscenza. Ad esempio la matematica, la biologia, la chimica, la fisica trovano fruttuose applicazioni tra loro ed anche con le scienze sociali. Potrebbe indicare degli esempi dal suo osservatorio?*
4. *Esistono i margini per la creazione di un substrato culturale interdisciplinare? Si tratta di un atteggiamento proficuo per lo sviluppo scientifico? Quali esempi?*
5. *Nella molteplicità dei linguaggi scientifici esistono divergenze tali da rendere difficile se non impossibili le intersezioni?*
6. *Le scienze naturali e scienze umane sono, ancora oggi, mondi non comunicanti. Perché? Esistono delle barriere oppure si tratta di pregiudizi? E' necessaria una loro comunicazione e/o integrazione?*

Dimensione 2: l'atteggiamento didattico, la trasmissione della cultura scientifica

7. *Educazione scientifica, cultura scientifica, competenze scientifiche, sono termini oggi spesso usati indistintamente, anche per denotarne uno stato di generale crisi. A che livello va identificata la crisi? Quali esempi dal proprio osservatorio? Possibili soluzioni?*
8. *La promozione della ricerca di base come volano di innovazione e sviluppo. Nell'insegnamento universitario la ricerca di base che ruolo riveste? Rispetto allo sviluppo delle competenze applicate?*

²⁹ Per le trascrizioni complete delle interviste cfr. Memoli, Gagliasso, Pontecorvo (a cura di), *Scienza e Scienziati: colloqui interdisciplinari*, op.cit).

9. *L'organizzazione dell'offerta formativa. Si dovrebbe prevedere un'apertura verso l'interdisciplinarietà?*
10. *Quali sono i problemi più urgenti che si prospettano sul fronte della formazione per assicurare un progresso nella preparazione professionale e nello sviluppo della ricerca scientifica?*

Dimensione 3: la comunicazione scientifica

11. *Le tecnologie estendono il loro impatto alla vita quotidiana. Il mutamento tecnologico genera un mutamento culturale profondo anche nei confronti degli atteggiamenti etico-valoriali. In tal senso quali scenari possono essere ipotizzati: nella comunità scientifica e nella società civile?*
12. *Quali esempi potrebbe indicare sui rischi di fraintendimento creati dal passaggio della comunicazione dall'interno della comunità scientifica all'esterno. Il sovraccarico di informazione, a cui si assiste oggi, comporta distorsioni e disinformazione?*

Elenco dei codici

Si riporta qui un'elaborazione dell'output di Atlas ti. relativo al *codebook* ovvero alla lista dei singoli codici attribuiti ai frammenti di intervista che sono stati raggruppati nelle famiglie già illustrate nel paragrafo 4.3. Si è scelto infatti di non riportare queste tabelle interamente nel testo sia per motivi estetici, in quanto avrebbero appesantito la lettura, sia perché si tratta di un materiale prettamente tecnico-operativo sottoposto successivamente a controllo di qualità e a riorganizzazione. Si possono ritrovare nelle tabelle dei codici simili, o codice con lo stesso significante, che sono stati poi accorpati in una stessa famiglia. Nelle parentesi è riportato il numero delle *quotation*, ovvero dei frammenti di testo codificati con i codici appartenenti a ciascuna famiglia.

Codici e famiglie di codici nella Sezione 1 dell'intervista

| APERTURA DISCIPLINARE | | |
|---|--|---|
| Riflessione su temi di frontiera (15) | Confronto metodologico (35) | Traduzione di concetti e termini (15) |
| Cambiamento epistemologico | Apparato concettuale disciplinare | Confrontabilità dei concetti |
| Innovazione al crocevia tra discipline | Apparato concettuale trasversale | Corrispondenza tra termini e concetti chiari |
| La complessità necessita il confronto | Applicazione trasversale di paradigmi disciplinari | Linguaggio astruso povertà di contenuti |
| Logica della spiegazione | Cambiamento della scienza (universalistica vs specialistica) | Metalinguaggio comune |
| Multidisciplinarietà avanzamento della conoscenza | confronto metodologico oggetto di ricerca non per tutti | Rigore concettuale e non linguistico |
| Nuovo interesse all'integrazione | Confronto non indispensabile | Specializzazione spinta rende linguaggio ermetico |
| | Confronto tra metodi diversi | Tradurre per collaborare |
| | Confronto tra visioni della realtà | Sforzo di traduzione |
| | Difficoltà nel confronto | |
| | Dignità di tutte le metodologie | |
| | Dignità scientifica delle scienze sociali | |
| | Esempi di confronto virtuoso: informatica | |
| | Esempi di confronto: astronomia | |
| | Esempi di confronto: geologia medica | |
| | Esempi di confronto: la simulazione | |
| | Esempi di confronto: storia della scienza | |
| | Esempi di confronto: matematica | |
| | Interdisciplinarietà come lusso | |
| | Interdisciplinarietà nello studio della didattica | |
| | Interessi diverse in generazioni diverse di ricercatori | |
| | Occasioni di confronto | |
| | Opportunità del confronto | |
| | Scienze del vivente integrano | |

| |
|---|
| scienze storiche e naturali |
| Pregiudizi (7) |
| Chiusura dell'area umanistica rispetto alla scientifica |
| Complesso di superiorità e inferiorità |
| Cultura comune permeabile a una concettualità diversa |
| Pregiudizi ce ne sono tanti |
| Pregiudizio non c'è |
| Retorica dell'umanesimo |
| Vincoli rigidi (5) |
| Vincoli rigidi |
| Steccati accademici (3) |
| Steccati accademici |
| Influenza di Benedetto Croce (5) |
| Influenza di Benedetto Croce |

