



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Scienze dell'Educazione

**Dottorato di Ricerca in Scienze Pedagogiche e Didattiche
Ciclo XX**

**LINGUAGGIO SCIENTIFICO
E WEB ONTOLOGIES.**

**UNA RICERCA ESPLORATIVA
SULL'USO DI MAPPE CONCETTUALI
IN CONTESTO FORMATIVO**

Coordinatore: Ch.ma Prof.ssa Raffaella Semeraro

Supervisore: Ch.mo Prof. Luciano Galliani

Dottoranda: Loredana La Vecchia

Anno Accademico 2007-2008

Ai miei genitori

Galileo – Guarda qui dentro, Sagredo! Io credo nell'uomo, e questo vuol dire che credo alla sua ragione! Se non avessi questa fede, la mattina non mi sentirei la forza di levarmi dal letto.

Galileo – No, no, no! La verità riesce ad imporsi solo nella misura in cui noi la imponiamo; la vittoria della ragione non può essere che la vittoria di coloro che ragionano. Tu parli dei contadini dell'Agro come se fossero il muschio che alligna sulle loro capanne! A chi mai può passare per la mente che ciò che a loro interessa, non vada d'accordo con la somma degli angoli di un triangolo? Certo che, se non si agitano, se non imparano a pensare, poco può aiutarli anche il più efficace sistema d'irrigazione. Per tutti i diavoli, vedo bene che sono ricchi di divina pazienza; ma la loro divina furia, dov'è?

(B. Brecht, 1955)

Sommario

<i>Abstract</i>	7
<i>Introduzione</i>	11
I Linguaggio e conoscenza	15
1. Il discorso come base del Mondo 3	15
2. Intorno alla parola “concetto”	26
3. Scienza: conoscenza al condizionale	35
4. Il discorso delle scienze sociali. Il caso della Pedagogia	41
II Rappresentare la conoscenza	51
1. Modi di organizzare e restituire i saperi	51
2. Basi di conoscenza, concettualizzazioni e ontologie	60
3. Ontologie: strumenti per la didattica	64
4. Eduonto. Il caso concreto	69
III Valutazione e mappe concettuali	77
1. A mo’ di prologo	77
2. La sperimentazione	84
- Il contesto	84
- L’avvio	87
- I risultati	91
- A consuntivo	101
Conclusioni	103
Bibliografia	107
-	

Abstract

This study was undertaken to examine the topic “Cognitive science, learning and web technologies” which is part of the Padua University Prin Project and aims to create an educational web ontology made of three main domains: planning, educational communication, evaluation.

The paper will attempt to show that the deepest meaning of knowledge – and, as a consequence, of learning itself – lies in the ability to structure a justified and rational speech starting from some conceptualisations. For that reason, the teaching/learning process is meant to be the one which gives rise to the ability to recognize and reconstruct the structure/frame of relationships on which every educational speech is made of.

Accordingly, evaluation can be thought as a way to express itself about the quality shown by the subjects in giving an account on that frame/structure. Considering this, the empirical research focused on the definition of a suitable evaluation tool which had “relationships” as its main *stigma*. For that reason, I’ve chosen concept maps as devices which favour a structured data organization thus being presented as a “semi-structured tool”.

The first part of this study deals with the analysis of the language as the basis of each aspect of our knowledge. In particular, I focused on the ways scientific languages are created. At this level, I’ve come to the conclusion that every single knowledge is the result of some conceptualisations or, in other words, it’s the product of some relationships which can be included or not in systems developed and implied in the various knowledge branches by taking also into account their precariousness (science history presents many examples of theories replaced by others which better explain the analysed phenomena or show cases where the relationships among “things” appeared to be misleading). The second part describes how knowledge can be/is represented. As a matter of fact, every single cognitive activity is connected to the arrangement and organization of all data in order to detect some

regularities found (or – at least – apparently noticed) in the examined reality.

Records, catalogues, indexes, tree diagrams and maps – they all become models/patterns which describe, simplify and symbolize parts of the real by some valid *criteria*. It has been pointed out the importance of the web model that's to say the one which describes the dynamic structure of relationships existing among the observed phenomena in a non-linear manner. Thanks to this peculiarity, the web structure can be considered the best one in efficiently representing the domain of each scientific field. Basically, it's a semantic pattern called ontology (no doubt about its philosophical matrix though this concept – nowadays more than ever – deals with communication and informatic technologies which allow the visual and graphic representation of this model of knowledge). Consequently, one can assert that defining the ontology of a certain science is the same as defining a cognitive object which benefits the scientific practice and, at the same time, can be used in teaching/learning cases. That's why I've analyzed the Prin Project (above mentioned) and how EduOnto has been created.

The third and last part of this study deals with the empirical research put into practice. The starting hypothesis is the following one: “If learning means identifying the structure of the relationships of which a speech on a given subject is made of, then evaluation will have to use efficient tools in order to show that peculiar structure”. The hypothesis has been closely examined thanks to the use of concept maps as a semi-structured tool (in this case the use of concept maps differs from the common one). That choice was justified by a remark which emerges when taking into account ontologies and concept maps as cognitive objects derived from the same core (they are – somehow – objects with a metagenetic relationship: the first one gives rise to the peculiar event of the second one which, in turn expresses the ontology set-up, when rich in relationships): if the knowledge tissue around knowledge is expressed by an ontology, then the concept map will be able to “physiologically” express one of its peculiarities. Consequently, it can be used as a means of evaluation in order to test the quality of learning. For this reason, a pre-experimental

plan has been traced and included three different teachings related to the course “Tecnologo della comunicazione audiovisiva e multimediale” (Ferrara University Department – e-learning classes).

In 2006/2007, three University teachers tested the reliability and effectiveness of this tool by posing a test made of three different concept maps (see below) on the occasion of the final examination:

- A. a concept map developed in its structure but incorrect (there were wrong information about relationships + erroneous labelling of possible relationships)
- B. a map with the full concept web and a list of the relationships (from 10 to 12 but at least 3 of them were wrong);
- C. a map to be structured starting from a list of concepts (5 at least) and a list of relationships (some of them were wrong).

Students were asked to be informally interviewed on it. Meta-evaluation has pedagogically been a basic aspect with respect to our research. Results were somehow surprising: students (even when their tests were not satisfactory + considering the fact that that was the first time for such a test to be posed/presented) expressed their appreciation by underlining – most of all – the positive aspect of the ratio:

- ✓ “It makes you think and realize what it is not clear to you”;
- ✓ “It is completely different from all other tests: if you face a multiple choice test you can guess the right answer...in this case, the only chance to pass it is studying..”;
- ✓ “It is the first time I’ve felt actually and properly evaluated”.

On account of the outcomes, the research needs to be refined. For that reason, this study ends up with the presentation of an experimental project which has been applied starting from the current academic year (2007/2008).

Introduzione

Il lavoro oggetto di tesi è stato svolto, innanzitutto, nell'ambito di un tema vincolato: *Le scienze cognitive, l'apprendimento e le tecnologie di rete*. Tema che, a sua volta, ha trovato una precisa collocazione e dunque la possibilità di essere declinato all'interno del progetto Prin, interuniversitario (capofila l'Ateneo patavino), *Ontologie, learning object e comunità di pratiche: nuovi paradigmi educativi per l'e-learning*, il cui scopo è la costruzione di un'ontologia educativa, fruibile attraverso Web, tripartita in tre domini – progettazione, comunicazione didattica, valutazione. Dalla sintesi di questi due momenti è emersa la convinzione – e il lavoro si propone di dimostrare – che il significato ultimo della conoscenza e, di riflesso, dell'apprendimento risiede nella capacità di costruire un discorso, giustificato e razionale, a partire da certe concettualizzazioni. In questo senso, il processo di insegnamento/apprendimento è stato interpretato come quel processo deputato a innescare, nel discente, la capacità, indubbiamente critica, di riconoscere e ricostruire la trama delle relazioni che compone ogni discorso disciplinare, a partire dai concetti fondamentali (o strutturanti) che quel discorso sostanziano. E la valutazione, di conseguenza, come azione volta a pronunciarsi proprio sulla qualità esibita dai soggetti nel dar conto di tale trama. A fronte di tutto ciò, la ricerca empirica si è concentrata nella messa a punto di uno strumento adeguato di valutazione che avesse cioè proprio “nella configurazione di relazioni” il suo stigma. La scelta non poteva allora che ricadere sulle mappe concettuali, intese però come dispositivi che favoriscono un'organizzazione ordinata dei dati, e, pertanto, sono state proposte in chiave di “strumento semi-strutturato”. Muovendosi su questo sfondo, è sembrato coerente dedicare la prima parte dell'elaborato all'analisi del linguaggio (inteso in un'ottica evolucionistica) quale base di ogni nostra conoscenza e, in particolare, si è guardato alle modalità che concorrono a creare i discorsi della scienza –

l'attività conoscitiva, allo stato di fatto, più raffinata (nessuno nega che ci siano altre forme di conoscenza – l'astrologia, le arti divinatorie, il tirare a indovinare – ma l'insieme delle affermazioni a cui esse giungono non hanno né la forza razionale né vertono su giustificazioni epistemiche e metodologiche tali da esibire un grado sufficientemente elevato di garanzia circa la loro verità). A questo livello, si è concluso che ogni conoscenza è il prodotto di certe concettualizzazioni, di relazioni ammesse o meno nei sistemi di credenze, giustificate e vere, sviluppati e compresi dalle diverse branche dei saperi, riconoscendone comunque anche la loro precarietà (la storia della scienza offre numerosi esempi di teorie sostituite da altre che meglio spiegavano i fenomeni indagati o di casi in cui le relazioni ammesse tra “le cose” si siano rivelate fallacie).

Nella seconda parte si è affrontata la questione relativa ai modi di rappresentare la conoscenza. In effetti, qualsivoglia attività conoscitiva è legata ad un'attività di organizzazione, sistematizzazione dei dati nel tentativo, evidente, di cogliere e di fissare certe regolarità riscontrate (o che è parso riscontrare) nella realtà indagata. Inventari, cataloghi, indici, alberi, mappe diventano i modelli che descrivono, semplificano e simbolizzano parti del reale, mostrandone anche aspetti non immediatamente riscontrabili nell'esperienza concreta (in essi vi è sempre sotteso un processo di astrazione), servendosi di regole valide sotto almeno un rispetto. L'accento è stato quindi posto sul modello a rete, ossia sullo schema che rende conto della trama dinamica di relazioni, esistente fra i fenomeni oggetto di studio, in maniera non-lineare. Proprio in virtù di questa sua caratteristica, lo schema reticolare è stato indicato come quello che più di ogni altro si presta a rappresentare efficacemente il dominio di un qualsivoglia ambito scientifico. Sostanzialmente si tratta di uno schema semantico che prende il nome di ontologia (la matrice filosofica è indubbia, ma il concetto di ontologia, oggi più che mai, ha a che fare con le tecnologie comunicative e informatiche che rendono possibile la realizzazione, in termini di rappresentazione grafico-visuale, di tale modello di conoscenza).

Si è quindi considerato che costruire l'ontologia (strumento tecnologico) di una scienza equivalga a costruire un oggetto cognitivo che, oltre a

produrre vantaggi per la pratica scientifica stessa, ben si presta ad essere usato in situazioni di insegnamento/apprendimento. Pertanto, uno spazio di indagine è stato dedicato all'esperienza del Progetto Prin menzionato e alla modalità che ha consentito la costruzione dell'ontologia educativa EduOnto.

La terza e ultima parte riguarda nello specifico la ricerca empirica effettuata. Essa nasce dalle seguente ipotesi: “Se apprendere equivale a cogliere il significato della trama di relazioni che compongono il discorso di una data disciplina, la valutazione, allora, dovrà servirsi di strumenti capaci di far emergere tale trama”. L'ipotesi è stata vagliata grazie all'uso di mappe concettuali pensate, diversamente da quanto la letteratura riporta ma senza inficiarne la ratio, come strumento semi-strutturato. La scelta delle mappe concettuali, viene giustificata da una considerazione che, giocoforza, emerge quando si considerino ontologie e mappe concettuali artefatti cognitivi che originano dallo stesso nucleo (sono, per così dire, oggetti che hanno un rapporto metagenetico – dalla prima si genera l'evento particolare della seconda, quest'ultima, a sua volta, quando sufficientemente ricca nella rete di collegamenti, esprime l'assetto dell'ontologia): se il tessuto di conoscenze intorno ad un sapere è espresso da un'ontologia, la mappa concettuale “fisiologicamente” ne può esprimere uno o più particolari. Di conseguenza, si è considerato, che essa potesse esser usata quale strumento di valutazione in grado, appunto, di testare la bontà o meno dell'apprendimento.

Allo scopo si è delineato un disegno pre-sperimentale che ha visto coinvolti tre diverse insegnamenti disciplinari, tutti afferenti al Corso di laurea, “Tecnologo della comunicazione audiovisiva e multimediale” (corso dell'Università degli Studi di Ferrara che si svolge secondo il paradigma dell'e-learning).

I tre docenti interessati hanno, nello svolgersi dell'anno accademico 2006/07, accettato di testare la validità e l'attendibilità dello strumento, somministrando, in sede di esame finale, una prova composta da tre diverse e distinte (per modalità di costruzione) mappe concettuali:

- A. una mappa concettuale, già sviluppata nella sua trama, ma contenente una serie di errori quali indicazioni di relazioni non valide, errata etichettatura delle relazioni possibili o esterne al contesto di riferimento;
- B. una mappa contenente la rete dei concetti mentre le relazioni (da 10 a 12, ma con almeno 3 non valide) erano solo elencate;
- C. una mappa da ricostruire a partire da un elenco di concetti (almeno 5) e da un elenco di relazioni (con alcune non valide).

Gli stessi docenti, poi, hanno accettato di effettuare un'intervista, a carattere colloquiale, agli studenti esaminati. Si è ritenuto, infatti, fondamentale, per la ricerca, dedicare, quale momento pedagogico significativo, uno spazio alla riflessione metavalutativa. Da tale interazione sono emersi risultati per certi versi sorprendenti: sebbene la prova costituisse una novità assoluta, gli studenti, anche quando la loro performance non è stata ritenuta sufficiente, ne hanno riconosciuto sia la forza sia il rigore, sostenendo, tra l'altro, di apprezzarne la ratio ("ti costringe a ragionare e a renderti subito conto delle cose che non hai chiare"; "è diversa da tutti gli altri test, con le domande a risposta chiusa puoi indovinare, qui o hai studiato o non ci riesci"; "per la prima volta sento di esser stato veramente valutato").

A seguito di quanto ottenuto, infine, si è ritenuto necessario continuare e raffinare l'indagine. Pertanto il lavoro si chiude con la presentazione di un progetto di ricerca sperimentale che proprio nel corso dell'anno accademico 2007/08 ha preso avvio.

Vista la serie di debiti intellettuali che, nel corso del lavoro, ho accumulato, sento la necessità di ringraziare docenti, colleghi e studenti per quanto mi hanno dato. Gratitude particolare riservo ai proff. Raffaella Semeraro, Luciano Galliani, Paolo Frignani, Giorgio Poletti e Marco Pedroni per l'atmosfera stimolante che hanno saputo creare intorno a me. Un grazie, inoltre, alle dott.sse Anna Nadin e Debora Aquaro per l'appoggio offertomi e per la loro amicizia.

I

Linguaggio e conoscenza

1. Il discorso come base del Mondo 3

«Infatti la lingua, e con essa il pensiero, a differenza di tutte le altre capacità fisiche non si sviluppa nell'individuo, ma tra gli individui. S'impara a parlare dagli altri. Possiamo paragonare la lingua a una rete tese tra le persone; una rete in cui il pensiero e la conoscenza sono inestricabilmente avviluppati».

N. Bohr cit. in W. Heisenberg (1971)

Indubbiamente la caratteristica più tipica di *Homo sapiens* è il linguaggio. In senso generale, esso consiste nell'adattamento del processo di categorizzazione¹ e di discriminazione dei dati sensoriali presente, in gradi differenti, in tutti i Vertebrati. Ogni specie è biologicamente dotata di criteri per organizzare il mondo,² e la nostra lo esplicita servendosi di parole. Le parole però non sono contrassegni di specifici oggetti (né stanno per essi né per classi invariabili di oggetti) sono, piuttosto, i contrassegni del processo mentale di concettualizzazione. Tale processo,

¹ È probabile che l'acquisizione del linguaggio articolato sia avvenuta in seguito al riaggiustamento di circuiti cerebrali già esistenti in alcuni primati e comunque solo dopo che i primi ominidi divennero capaci di prefigurarsi certe azioni, classificandole come concatenazione di "oggetti" e "relazioni". La pianificazione di movimenti rapidi, precisi – come i lanci durante la caccia – richiede una complessa elaborazione cerebrale ancor più quando si tratti di un'operazione collettiva: in questo scenario è facile immaginare l'importanza che poteva rivestire anche il solo uso di un protolinguaggio, fatto magari di pochi suoni e pantomime, indirizzato soprattutto al compito. La pressione selettiva, a questo punto, può aver favorito le generazioni di individui comunicativamente più abili.

² In un realtà fenomenica cangiante, caotica, multidimensionale, sovrabbondante di stimoli qualsiasi organismo non potrebbe sopravvivere se l'evoluzione non avesse selezionato meccanismi tali da consentirgli di discriminare e prendere in considerazione solo le informazioni utili, permettendogli altresì di reidentificare gli oggetti e riconoscere certe regolarità.

poi, benché innato, è dinamico e creativo: ciò consente, ad esempio, di cambiare i criteri in base a cui effettuiamo la categorizzazione, ma anche di effettuare ulteriori categorizzazioni di categorie e così pure di estendere l'attività ad entità non fisiche (che non rimandano cioè a precise denotazione).

Se così non fosse, se le parole cioè funzionassero solo in base a degli accordi, potremmo contare su un numero molto limitato di espressioni, non saremmo capaci di afferrare novità linguistiche e, verosimilmente, dovremmo trascorrere molti anni in silenzio, durante i quali imparare un numero di parole sufficiente sì da poter dire, in un momento del tutto casuale, qualcosa.

Al pari di ogni altro sistema comunicativo animale, il linguaggio umano assolve il compito di renderci consapevoli di quanto accade nel mondo circostante, consentendo di mappare le informazioni utili e di usarle conseguentemente. Ma, diversamente da quelli, esso fa di più: altera completamente il modo di confrontare, contrapporre, discriminare e associare del nostro apparato cerebrale, permettendo lo strutturarsi di manifestazioni cognitive altamente raffinate che, nel loro complesso, designano le facoltà mentali.³

Il linguaggio, al suo sorgere, potrebbe, infatti, aver favorito la riorganizzazione del *cerebrum*⁴ innescando un circuito ricorsivo: ad un dato momento gli sviluppi raggiunti dalla rete nervosa hanno permesso il sorgere della comunicazione basata su un codice linguistico; questo tipo

³ Alcuni studiosi (Fodor, Chomsky, Pinker, ad esempio) non concordano con tale visione, considerando la mente composta di funzioni distinte. Il linguaggio, pertanto, non influenzerebbe il pensiero, in quanto modulo, al pari degli altri, a sé stante.

⁴ Si consideri che il cervello di *Homo sapiens* differisce da quello di altri primati sia per la dimensione complessiva sia per le dimensioni di aree direttamente implicate in funzioni sensoriali, motrici e cognitive. Si consideri altresì che esiste una relazione diretta tra dimensioni corporee e cerebrali, ma mentre il loro rapporto è costante in tutti i primati, per noi le cose vanno diversamente: ai 500 cm³ che ci spetterebbero se ne aggiungono ben 900, ossia la porzione di materia cerebrale coinvolta nelle funzioni tipicamente umane – il linguaggio, appunto, e la cultura. Insomma un'aberrazione evolutiva che, a partire da *habilis*, ha dato alla nostra specie capacità cognitive irriducibili a quelle dello scimpanzé, nonostante una parentela genica del 98% (vedi, A. Prochiantz, 2007, p. 40).

di comunicazione ha retroagito sulla rete stessa che l'aveva prodotto, affinando capacità già presenti e avviandone delle nuove⁵ – la memoria esplicita, alcuni tipi di pensiero,⁶ l'autocoscienza, la cultura. Rappresentare concetti complessi e astratti (“me”, “mio”), collegarli ad eventi esterni, usare la risultante quale guida per il proprio comportamento, è un processo assai improbabile senza un arrangiamento sintattico e una struttura lessicale (cfr. J. LeDoux, 2002, trad. it., pp. 270-275). Grazie all'organizzazione neuro-cerebrale raggiunta per il tramite del linguaggio, la nostra attività cognitiva si è completamente differenziata da quella di altri pur intelligenti primati: le computazioni sono cioè divenute cogitazioni. Come afferma Morin (1986, trad. it., p. 83) “il *computo* diviene *cogito* non appena accede alla riflessività del soggetto capace di pensare il suo pensiero pensando se stesso, cioè non appena accede correlativamente alla coscienza di ciò che sa e alla coscienza di se stesso. Il linguaggio e l'idea trasformano la computazione in cogitazione”. E anche in questo caso si assiste al sorgere di un circuito ricorsivo: computazione-cogitazione e cogitazione-computazione. Così le operazioni principali della computazione – il separare e l'associare⁷ (*ivi*, p. 129) –

⁵ L'evoluzione, in effetti, non procede ricominciando ogni volta da capo, ma piuttosto modificando e riattualizzando quanto c'è già.

⁶ Esistono indubbiamente pensieri non linguistici. Bambini e afasici pensano pur non possedendo le parole e noi tutti abbiamo sperimentato come vi sono pensieri, quelli legati a emozioni, ad esempio, non esprimibili in “forma di parola”. E, d'altra parte, esistono frasi ambigue senza che, per questo, lo siano i pensieri. Si consideri, ad esempio, l'enunciato “Tutti hanno paura di qualcosa”. A livello linguistico potrebbe significare o che tutti siamo spaventati da uno stesso fenomeno, o che per ognuno di noi esiste uno specifico fenomeno che suscita il sentimento della paura. A livello di pensiero però non abbiamo dubbi su cosa si debba intendere quando ci si trovi davanti a contenuti del genere.

⁷ Nello specifico, Morin indica che dalle operazioni computazionali di separazione seguiranno, a livello di cogitazione, la disgiunzione, l'affermazione, la negazione, la contraddizione, l'analisi, la definizione, il dualismo soggetto/oggetto, le categorie, le classi; dall'associazione, invece, seguiranno la congiunzione, la causalità, la coordinazione delle parole in discorso, la sistematizzazione delle idee, il principio di identità.

prendono, nella cogitazione, forma di pensiero logico, mentre le parole e i discorsi, a loro volta, possono essere considerati “oggetti” su cui riflettere e di cui si può stabilire la verità o la falsità. In questo senso, pur non negando l’esistenza di componenti inconse, di processi extralogici e prelinguistici quali elementi che concorrono a definire la conoscenza umana, essa può principalmente essere considerata un “accadere nella sfera proposizionale”. Già Kant (la precedente affermazione trova la sua matrice nella concezione del filosofo di Königsberg) aveva riconosciuto che conoscere è sintetizzare e che la conoscenza è definibile come concetto (*Begriff*) – dunque un’attività, una pratica, che consiste nell’unire, secondo certe regole, rappresentazioni. Si legge nella *Critica della ragion pura* (2^a ed. 1787, trad. it., p. 105) : “(...) la conoscenza propria di ogni intelletto, almeno dell’intelletto umano, è una conoscenza per concetti: non intuitiva, ma discorsiva”.

Dall’interazione che intratteniamo con il mondo deriviamo i concetti che ci permettono di organizzarlo: il sistema di categorizzazione dipenderebbe sia dai dati che provengono dagli oggetti e dagli eventi che popolano e accadono nel mondo sia dalle azioni che compiamo su di essi. Si consideri, ad esempio, la categorizzazione dell’evento “colore”. Sappiamo che nel mondo non vi sono colori oggettivi; l’esperienza del colore piuttosto è dovuta a una serie di fattori quali la lunghezza d’onda della luce riflessa dagli oggetti, le condizioni di illuminazione del campo visivo, l’attivazione dei coni presenti nella nostra retina e i circuiti nervosi ad essi connessi. Categorizzare i colori, dunque, è il risultato dell’interazione tra il mondo e chi lo percepisce.

Grazie al linguaggio, l’interazione con il nostro mondo risulta semplificata e contemporaneamente risultano moltiplicati i vantaggi: a differenza del percepito, un input linguistico è sufficientemente stabile da consentire l’identificazione di un insieme di elementi anche quando questi presentino delle differenze (la marcatura “cibo” vale per tutta la gamma di “oggetti commestibili” che un individuo ha sperimentato) e, d’altro canto, vista la sua natura pubblica, consente di provare la veridicità delle nostre conoscenze individuali, di cooperare con gli altri e di avvalerci della loro esperienza per elaborare nuova conoscenza anche quando non si

sono concretamente vissute quelle situazioni (cfr. P. Changeux, 2002, trad. it., *passim*)

Per capire il mondo, insomma, sembra proprio occorra capire il linguaggio che, in un flusso continuo, lo crea e lo racconta.

In un esperimento compiuto dallo psicolinguista Stephen Levinson (citato in Jäger, 2003) si evidenzia, ad esempio, come soggetti europei e aborigeni australiani dispongano di una concezione diversa dell'ordine spaziale derivante, probabilmente, dalla lingua⁸. Gli europei, alla richiesta di ruotare di 180° tre figure disposte una accanto all'altra e quindi di riportarle alla situazione di partenza, eseguono il compito riportando la posizione delle figure al proprio corpo (agiscono cioè da destra verso sinistra), gli aborigeni, invece, si basano sui punti cardinale (la lingua di quest'ultimi non contempla le voci "destra" e "sinistra", essi si orientano guardando la volta celeste). Un altro significativo esempio è quello relativo ai Kpelle, una popolazione dell'Africa occidentale. In un test di ordinamento, Michael Cole (citato in R. J. Sternberg, 1999, p. 6) scoprì che, forniti i nomi di categorie come "frutta" o "ortaggi", essi ordinavano prendendo in considerazione la funzione svolta dall'oggetto: così "mela" era collegata a "mangiare" piuttosto che ad "anguria" o agli altri elementi della categoria "frutta".

Guardando poi alle lingue indoeuropee – concordando con l'analisi fatta da Piergiorgio Odifreddi (2006, p. 61) – risulta facile constatare che esse si basano su parole afferenti sostanzialmente a tre categorie: sostantivi (gli oggetti), aggettivi (le proprietà), i verbi (azioni o stati). Questa stessa sintetica tripartizione può essere considerata esemplificativa di altrettanti modi di vedere il mondo – i generi letterari ne offrono un esempio: l'epica si concentra sui personaggi, la lirica sui sentimenti, il dramma sugli accadimenti (*ibidem*) – e ogni modo di vedere il mondo⁹ ne adegua, conseguentemente, un aspetto.

⁸ La competenza che permette l'attualizzarsi del linguaggio, ma anche l'aspetto particolare del linguaggio che consente di stabilire inventari di elementi e di combinarli seguendo determinate regole (*vedi* P. Ricoeur, 1973, trad. it., p. 181).

⁹ Gli angoli visuali implicano versioni e narrazioni diverse della realtà, ma nessuna di esse può assurgere allo statuto di verità oggettiva ed eterna. Tra gli esempi più

Quanto detto però non vuole in alcun modo posizionarsi sulla scia del relativismo linguistico, sostenuto da Benjamin Lee Whorf, secondo cui il parlante resta “prigioniero” della particolare visione del mondo impostagli dalla struttura semantica e sintattica della sua lingua (così il linguista riteneva che, avendo gli eschimesi molti più vocaboli per definire la neve di quanti ne abbiano i parlanti altre lingue, essi “vedessero cose diverse e in più” del fenomeno neve¹⁰). L’errore è evidente: la relatività del punto prospettico diventa la relatività dell’oggetto guardato, ma se accettassimo questa confusione ci negheremmo ogni possibilità di conoscenza (la deriva nichilista, sarebbe infatti inevitabile). Si ritiene piuttosto che il mezzo linguistico influenzi e predisponga a pensare in un determinato modo, anche se è indubbia l’esistenza di un universalismo linguistico dovuta a invarianti biologiche, geneticamente determinate (si pensi solo al sistema visivo da cui dipendono le percezioni cromatiche).

In che senso allora, è lecito chiedersi, ammettendo la parzialità delle visioni, si riesce a dar ragione di qualcosa, quando, peraltro, questo qualcosa si dà sempre nel linguaggio?

Nel tentativo di rispondere, occorrerà innanzitutto partire da quello che Eco definisce un “realismo minimo” *per il quale ci deve essere un modo in cui le cose stanno e vanno*. Per far ciò bisogna immaginare di poter contare su uno strumento di conoscenza che ci restituisca almeno una ragione plausibile di un insieme di fenomeni, servendosi di un criterio intersoggettivo di verifica, sì che si possa sempre revocare quella ragione a favore di un’altra che lo fa meglio. Il discorso scientifico, in questo, offre tutte le garanzie. Colloca *le cose* in una certa prospettiva, attribuisce

suggestivi che di questo concetto si possono dare, si privilegia l’opera cinematografica di Kurosawa, *Rashomon*. Nel film viene narrato dai diversi soggetti-protagonisti – l’omicida, la moglie della vittima, la stessa vittima, un testimone – l’assassinio di un samurai, avvenuto mentre egli attraversava, in compagnia della moglie, una foresta. Ebbene, ognuno di loro, a seconda dei propri interessi, racconta una storia diversa e tutte le narrazioni appaiono, contemporaneamente, vere e false.

¹⁰ La vicenda del “lessico degli eschimesi”, riportata da Whorf, è stata sconfessata dall’antropologa Laura Martin (1986, pp. 418-423), tuttavia si ritiene utile citare l’esempio perché emblematico.

loro e ne predica le proprietà, le inserisce in una connessione di relazioni esplicitate. Ed è al discorso che la comunità di riferimento guarda per poter dinamicamente, sempre in una dimensione temporale, riconoscere le diverse gradazioni di verità o di incompatibilità tra le proposizioni¹¹ fondamentali che ne consentono il suo compimento, e lo fa utilizzando giustappunto una modalità discorsiva, quella che Popper indica come funzione linguistica alta – la critica.

Emerge chiaramente che senza un tale “gioco linguistico”, che dà modo, secondo la lezione di Feyerabend (1975, trad. it., p. 190), “di produrre e di afferrare nuovi rapporti percettuali e concettuali, compresi rapporti che non sono immediatamente manifesti”, resteremmo legati ad una concezione di scienza assai angusta. Ogni scienza particolare sarebbe infatti una sequenza, nel tempo, delle acquisizioni di verità nel settore di propria pertinenza e il suo discorso apparirebbe come un elenco di affermazioni certamente vere. Un monologo, più che altro. Sappiamo invece che la scienza, per essere tale, deve poter includere affermazioni reciprocamente contraddittorie, come accade per il principio di causalità della fisica classica¹² che, grazie alla relazione di complementarità,¹³ non

¹¹ Si precisa che, nel corso di tutto il lavoro, verrà rispettata la distinzione tra enunciato, che è l'espressione linguistica vera e propria, e proposizione, che è il contenuto veicolato attraverso l'enunciato.

¹² Una tipica formulazione del principio di causalità è la seguente: al prodursi di fenomeni-causa uguali corrisponderanno fenomeni-effetto uguali. Esso in sostanza afferma che tutto quel che succede nell'universo segue un certo ordine causale. Con l'avvento della fisica quantistica, e quindi con l'introduzione del concetto di sistema, il principio di causalità ha rivelato i suoi punti di debolezza, non riuscendo a dar conto di come si possano stabilire l'identità delle condizioni iniziali di due sistemi o l'identità delle cause che intervengono a modificarle.

¹³ Formulato da Bohr nel 1927, il principio di complementarità riguarda la difficoltà per un osservatore a trattare il processo atomico servendosi delle coordinate spazio-tempo sottintendendo, però, la causalità. Questi due aspetti furono considerati autoescludentesi ma ciononostante complementari. Grazie a questo principio si stabilisce che, pur non potendo combinare le informazioni in un'unica descrizione che contemporaneamente soddisfi e le logiche del modello meccanico e quelle del modello atomico, si possono considerare i risultati ottenuti con uno dei modelli come

viene smentito dalla fisica atomica, o, ugualmente, interi sistemi le cui conseguenze sono inconciliabili, come per la geometria euclidea e per la geometria non euclidea.

La conoscenza che deriviamo dall'attività scientifica dunque è il prodotto di certe concettualizzazioni, di relazioni ammesse o meno nei sistemi di credenze (giustificati e veri, ancorché fallibili. Nessuno nega che si possono avere ottime ragioni per credere qualcosa di falso) sviluppati e compresi dalle diverse branche dei saperi. Con Poincaré (1902, trad. it. p. 21) possiamo allora dire che: “(...) ciò a cui [la scienza] mira non sono le cose in sé, ma soltanto i rapporti tra le cose, al di fuori di tali rapporti non c'è conoscenza possibile”.

Vedere *rapporti fra le cose* equivale a rendere intelligibile un fenomeno o un comportamento, e, una volta che questi rapporti siano stati esplicitati (divenendo per così dire pubblici), si possono ricavare, oltre che spiegazioni, anche vantaggiose predizioni. Inoltre, ogni comunità trova una propria via per definire il proprio sapere (la mappa dei rapporti, volendo ancora riferirci a Poincaré) e, così facendo, giocoforza, definisce ciò che considera essere il sapere.

Nello specifico, ciò che caratterizza la via delle cosiddette scienze esatte è (Russo, 3^a ediz., 2003, pp. 33-34):

1. un insieme di enti teorici specifici¹⁴ (per esempio, la termodinamica fa riferimento a “temperatura”, “entropia”, ma né l'una né l'altra esistono in natura);
2. un esiguo numero di postulati sui propri enti da cui dedurre rigorosamente delle conseguenze,

complementari rispetto a quelli ottenuti con l'altro: “insieme [essi] esauriscono ogni ben definita informazione possibile sull'oggetto atomico” (N. Bohr, 1963, trad. it., p. 211).

¹⁴ Nell'ottica neopositivista, le scienze sperimentali fanno uso di termini appartenenti a due categorie: quella logica-matematica e quella osservativa. Tuttavia è facile notare come esistano termini che non ricadono né nell'una né nell'altra ripartizione: essi sono degli ibridi e vengono appunto identificati come “termini teorici” di una data scienza (cfr. M.L. Dalla Chiara, G. Toraldo, 2^a ediz., 2000, pp. 16-17).

3. un insieme di regole di corrispondenza tra gli enti teorici e gli oggetti concreti, sì da applicare quanto dedotto (la teoria) al mondo reale.¹⁵

Le scienze esatte, insomma, forniscono modelli nell'ambito dei quali è possibile stabilire l'esattezza delle proprie affermazioni (ma ciò, di converso, non è detto valga quando, attraverso le regole di corrispondenza, si testi l'applicabilità della teoria).

Dall'altra parte, la via delle scienze empiriche, pur condividendo le proprietà espresse dai punti 1 e 3, manca dell'aspetto deduttivo. Le scienze empiriche, infatti, ancorché basate sul metodo sperimentale, forniscono modelli di specifiche fenomenologie,¹⁶ e le loro teorie non possono servirsi del metodo dimostrativo per estendersi ad ambiti diversi da quello concretamente indagato (*ivi*, p. 36).

Ma, al di là delle differenziazioni, si ritiene meritevole di approfondimento l'aspetto segnalato al punto 1, ossia gli "enti teorici specifici" su cui, a ben vedere, la scienza tutta si fonda.

Ogni singola comunità scientifica – si intuisce – ricorre ad essi per creare e circoscrivere il proprio universo d'azione e il proprio piano percettivo di quanto si intende indagare (il modo particolare di vedere il mondo, in precedenza menzionato). Ora, avvenendo, come si è visto, il lavoro della scienza nel discorso, svelare la natura di tali enti sembrerebbe quasi operazione tautologica: essi altro non posso esser che "oggetti astratti", "verofunzionali", dunque concetti, dunque la risultante di un'attività logica, linguisticamente esprimibile o verificabile – come direbbe Frege. Ed è proprio quest'ultima inferenza a liberarci dal dubbio di esser inciampati in uno sterile e ovvio riconoscimento: essa ci fa intravedere tutta la complessità retrostante alla genesi di ogni ente teorico specifico.

¹⁵ Einstein (1950, trad. it. p. 41), nello spiegare il legame esistente tra concetti, teorie e mondo reale, afferma: "Tale relazione è analoga non a quella del brodo rispetto al bue, quanto piuttosto a quella dello scontrino del guardaroba rispetto al cappotto".

¹⁶ In particolare, quando tra le scienze empiriche si considerano quelle che pongono l'uomo e i suoi prodotti al centro della propria indagine, è facile vedere come esse non possono che interessarsi alla singolarità del fenomeno, al suo divenire particolare, storicamente definito.

Non si tratta infatti per la comunità di stabilire solo un dizionario di parole, più o meno tecniche, di cui condividere il significato,¹⁷ quanto piuttosto di condurre un'azione coordinata sul piano cognitivo e comportamentale che ne contempra anche le sue modalità d'uso, di applicazione e di organizzazione tale da restituire una qualche conoscenza del mondo (si pensi anche, di converso, alle logomachie che puntualmente sorgono). L'assunzione o meno di certi concetti, di necessità, determina il sorgere di categorie interpretative attraverso cui valutare la coerenza logica e la corrispondenza con i fatti delle asserzioni che, proprio per tramite di quei concetti, si formulano. Sono, poi, queste categorie interpretative che restituiscono alla conoscenza scientifica carattere dialettico e dinamico.

Gli oggetti del popperiano Mondo 3, si apprezzerà, sono creazioni alla cui base vi è il linguaggio, e i problemi aperti, che da quel Mondo emergono, sono il prodotto delle relazioni che si instaureranno una volta che questi oggetti siano stati posti: ineluttabilmente si avvia un meccanismo di controllo, di verifica, di analisi che conduce alla loro risoluzione o, preferendo seguire Feyerabend, al loro dissolvimento. La conseguenza – per quel dinamismo riconosciuto poc'anzi alla conoscenza – è il sorgere di mutazioni nell'Ontologia¹⁸ di riferimento, spesso seguito da altrettante mutazioni dello sfondo concettuale: nuovi oggetti andranno a ripopolare il Mondo 3, alcuni fra i già esistenti perderanno forza (si pensi al concetto di “flogisto” nella teoria di Georg Stahl), altri verranno adattati al nuovo status. Come dire, anche nel Mondo 3 operano la selezione e l'evoluzione.

¹⁷ Non si vuole in nessun modo dare un'immagine semplicistica di tale attività. Anzi. Si è consapevoli, accogliendo la riflessione di Niels Bohr (1958, trad. it., *passim*), di quanto la scelta felice di una definizione contribuisca ad arricchire gli sviluppi del dominio scientifico a cui essa appartiene. E dall'altra parte non è detto che si arrivi velocemente al risultato: la definizione unanimemente accettata di “gene”, ad esempio, è stata raggiunta solo nel 2004, dopo un consesso durato due giornate intere, e, comunque, a quasi cento anni dall'introduzione del termine da parte del danese Vilhelm Johannsen e a oltre cinquanta dalla scoperta del DNA.

¹⁸ Si adotta il carattere maiuscolo per differenziarla dall'ontologia come strumento e di cui si tratterà nel prosieguo di questo lavoro.

Al linguaggio, tuttavia, spetta il compito di descrivere le teorie scientifiche, la cui natura, si sottolinea, è astratta, dipendendo dalla struttura logica dei loro modelli e non dalla formulazione linguistica scelta. Ne segue che le teorie possono essere descritte in modo diverso dal linguaggio: quest'ultimo cioè è necessario per esplicitare il rapporto tra modello e aspetti del mondo (M. Dorato, 2002, p. 233). Così può accadere che formulazioni linguisticamente diverse esprimano la stessa teoria in quanto rimandano ad uno stesso modello che, a sua volta, soddisfa le loro affermazioni (è quanto, ad esempio, aveva intuito Niels Bohr riconoscendo l'equivalenza matematica della meccanica quantistica simbolica di Heisenberg e la meccanica ondulatoria di Schrödinger. Entrambe, infatti, hanno a modello lo spazio hilbertiano non euclideo). Ma c'è di più. Su questa base si può affermare che due proposizioni contraddittorie siano entrambe vere rispetto a un dominio di fenomeni, senza che ciò comporti di necessità la verità della proposizione (contraddittoria) risultante dalla loro coniugazione.¹⁹

Ricapitolando, la conoscenza avviene nel continuo svilupparsi del discorso, quest'ultimo ha, a suo fondamento, la serie di proposizioni inferibili dai concetti creati e accettati, in un dato momento storico, dalle varie comunità scientifiche, i concetti, ed evidentemente i limiti che essi pongono, rappresentano, sotto qualche rispetto, i fatti che si intende spiegare e/o i fatti che si ipotizza siano sussunti in un fenomeno o in un comportamento.

È obbligo dunque chiedersi: cos'è un concetto? Quali limiti derivano dal suo porsi?

¹⁹ Per lo stesso motivo anche due teorie rivali possono essere vere nonostante la loro coniugazione conduca ad una contraddizione. Si pensi, in ambito educativo, al paradigma costruttivista e al paradigma cognitivo: di certo entrambi vantano risultati positivi (in termini di successi raggiunti nel dominio del fenomeno insegnamento/apprendimento), ma sarebbe una vera e propria sciagura didattica (oltre che logica) immaginare la loro contemporanea accettazione o, meglio, la loro contemporaneità "d'uso".

2. Intorno alla parola ‘concetto’

«L’Io non intende mai le proprie impressioni e produzioni singolarmente, ma sempre in correlazione, in reali o immaginarie, in simili od opposte concordanze con altro; così tutte le cose che hanno un nome si reggono a vicenda in serie, in rapporti, membri di complessi immensi e impenetrabili, gli uni poggianti sugli altri e percorsi da tensioni comuni».

R. Musil (1937)

L’intera storia della filosofia teoretica occidentale è segnata dalla disquisizione su cosa siano i concetti. Sostanzialmente, essa testimonia il tentativo di dare una risposta a contrapposizione di tipo: sono entità astratte, come le forme platoniche, o entità mentali, come l’idea cartesiana e l’immagine²⁰ (mentale) della tradizione empirista? Innate o acquisite (e in quest’ultimo caso, come? Grazie all’esperienza o alla riflessione a priori?) e, infine, per indagarne il loro statuto bisogna guardare prioritariamente alle teorie del significato linguistico o alle teorie del pensiero o alle teorie della mente?