Codici e famiglie di codici nella Sezione 2 dell'intervista

| | |
|---|--|
| CRISI CULTURALE | |
| Crisi delle iscrizioni (4) | Crisi della cultura scientifica (19) |
| Crisi delle iscrizioni ai corsi scientifici | Alfabetizzazione scientifica |
| Orientamento studenti | Cittadinanza |
| Ruolo della società nelle scelte dei giovani | Competenze per accogliere la comunicazione |
| | Crisi dell'attenzione della società verso la cultura scientifica |
| | Crisi della cultura scientifica |
| | Mancanza di cultura classe dirigente |
| | Non c'è crisi |
| | Non crisi ma maggiore richiesta di cultura rispetto al passato |
| | Scarsa attenzione alla cultura scientifica |
| | Scarse competenze mascherate da microcompetenze tecniche |
| | Scoraggiamento |
| ORGANIZZAZIONE DIDATTICA | |
| Offerta formativa (15) | Trasmissione della conoscenza (13) |
| 3+2 | Cambiamento rapporto studenti-docenti |
| Assenza di sbocchi occupazionali | Competenze per accogliere la comunicazione |
| Cambiamenti negli ordinamenti | Educazione alla scienza |
| Differenza nei livelli di preparazione all'ingresso | Fornire i fondamenti della conoscenza |
| Filtri all'ingresso | Interdisciplinarietà nella didattica |
| Frazionamento eccessivo offerta formativa | Mentalità scientifica |
| Omogeneizzazione cultura studenti | Metodo scientifico alla base di tutte le facoltà |
| Organizzazione universitaria | Trasmettere il senso |
| Problemi personale docente | |
| Università-parcheggio | |
| Università di massa | |
| SCUOLA SECONDARIA (6) | |
| Insegnamento della cultura informatica nelle scuole | |
| Riforma scolastica premia la settorializzazione | |
| Scuola non fornisce basi culturali | |
| IMMAGINE DELLA SCIENZA (7) | |
| Immagine della scienza | |
| Ruolo dei massmedia nella percezione della scienza | |
| RUOLO DELLA RICERCA NELLA DIDATTICA | |
| Ricerca di base (15) | Ricerca applicata (3) |

| | |
|---|--|
| Eccellenza nella ricerca corrisponde a eccellenza nella didattica finanziamenti La ricerca di base ha i suoi spazi Ricerca di base Ricerca di base e didattica Ricerca di base fondamentale per far progredire la ricerca Ricerca di base lusso Ricerca e didattica non è possibile senza strutture Spazio dato alla ricerca: pubblicazioni | Impatti etici - principio di precauzione Interdisciplinarietà garanzia di superamento della logica del profitto Lavorare con le mani |
|---|--|

Codici e famiglie di codici nella Sezione 3 dell'intervista

| RAPPORTO CON L'ESTERNO | | | |
|--|--|--|--|
| IMPATTO DELLA TECNOLOGIA | | COMUNICAZIONE | |
| Impatto della tecnologia su comportamenti (10) | Impatto della tecnologia sul proprio lavoro (7) | Comunicazione da parte della comunità scientifica (11) | Comunicazione da parte dei mass media (15) |
| Distinzione tra tecniche tecnologia e scienze Impatto della tecnologia sui comportamenti Ruolo della stampa nella consapevolezza dell'uso delle tecnologie Sottoutilizzo delle tecnologie Uso delle tecnologie | Impatto della tecnologia sul proprio lavoro | Comunicare è una missione Comunicazione come link tra scienza e cittadini Comunicazione scientifica come disciplina scientifica Formazione dei comunicatori Responsabilità della comunità scientifica nella comunicazione della scienza Ricercatori iperspecializzati pessimi comunicatori Rigore e comprensione non sono conciliabili Terzo vertice (interfaccia dialogica) | Confusione tra informazione e sapere Critica alla stampa Distorsione da sovraccarico di informazioni e incapacità di affrontare il conflitto con gli esperti Distorsione nella presentazione dei dati Formazione dei comunicatori Gelosie stampa-accademia Gruppi di pressione Informazioni sbagliate nei media Parzialità della divulgazione scientifica da parte della stampa Poca attenzione della stampa e dei mass media alla scienza Poco spazio dedicato dalla stampa alla scienza Ruolo dei massmedia nella percezione della scienza Strumentalizzazione |