Una risposta definitoria, chiusa, capace di trovare l’accordo di quanti (filosofi, linguisti, neuroscienziati, logici ecc.) si occupano dell’argomento non esiste o, meglio, quando anche se ne scegliesse una, rimarrebbe sullo sfondo una tra le questioni attualmente più controverse: come render conto della relazione tra metafisica ed epistemologia, ossia tra il modo in cui viene definito un concetto e il modo in cui noi abbiamo accesso epistemico ad esso – il modo in cui lo conosciamo. Questo, naturalmente, non impedisce di argomentare sui punti fondamentali di una teoria dei concetti né impedisce di continuare a porsi domande in merito.

Innanzitutto possiamo, in generale, affermare che un concetto, benché sia indicato da un nome, non coincide, nella funzione, con la parola che lo

²⁰ Con Locke la distinzione tra idea e immagine diventa più rarefatta, pur senza identificarle, è convinto che possedere un’idea distinta delle cose corrisponda alla possibilità di formare, nella nostra mente, un’immagine di queste.

nomina. Sebbene la formulazione di un concetto intorno a una cosa²¹ porti alla formulazione di un segno linguistico, tale segno avrà come referente non già la particolarità di quella cosa, ma l'insieme di certe caratteristiche, di alcune proprietà, di quei tratti, insomma, che, al di là del contingente, si possono sempre ritrovare in altre cose della stessa natura.²² E esso, dunque, si presenta come un operatore, un oggetto del pensiero, grazie al quale la categorizzazione del reale diviene un dicibile. Schematicamente, coniuga un termine lessicale a un senso (l'insieme di proprietà che lo definiscono) e a un riferimento (l'entità extra-linguistica che viene così designata).

Continuando, il concetto non deve essere inteso solo come singola unità significativa, in alcuni casi, infatti, esso è costituito da un'intera sequenza significativa, si pensi, ad esempio, al "concetto di evoluzione" che in sé racchiude la complessità della corrispondente teoria scientifica.

In positivo, invece, si possono segnalare le proprietà che rendono tali un concetto – qualsiasi cosa, si pensi, esso sia. Innanzitutto, la composizionalità. Essa riguarda la capacità di comporre nuovi concetti, in un numero potenzialmente illimitato, combinandone dei vecchi. Ad esempio, il concetto "zia" si ottiene per composizione dai concetti "essere", "sorella di", "padre o madre". Questo carattere non è, si sottolinea, negoziabile poiché intimamente dipendente dalla classe di regole sottesa ai concetti di partenza: nel generare il nuovo concetto, dunque, non siamo completamente liberi da vincoli regolativi e pertanto esso non potrà assumere formati qualsiasi, ma solo quelli compatibili.

Segue quindi la pubblicità. La funzione prima di un concetto è la comunicazione, esso deve dunque avere validità intersoggettiva, deve essere condivisibile. Senza il requisito della pubblicità ognuno di noi

²¹ Con il termine "cosa" non si deve necessariamente intendere oggetti o fatti reali poiché ci possono essere concetti di cose inesistenti o passate o la cui esistenza non è verificabile.

²² Durante il periodo classico della filosofia greca, tale insieme veniva concepito come essenza ultima delle cose e, pertanto, i concetti definivano, nella visione platonico-aristotelica, la struttura necessaria dell'essere (ciò per cui ogni essere non può essere diverso da ciò che è): la sostanza.

viverebbe in un mondo privato, personale. Qualsiasi azione di “messa in comunione”, di dialogo, lo stesso processo di insegnamento/apprendimento, la stessa costruzione dei saperi scientifici verrebbero di fatto negati. Vigerebbe, insomma, una sorta di inespugnabile “autismo” sociale.²³

E, ancora, la normatività. Tale proprietà, riferibile agli usi del concetto, presenta più dimensioni, tra loro complementari. Nello specifico: quella semantica, quella logica, quella epistemologica (secondo quest’ultima, i concetti devono poter essere le giustificazioni dei comportamenti verbali e non verbali del soggetto). Potremmo, più in generale, indicare questi tre aspetti come: l’enunciato linguistico, implicante il processo che consente l’uso dei segni per “capire le cose, o trasmettere la propria conoscenza ad altri”,²⁴ il giudizio, implicante l’uso di regole sintattiche tali da determinare la validità o meno dello stesso, il contenuto cognitivo, implicante le modalità attraverso cui approcciamo il mondo e abbiamo credenze²⁵ sullo stesso.

Per la prima, ad ogni concetto corrisponde uno spazio semantico che va valutato quando si usi quel concetto. Così il concetto “bassotto” cade semanticamente nel concetto “cane” ma non in quello di “pianta”.

²³ Chi scrive adotta una visione evolutiva. Abbiamo sviluppato e mantenuto il linguaggio, quale tratto geneticamente programmato, per i vantaggi che esso offre a livello di specie: lo scambio di informazione che esso consente, tra i membri del gruppo, infatti comporta benefici che vanno al di là dei costi fisiologici (rischiamo lo strangolamento ogni volta che mangiamo e beviamo a causa della posizione che la laringe ha dovuto assumere per consentire l’articolazione di certi suoni). Ora, se i concetti fossero entità private, non “dicibili” per loro caratteristica, su cosa si potrebbe basare la circolazione di conoscenze, di idee, di competenze, di “cultura”? A cosa servirebbe il linguaggio?

²⁴ In tal modo, Locke, nel *Saggio sull’intelletto umano*, spiega cosa si debba intendere per dottrina dei segni.

²⁵ Per la teoria della conoscenza secondo una visione internista, avere una credenza significa, per il soggetto che la possiede, essere in grado di fornire ragioni che la giustificano; secondo una visione esternista, invece, non c’è alcun bisogno di giustificazione: il fatto stesso di possedere una credenza è già una giustificazione. Appare chiaro come nei contesti pedagogici si debba privilegiare la prima.

Per la seconda, bisogna riconoscere la possibilità logico-formale di relare o meno i concetti tra di loro, evitando cioè di cadere nelle contraddizioni e nelle fallacie. A dire, razionalmente non è ammesso far ricadere, nello stesso tempo, qualcosa in un concetto e nel concetto contrario; ugualmente non è ammesso che si giudichi un concetto come parte di un altro e negare che un oggetto ricada in entrambi i concetti identificati: se, ad esempio, giudico che una figura geometrica è un quadrato, allora non sono autorizzato ad affermare che ha solo tre lati uguali; il concetto “quadrato” infatti appartiene anche al concetto più largo di “figura geometrica con lati di egual misura”, pertanto non si può razionalmente ammettere che la figura considerata ricada nel concetto “quadrato” ma non nel secondo.

Per la terza, infine, il possesso di un concetto comporta l’aver una concezione circa le condizioni sotto le quali si applica quel concetto. Altrimenti specificato, è ciò che un soggetto deve intrattenere per sapere che un dato oggetto cade in un concetto.

Quanto finora detto rappresenta l’entroterra comune a tutte le riflessioni circa la natura del concetto ed è ovvio che diversi Autori ne hanno dato conto in modi altrettanto diversi, tuttavia, a parere di scrive, nel prendere una posizione bisognerebbe considerare anche i dati più recenti provenienti dagli studi sul cervello, sulla memoria, sui geni, soprattutto per non incappare in errori anacronistici – giustificabili in altri momenti storici – quali ritenere che i pensieri siano possibili solo in presenza del linguaggio, per cui esseri senza questa facoltà sarebbero delegittimati dall’aver una pur minima forma di credenza, o negare il ruolo giocato dagli eventi privati dei soggetti nella comprensione²⁶, per cui si finisce col ridurre la ricchezza del significato al solo aspetto formale. A fronte del riconoscimento delle proprietà ineluttabili di un concetto, possiamo proseguire la nostra analisi considerando la teoria che più di ogni altra sembra reggere gli urti della critica, tanto da meritare l’appellativo “classica”.

²⁶ Nel considerare la definizione che un soggetto dà, ad esempio, di un enunciato, bisogna tener in conto – si vuole dire – la sua identità, i suoi interessi, le circostanze in cui si trova, la sua cultura, i suoi limiti.

Secondo la teoria classica, un concetto è una sorta di attestazione indicante quali sono le caratteristiche comuni a tutti e soli gli oggetti che in esso stesso cadono: qualcosa, mettiamo, è un computer se e solo se possiede i tratti che soddisfano il concetto di “computer”, ossia essere una macchina elettronica in grado di compiere operazioni computazionali e di memorizzare informazioni, costituita da unità di entrata e di uscita ecc.

Detto in maniera più puntuale, un concetto è ciò che determina una classe di oggetti (è possibile che la classe sia composta da un solo elemento. Ad esempio, il concetto di “mese, del calendario gregoriano, con numero variabile di giorni” determina una classe che esibisce un solo elemento: il mese di Febbraio). L’insieme dei tratti comuni o, meglio, delle condizioni di appartenenza esprime l’intensione del concetto, invece la classe identificata dalle condizioni esprime l’estensione del concetto. Ognuna delle condizioni è necessaria²⁷ e tutte insieme sono sufficienti²⁸. Quando, pertanto, un oggetto le soddisfa tutte, allora esso ricadrà nel concetto pertinente. L’intensione dunque si riferisce alle proprietà che ci fanno individuare se un oggetto cade o no in un determinato concetto, l’estensione ci fa riconoscere l’appartenenza di un oggetto o di un insieme di oggetti alla classe cui il concetto si riferisce. A livello cognitivo, ne segue, disporre di un concetto significa, in sostanza, conoscere le

²⁷ Una condizione si dice necessaria quando la sua presenza consente ad un evento di svolgersi anche se essa da sola non lo garantisce necessariamente. Ad esempio, condizione necessaria perché si possa chiamare qualcuno con un telefono cellulare è l’aver una disponibilità di credito, ma la presenza di tale condizione non assicura la possibilità della telefonata: nel caso si fosse esaurita la carica di energia che alimenta l’apparecchio, non si potrà chiamare!

²⁸ Una condizione è definita sufficiente per un evento quando quest’ultimo si realizza in concomitanza della condizione, l’evento però può verificarsi anche in sua assenza grazie all’azione di un’altra condizione. Così, condizione sufficiente per far rotolare una moneta è lanciarla, ma una tasca bucata sortirà lo stesso effetto! La condizione necessaria e sufficiente per un evento è quella che, se soddisfatta, ne consente l’immediata realizzazione. Per esempio, condizione necessaria e sufficiente per aprire un cancello protetto da un sistema d’allarme (funzionante) è digitare correttamente il codice, se si commette anche un solo errore il cancello resterà bloccato, ma appena la giusta sequenza è inserita, il cancello si spalancherà!

condizioni necessarie e sufficienti che ne regolano la sua applicazione o conoscerne l'intensione. Sotto questo rispetto, almeno di primo acchito, non pare debbano sorgere problemi quando si considerino i concetti scientifici. In tutte le scienze, in fondo – sarebbe lecito pensare – le comunità di riferimento si preoccupano di definire, nel miglior modo possibile (in relazione al momento storico che si vive), i criteri attraverso i quali attribuire qualcosa ad una categoria determinata, il che equivale a stabilire le condizioni di applicabilità dei concetti secondo i dettami della teoria classica. Così per la comunità dei biologici condizione necessaria e sufficiente per applicare il concetto “cane” (e riconoscere Fido come facente parte della sua estensione) è il possesso di una sequenza genica ‘impacchettata’ in 78 cromosomi. Ne segue, di converso, che, formalmente, un parlante non sarebbe autorizzato ad affermare “Fido è un cane” se non sapesse che condizione necessaria e sufficiente per ascrivere Fido tra i cani è che esso posseda un determinato DNA espresso, appunto, in un numero fisso di cromosomi (e questo a prescindere dal fatto che quel parlante capisca ed è in grado di usare la parola “cane”: sa che, al pari di Fido, i cani sono animali e non macchine, hanno un aspetto che si avvicina più a quello del lupo e non a quello di un elefante, hanno l'abilità di scavare buche ma non di suonare il pianoforte, per esempio). Ma è ammissibile una tale conclusione?

E ancora, si può constatare quanto sia difficile, usando una lingua naturale – e d'altronde la funzione primaria del linguaggio naturale è, evolutivamente, quella di farci interagire con il nostro mondo, e per questo si è sviluppato l'uso di nomi, propri e comuni, che permettono di riferirsi direttamente agli oggetti, e di descrizioni che permettono riferimenti indiretti (cfr. P. Odifreddi, 2003, p.132) –, individuare le condizioni che soddisfano, classicamente, l'applicabilità di un concetto. Si prenda in considerazione, per esempio, l'espressione verbale “correre”. Quale è la condizione necessaria e sufficiente che autorizza un parlante a disporre del concetto “correre”? A livello della teoria classica dei concetti “correre” determina quella classe di azioni – sollevare un arto prima di aver appoggiato l'altro, avanzare velocemente – compiuta da chi corre e implicante un suo spostamento, dunque formalmente vale la notazione

proposizionale $\forall(x)(corre(x) \rightarrow si\ spostata(x))$. Ma tale classe è abbastanza ricca da caratterizzare adeguatamente il concetto “correre” nell’uso linguistico comune? Rendono conto, quelle condizioni, della possibilità di “correre su un tapis roulant”?²⁹

Tale tipo di problematica inquieta, è inutile negarlo, coloro che, per una via o per un’altra, con i concetti hanno a che fare e ancor di più quanti si trovano a dover valutare, in contesti formali d’apprendimento, la bontà d’uso della gamma di concetti che costituiscono i nuclei fondanti di ogni disciplina. D’innanzi a certe asserzioni, il docente è chiamato a indagarne le ragioni e lo studente, dal canto suo, dovrebbe essere in grado di soddisfare al requisito di normatività nelle sue tre diverse componenti. Ma spesso proprio l’atto di esplicitazione rivela che i due attori del processo di insegnamento/apprendimento non giocano lo stesso gioco linguistico: l’uno perché basa le categorie linguistiche su condizioni vicine a quelle scientifiche, l’altro perché è portato spontaneamente a ricondurle a quelle del lessico quotidiano. La seguente situazione, estremizzata volutamente per accentuarne il compito, ne può esemplificare gli effetti. In un laboratorio di chimica, il docente, dopo aver parlato di “azoto liquido”, “cartina”, “cannula”, “ampolle”, chiede ai suoi studenti di procedere nella realizzazione dell’esperimento, avendo l’accortezza di rintracciare e utilizzare solo gli elementi a cui ha fatto riferimento nel corso della sua lezione. Ebbene, uno degli studenti che avesse tradotto quei concetti secondo l’uso della lingua quotidiana, servendosi più che altro della referenzialità dei nomi, si sentirebbe, molto probabilmente, legittimato a cercare, fra gli scaffali, quella particolare bottiglietta recante un’etichetta su cui sia esplicitato che il liquido contenuto è azoto. Il fatto è che la mente umana funziona servendosi del criterio di somiglianza e il giudizio al quale perviene appare, giocoforza, fondato su esperienze precedenti, selezionate dalla memoria applicando, appunto, quel canone. Del resto, si consideri che, al pari di tutti gli altri animali, ci siamo evoluti per risolvere, e il più delle volte anche dovendo operare sotto la pressione dell’urgenza, problemi di natura pratica (sfuggire ai

²⁹ L’esempio è tratto da un articolo di Marcello Frixione, 1996, pp.10-14.

predatori, trovare di che sfamarsi, procreare). Questo spiegherebbe come mai falliamo, con una percentuale di frequenza elevata, nel risolvere problemi astratti³⁰ o quando dobbiamo trattare informazioni che presentano una veste formalizzata.³¹

Nei casi descritti, sembra proprio che il cervello di *Homo sapiens*, ancorché dotato di un sistema di regole inferenziali, non riesca a discriminare la risposta logicamente valida, operando, di fatto, scelte che seguono procedere euristiche, di per sé fallibili. Ma se da un lato, si riconosce che siamo portati naturalmente ad usare concetti intuitivi cosa garantisce circa la bontà dei concetti scientifici? Dobbiamo forse immaginarli come “puri”, adombrando il fatto che, alla fin fine, sono sempre un prodotto della nostra mente? Sorge cioè il lecito sospetto che, per quanto più accurato e preciso, il modo scientifico di elaborare concetti porti anch'esso la tara dell'errore e, di conseguenza, non possa ritenersi la condizione “necessaria e sufficiente” fondante del discorso che ne segue. In effetti, considerando un termine singolare, la sua estensione sarà un elemento, o un individuo, e l'intensione una funzione da mondi possibili a individui, se poi dal concetto si passa all'enunciato, l'estensione sarà un valore di verità e l'intensione sarà l'insieme di mondi possibili in cui l'enunciato è vero. Tuttavia, solo gli enunciati della logica, esprimendo verità in tutti i mondi possibili, soddisfano appieno la dimensione del

³⁰ Si pensi, ad esempio, al problema di selezione messo a punto da Peter Wason nel 1966. Ai soggetti viene chiesto di verificare, in minor mosse possibili, la regola “Se c'è una vocale su un lato di una carta, allora c'è un numero pari sull'altro lato”, disponendo 4 carte nel seguente modo: la prima e la seconda mostrano, rispettivamente, una vocale e una lettera, la terza e la quarta, invece, un numero pari, l'una, e un numero dispari l'altra. La soluzione rimanda alla regola del *modus ponens*, si tratta in effetti di selezionare la combinazione che rende falso il condizionale posto dalla regola. La maggior parte delle persone tuttavia sceglie di girare la prima e la terza carta, poche sono invece quelle che risolvono il problema scoprendo la prima e la quarta.

³¹ Un possibile caso è quello in cui si chiede di stabilire inferenze corrette partendo da premesse predicative del tipo: nessun P è M; ogni M è S. La conclusione a cui i più giungono è che nessun P è S, una minoranza invece risponde nessun S è P, un'altra che qualche P non è S. In realtà l'unica affermazione possibile è: qualche S non è P, le altre sono tutte confutabili.

necessario (a Leibniz si deve la nozione di mondo possibile e lui stesso definì necessaria una proposizione “vera in tutti i mondi possibili” e possibile una proposizione “vera in almeno un mondo possibile”). Occorre a questo punto prender atto che, pur rappresentando un ideale epistemico, la necessità è un fondamento troppo potente che mal si concilia con i contesti doxastici e con gli atteggiamenti proposizionali umani, caratterizzati, evidentemente, da limiti conoscitivi e computazionali. Più significativo sembra allora considerare il necessario in un’accezione debole, ossia come dimensione sintattica che presiede alla costituzione degli “oggetti del dominio”, semanticamente “sensibile al contesto”. In quest’ottica, situazioni diverse renderanno nozioni diverse di necessità: ai concetti spetterà, pertanto, il compito di specificare, in generale, le condizioni di pensabilità degli oggetti mentre toccherà al discorso verificarne l’applicabilità e l’esplicitazione, assumendo lo spazio conoscitivo delineato dai concetti come “conoscenza al condizionale”. Se qualcosa rende vero il dominio di occorrenze del concetto C, questo qualcosa sono appunto le proprietà di C.

3. Scienza: conoscenza al condizionale

«Lo scienziato è interessato in primo luogo a porre delle domande. Le risposte lo interessano, ma solo secondariamente. E le domande che pone hanno valore solo se sono feconde nello sviluppo del pensiero umano».

W. Heisenberg (1971)

Per quanto finora detto, e accettando, chi scrive, la posizione di Peacocke e Boghossian, i concetti sono sensi fregeani,³² individuabili dalle condizioni – logiche e semantiche, quindi nel rispetto della loro caratteristica normativa in precedenza menzionata – che devono essere soddisfatte affinché sia vero l'insieme, più o meno strutturato, dei loro usi fondamentali, ossia le proposizioni e le inferenze in cui essi compaiono. Dunque un concetto C determina un insieme $\{x_1, \dots, x_n\}_C$ i cui elementi sono gli oggetti aventi “il vero” come valore di verità grazie alla correlazione che si stabilisce tra la normatività semantica e logica di C e l'insieme $\{x_1, \dots, x_n\}_C$.

Un esempio per chiarire. Si consideri il concetto C di “addizione”. Le sue proprietà logiche e semantiche determinano l'insieme di inferenze del tipo:

“ $x \ C \ y = z$ ”, $7 + 2 = 9$

ma anche

“ $y \ C \ x = z$ ”, $2 + 7 = 9$

e

“ $x \ C \ s(y) = s(z)$ ”, $2 + (7+1) = (9+1)$ - dove “ s ” rappresenta il successore di un numero razionale

³² Nel celebre articolo *Über Sinn und Bedeutung* del 1872, Frege propone, per chiarire come funziona il linguaggio, la distinzione tra senso e riferimento. Mentre il riferimento (la traduzione di *Bedeutung* in effetti è “significato”, ma per evitare fraintendimenti è uso renderlo con i termini “denotazione” e “riferimento”) riguarda l'oggetto nominato, il senso riguarda il contenuto che dobbiamo afferrare per poter comprendere e le parole e gli enunciati. Esso è oggettivo e può essere espresso in modi diversi. Inoltre, per Frege, il senso non è né un'entità fisica né un'entità mentale, appartiene piuttosto ad un terzo regno, astratto.

così come

“ $x \in C \rightarrow 0 = x$ ”, $2 + 0 = 2$

Tali inferenze, come si può facilmente comprendere, rappresentano gli usi fondamentali del concetto “addizione” e chiunque potrà verificarne la verità.

Il caso, fatte le dovute proporzioni, schematizza, volendo, la prassi seguita da ogni discorso scientifico: quest’ultimo in fondo è il tentativo di sviluppare, a partire da un *corpus* finito di occorrenze di un qualsiasi concetto C , tutte le applicazioni di C (classicamente, le estensioni), ossia tutte le proposizioni declinabili di C . Ma, come avverte Elisabetta Lalumera (2001, pp. 35-39), ciò non preserva dai casi di contraddizione o da quelli in cui non è soddisfatta la condizione di verità per l’insieme $\{x_1, \dots, x_n\} \in C$.³³ A dire, non sempre dagli usi fondamentali dei concetti scientifici discendono teorie vere, e la storia della scienza è ricca di numerosi esempi in tal senso, essi piuttosto offrono la condizione a che una teoria T_1 possa essere accettata fino a prova contraria.³⁴

Gli antichi astronomi, ad esempio, si sono serviti del concetto di “epiciclo” per spiegare i moti del Sole, della Luna e dei pianeti, ma la loro teoria era errata perché nulla esibisce la proprietà di “una combinazione di moti circolari e equabili” – quello che la teoria degli epicicli definisce come epiciclo. Eppure, almeno fino a Tycho Brahe, le condizioni che soddisfacevano la relazione tra il concetto di “epiciclo” e l’insieme $\{x_1, \dots, x_n\} \in C$ da esso determinato erano plausibili: la loro era una credenza giustificata, ancorché falsa. Classicamente si può stabilire l’intensione di

³³ Si pensi semplicemente alle situazioni in cui una certa teoria non è stata ancora completata o sufficientemente corroborata empiricamente.

³⁴ Da quanto affermato, si sottolinea, non segue in alcun modo che un concetto sia declassato allo statuto di “non concetto” perché come ente teorico in sé nulla dice circa la sua verità o falsità. E del resto, accettando la visione fregeana, i concetti sono funzioni insature, che vanno completati da un oggetto. Il concetto “uomo”, ad esempio, è da intendersi come la funzione “uomo (x)” da saturare sostituendo a “ x ” il nome di un uomo: “uomo (Socrate)”. Una volta che il termine concettuale è stato saturato, si avrà un enunciato vero o falso, a seconda che l’argomento “ x ” sia stato sostituito con il nome di un uomo o no. Afferrare il senso di un enunciato, allora, equivale a sapere a quali condizioni, pronunciando assertoriamente l’enunciato, diciamo qualcosa di vero.

un concetto, ma poi accorgersi che la sua estensione non trova, nella cose che stanno e vanno nella nostra realtà fenomenica, statuto.

Il fatto è che bisogna guardare ai concetti come “a strumenti di conoscenza” (analitici ma non a priori): in essi sono contenute delle ipotesi e compito dell’azione scientifica è valutarne la loro esistenza. Ora, valutare l’esistenza di un qualcosa porta a galla la questione ontologica e impone, seguendo la riflessione suggerita da Alberto Voltolini (2005, pp. 319-25), una domanda: come evitare che un discorso scientifico – il cui scopo è fornire descrizioni e spiegazioni adeguate circa la nostra esperienza in un mondo reale, fenomenico –, dovendo appunto pronunciarsi sull’esistenza di qualcosa, collasi nel metafisico? – il cui scopo evidentemente è indagare “la natura di un tipo categoriale di entità” (esempio, *le entità fittizie sono di natura astratta*) e i cui risultati, non dipendenti da dati sperimentali, non ammettono revisioni³⁵ (*ibidem*).

Una risposta plausibile potrebbe essere quella di considerare che le questioni poste dalla scienza, intorno all’esistenza dei propri enti, riguardino non tanto cosa quegli enti debbono essere, ma cosa di fatto essi siano. In altre parole, l’interrogativo che la scienza si pone è: *ammesso il concetto X, e accettate come vere le sue regole, il concetto X ha istanziazioni?* E una risposta affermativa può ben essere una verità contingente, senza tra l’altro deprivare il discorso scientifico della dimensione ontologica. L’Ontologia, infatti, può essere distinta dal metafisico se la si consideri come ricerca tesa a investigare se vi siano o meno entità di un certo tipo categoriale e cosa comporti, in termini di conoscenza, il loro porsi come tali (sviluppo di nuove credenze, abbandono di altre, cambio di prospettiva, riposizionamento di categorie contigue). In questo senso essa precede cognitivamente qualsiasi indagine empirica (e a essa è complementare): un biologo, mettiamo, che voglia provare l’esistenza di agenti patogeni in grado di entrare all’interno di una cellula (cosa che è stata già dimostrata), dovrà giocoforza ammettere

³⁵ Se qualcosa è data in senso metafisico lo è necessariamente e per tutti i mondi possibili: così se è ammessa l’esistenza di entità fittizie esse avranno sempre natura astratta. Non si dà il caso cioè che esse siano astratte in uno stato di cose e concrete in un altro; al più vi saranno mondi in cui tali entità semplicemente non esistono.

l'esistenza del tipo categoriale "entità submicroscopiche".³⁶ Il risultato "esistono i virus", poi, sarà una verità sempre passibile di revisione (pertanto sufficiente), in quanto può darsi che nuove istanziazioni emergano o che nessuna proprietà del concetto "entità submicroscopiche" renda vero l'insieme di usi che esso stesso individua (e ciò dimostra, a ben vedere, che i concetti non sono mere convenzioni) o, ancora, che occorra assegnarne, coerentemente, delle nuove.

Il rapporto teoria-osservazione, termini concettuali-dati empirici consente l'articolarsi del discorso scientifico secondo un doppio livello (cfr. L. Russo, 2004, da web): uno riferibile alle affermazioni, dedotte rigorosamente a partire da un gruppo più ristretto di certe altre, mediante le quali un fenomeno viene definito (il significato a cui si perviene è caratterizzato da un alto grado di generalità e condizionalità) e in questo caso il discorso è declinato all'interno della teoria di riferimento; l'altro livello riguarda invece il "parlare" direttamente degli oggetti, ossia considerando tutti quegli elementi accidentali che distinguono un fatto e che tuttavia concorrono nel fissarlo in un dominio di fatti-tipo, permettendo così un ritorno alla dimensione concettuale. La doppia articolazione del discorso scientifico, dunque, origina un percorso a due sensi di marcia: dal reale si discriminano dei fatti che, attraverso un processo di associazione e astrazione, vengono rappresentati, per supposizione, da concetti; dai concetti derivano delle affermazioni che nel concreto, ossia applicando quanto si è ottenuto dalla teorizzazione alla realtà, possono essere dimostrate vere o false. La rappresentazione più appropriata di quanto finora detto è riscontrabile nelle parole di Carl Hempel (1952, trad. it, pp. 279-80) quando afferma che: "Una teoria scientifica è paragonabile a una complessa rete sospesa nello spazio. I suoi termini sono rappresentati dai nodi mentre i fili che li collegano corrispondono, in parte, alle definizioni, in parte alle ipotesi fondamentali e derivate della teoria. L'intero sistema fluttua, per così dire sul piano dell'osservazione, cui è ancorato mediante le regole interpretative. Queste possono venir concepite come fili non appartenenti alla rete, ma tali che

³⁶ L'esempio è stato costruito su modello di quello presente nel citato lavoro di Voltolini.

connettono alcuni punti con determinate zone del piano d'osservazione. Grazie a siffatte connessioni interpretative la rete risulta utilizzabile come teoria scientifica: da certi dati empirici è possibile risalire, mediante un filo interpretativo, a qualche punto della rete teorica e di qui procedere, attraverso definizioni e ipotesi, ad altri punti, dai quali, per mezzo di un altro filo interpretativo, si può infine ridiscendere al punto dell'osservazione”.

Il tentativo di trovare risultati, a partire dalla supposizione di un concetto, implica il confronto con diversi altri concetti, quindi, dalla loro messa in relazione, il sorgere di un insieme di enunciati (sulla cui validità occorrerà pronunciarsi), ma anche di nuove regole, di nuove ipotesi, di passaggi logicamente necessari in quel particolare contesto, di giochi combinatori, di metafore, e, perché no?, di intuizioni (da un sogno, il chimico tedesco Kekulé intuisce come legare sei atomi di carbonio con sei di idrogeno senza violare le leggi della valenza chimica, pervenendo così alla formula del benzene) e, parimenti, di pensiero anticonformista per riuscire a vedere legami che il senso comune non ammetterebbe come probabili (Edison, andando in direzione contro-intuitiva, pone a surriscaldamento dei filamenti metallici in un ambiente privo di ossigeno, inventando così la lampadina). Il fatto è che, nelle scienze, per riuscire “a scoprire nuove terre” si deve esser disposti a guardare con occhi diversi, dubbiosi, l'acquisito e ad “avventurarsi nell'ignoto”, elaborando nuove idee (cfr. W. Heisenberg, 1971, trad. it., p. 90). Può avvenire allora che la lingua a cui si fa riferimento dimostri la sua inadeguatezza e, parimenti, che sia necessario una ristrutturazione del pensiero scientifico stesso (*ibidem*) (ma non è forse questo il senso ultimo della scienza?).

E in questo procedere, mai nulla è definito o certo, il corpo di affermazioni che se ne ricava ha livelli diversi di certezza. “Alcune sono estremamente incerte, altre quasi sicure, nessuna certa del tutto” (R. P. Feynman, 1998, trad. it., p. 36).

I risultati a cui si perviene, insomma, rimangono pur sempre provvisori e rappresentano il punto di partenza di altre determinazioni. Quello che sempre viene rimesso in questione è la sufficienza delle relazioni, in precedenza accettate, a dar conto della complessità dei fenomeni

indagati. A dire, quand'anche si giunga a spiegare certi fenomeni attraverso una teoria, quest'ultima, si deve considerare, è passibile di rettifica in quanto essa – proprio perché tale – ha come suo punto di partenza un'assunzione più o meno esplicita e dunque si può legittimamente supporre che un'altra teoria, servendosi magari di un postulato più raffinato, possa adempiere meglio al compito. Lo stesso Galileo, ad esempio, per spiegare il moto dei gravi utilizza un sistema ipotetico-deduttivo, seguendo il metodo ellenistico, e lo ammette³⁷ nei *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* per bocca di Sagredo: “Ed il vedere con quanta facilità e chiarezza da un solo semplicissimo principio ei deduca le dimostrazioni di tante proposizioni, mi fa non poco meravigliare come tal materia sia passata intatta da Archimede, Apollonio, Euclide (...)” (citato in L. Russo, 2003, *op. cit.*, p. 403).

³⁷ Eppure, accettò solo in parte, e per ragioni evidentemente pragmatiche, il richiamo del cardinale Bellarmino al fatto che le sue conclusioni fossero, appunto, “ex suppositione e non assolutamente” (citato in L. Russo, 2003, *op. cit.*, p. 438), infrangendo quegli stessi insegnamenti da cui era partito: il modello ellenico, infatti, ammetteva l'accettazione di ipotesi diverse purché permettessero di dedurne logicamente i fenomeni, di conseguenza nessuna ipotesi era giudicata necessariamente vera (*ivi, passim*).

4. Il discorso delle scienze sociali. Il caso della Pedagogia

«Nessuno avrebbe potuto prevedere Ariosto, per esempio, soprattutto dopo Dante. Era improbabile e tuttavia è arrivato e c'è per sempre per nostra fortuna. Prevedere gli individui è impossibile, credo. Si possono trovare delle somiglianze, ma non di più.»

J. L. Borges (1984-85)

Come si accennava, ogni conoscenza si fonda su una serie di proposizioni (articolanti il discorso scientifico secondo il doppio livello di cui si è detto) e quest'ultimi, a loro volta, rimandano ad un *corpus* di concetti caratterizzanti i diversi ambiti dello scibile. Tali ambiti, da cui discendono le diverse discipline scientifiche oggetto di insegnamento nei contesti scolastici e universitari, poi, presentano sia gradi differenti di generalità delle proprie ipotesi e teorie sia differenti criteri per definire-spiegare i fenomeni di propria appartenenza. Il neurobiologo che indaga i processi cognitivi, ad esempio, inevitabilmente darà una definizione di "apprendimento" in termini di eventi elettrochimici, di modificazioni degli assetti neurali, sebbene ciò possa d'acchito sembrare alquanto riduttivo agli occhi di un umanista. Il fatto è che lo fa a partire da una "località" e "specificità" settoriale. Tuttavia la sua definizione non nega, né potrebbe farlo, spazio a quelle date da psicologi, pedagogisti, filosofi, antropologi, con i quali, evidentemente, condivide l'oggetto d'indagine, ma non l'accesso concettuale ad esso. Questo per dire che se da una parte è lecito parlare di scienza in generale, facendo leva, soprattutto, sulle invariabili, o unità, dell'attività chiamata appunto scienza, ossia spiegazioni, previsioni, esperimenti, "metodo dell'ipotesi" (K. Popper, 1961, trad. it. p. 118), dall'altra occorre non dimenticare che tale attività si dipana intorno a numerose classi di problemi (dal moto dei pianeti al metabolismo cellulare), ognuna delle quali è inglobata in uno spazio semantico specifico. E la dimensione di questo spazio è scandita da quello che le singole comunità ritengono essere le pertinenze dei propri saperi. Ne segue che "tutto quello che delle cose e dei fenomeni può essere detto spetterà alle singole scienze formularlo" (R. Carnap, 1934, trad. it., 2002, p. 220) così, ne segue ancora, sarà compito della biologia, semplificando,

dire degli organismi e dei fenomeni organici (usando i concetti del linguaggio parziale della biologia, concetti che esplicitano, nel loro reciproco rapportarsi, la mappa di quel sapere particolare) e della pedagogia (usando, ugualmente, il proprio linguaggio parziale) dire dell'educazione e delle azioni didattiche conseguenti.

Ma se è incontrovertibile l'idea che le singole discipline del sapere procedano in modo sostanzialmente simile (e quindi l'innegabilità di certe uguaglianze), è pur vera l'esistenza di differenze fondamentali tra le une e le altre in ragione dell'appartenenza (come è il caso delle due citate) al gruppo delle cosiddette "scienze nomotetiche" o a quello delle "scienze idiografiche" – secondo la distinzione effettuata da Windelband.

Le prime, comprendenti le scienze esatte (o del pensiero astratto quale matematica, logica ecc.) e le scienze naturali, sono orientate e si organizzano verso una spiegazione per "leggi", e quest'ultime sono ritenute tanto più significative quanto più riescono a far ricadere, nel proprio spazio semantico, un numero elevatissimo di deduzioni sul reale, tant'è che per esse si assume validità universale.³⁸ E d'altro canto, il compito che le scienze astratte e naturali si prefiggono è descrivere il comportamento dei fenomeni, quindi le leggi universali (ma anche i termini universali) altro non testimoniano che di certe regolarità che implicitamente entrano come "elemento" nel caso singolo. E sotto questo rispetto è da intendersi l'affermazione di Popper (1934, quarta ediz. ampliata, trad. it., *passim*) secondo cui le leggi, riconoscendo delle proprietà strutturali, pongono in fondo dei "divieti", così quando uno stato di cose esibisce un comportamento "vietato" dalla legge, quest'ultima risulta confutata.

Gli enunciati delle scienze nomotetiche, dunque, hanno, quale loro principale chiave di lettura dei fenomeni, il quantificatore universale e proprio per questo possono essere solo falsificati dall'esperienza. "Tutti i corvi sono neri" – tipicamente il genere di asserzione usata in quest'ambito di ricerca – non potrà mai essere confermata da un dato

³⁸ È chiaro che la sicurezza nelle scienze naturali circa la validità universale delle leggi non è mai data, tuttavia è parte del modo di funzionare della ricerca scientifica il cercare leggi a carattere illimitato di validità (K. Popper, 1961, *op. cit.*, p. 96).

resoconto osservativo, poiché, sebbene riferibile ad un numero elevato di individui, esso riguarderà sempre una classe finita di corvi, piuttosto essa potrà essere falsificata dall'osservazione che "Ciro è un corvo ed è bianco", ossia da uno stato di cose che infranga il divieto posto (l'asserzione universale, infatti, può essere espressa come la negazione dell'asserzione esistenziale. Nello specifico: "Non esiste un corvo che non sia nero").

Le scienze idiografiche, o sociali, sono volte, pur contemplando la ricerca di regole generali, alla comprensione del particolare. Il comprendere significa, giocoforza, risalire alle cause (ma si vedrà in seguito come tale termine sia improprio) e dunque interrogarsi su cosa tali cause siano, come giustificano gli eventi, se ne esiste una o più e, ancora, se sia possibile demarcare le primarie dalle secondarie, così pure se la gamma individuata abbia solo carattere oggettivo o non vi sia anche, e a ragione, un punto di vista soggettivo (cfr. R. Simili, a cura di, 1984, pp. 9-11). Dare risposta, dall'altro lato, significa, per le scienze sociali, soprattutto guardare allo strumento linguistico, nel tentativo di far emergere, all'interno di certi contesti, gli aspetti d'uso, e formulare regole metodologiche capaci di mettere in luce le norme pragmatiche dei diversi campi specifici di ricerca (la storia, la sociologia, la pedagogia e via dicendo) sì da trarre indicazioni utili, appunto, alla comprensione (*ibidem*). Appare chiaro, allora, come nella prospettiva sociale uno dei passaggi fondamentali al raggiungimento del proprio obiettivo scientifico sia il ricondurre "la spiegazione dell'evento" a "spiegazione delle azioni umane", facendosi carico di tutta quella serie di concetti (razionalità, scelta, decisione, emozione, intenzione, volizione, credenze ecc.) che generalmente accompagna l'agire dell'uomo. Da questo fronte, pertanto, la forza della spiegazione non dipende dalla verità di un enunciato indicante che, in certe circostanze (mettiamo per esempio la circostanza che vide Roma governata dall'imperatore Giulio Cesare e l'azione omicida compiuta da Bruto nei suoi confronti) tutti gli uomini avrebbero agito secondo alcuni principi generali (e nella fattispecie che "tutti i romani, per difendere il ruolo del Senato, avrebbero accoltellato Cesare"),

ma dal riuscire a circoscrivere i motivi per cui un soggetto o un gruppo di soggetti ha agito in quel modo.

Ne segue che, diversamente da quanto accade per le scienze astratte e naturali, non si tratterà di sussumere un evento in una legge universale o di far ricadere lo stesso in uno schema generale, ma di esplicitare, attraverso strumenti idonei, comportamenti specifici (tant'è che per qualsiasi ricerca svolta nel campo delle scienze umane e sociali risulta inapplicabile il concetto di "fallibilità"; piuttosto esse si confrontano con il concetto contrapposto: quello della "verificabilità". Le asserzioni esistenziali – il genere tipicamente usato in tale ambito di indagine – possono essere, infatti, solo verificate dall'esperienza. Mettere al vaglio della prova ipotesi del tipo esistenziale, come ad esempio "non tutti i romani, per difendere il ruolo del Senato, avrebbero ucciso Cesare", equivale a cercare quello stato di cose che le rendono vere – nel caso menzionato è la constatazione che "qualcuno uccise Cesare" a fornirne ragione). Altrimenti detto, occorrerà pensare e indagare in termini di "ragioni" piuttosto che di "cause". Le ragioni infatti sottendono elementi di tipo valutativo, teleologico e, legate come sono al contesto e al contingente, descrivono sostanzialmente delle pro-attitudini; esse sono dunque "condizioni causali delle azioni" e non possono essere considerate come evidenze di una legge generale che fornisce la copertura del caso specifico. Tutto ciò evidentemente rimanda alla natura intenzionale di un comportamento e ne rivela altresì la sua dimensione semantica: per il ricercatore delle scienze sociali, allora, l'indagine su un evento equivarrà non tanto a comprendere che "tipo di cosa esso è" quanto piuttosto a comprendere che cosa quell'evento "significa". Afferma, su questa scia, George von Wright (1976, trad. it., 1984, p. 245) "(...) avere una comprensione intenzionale del comportamento significa inserirlo in una «storia» relativa a un agente. Vediamo una persona che cammina per la strada portando un pacchetto in mano. Lo lascia cadere e si china a raccoglierlo. Normalmente, dovremmo pensare al suo atto di raccoglierlo come a un atto intenzionale. Perché? Noi non possiamo affatto sapere perché lo ha raccolto. Ma possiamo elencare centinaia di ragioni per cui potrebbe averlo fatto (...). Forse il pacchetto conteneva qualcosa che egli

era ansioso di non perdere, oppure un regalo che aveva comprato per qualcuno; o forse si preoccupava di non imbrattare la strada (...)" ; insomma per arrivare a conoscere o, meglio, a dar senso all'evento è necessario inserirlo in una trama di possibilità, la cui forza si fonda su una serie di inferenze pratiche³⁹ aventi come loro sfondo l'insieme interindividuale di credenze, cognizioni, impegni sociali, norme e regole, catturabile solo entro una dimensione narrativa (o se si vuole interpretativa). A dire, non si dà possibilità d'indagine, per lo scienziato sociale, se non facendo riferimento ai modi con cui la realtà è stata interpretata dagli altri.

Si comprende ora come qualunque scienza idiografica sia in fondo un metadiscorso descrittivo dei vari discorsi oggetto d'indagine. Questo non esime comunque e in nessun modo le scienze umane dalla riflessione teorica. Anzi. Proprio per adempiere al loro compito, nei diversi campi di ricerca, è necessario ricostruire e descrivere le regole con cui un individuo o un gruppo si pensa abbia proceduto nelle sue scelte, regole che evidentemente attengono ai complessi di idee e di linguaggio accettati dai soggetti considerati. Il che vuol dire delineare criteri normativi, teorie, insomma configurare il proprio oggetto d'analisi in una dimensione astratta, l'unica, a ben vedere, che, oltre a permetterne la sua organizzazione formale, consente di liberare dal sospetto di non-scientificità l'intero settore, in quanto testimonia un allontanarsi del discorso dalla referenzialità fenomenica.

In questo quadro generale, si intende inserita ovviamente la Pedagogia⁴⁰, ossia il discorso scientifico che ha il processo educativo come suo specifico oggetto d'indagine.

³⁹ Lo schema di ragionamento dell'inferenza pratica è quello del sillogismo pratico aristotelico, ma capovolto. Nello specifico, in tale sillogismo la conclusione è un'azione e ad essa si giunge relando i concetti di: perseguire un fine, comprendere una necessità, decidere di agire.

⁴⁰ Chi scrive, volendo superare l'ostacolo della polifonia terminologica che purtroppo travaglia ancora il settore, ha fatto proprie le parole di Galliani (2004, p. 23): "Pedagogia – con la P maiuscola, al singolare e senza aggettivi di qualificazione

Torna utile a questo punto ricordare quanta complessità è sottesa a tale campo di ricerca, essendo esso, in fondo, il punto di raccordo o, volendo, una sorta di relé che accoglie, commutandoli, integrandoli alle proprie acquisizioni e restituendoli in forma di nuovi significati, input provenienti da fonti geneticamente parentali (si pensi alla psicologia, alla filosofia e alla sociologia dell'educazione). Afferma a tal proposito Cambi (2005, p. 17): “Senza di esse [le scienze dell'educazione] non si fa pedagogia, poiché la pedagogia come filosofia applicata è uscita di scena quale via aurea del pensare/agire in educazione”.

L'evento educativo, per sua natura, inevitabilmente va inserito e pensato in uno spazio multidimensionale, i cui percorsi si dipanano secondo logiche non sempre lineari, dando vita a relazioni intelligibili appieno solo da una visione sistemica. In questo senso la precedente immagine metaforica acquista giustificazione.

Ora, come per tutte le altre scienze, le teorie e i concetti pedagogici attengono al primo livello del discorso (quello che ha, per intenderci, come suo oggetto le teorie e i concetti stessi) essi quindi sono “fatti” che vanno descritti e spiegati, rendendo conto sia della specificità dei loro significati sia della loro organizzazione. A dire, la loro struttura semiotica deve essere, per lo meno in quelli che sono gli usi fondamentali, analizzata e descritta adeguatamente. La tesi (per certi versi forte e non pacifica) che chi scrive sostiene è che – al di là di certo dibattito diuturno su cosa sia o non sia pedagogia, sul peso da dare o meno ai saperi ad essa liminali e, di converso, sul ruolo che la pedagogia, a seconda dei casi, si troverebbe a giocare⁴¹ e, ancora, se essa possa continuare a chiamarsi “pedagogia” o non sia più consono nominarla attraverso eponimo – sia utile e valga la pena adottare, da parte della comunità di riferimento, un criterio di descrizione delle complesse concezioni che animano il discorso pedagogico. Un criterio di tipo organizzativo che dia un ordine, per così

gerarchica”, interpretandole come manifestazione di una visione grandangolare, e dunque riccamente interconnessa, di tale scienza.

⁴¹ Le alternative vedono un ruolo centrale, di coordinamento, della pedagogia “come sapere interpretativo e intenzionale, come sapere critico” (Cambi, *op. cit.*, p. 13) o un suo sublimarsi dentro le scienze dell'educazione.

dire, capace di far emergere e di rendere accessibile il dizionario e la grammatica (ambedue, si noti, hanno una componente normativa) sottesi a quel discorso e che, giocoforza, indicano il modo in cui esso dovrebbe declinarsi da parte degli utenti che ne accettano i principi (da qui il passaggio dinamico all'enciclopedia). Si tratta cioè di riconoscere, in una prima fase, la priorità logica del "linguaggio" teorico su quello parlato dai parlanti in situazioni reali (insegnanti, educatori, tutor ecc.) quotidiani. Queste considerazioni possono d'acchito suscitare cori di disaccordo, o comunque creare disagio, in quanto correlano per una posizione top-down, ma a guardare con occhi disincantati (e fors'anche meno dogmatici) si capisce che, proprio per poter catturare la dimensione d'uso di teorie e concetti, e quindi le eventuali divergenze o dissonanze (altrimenti detto gli effetti sociali), è necessario procedere in una tale operazione. Ammesso, ad esempio, il caso estremo in cui nessuno, *in vivo*, pratici i significati⁴² canonici del discorso pedagogico, come sarebbe possibili prenderne coscienza in mancanza di una loro descrizione interna? (prosaicamente, per sapere che una regola è disattesa da tutti occorre che la regola ci sia).

E si badi, non si intende con questo negare che un ipotetico scollamento tra il teorico (il complesso di teorie e di concetti) e le pratiche d'uso sia un ulteriore fatto significativo, degno quindi di considerazione. Anzi. Le divergenze, le varianze linguistiche alimentano e producono virtuoso dinamismo, le criticità che levano rendono conto appieno del "fare scienza". Del resto il discorso pedagogico non è giustificato solo dall'intento di fornire la migliore descrizione possibile dei suoi enti teorici o le più eleganti formule per spiegare "i fatti" dell'educazione, ma anche dall'intento pragmatico (l'azione didattica) di fornire un fascio di indicazioni nell'attività di insegnamento/apprendimento (formale, non formale, informale).

Con queste premesse, chi scrive, ha partecipato, nel corso del suo dottorato, al lavoro di ricerca portato avanti dal Progetto Prin,

⁴² Chi scrive pensa che il significato canonico può ben darsi indipendentemente dalla comprensione dei singoli.

internuversitario (capofila l'Ateneo patavino), *E-learning nella formazione universitaria. Modelli didattici e criteriologia pedagogica* e al prosieguo, *Ontologie, learning objects e comunità di pratiche: nuovi paradigmi educativi per l'e-learning*, ricerca, nel suo insieme, che ha altresì fornito il frame di riferimento per l'indagine empirica condotta a completamento del percorso di formazione.

La costruzione di un'ontologia educativa – scopo ultimo dei due Prin – fruibile attraverso Web, è stata vista, infatti, come attività d'elezione, capace di sintetizzare, coerentemente, la posizione assunta rispetto a come si costruisce, in generale, il sapere scientifico e a come si possa conciliare, quando si tratta di scienze idiografiche, la tensione tra normatività e pratiche uso, tra le descrizione del teorico (lo scienziato sociale) e l'accettazione di quanti prendono parte dei fatti descritti. E non solo. A mano a mano che la comunità scientifica si confrontava sul proprio linguaggio particolare, e dunque sul riconoscimento *iuxta sua principia* dell'insieme di relazioni ammesse e anche ipotizzabili tra teorie e concetti caratterizzanti il sapere pedagogico, e si realizzava quindi l'artefatto cognitivo “ontologia” (avente come oggetto di definizione e di rappresentazione grafica proprio quell'ordito di rapporti “legali” e di rapporti “possibili”) è parso ravvisare, a chi scrive, un'analogia non banale tra tale lavoro e l'attività compiuta da chi apprende. In altre parole, si è considerato che ogni conoscenza è frutto innanzitutto di una concettualizzazione che effettuiamo del mondo, e, a più forte ragione, ciò vale quando, in contesti formali, si tratti di apprendere i contenuti di una disciplina. Il soggetto in formazione, infatti, altro non fa che ripercorrere e ricostruire la trama del discorso disciplinare, cogliendone il significato e condividendone le sue proposizioni, quali inferenze giustificate e razionali, e lo fa muovendosi intenzionalmente in quello spazio comunicativo che, insieme al formatore/docente, ha creato ed entro cui entrambi gli attori hanno modo sia di innescare “cambiamento” (l'attività educativa promuove, appunto, cambiamento ed esso sottende il processo di apprendimento) sia di verificarlo.

Di conseguenza, la valutazione di un qualsivoglia apprendimento è l'azione attraverso la quale si giudica la bontà del cambiamento, fermo

restando che essa è componente fondante dell'azione didattica, sussumibile dunque nella dimensione dialogica-negoziale di questa, e come tale è sempre virtuosamente “in atto”.

A fronte di tutto ciò, si crede opportuno proseguire il lavoro dedicando una sezione alle modalità di rappresentare la conoscenza, mettendo l'accento sulla *ratio* delle ontologie e presentando Eduonto, l'ontologia nata in seno al Progetto Prin, e una, invece, alla ricerca empirica che da Eduonto ha origine.

II

Rappresentare la conoscenza

I. Modi di organizzare e restituire i saperi

« ... gli animali si dividono in (a) appartenenti all'Imperatore, (b) imbalsamati, (c) ammaestrati, (d) lattonzoli, (e) sirene, (f) favolosi, (g) cani randagi, (h) inclusi in questa classificazione, (i) che s'agitano come pazzi, (j) innumerevoli, (k) disegnati con un pennello finissimo di pelo di cammello, (l), eccetera ...»

J. L. Borges (1960)

Da sempre l'uomo, nel tentativo ultimo di meglio decifrare e meglio definire il senso da dare al mondo al di là delle sue disordinate apparenze fenomeniche, ma anche per poter disporre di una memoria esterna, allargata, ha cercato, e per certi versi cerca tuttora, il metodo e la maniera di cogliere e fissare quanto conosciuto della realtà (o per lo meno quelle regolarità che, a seconda del campo indagato, è parso cogliere). Dalle incisioni (attestazioni di una sapienza pre-scientifica che magicamente coglieva rapporti tra la cosa e la sua figurazione) alle cartografie storiche (indicanti comunque un'attività di traduzione della realtà fisica in schema), dagli “alberi della conoscenza”¹⁷ ai “teatri della

¹⁷ Il cosiddetto Albero di Porfirio è l'esempio più emblematico. Si tratta di una struttura di tipo gerarchico, concepita a partire dalle Categorie di Aristotele. Come è noto, le dieci categorie indicate dallo Stagirita sono i generi dei predicati, ossia i significati ultimi che ogni predicato può avere e sono introdotte a partire dai predicabili, ossia ciò su cui ogni proposizione verte (la definizione di qualcosa, ciò che è proprio di qualcosa, un genere, un accidente) o, usando le parole di Eco (2007, p. 15), “i modi in cui le categorie possono essere predicate di un soggetto”. Porfirio, utilizzando cinque predicabili – genere, specie, differenza, proprio e accidente – costruisce il suo albero ponendo al vertice il nome di una categoria che “a cascata” viene specificato attraverso differenziazioni e specie successive, fino a giungere alle *specie specialissime* oltre le quali non si contemplan più altre specie ma individui.

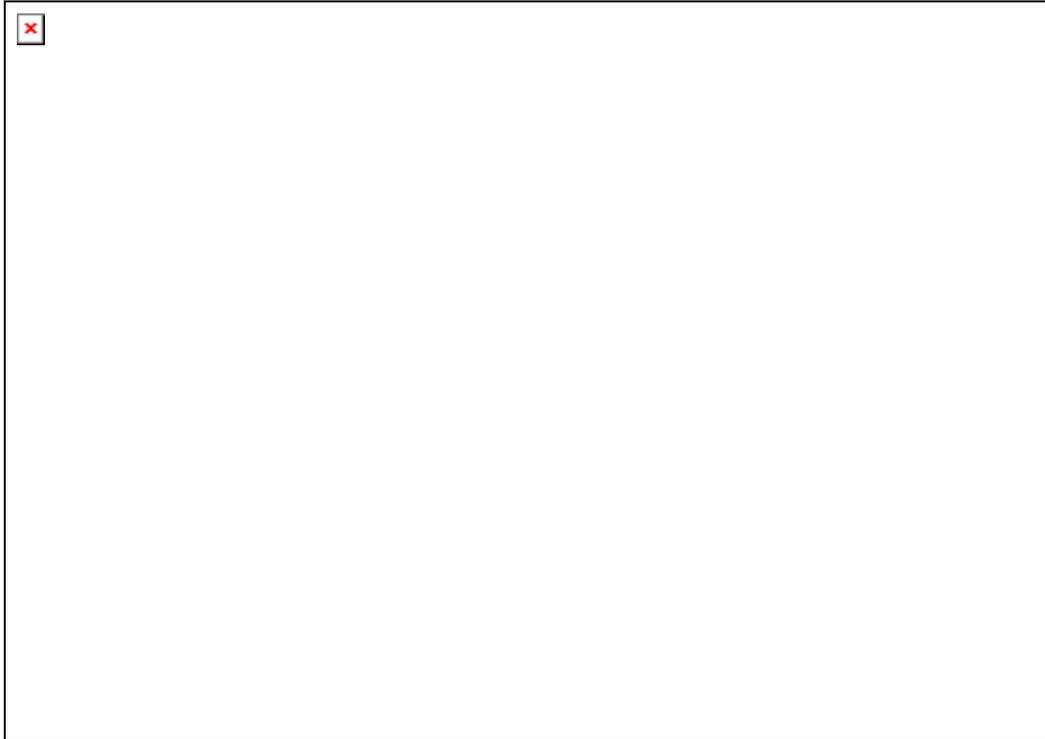


Figura 1 L'Albero di Porfirio

memoria” (basati sulla legge dell’associazione: i fatti o i concetti di qualsivoglia settore del sapere possono essere ordinati, sì da facilitarne la loro comprensione e il loro ricordo, collocando, servendosi di regole, le immagini ad essi associate¹⁸ in *loci*¹⁹ precisi) le testimonianze sono numerose e facilmente individuabili. Insomma, fin dagli arbori, le tecniche per organizzare e comunicare informazioni attinenti al sapere hanno, oltre alla scrittura, incluso il disegno. E del resto, la geometria greca (prima forma di scienza deduttiva) come riflessione teorica origina dall’attività del disegno, dalla pratica del compasso e della riga (*vedi*, L. Russo, 1998, p. 35).

¹⁸ Idee e immagini, seguendo la dottrina aristotelica, si associano per somiglianza, opposizione, contiguità.

¹⁹ I luoghi possono essere, secondo Quintiliano, pensati come edifici e costruzioni simili o anche come posti immaginari, ad esempio si può suddividere in spazi ordinati l’arco di una giornata e usare quest’ultima come luogo.

“La scienza nasce cioè da un processo di astrazione che ha l’immagine come uno dei principali dati concreti di partenza” (*ibidem*).

La stessa ars retorica, a pensarci bene, è una forma di rappresentazione che attiene all’organizzazione del discorso attraverso un modello classificatorio delle sue parti. Secondo la divisione più accreditata, infatti, la partizione del discorso è riconducibile a quattro momenti principali (esordio, narrazione, argomentazioni, epilogo), a loro volta, escluso l’inizio, suddivisibili in sezioni. E, a tal proposito, come non riferire dell’uso puntuale che la scienza fa di questo modello? Si pensi, ad esempio, alla modalità con cui vengono impostati gli articoli o i resoconti di esperimenti: dopo una introduzione si passa all’esposizione dei fatti, partiti secondo i diversi punti ritenuti rilevanti e argomentati adducendo prove a conferma della propria tesi. Il tutto funziona grazie alla capacità di connettere tra loro enunciati in base ai criteri con cui si sono raggruppati gli argomenti (ritorna l’azione del “mettere in rapporto”!)

A dire, ci serviamo costantemente di un processo di astrazione e simbolizzazione per costruire parti del reale, relazioni reciproche tra “cose” e noi stessi, in un sistema di riferimento valido sotto un qualche rispetto. Di certo è questa un’operazione arbitraria che – si riconosce – per certi versi, generalizza, stereotipizza e riduce la varietà del possibile, ma che tuttavia si rivela assai efficace: si pensi, ad esempio, alle descrizioni matematiche del reale (ossia la sua riduzione a quantità, misura, proporzione) e al loro potere di “corrispondere” efficacemente alla dinamica dei fenomeni. Le diverse rappresentazioni a cui si giunge non sono naturalmente immagini riflesse di ciò che si indaga (né potrebbero esserlo), sono piuttosto modelli²⁰ di conoscenza e il loro

²⁰ La parola “modello” ha le sue origini nel latino classico: *modulus* è la misura, il riferimento per rappresentare l’equilibrio di una statua o di un edificio. Dalla teoria dei sistemi, poi, sappiamo che un sistema A è modello di un sistema B quando un osservatore C può interrogare B per avere risposte sul sistema A. Un modello, insomma, non è una riduzione in scala della realtà. Anzi. Esso ci fa vedere cose altrimenti inconoscibili: si pensi al modello in legno della cupola di Brunelleschi e alla cupola reale o all’immagine restituita da una Tac e il corpo di un uomo. In entrambi i casi si tratta di rappresentazioni che fanno cogliere caratteristiche, rispetto all’oggetto considerato, invisibili (cfr. V. Marchis, 1999, pp. 20-23).

significato risiede tutto nell'essere forma razionale di sapere a cui riferirsi. Indici e cataloghi, formule matematiche e mappe (da quelle geografiche a quelle concettuali) sono dunque modelli. E, in particolare, occupandoci del discorso scientifico, il modello ideale rimane l'enciclopedia, vera e propria rappresentazione semantica. Storicamente, quella illuministica è improntata sull'idea dell'albero, non foss'altro che per motivi editoriali e organizzativi, ma come fa notare Eco (*op. cit.*, pp. 53-55) d'Alembert è ben cosciente dello scarto esistente tra una tale soluzione e quella più confacente a catturare la dimensione aperta del sapere, tant'è che parla di "mappamondo" e di "labirinto".

Di fatto un'enciclopedia del generale – che contempra cioè tutto quello che si conosce e che si conoscerà – non esiste materialmente; essa però è l'idea-guida che "serve a individuare porzioni di enciclopedia attivabili" (Eco, *ivi*, p. 55). A dire, riconosciuto che possiamo dar conto solo di regioni di discorso, l'ideale enciclopedico ci permette comunque di identificare nello schema a rete il mezzo più idoneo per la sua rappresentazione.

La rete, infatti, è composta da nodi tra loro interconnessi e questo conferisce, alla struttura, un dinamismo praticamente illimitato: ogni nodo diventa un punto di partenza e i percorsi sono potenzialmente senza fine a seconda delle linee di connessione seguite. Di più. Per sua natura una rete è passibile di aggiunte, di modifiche che generano nuovi nodi e quindi nuove linee di congiunzione che a loro volta rimandano a modi nuovi di leggere e interpretare la realtà (modi, tra l'altro, che possono creare dissonanza con il già consolidato e che magari segnano l'avvio di una "rivoluzione", nel senso di Kuhn).

La struttura reticolare, insomma, ben si presta a rappresentare il dominio di un qualsivoglia ambito scientifico, permettendo la ri-scrittura degli enunciati che gli attengono e il cui stato di verità è dato dalle circostanze (i percorsi che si è deciso di attraversare) nelle quali esso è inserito. Nel rispetto dell'idea-guida poc'anzi menzionata, infatti, diventa importante salvaguardare il principio per il quale non è in assoluto necessario che l'enunciato sia di fatto vero o falso (corrisponda cioè esattamente a ciò che avviene o è avvenuto nel mondo extratestuale) ma piuttosto che si

possano riconoscere razionalmente quelle situazioni che lo renderebbero, rispettivamente o vero o falso (le circostanze, appunto, nelle quali esso sarebbe vero o falso). Ad esempio, l'enunciato "la somma dei triangoli è uguale a 180°" acquista valore di verità diversi a seconda che ci si muova nello spazio normativo della geometria euclidea o in quello della geometria hilbertiana. Tale spazio, poi, è definibile come la risultante delle relazioni tra le parole che si usano e le entità a cui rimandano: a dire il significato a cui giungiamo è un'inferenza esplicitata dei possibili usi di uno o più concetti.

Costruire una rete semantica, nella pratica scientifica, a partire dalla definizione dei concetti propri a ogni scienza, equivale allora a costruire un oggetto cognitivo²¹ capace di rispondere all'esigenza di:

- classificare ed esplicitare i caratteri di ciò che si classifica (operazione che viene realizzata attraverso la nozione fondamentale di relazione. Gli oggetti, diversamente da quanto accade nelle strutture ad albero dove manca l'insieme di relazioni orizzontali che ogni nodo può avere con gli altri – si serve solo di quelle gerarchiche –, sono definiti per ciò che li lega ad altri oggetti, secondo determinate regole di interpretazione);
- facilitare la comprensione del rapporto tra enunciati e i fenomeni di cui quegli enunciati predicano qualcosa (e questo può aiutarci a scoprire incoerenze e condurci a una revisione dei concetti, specie se gli stessi rimandano a proprietà ipotizzate di un'entità, o, anche, a verificare se un concetto ha effettivamente istanziazioni);
- descrivere strutture, restituite da schemi, di conoscenza, attraverso il sistema linguistico-normativo di riferimento;
- comunicare e veicolare il sapere (in situazioni, ad esempio, di insegnamento-apprendimento).

Ora, è solo guardando alle tecnologie informatiche che un tale artefatto acquista consistenza: gli sviluppi recenti della cosiddetta *Artificial*

²¹ Tali tipi di oggetti "svolgono un ruolo *per* e *nella* cognizione dell'individuo, interagiscono con le strutture interne e (...) facilitano, modulano il pensiero" (R. Conte, 2003, p. 24).

Intelligence, sebbene indichino un ridimensionamento drastico delle aspettative emerse a Dartmouth²², mostrano tutta la potenza, non solo ingegneristica, ma anche teorica, nel formalizzare e modellizzare fenomeni complessi. Si pensi al contributo fornito a livello di strutture dati, algoritmi, metodologie software, a livello di logiche non classiche, a livello di interazione tra diversi agenti e diversi contesti. Si pensi ancora a quell'enorme ragnatela digitale chiamata Internet che, mancando di centro e di periferia, ha in ogni suo nodo un punto di accesso - "tangibile" metafora dell'ideale enciclopedico cui si accennava. Per questa via, semplificando, si è oggi arrivati a quella che Eco (*op. cit.*, p. 65) chiama "una teoria delle *ontologie*", ossia la prospettiva - di chiara matrice filosofica²³ ma che trova nelle tecnologie della comunicazione la sua

²² Nell'estate del 1956 ebbe luogo ad Hannover, nel campus del Dartmouth College, il seminario che segnò la nascita di un nuovo settore di ricerca, quello, appunto, dell'Intelligenza artificiale. Lì un gruppo di dieci scienziati - matematici e logici - tra cui Marvin Minsky, Herbert Simon e Allen Newell, discusse la possibilità di creare programmi per computer capaci di comportarsi in modo intelligente. Si pensava a nuovi linguaggi di programmazione in grado di elaborare simboli sì da far emergere quelle funzioni di norma associate al cervello umano.

²³ Fu Aristotele, nel IV libro della *Metafisica*, a porre per primo, come è noto, la riflessione sulla necessità di individuare una scienza capace di studiare i principi che determinano "l'essere in quanto essere" delle cose. Una scienza, ossia, che indagasse la sostanza, i suoi attributi e le sue relazioni (interne ed esterne, ad esempio il rapporto uno/molti, immutabilità/mutamento, atto/potenza). Una scienza, ancora, che si interrogasse sul problema del significato predicativo di "essere" (quando "essere" ha valore di copula - "Socrate è un filosofo", ad esempio) e il correlato, seppur distinto, problema del significato esistenziale di "essere" (come nel caso "Socrate è"). E fu lo stesso Aristotele a darle un nome, indicandola come filosofia prima e separandola dalle scienze particolari. A partire del XVII secolo, esso fu mutato in "ontologia" (con le opere di Rudolph Göckel, *Lexicon philosophicum*, e Jacob Lorhard, *Theatrum philosophicum*), quasi a sancire un nuovo modo di intendere l'indagine su "che cosa esiste?", centrato non più sul mondo esterno, ma sul soggetto conoscente - il *cogito* è la realtà certa di cui l'uomo dispone. Da quest'ottica, importante diventa capire il processo sotteso alla nostra esperienza del mondo e, in tal senso, l'indagine ontologica diventa, nella tradizione filosofica a venire (da Wolff a Kant, da Husserl a Frege, ma anche Heidegger, Carnap, Quine), "studio e definizione dei trascendentali del soggetto" (T. Andina, C. Barbero, 2003, p. 8), ossia indagine sul nostro modo di categorizzare,

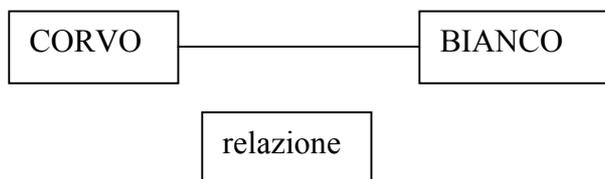
“immanenza” – di organizzare la realtà di un dato dominio, costruendone lo schema concettuale (la cui struttura, oltre a rimandare al particolare modo di guardare la realtà e quindi al modo di suddividerla in categorie, dà conto delle entità, delle relazioni, delle regole e dei vincoli tipici di ogni dominio). In effetti, nel panorama internazionale, si registra un interesse crescente per il discorso ontologico: sia sotto il profilo teorico²⁴ sia sotto quello applicativo.²⁵ A dire, vi è una convergenza, di diversi ambiti del sapere, nell’ontologia e probabilmente ciò è dovuto alla rivoluzione innescata da Internet. Tale mezzo, infatti, necessita di una sempre più raffinata accuratezza nella condivisione e nel reperimento di informazioni, specie se si considera la vocazione, palese oramai, e non solo agli addetti ai lavori, di divenire lo “strumento” di conoscenza oggettivata, immediatamente fruibile. Il che solleva subito il problema linguistico: la circolazione di informazioni e di pensiero non si danno se non attraverso una pulizia del linguaggio, dagli eccessi cioè sia di certo spontaneismo (si scrive come si parla) sia di certo ermetismo (tipico della comunicazione scientifica). Il rumore prodotto dalla Babele di linguaggi è dunque uno dei primi ostacoli da abbattere quando si voglia pensare a sistemi di condivisione dei saperi. E d’altro canto a poco servono le idee se non si è in grado di decodificarle e comprenderle. Ora, considerando che l’ontologia, in quanto rete semantica, ha come suo ruolo primario la definizione/descrizione degli oggetti che tratta, è facile intuire come essa

attraverso concettualizzazioni, il reale. Oggi l’ontologia si caratterizza come quel settore specifico che si preoccupa della “messa a punto formale” dei criteri metodologici, e anche della loro discussione teorica, che ispirano la ricerca intorno alla natura di tutto ciò che esiste. Da questo entroterra deriva, infine, la concezione di un’ontologia applicata, utilizzabile per rappresentare, secondo uno schema rigoroso, dati di un particolare dominio.

²⁴ Il numero di lavori in merito è veramente elevato così come sono tanti i temi oggetto di riflessione: si va dal ragionamento formale alle logiche modali, dal mondo di cui abbiamo esperienza quotidiana ai mondi possibili, dal problema degli universali al “che cosa esiste?”, dalla filosofia analitica alla scienza cognitiva.

²⁵ Si ricordano i progetti sull’Information Technology, sul Semantic Web, ma anche ontologie di dominio come LinkBase, per la medicina, o CLIME, nel settore giuridico, o ancora, quelli sui dizionari semantici.

ben si presti ad assolverne il compito: specificando le identità e le relazioni ammesse tra gli oggetti trattati, altro non fa che fornire criteri di riconoscimento, ossia norme su cosa, correttamente, si deve intendere nell'ambito del discorso particolare considerato. Tali criteri, poi, sono quelli che meglio danno conto e che meglio “riproducono” le scelte dei soggetti le cui pratiche linguistiche e intellettuali si intende rappresentare. Operativamente si tratta di tracciare uno schema di conoscenza da parte degli esperti di settore, i quali, declinando il proprio discorso, ne sviluppano le sue interne ramificazioni. A livello tecnologico, invece, si tratta di trovare la soluzione informatica che consenta una strutturazione dei dati – indicizzazione dei contenuti attraverso l'uso coerente di metadati – tale da consentire sia la loro implementazione²⁶ sia l'applicazione dell'*inference engine* (il motore logico-informatico che consente alla macchina di elaborare dati, formalizzando certi passaggi in maniera più puntuale che l'uomo). Il linguaggio che meglio si presta a restituire un'ontologia è quello dei grafi:²⁷ i nodi corrispondono ai concetti mentre gli archi a ciò che è inferibile o si predica tra o intorno ad essi. Ad esempio, la proposizione “C'è un corvo bianco” nel linguaggio dei grafi diventa:



²⁶ Rimangono ancora irrisolti i problemi legati all'ergonomia: al di sopra di un certo numero di connessioni, la rete perde la sua leggibilità.

²⁷ Un grafo è definito come l'insieme di elementi collegati tra loro da una qualche corrispondenza sì da consentire il passaggio da un elemento agli altri. Esso è un oggetto logico-matematico che, per certi versi, attiene all'ars combinatoria di Leibniz. Di norma gli elementi vengono rappresentati da punti detti nodi, mentre il loro collegamento da una linea, orientata o meno, detta arco. L'Albero di Porfirio è un esempio di grafo, ma il grafo non è riducibile ad un albero.

Il grafo, di fatto, esprime lo schema sia di una mappa mentale sia di una mappa concettuale a seconda che la relazione fra i nodi venga solo segnalata o esplicitata nella sua forma predicativa. Dunque, ne segue, a livello di architettura l'assetto ontologico può essere fornito da una mappa concettuale sufficientemente ricca (deve almeno contenere i concetti caratterizzanti il dominio di conoscenza considerato e le relazioni fondamentali, o forti, che tra questi intercorrono).

Il valore di un tale artefatto cognitivo è presto apprezzabile quando lo si guardi e dal punto di vista della sua genesi – impegna la comunità di riferimento al virtuoso lavoro della messa a confronto, della verifica, dell'analisi critica circa le proprie credenze, stimolando la ricerca scientifica – e dal punto di vista della sua fruizione – delineando la trama del sapere a cui si riferisce, supporta gli utenti nel loro percorso di apprendimento, offrendo la possibilità di confrontare, verificare e, nel caso, riformulare le proprie conoscenze, ma anche di oggettivarle in quanto incentiva fortemente l'attività di metariflessione.

2. Basi di conoscenza, concettualizzazione e ontologie

«Il processo di sviluppo tecnologico è simile alla costruzione di una cattedrale. Nel corso di diverse centinaia di anni arrivano sempre persone nuove e ognuna di esse aggiunge un blocco sulle vecchie fondamenta, e ognuno dice: “Ho costruito una cattedrale”. Il mese successivo un nuovo blocco viene posto in cima al precedente. Poi arriva uno storico che chiede: ‘Insomma, chi ha costruito questa cattedrale?’ Ma la realtà è che ogni contributo va di conserva col precedente. Ogni cosa è collegata a ogni altra».

P. Baran (1990)

La genesi di un'ontologia, quale oggetto di rappresentazione della conoscenza, rimanda tipicamente al lavoro della comunità scientifica, ossia a quell'attività che, accadendo in un universo cognitivo-linguistico, produce “discorsi”. Naturalmente il primo passo da compiere in tal senso è definire le basi di conoscenza a partire dalle quali è possibile giungere alle forme più raffinate di astrazioni o, se si vuole, di articolazione del discorso. A dire, le basi di conoscenza servono per selezionare tutto quello che deve entrare a far parte necessariamente della rete di significati che si intende costruire. Si tratta, in buona sostanza, dell'operazione che consente di “*constituire l'oggetto formale di riferimento, per dirne l'esistenza, per predicarne la consistenza, per stimarne le possibili valenze*” (N. Paparella, 2007, p. 102). Ma nel far ciò, giocoforza, emergerà anche la teoria epistemologica sottesa alla stessa comunità, la teoria di sfondo, cioè, a cui fa capo la concettualizzazione effettuata.

Questo livello costituisce lo step più delicato per il ricercatore: lo costringe, infatti, a interrogarsi sul proprio statuto epistemico, sulla giustificazione o meno delle proprie credenze, sull'intero apparato normativo-semantico del proprio campo d'indagine. Qui si palesa la forza della doppia articolazione che, come abbiamo visto, stigmatizza il discorso scientifico: da una parte, infatti, insistono le affermazioni dedotte all'interno di una teoria e che, in quanto tali, operano nello spazio del linguaggio stesso e prescindono dalle componenti extratestuali (la realtà concreta, ad esempio) – esse individuano il significato logico-

deduttivo, l'intensione, le condizioni di verità in uno stato di cose possibili – dall'altra parte insistono le affermazioni intorno a precise situazioni, che riferiscono cioè di contingenze, di “fatti” che avvengono o sono avvenuti e che segnalano “cosa – parafrasando Austin – si fa con le parole”.

Ai fini del lavoro ontologico, quanto detto induce una questione di non poca rilevanza, quella, ossia, di stabilire un equo rapporto tra la semiotica e la pragmatica di un qualsivoglia complesso di conoscenze. E indubbiamente tale compito diventa molto più gravoso quando si tratti di settori dello scibile appartenenti all'ambito delle scienze sociali, dove il confine tra i fenomeni descritti e coloro che ad essi partecipano o che ne manifestano gli effetti non è poi così netto. A dire, non basta usare il punto di vista della teoria per dar conto dell'enciclopedia di quelle scienze, ma occorre contemplare anche il punto di vista degli attori che, muovendosi negli stessi spazi linguistici dell'enciclopedia considerata, ricavano le proprie conseguenze pratiche (assumendo in forza della loro interpretazione, anche “impegni ontologici” divergenti, parzialmente o in tutto, da quelli della fonte).

Forse, una via percorribile per uscire dall'impasse, senza per questo depauperare la riflessione amputandola di uno degli aspetti, è quella che prevede la realizzazione di un'ontologia rigorosa, ma non rigida, capace, come si accennava nel paragrafo 3 del primo capitolo, di dare un certo ordine alle cose, immaginando, parallelamente, che il confronto tra l'aspetto teorico e quello pragmatico potrà rivelare degli scarti. Importante diventa allora la previsione di un terreno di scambio (magari interno allo stesso artefatto), sì da attivare un flusso comunicativo critico che sincronicamente possa riequilibrare le situazioni (sebbene chi scrive pensi che dovrebbe essere veramente raro il caso in cui, da parte dello scienziato sociale, si sia data definizione di un concetto o descrizione di un fatto culturale in maniera totalmente incongrua, poiché quello che fa, epistemologicamente, è descrivere la struttura di significato di fatti sociali di cui lui stesso è soggetto attivo).

L'ontologia che ne deriverà, per quanto detto, non potrà che configurarsi come “debole”, non essendo né manifestazione di un'unica modalità di

lettura del reale né algoritmo inferenziale (basato cioè su regole d'introduzione ed eliminazione della logica), e non discendendo le sue affermazioni da un'unica teoria (o concettualizzazione). Piuttosto, ma questa è la sua forza, essa può essere vista come artefatto “a più uscite”, dove coerentemente trovano posto proposizioni tra loro contraddittorie ma comunque vere (almeno fintanto che una nuova informazione non ne delegittimi la forza) perché appunto giustificate entro modelli teorici differenti – “Il contrario di un'affermazione corretta è un'affermazione falsa, ma il contrario di una verità può darsi che sia un'altra verità” (Bohr, citato in W. Heisenberg, *op. cit.*, p. 123).

Il fatto è, per dirla con Boghossian (2006, trad. it., p. 112), che quando si pensa in termini di enunciati, in un dominio x di conoscenza, si deve anche pensare che quegli enunciati esprimano uno stato di verità o di falsità (e, per amor di completezza, di possibilità, nel caso in cui trattino di situazioni modali aletiche²⁸ e temporali²⁹) e di conseguenza si debba essere in misura di discriminare una “particolare concezione della [loro] giustificazione epistemica” (*ibidem*). Quando crediamo qualcosa dobbiamo avere almeno una ragione che renda conto della nostra credenza³⁰. Le ragioni, poi, possono essere suddivise in epistemiche (quando presentano evidenze tali da aumentare la possibilità che la credenza in oggetto abbia il vero quale valore di verità – le osservazioni fatte con il microscopio elettronico hanno dato ragioni epistemiche alla credenza di Ramón y Cajal circa la struttura unitaria delle cellule cerebrali, dunque sarebbe veramente bizzarro se un neurologo, ad esempio, accettasse come giustifica la credenza, falsa, di Golgi!) e pragmatiche (quando le osservazioni offerte non relano per la verità della credenza ma per la serie di vantaggi che comporta il suo possesso –

²⁸ Quando si tratta di enunciati che hanno valore di verità in uno stato di cose.

²⁹ Nello specifico quando si ha a che fare con il valore di verità di enunciati che esprimono “il futuro”. Il loro contenuto potrebbe essere sia vero sia falso, ma nell'immediato non è dato saperlo.

³⁰ Avere una credenza equivale a dire che un soggetto S si trova in uno stato mentale tale da rappresentarsi il mondo come fatto in un determinato modo e la credenza di S può esplicitarsi in un enunciato avente un valore di verità.

evitare la pena capitale, per Galileo, fu un'ottima ragione pragmatica per accettare la credenza, falsa, della Chiesa!).

Naturalmente, come rileva Nicola Vassallo (2002, p. 257), solo la giustificazione epistemica ha come obiettivo la credenza in quanto indicante il possesso o meno di conoscenza (nella definizione classica, *la conoscenza è credenza vera e giustificata*)³¹.

Si intuisce, allora, che quando si tratta di scienza l'interesse, ai fini del suo discorso, è giocoforza rivolto a quelle proposizioni che, esprimendo appunto credenze, e quindi una qualche concezione *su come le cose stanno e vanno*, sono passibili di giudizio circa il loro essere razionali rispetto alle evidenze³² che in proprio favore richiamano. A livello dell'ontologia quanto detto può essere tradotto con l'asserto: *il modo in cui le cose stanno è accessibile a partire da una certa concettualizzazione che fornisce i criteri normativi, di giustificazione, per le asserzioni che al suo interno si sviluppano. Anche quando essa presenti più accessi teorici.*

La coerenza pertanto andrà ricercata all'interno della rete di tutte quelle relazioni che esplicitano gli usi fondamentali di una teoria (una volta accettata come sistema epistemico a cui far riferimento). In questo senso, chi scrive, riconosce una priorità al discorso teorico; alla necessità, vale a dire, di verificare le proprie affermazioni rapportandole, almeno in prima istanza, alla funzione della teoria poiché ciascuno di noi, come la Regina di Cuori nel libro di Carroll, può sempre credere *sei cose impossibili prima di colazione*, ma dobbiamo altresì avere l'opportunità di verificare che di impossibili, appunto, si tratta.

³¹ Tale affermazione presenta alcuni problemi. Ad esempio, Gettier ha dimostrato che le condizioni a cui rinvia (S sa che p se e solo se: p è vera, S crede che p sia vera e la credenza di S in p è giustificata) non bastano per concludere circa il possesso di conoscenza: il soggetto, infatti, potrebbe essere giustificato nel possedere la sua credenza, ma essere all'oscuro di certe altre informazioni, quelle che consentirebbero di dire "S effettivamente sa", e pertanto di fatto non avere conoscenza (*vedi* N. Vassallo, *op. cit.*, pp. 253-54). La soluzione più nota prevede l'integrazione di altre condizioni alle tre già menzionate, ossia: "se, in circostanze diverse, p non fosse vera, S non crederebbe che p" e "se, in circostanze diverse, p fosse vera, S crederebbe che p".

³² Le evidenze, per quanto detto sulla scienza, debbono qui essere intese nell'accezione più larga, comprendendo dati osservativi, deduzioni, induzioni, ma anche un apparato cognitivo con cui valutarne la pertinenza.

3. Ontologie: strumenti per la didattica

«Il modo di istruire era di porre loro questioni sul giudizio degli uomini e le loro azioni; e se condannavano o lodavano quel personaggio o quel fatto, bisognava che giustificassero le loro parole, e in questo modo aguzzavano il proprio ingegno».

M. de Montaigne (1580-1590)

Come si accennava, uno degli indubbi valori di un'ontologia è la sua intrinseca capacità di divenire oggetto di apprendimento, utile quindi nell'azione didattica. Una volta che la comunità ne ha definito i caratteri, descrivendo quelli che sono gli usi fondamentali dei concetti e delle teorie da cui discendono le proposizioni ammesse nel settore particolare di indagine, essa può considerarsi a tutti gli effetti veicolo di informazione, artefatto cognitivo deputato ad essere fruito in situazioni di insegnamento/apprendimento. L'uso didattico è presto individuabile “(...) se si considera – come afferma Rivoltella (2007, p. 46) – l'ontologia non come struttura (cioè come base di dati), ma come strumento di comunicazione, allora risulta che essa costituisce una forma di scrittura della conoscenza e che, come tale, può essere impiegata”.

Il processo di insegnamento/apprendimento è attività, si apprezzerà, preminentemente comunicativa: affinché esso sortisca effetti felici occorre, infatti, che si stabilisca tra l'educatore e l'educando un rapporto di scambio, un flusso dialogico basato sulla reciproca accettazione e comprensione. Ambedue, per così dire, si mettono narrativamente in gioco, nell'intento ultimo di trovare quel punto di equilibrio che permetterà all'uno di esercitare il proprio ruolo pedagogico – sollecitare e aiutare l'individuo a farsi persona, promuovendone l'autonomia, l'autoderminazione, la maturità intellettuale e affettiva, le capacità critiche di scelta, la responsabilità e l'affidabilità – all'altro di imparare ad essere e di imparare a imparare (divenendo così persona “con la testa ben fatta” – direbbe Montaigne). Senza un tale agire sincronico, l'azione educativa, di contro, non si dà perché, come afferma Galliani (2008, p. 2), “In realtà si può parlare di educazione, in senso stretto, solo quando i linguaggi rendono effettivo e contestualizzato l'atto educativo ed è

possibile rinvenire in essi una specifica intenzionalità formativa, in un rapporto diadico di complementarità: ruolo di guida dell'educatore e disponibilità dell'educando ad essere guidato”.

Ma perché ciò avvenga è necessario ridurre lo scarto tra i codici adoperati dai due attori – è mera illusione pensare che, sol perché la lingua naturale permette un'immediata comprensione del messaggio, esista una comunanza di “regole” (cfr. M. Gennari, 1984, pp. 149-50) – tenendo conto che per l'educatore l'impegno si sviluppa, simultaneamente, su due piani. Egli infatti è sia mediatore degli *n*-codici culturali sottesi ai diversi saperi (dovrà pertanto servirsi di un ulteriore codice per declinarli, rispettandone altresì i loro vincoli interni) sia parte in causa del circuito relazionale contingente in cui si trova a operare (dovrà, in questo caso, adattare e organizzare, in funzione del feed-back ricevuto, l'insieme dei propri personali moduli linguistici, digitali e analogici). L'intera azione educativa si viene dunque a delineare come “fatto” linguistico complesso, che realizza la sua significazione allorquando è in grado di originare uno spazio di interazione comune dove insegnante e discente si debbono competentemente muovere. E in questo spazio di interazione insistono anche tutti quegli strumenti tecnologici che servono allo studio e alla elaborazione critica della conoscenza. Di più. La stessa didattica ha una componente tecnologica per quel suo essere “artificium” – azione “fatta” (pensata) ad “arte” (strategia) al fine di ottimizzare il processo di apprendimento (cfr. L. Galliani, 2008, *op. cit.*, p. 9). *Artificium*, tra l'altro, che rimanda (ancora una volta!) all'artefatto primo messo a punto dall'uomo: il linguaggio, ossia la dimensione che ha affrancato la nostra specie dal vincolo biologico (“dalla necessità” – direbbe Monod) proiettandoci per sempre in quella culturale. Come non riconoscere, allora, che per capire il mondo, ossia affinché esso diventi oggetto di indagine, di analisi e di interpretazione, l'uomo abbisogna proprio di *mechané*³³?

³³ Tale termine, all'origine, indicava “astuzia”, “inganno”, “artificio”. Solo più tardi venne a designare la macchina (quella semplice, da guerra e l'automa), l'oggetto capace di imitare la natura e di riprodurre i suoi effetti.

“L’inganno”, poi, funziona perché alla base vi è la predisposizione umana a imitare, riprodurre, di oggetti o di processi, gli aspetti essenziali (qualità, funzioni, comportamento), esaltandone evidentemente le caratteristiche: il microscopio elettronico *vede* quello che l’occhio non può, la carrucola *lavora* meglio delle braccia, un cuore artificiale è *più preciso* di quello biologico (cfr. M. Negrotti, 2000, pp. 109-11). Ma la produzione di *mirabilia* non attiene solo alla tecnologia convenzionale, essa riguarda anche la “tecnologia delle astrazioni” (L. Galliani, 2008, *op. cit.*, p. 11). Quella che, fondata su informazione e comunicazione, innesca (*mirabilis!*) una serie di trasformazioni negli individui, sia come singoli sia come appartenenti ad una comunità: i dati diventano conoscenza e questa, a sua volta, genererà, presumibilmente, altri dati e altra conoscenza. Appare pertanto incontrovertibile l’indicazione della didattica quale tecnologia “perché luogo privilegiato dei processi di trasformazione e di controllo (non di traslocazione) delle informazioni-attitudini (*input* immateriali) in conoscenze-capacità (*output* ancora una volta non tangibili), attraverso attività insegnative e apprenditive” (*ibidem*).

Oggi poi che, grazie all’avvento di Internet, viviamo di identità ibridate, mescolanze di carbonio e silicio (viviamo immersi in un intreccio di informazioni la cui natura è biologica ma anche digitale: quando uso la carta di credito, la tessera sanitaria, la password per connettermi, l’indirizzo di posta elettronica il mio io cos’altro è se non informazione che attiene a me in quanto individuo e contemporaneamente a me in quanto sequenza di bit?), di relazioni che si sviluppano attorno agli artefatti della comunicazione, sarebbe veramente poco lungimirante non immaginare le ontologie quali oggetti cognitivi strategicamente rilevanti e funzionanti ai fini del processo di insegnamento/apprendimento. Specie quando si guardi alle tecnologie non come mezzo per le relazioni, ma ambienti di relazioni (un ambiente, tipicamente, è costituito da un insieme di elementi fisici, biotici e abiotici che circondano individui, popolazioni, comunità e il tutto coesiste secondo un rapporto interattivo, di scambio, ma anche di conflitto, di adattamento, di autoregolazione). Come afferma Maragliano (2008, p. 99), in un ambiente di rete

“tecnologicamente e didatticamente evoluto (dove) ad apprendere non è il singolo ma la comunità; (dove) non si trasmette al singolo un pezzetto rigidamente delimitato di sapere, ma si mette il singolo nella condizione di elaborare e condividere con altri una porzione aperta di conoscenza, (dove) non si ascolta solo il docente e si parla solo se interrogati, ma tutti ascoltano tutti e tutti parlano a tutti”.

Un primo grande vantaggio che offrono è dato dalla loro capacità di articolare i contenuti in modo, come si diceva, rigoroso, ma non rigido, si può iniziarne la navigazione, ad esempio, a partire da un qualunque concetto e, coerentemente, da questo ripercorrere la trama entro cui è collocato e giustificato. Altro vantaggio è offerto dalla quantità di dati che esse riescono a supportare: link, citazioni, bibliografie, commenti si da permettere approfondimenti sempre più dettagliati dell’argomento circostanziato (cfr. P. C. Rivoltella, *op. cit.*, p. 46). In più, possono innescare attività collaborativa fra gruppi di discenti, se stimolati, ad esempio, alla ricostruzione di parti dell’ontologia o all’ampliamento di nodi e relazioni nel rispetto delle norme ad esse sottese. E sotto tale aspetto, a ben guardare, verrebbe indubbiamente ridotta la criticità posta dall’essere, l’ontologia, comunque uno strumento già “costruito” e dall’avere, l’azione didattica, esigenze di personalizzazione e gradi elevati di incertezza (dovuti alla contingenza del suo accadere): nel caso ipotizzato, infatti, verosimilmente si assisterà ad un compenetrarsi degli assi epistemico e relazionale, e l’ontologia da oggetto normativo si configurerà come luogo di mediazione didattica. Inoltre, così facendo, i tempi dell’insegnamento e i tempi dell’apprendimento sono vantaggiosamente messi in parallelo: il docente non esaurisce il suo compito con la lezione, ma è parte costantemente attiva nel processo di “lettura”, “comprensione” e “costruzione” della trama concetto-relazione che si sta elaborando e approfondendo.

Senza dimenticare – continuando nel nostro elenco – il ruolo che possono giocare a livello di autovalutazione. Grazie alla gamma di inferenze contemplate da un’ontologia, lo studente ha l’opportunità di verificare la correttezza delle proprie modalità di applicazione di un concetto e valutare quindi se la proposizione che intrattiene intorno ad esso ha

valore di verità o meno. Lo stesso schema a mappa rende ragione di un loro impiego didattico: rompendo la linearità del testo scritto e ripulendolo di tanta ambiguità, esso fa emergere la soggiacente struttura logico-semantiche degli enunciati, ne rende cioè chiare le proprietà essenziali³⁴ ai fini dell'attribuzione di significato lessicale, proprietà che, a loro volta, diventano criterio per decidere dell'appartenenza categoriale dei termini e che rimandano anche a proprietà più generiche, semanticamente sovraordinate rispetto alle stesse categorie individuate. Si induce così una non banale attività metacognitiva (attività che, visti i risultati dell'ultima indagine Ocse-PISA, bisognerebbe implementare e non solo a livello di scuola secondaria ma anche nelle università). Oltre quanto sinteticamente detto, è parere di chi scrive che in situazione concreta tanti altri usi si renderanno evidenti e tanti altre questioni si presenteranno, ma di certo occorre che la ricerca pedagogica e didattica guardi con sempre più attenzione in questa direzione.

³⁴ Le proprietà essenziali rappresentano in positivo quell'insieme di tratti che assicurano ad ogni oggetto che le possiede d'essere riconosciuto come appartenente ad una certa categoria. Non indicano, però, proprietà necessarie in senso classico, ma piuttosto in un'accezione debole, semanticamente sensibile al contesto, tale cioè da consentirne, se accettata da parte della comunità, la modifica.

4. EduOnto. Il caso concreto

«Il signor Palomar pensa che ogni traduzione richiede un'altra traduzione e così via. Si domanda: "Cosa voleva dire morte, vita, continuità, passaggio, per gli antichi Toltechi? E cosa può voler dire per questi ragazzi? E per me?". Eppure sa che non potrebbe mai soffocare in sé il bisogno di tradurre, di passare da un linguaggio all'altro, da figure concrete a parole astratte, da simboli astratti a esperienze concrete, di tessere e ritessere una rete di analogie»

I. Calvino (1983)

EduOnto – web ontology dell'educazione – oltre a rappresentare il caso concreto, emblematico della disquisizione fin qui effettuata, innanzitutto, può esser vista come la risposta data da una comunità di ricerca³⁵ che, consapevole della sofferenza che affligge il discorso pedagogico (sofferenza che di converso produce effetti anche in ambito didattico), ha fatto sua l'idea di avviare, grazie allo strumento ontologico, un processo di analisi e di chiarificazione interna, sì da arrivare a circoscrivere uno spazio condiviso entro cui collocare ordinatamente le proprie concettualizzazioni. Troppe, infatti, sono, allo stato dell'arte, le diversità interpretative, le ambiguità, le attribuzioni di significato che si registrano nel settore scientifico in questione. Troppe le frammentazioni nel *corpus* delle sue proposizioni, troppe le definizioni dei suoi enti specifici tanto da ingenerare, in chi pur vi opera, confusione, quando non conflittualità. Insomma, un tentativo (se vogliamo con venature benevolmente provocatorie) di limitare il grado di indeterminatezza del linguaggio settoriale, ben consapevoli di quanto quest'ultimo risulti indispensabile all'esercizio della ricerca. Le cose, poi, si complessificano ulteriormente quando si tengano in conto i nuovi scenari e le nuove problematicità che

³⁵ Tale comunità, afferente al Progetto Prin "Ontologie, learning object e comunità di pratiche: nuovi paradigmi educativi per l'e-learning", è composta da docenti e ricercatori, i cui interessi scientifici riguardano la didattica, le tecnologie, la valutazione, la pedagogia sperimentale, delle seguenti sedi universitarie: Padova (L. Galliani), Lecce (N. Paparella), Milano Cattolica (P. C. Rivoltella), Milano Bicocca (P. Ferri), Salerno (A. Notti), Ferrara (P. Frignani), Valle d'Aosta (T. Grange Sergi):

il mondo globalizzato pone alla pedagogia. L'era dell'informazione, infatti, sta facendo sentire con sempre più forza i suoi effetti, e la velocità con cui emergono, si trasformano, si contaminano i fenomeni rende evidente l'inadeguatezza di certe soluzioni, svela l'obsolescenza di certe pratiche, scardina l'acquisito, dilata quell'arcipelago di incertezze della nostra condizione già segnalato da Morin (chi, solo vent'anni fa, ad esempio, avrebbe mai pensato che un giorno l'unità spazio-temporale dell'evento didattico sarebbe stata scomposta? Chi, parimenti, avrebbe mai pensato di muoversi in ambienti sintetici, i non-luoghi accessibili da computer, di "essere in aula" e contemporaneamente essere fisicamente altrove?).

Eduonto, insomma, non solo momento di stabilizzazione (l'aver concretamente prodotto qualcosa non equivale, come d'acchito si potrebbe pensare, a concludere, a chiudere cioè nel perimetro dello stesso oggetto l'occasione di indagine), ma piuttosto vivace attività critica, opportunità di metariflessione sul proprio fare. Essa, dopo quasi un triennio di lavoro (*vedi*, L. Galliani, C. Petrucco, A. Nadini, 2005) si presenta come una vera e propria mappa, mentale e concettuale, capace di restituire, in maniera organizzata, il sapere che, ragionando la comunità sul concetto di "educazione", è sembrato necessario esplicitare. Si è così data visibilità al tessuto di conoscenze e di usi entro cui il concetto di educazione trova definizione, collocazione, oltre che senso. L'operazione, come chi scrive crede accada ogni qual volta un'attività scientifica prende avvio, non è stata priva di un certo pathos, di quel sentimento di turbamento, si vuole dire, che accompagna l'intuizione prima che quest'ultima diventi palesemente soluzione condivisa e razionalmente fondata. Ma se la scienza, come si sostiene, è discorso, scambio comunicativo, allora è lecito che a ogni affermazione segua un dubbio, a ogni soluzione il vaglio della fallibilità/verificabilità.

La costruzione del discorso Eduonto, ha riguardato, agli inizi, quello che, sostanzialmente, veniva indicato come il gradino più delicato, attenendo esso alla dimensione teorica. La dimensione, ossia, che giustifica lo schema concettuale entro cui si danno le "regole" di lettura dei fenomeni e, di converso, entro cui si declina l'esperienza. A dire, il livello del

metadiscorso. Si è trattato quindi di un momento virtuosamente caotico, in cui gli attori hanno messo dialetticamente in gioco i propri punti di vista, le loro credenze, hanno sviluppato inferenze, constatato passaggi deboli, hanno scartato delle idee, raffinato la propria lingua. Senza mai dimenticare l'impegno a salvaguardare lo spazio della negoziazione, l'unico, a ben vedere, capace di assicurare uno sviluppo dinamico di diverse trame di significato (e già nel termine "significato" vi è implicito l'atto del confronto per stabilire un collegamento tra un soggetto e qualcosa d'altro: un'idea, un'intenzione, l'altro da sé) all'ontologia stessa. Eduonto, infatti, non è identificabile con l'ontologia formale – quest'ultima "si rivolge allo studio delle strutture ultime in cui la realtà è necessariamente organizzata" (cfr. A. Varzi, 2005, p. 26) – ma rispecchia piuttosto la condizione propria delle scienze idiografiche, ossia quel loro accadere entro un universo del "probabile", delle "ragioni multiple", del "condizionale" (categorie che non escludono, si sottolinea, da tale settore del sapere, né il rigore né la normatività, una volta che si sia assunto l'impegno di seguire una "ragione" piuttosto che un'altra. Fermo restando che alla descrizione/spiegazione di un "fatto" sociale possono sempre concorrere più ragioni). Un'ontologia, in breve, che – ben sapendo, la comunità, come la lettura degli eventi vari in funzione dei concetti usati per la loro decodifica e come altresì la scelta dei concetti, a sua volta, sia sensibile al contesto storico e alla cornice teorica, dunque cosciente che più proposizioni possono dar conto degli stessi fatti – presenta differenti percorsi di lettura, raccogliendo, più che classificare, il sapere intorno all'azione didattica (L. Galliani, 2008, *op. cit.*, *passim*).

La prima scelta effettuata, nello specifico, è stata quella di privilegiare, perché ritenuti momenti stigmatizzanti dell'azione educativa, la progettazione, la comunicazione e la valutazione. Essi sono quindi divenuti i concetti chiave da cui originare altrettante ontologie che, nell'insieme, costituiscono Eduonto. Per organizzarli ed esplorarli si sono individuate quattro dimensioni, gerarchicamente posizionate (*ivi*, pp. 48-49): epistemologica (rimanda alle teorie); metodologica (rimanda ai metodi e alle tecniche); ontologica (rimanda agli oggetti); fenomenologica (rimanda ai contesti, agli ambienti e agli usi).

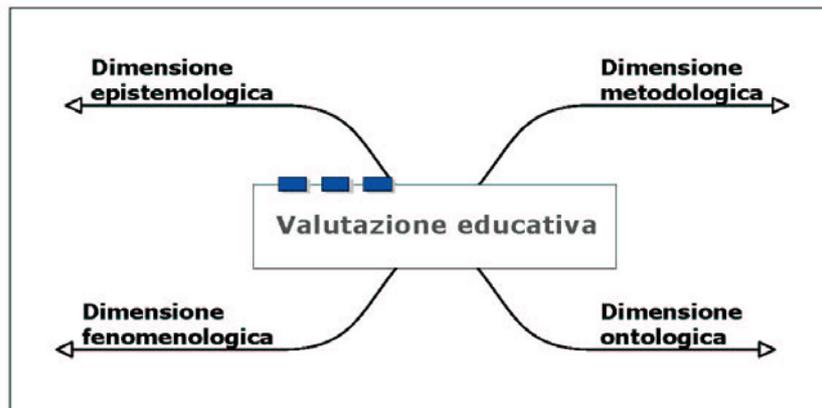


Figura 2 I quattro rami da cui inizia l'esplorazione del concetto "valutazione educativa".

Ad ogni dimensione attiene una serie di concetti, sovraordinata e più generale rispetto alla successive (si scende, dunque, sempre più in profondità) e a questo stadio rappresentativo l'immagine è tipicamente quella di un albero o, meglio, di una "mappa mentale". La gerarchia, poi, non solo è indispensabile per restituire l'ordine logico entro cui sono catturati i concetti delle singole dimensioni (i diversi angoli visuali, se si vuole), è altresì funzionale alla esplicitazione di quegli enti e di quelle regole che, come più volte è stato segnalato, fondano i particolari domini scientifici. I rapporti di tipo inclusivo, tuttavia, sono l'occasione per avviare lo sviluppo della trama a rete, sotto forma di mappa concettuale. Fra le quattro dimensioni e nello spazio da esse individuato, infatti, sono definite le relazioni che intercorrono, e che sono state riconosciute come valide, tra i diversi concetti (*ivi*, p. 52). Viene così resa visibile (fruibile) la gamma di enunciati che, allo stato dell'arte, sembra, più di ogni altra, dar conto delle conoscenze nel settore particolare. Naturalmente non si tratta solo di inferenze di tipo logico deduttivo (livello categorematico del discorso) ma di "predicazioni" il cui valore di verità è dato da inferenze pratiche³⁶ (livello sincategorematico del discorso), dai "giochi linguistici"

³⁶ Chi scrive è convinta che non possa comunque darsi un gioco linguistico autonomo, tale, ossia, che possa essere giocato senza che se ne attivino o se ne sottintendano altri: così per poter effettuare resoconti osservativi (in senso pragmatico) occorre presupporre che contemporaneamente si aderisca implicitamente all'uso inferenziale di numerosi altri concetti, e quindi ad elementi normativi (o se si vuole teorici). A dire, preferire

che nei specifici contesti emergono e che, dinamicamente, contribuiscono ad arricchire o a meglio calibrare la riflessione teorica. Bisogna infatti considerare che, come afferma Galliani (*ivi*, p. 50): “È all’incrocio didattico tra asse sintagmatico delle regole sintattiche e metodologiche (definizioni terminologiche e relazioni concettuali), (...), ed asse paradigmatico dei conflitti pratici, derivati dalle diverse visioni della realtà educativa, che è possibile costruire un modello di pensiero dinamico, una ontologia in quanto testo prodotto come risultato di due controlli: sintagmatico della comunità scientifica e paradigmatico delle comunità di pratica”. Tale considerazione, come specifica lo stesso Autore, rimanda alla scelta di adottare la multireferenzialità quale ipotesi razionale in grado di sorreggere, nell’ambito delle scienze sociali e umane, la possibilità di operare scelte servendosi di differenti approcci (da qui, l’apertura di Eduonto ai molteplici paradigmi scientifici, alle contaminazioni tra elementi normativi e pragmatici, tra diverse interpretazioni). E questa scelta, coerentemente, è stata seguita anche nel dare caratterizzazione ai concetti: alle definizioni sono associate sia istanze normative sia istanze descrittive (questo livello apre al contributo delle comunità di pratica).

enunciati il cui valore di verità è di tipo materiale, contingente comporta anche l’assunzione di un certo numero di impegni tra i quali quello di esibire in base a quali ragioni è possibile giustificare gli impegni a cui ci si vincola asserendo, appunto, quegli enunciati. (Cfr. R. B. Brandom, 2000, trad. it., pp. 184-02).

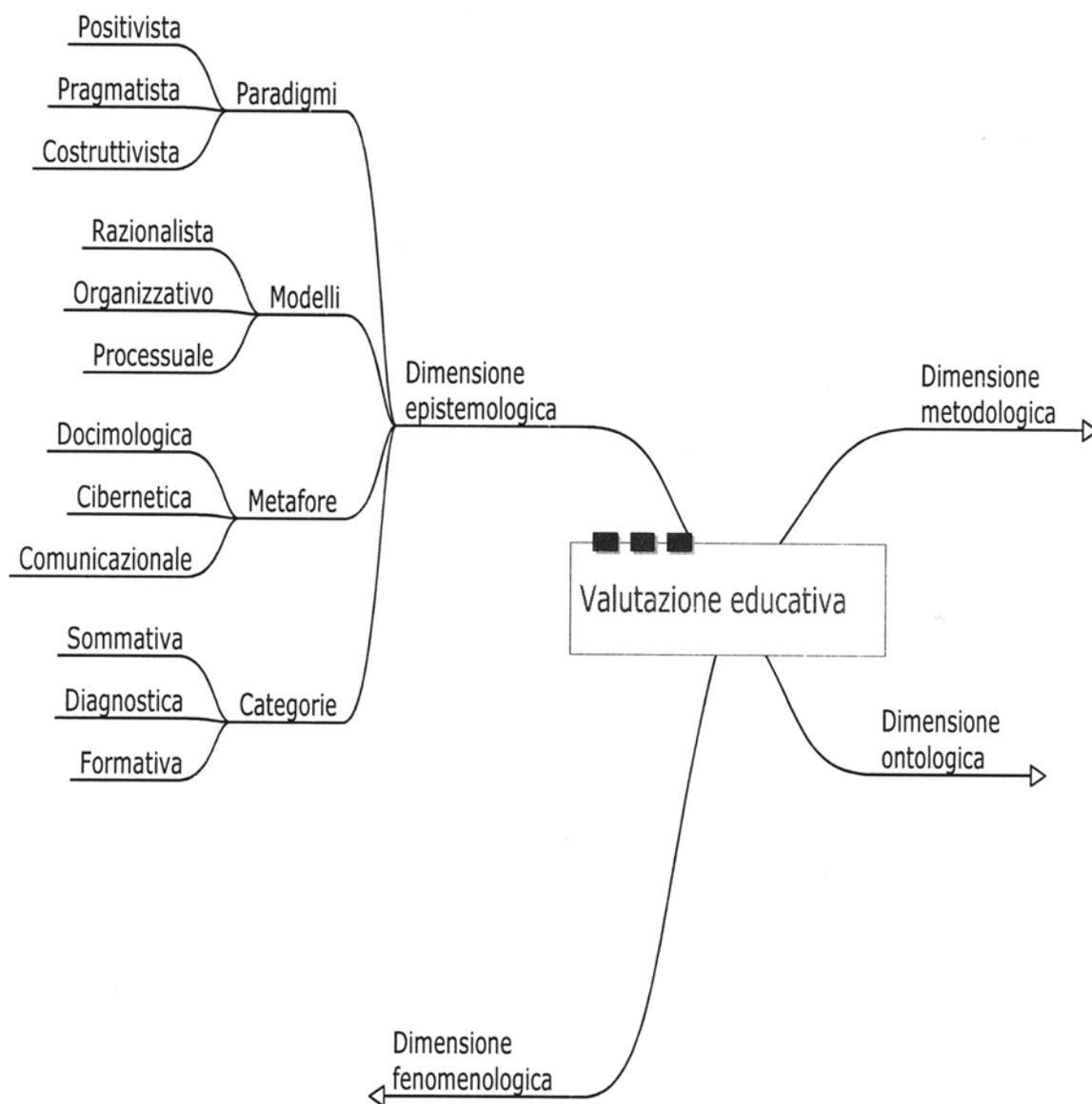


Figura 3 La gerarchia presente nel ramo Dimensione epistemologica



Figura 4 La gerarchia presente nel ramo Dimensione metodologica

III

Valutazione e mappe concettuali

1. A mo' di prologo

« In occasione di una prova scritta avevo deciso di saggiare la curiosità della classe con un piccolo gioco. Il tema proposto infatti era: “Spiegare il significato della parola ‘upsilamba’ nel contesto di *Invito a una decapitazione*. Che cosa significa, e in che rapporto è con il tema principale del romanzo?”. Con quattro o cinque lodevoli eccezioni, nessuno degli studenti aveva capito la domanda, tanto che nei mesi successivi ero tornata più volte sull’argomento».

A. Nafisi (2003)

Nella relazione didattica, il momento che ingenera, più di ogni altro, dubbi (ad entrambi gli attori coinvolti, tra l’altro) è quello della valutazione³⁷. E questo essenzialmente è dovuto alla criticità che comporta, da un lato, la domanda circa la validità della valutazione (essa attiene al come si è proceduto nei confronti del singolo – cosa si è valutato?) e, dall’altro, la domanda circa la qualità dei metodi e degli strumenti usati (essa attiene all’equità della valutazione considerando il genere di prova somministrato e le procedure adottate per stabilire il giudizio – le scelte hanno tenuto nel debito conto i contesti, organizzativi e didattici, entro cui la valutazione accade? Ancora, sono stati considerati gli effetti che da essa scaturiranno?).

Storicamente, gli interrogativi sulla pratica della valutazione sono emersi da quando l’accesso all’istruzione ha cessato d’essere un privilegio riservato alle classi più abbienti: fino ad allora, infatti, essa è stata usata

³⁷ “La valutazione indica in generale l’atto e l’effetto del valutare, dell’attribuire cioè un valore a fenomeni, eventi, oggetti o azioni umane. Il valore è stabilito secondo i più svariati criteri di giudizio, che possono riguardare, tra l’altro, la qualità, il significato, la funzionalità, il pregio, l’efficacia di ciò che si vuole valutare” (R. Semeraro, 1999, p. 184).

sia per confermare i valori di determinati strati sociali sia per moderare l'accesso alla scuola delle fasce meno vantaggiose. Funzionava da filtro, insomma, e vista la "sostanziale omogeneità fra insegnanti e allievi" (B. Vertecchi, 2003, p. 65), non ingenerava dubbio alcuno. In questo stato di cose, poi, della valutazione veniva messo in risalto soprattutto, e nell'accezione negativa, il suo carattere selettivo e ciò, probabilmente, ha alimentato un'idea, malsana, di valutazione quale azione estranea a quella didattica o, comunque, ad essa giustapposta. A partire dagli anni Sessanta (i mutamenti socio-economici hanno evidentemente giocato un ruolo di primaria importanza) tuttavia è emerso, divenendo sempre più chiaro e avvertito nel prosieguo degli anni, il bisogno di "ripensare" la valutazione, di riposizionarla nei luoghi, per così dire, deputati (il processo educativo, considerato nel suo intero farsi, nel suo essere evento particolare, contingente), di definirne lo statuto scientifico (è finalizzata a fornire giudizi su un insieme d'azioni, secondo una logica comparativa, e pertanto manifesta caratteri empirici, ma lo fa seguendo "procedure rigorose e codificabili", che attengono alla ricerca valutativa, dunque esprimendo contemporaneamente i caratteri tipici della scienza) (cfr. M. Palumbo, 2001, pp. 47-58), di allargarne il significato (sebbene prevalentemente connessa alle prestazioni degli studenti, è riduttivo riferirla solo a essi, piuttosto la valutazione, affinché sortisca effetti positivi a livello sociale, deve riguardare anche l'intero sistema formativo. Solo un'adeguata azione valutativa può dirci quali siano, ad esempio, le domande da soddisfare, può segnalarci i settori in cui è necessario intervenire sia per colmare carenze sia per valorizzarne gli aspetti, può mettere in evidenza i tanti, purtroppo ancora esistenti, fenomeni di emarginazione che di fatto negano il legittimo diritto di accedere alla conoscenza).

Da quanto, seppur sinteticamente, detto, emerge chiara la complessità, teorica e pratica, sottesa alla valutazione. Ancor più, poi, quando, avendola riconosciuta come una delle componenti fondamentali dell'attività didattica e avendo, a monte, indicato quest'ultima quale "agire comunicativo", coerentemente la si collochi in tale dimensione. A dire, anche la valutazione, in quanto parte di un processo comunicativo,

è evento comunicativo essa stessa, partecipa dunque della natura dialogica che, come visto, definisce il rapporto insegnante/allievo. In questo senso, allora, impegna entrambi gli attori alla costruzione di un linguaggio condivisibile, auspicabilmente liberato da quei rumori e da quelle opacità che insidiano ogni “accadere” linguistico. Si tratta, ancora una volta, di puntare strategicamente sul concetto di partecipazione, sì da giungere all'accettazione reciproca di ruoli e norme, e da qui all'assunzione delle proprie responsabilità verso l'evento stesso.

“Nella valutazione educativa – afferma Galliani (2008, *op. cit.*, p. 37) – innanzitutto vanno resi trasparenti e condivisi i criteri e gli strumenti per osservare e giudicare reciprocamente le prestazioni da parte dei formatori e degli allievi”. Tali esplicitazioni, a ben vedere, diventano necessarie per fugare l'idea di valutazione come azione esercitata da un controllore, secondo leggi stabilite al di fuori del contesto specifico, per verificare uno “stato di conformità” o meno rispetto a un ideale e, di conseguenza, per facilitare comportamenti collaborativi, virtuosamente indirizzati a sviluppare un significato di valutazione quale processo in grado di interpretare quanto l'azione educativa “produce” in termini di cambiamento.

A fronte di tutto ciò, diventa consequenziale pensare la valutazione secondo logiche nuove, capaci di rispettarne anche quegli aspetti processuali a carattere discontinuo, non determinabili aprioristicamente perché frutto di negoziazione agita in quella data situazione e in un “qui e ora” particolare. Il che non vuol dire rinunciare o disconoscere la *ratio* sottesa alle categorie classiche di pratiche valutative (diagnostica, formativa, sommativa) quanto, piuttosto, di inserirle entro un disegno strategico che conduca ad un tipo di valutazione “autentica” in cui il miglioramento delle prestazioni dell'allievo è il risultato, attraverso la riflessione metacognitiva circa l'apprendimento e le azioni regolative per raggiungere la padronanza dei saperi, di autoconsapevolezza (*ivi*, p. 65). Un disegno siffatto, a sua volta, correla per una metodologia *eclettico-*

*critica*³⁸, la cui originalità consiste nell'integrare e nell'esser complementare a quella quantitativo-sperimentale (rimanda a spiegazioni di tipo ipotetico-deduttivo, la lettura dei dati è quantitativa, è centrata sullo studio delle variabili, adotta procedure statistiche) (*ivi*, p. 77) e a quella qualitativo-ermeneutica (rimanda all'analisi induttiva, la lettura dei dati è di tipo qualitativo, predilige le narrazioni e il case study) (*ibidem*).

A giustificazione di un tale impianto metodologico, vi è dunque la consapevolezza che ogni azione di insegnamento-apprendimento-valutazione è un evento individuale, irripetibile e pertanto è solo nel contesto, a seconda delle necessità avvertire (interessi, aspettative, conflitti), che si può razionalmente scegliere gli strumenti più idonei affinché si realizzi una valutazione attiva e partecipata degli allievi. In questo senso, può accadere che si renda necessario l'uso misto (cfr. N. Stame, 2001, pp. 39-40) di strumenti: ad un test di profitto può efficacemente affiancarsi una riflessione verbale, ad esempio, così come alla discussione collettiva può far seguito una prova strutturata a stimolo chiuso. L'importante è sapere cosa, di volta in volta, si intende rilevare (occorrerà quindi sapere quale tra gli strumenti a disposizione lo fa meglio) e cosa cognitivamente si intende provocare. Tenendo però sempre presente che uno strumento non possiede in sé, come sottolinea Nicoletta Stame (*ivi*, p. 37), "validità generale" né, d'altro canto, è neutro, piuttosto esso assume significati diversi a ragione degli approcci teorici seguiti.

Chi scrive, rifacendosi alla sezione di Eduonto dedicata alla valutazione educativa (è stata quella privilegiata per dar corso alla ricerca qui presentata), ha scelto, nello specifico, di adottare, quale metodologia di riferimento, l'elettico-critica, in quanto capace di rispondere alle esigenze teoriche e pratiche dell'ipotesi che si intendeva mettere al vaglio della prova empirica. L'indagine condotta, infatti, ha mirato a dimostrare che per esprimere un giudizio di valore "autentico", circa la

³⁸ I riferimenti in tale direzione sono i lavori di Patton, ma anche Greene, Caracelli, Graham (*vedi* N. Stame, 2007).

qualità dell'apprendimento, occorre poter disporre di strumenti in grado di rilevare il senso che gli studenti danno ai concetti di una disciplina, ossia la loro capacità di metterli in relazione, secondo la struttura proposizionale riconosciuta valida in quel settore dello scibile (in definitiva, si pensava ad uno strumento che senza troppi ambagi consentisse al docente di figurarsi le procedure seguite dagli studenti nel restituire la trama di correlazioni di un dato argomento). Altrimenti detto, se la conoscenza è declinabile in termini di concetti e proposizioni, allora per chi apprende si tratterà di far proprio tale apparato e, avendone consapevolezza epistemica, anche di restituirne la struttura.

Allo scopo, ci si è serviti di mappe concettuali³⁹, usate però diversamente da quanto canonicamente indicato in letteratura – sono state pensate infatti come strumento semi-strutturato – e di intervista, a carattere colloquiale, mirante proprio a far riflettere gli studenti sia sul significato della loro performance, e quindi a fare emergere un giudizio circa le caratteristiche del loro apprendimento, sia sullo strumento adottato (come era stato percepito in termini di validità e di equità). L'idea di apportare delle variazioni al modo in cui di solito vengono proposte le mappe concettuali ai fini valutativi è maturata a fronte delle seguenti considerazioni.

³⁹ Come è noto lo stesso Novak, ideatore insieme a Gowin della “mappa concettuale”, ne indica l'utilizzazione a fini valutativi. La mappa concettuale infatti è un potente strumento di rappresentazione della conoscenza: sinteticamente, si basa sull'esplicitazione delle connessioni che legano i concetti, permettendo di evidenziare le pertinenti strutture proposizionali. L'accuratezza, le inferenze, la profondità raggiunti nel costruire una mappa, rivelano, si apprezzerà, l'organizzazione cognitiva del soggetto che la produce, ma anche sue possibili misconcezioni. Vista la sua natura, appare indubbia la vocazione didattica della mappa concettuale così pure indubbi appaiono i vantaggi, in termini di efficacia, che essa offre all'intero processo di insegnamento-apprendimento-valutazione. Infine, si noterà, come ontologia e mappa concettuale siano oggetti cognitivi che originano dallo stesso nucleo: sono per così dire, oggetti che vivono di un rapporto metagenetico – dalla prima si genera l'evento particolare della seconda, quest'ultima, a sua volta, quando sufficientemente ricca nella rete di collegamenti, esprime l'assetto dell'ontologia.

Le conoscenze di qualsiasi settore scientifico si manifestano sotto forma di enunciati che rimandano a un sistema di concetti accettato (almeno fin quando non subentri una prova contraria). I concetti, d'altra parte, sebbene linguisticamente esprimibili, non sono entità segniche ma sono i costituenti dei nostri pensieri, pertanto il soggetto che possiede un concetto è in grado di intrattenere credenze e desideri aventi come contenuto i pensieri che hanno come proprio costituente quel concetto (cfr. A. Coliva, 2004, *passim*). Avere una credenza, come si è visto, equivale a dire che un soggetto S si rappresenta il mondo come fatto in un determinato modo. La credenza di S può essere esplicitata da un contenuto proposizionale, ha quindi un valore di verità, può essere giustificata o meno, può essere razionale o no (cfr. P. A. Boghossian, *op. cit.*, p. 27). A dire, è passibile di giudizio (per contro un desiderio implica "un come vorrei che il mondo fosse", esso dunque non è sottoponibile a condizioni di correttezza, pertanto nulla ci dice in termini di conoscenza). Di conseguenza quando in contesti formativi si verifica la bontà di un sapere disciplinare non si fa altro che guardare al tipo di credenza che il soggetto intrattiene quando possiede un determinato concetto o, meglio, un sistema di concetti. Il che significa far emergere più che le definizioni di un concetto, cosa comporti possederlo. Come non pensare, allora, di servirsi di uno strumento capace di esprimere l'assetto ontologico di una disciplina (configurare le relazioni) e capace, altresì, all'interno della stessa, di ritagliare porzioni più o meno estese di significato, permettendo, al docente, di costruire uno stimolo/problema riferendolo ad aspetti disciplinari generali o anche a quelli più specifici? Come non pensare, allora, di unire lo schema "a rete" proprio della mappa concettuale alle caratteristiche della prova semi-strutturata, perché in grado di esibire una situazione problematica che richiede, per essere risolta, "riflessione, ragionamento, organizzazione delle idee" (L. Galliani, 2008, *op. cit.*, p. 96) capacità inferenziale nonché uso del linguaggio disciplinare?

A dire, viste le esigenze di abbattere quell'alone di incertezza che ancora circonda il processo di valutazione⁴⁰, in considerazione della necessità di rendere il formando sempre più consapevole del proprio apprendimento, ossia cosciente delle sue attività di pensiero – “identificare i procedimenti corretti e quelli inadeguati della mente, scoprire i tipi di strategie e di strumenti che possono essere di aiuto quando si cerca di impadronirsi di discipline e contenuti” (H., Gardner, 1999, trad. it., p. 76) – e attento alla qualità del suo sapere (in vista del ruolo che andrà a giocare nella cosiddetta “società della conoscenza”) e, infine, tenendo in conto gli obiettivi della formazione è sembrato corretto approntare una ricerca esplorativa sull'uso di mappe concettuali così modificate, ritenendole, evidentemente, confacenti all'ipotesi: “Se apprendere equivale a cogliere il significato della trama di relazioni che compongono il discorso di una data disciplina, la valutazione, allora, dovrà servirsi di strumenti capaci di far emergere tale trama”.

⁴⁰ Magari adottando una visione di valutazione meno legata al concetto di “misura” e più prossima a quella di argomentazione, e dunque di “interpretazione”, al fine di ricostruire il significato del fenomeno che si sta valutando.

2. La sperimentazione

«Dopo aver tentato inutilmente per anni di inventare strumenti matematici che mi permettessero di risolvere le equazioni, decisi che dovevo innanzitutto capire approssimativamente quale forma poteva avere la soluzione, nella speranza che un giorno questa comprensione potesse divenire un preciso strumento matematico, un algoritmo (...). Non è facile da spiegare nei dettagli, ma per ottenere un buon risultato quantitativo dovevo prima farmi un'idea qualitativa dell'andamento del fenomeno».

R. P. Feynman (1959-1985)

◆ *Il contesto*

L'ipotesi su menzionata è stata messa al vaglio della prova empirica, nell'anno accademico 2006/07, approntando un disegno pre-sperimentale che ha visto coinvolti tre insegnamenti disciplinari,⁴¹ afferenti al Corso di laurea “Tecnologo della comunicazione audiovisiva e multimediale” dell'Università degli Studi di Ferrara. La scelta del corso è stata dettata dal suo essere didatticamente impostato sul paradigma dell'e-learning e quindi dall'aver, nelle tecnologie di rete, il suo tratto caratterizzante. La modalità messa a punto dal CARID (il Centro di Ateneo per la Ricerca, l'Innovazione Didattica e l'Istruzione a Distanza al quale, appunto, facevano metodologicamente riferimento tutti i corsi di insegnamento “a distanza” dell'Università di Ferrara)⁴² prevedeva l'alternanza di momenti didattici in presenza – a inizio corso con seminari full immersion – e momenti in rete, scanditi soprattutto da una comunicazione asincrona, attraverso una piattaforma informatica dedicata. Nell'architettura del

⁴¹ Nello specifico: “Fondamenti di informatica” (I anno), “Psicologia della comunicazione” (I anno) e “Tecnologie digitali per la formazione a distanza” (III anno).

⁴² Oggi il CARID in quanto tale non esiste più. È stato trasformato in “Scuola Superiore di e-learning”, ma essa ancora non è operativa. Tutte le attività legate all'e-learning sono comunque garantite dal settore di “Pedagogia sperimentale e Tecnologie dell'Istruzione e dell'Apprendimento” e dal suo laboratorio di ricerca, all'interno della Facoltà di Lettere e Filosofia.

percorso di insegnamento/apprendimento, ai fini del lavoro, meritevole di apprezzamento è stato considerato uno strumento (nato in seno al gruppo di ricercatori del Centro) denominato “forum strutturato”.⁴³ La sua particolarità consiste nel presentare in forma organizzata gli argomenti propri di una disciplina: l’informazione, pertanto, viene fornita secondo una griglia di voci, tra loro legate e da rapporti gerarchici e da rapporti logici. Per ogni voce tematica presente, gli attori del processo formativo, inoltre, possono inserire contributi (riflessioni, documenti e link a pagine Web), porre domande e ricevere risposte secondo la formula “tutti a tutti”. L’interazione, così pensata, fa emergere un ambiente in cui il sapere è progressivamente aggregato, ordinato, trasmesso e anche valutato⁴⁴. In più, il dinamismo sotteso allo strumento è esplicitato attraverso la restituzione dei contenuti in forma di mappa “a cerchi concentrici”, ossia una mappa in cui, selezionato un argomento (ad esempio, “comunicazione non verbale) – nodo di partenza –, esso si posizionerà al centro di un cerchio mentre tutte le altre voci direttamente collegate (ad esempio, “prosemica”, “cinesica”) si dispongono sulla circonferenza relativa. Gli argomenti derivati da queste ultime (ad esempio, “postura”, “comportamento gestuale”), a loro volta, si collocheranno su una seconda circonferenza esterna e concentrica alla prima; il procedimento si può quindi reiterare fino ad arrivare alla completa esplorazione dei legami tra le diverse voci (cfr. M. Pedroni,

⁴³ Per amor di completezza, si segnala che, oltre al forum strutturato, il percorso di insegnamento/apprendimento prevede anche l’apertura, in parallelo, di un forum colloquiale, secondo i canoni che usualmente caratterizzano questo strumento web; la messa in linea di materiali scripto-audio-visivi (destinati all’attività di studio vero e proprio) e di approfondimento (la loro consultazione è solo consigliata) e un test per l’autovalutazione (specifico per ogni insegnamento previsto dal corso di laurea. La verifica è fornita dal sistema che non si limita a restituire la chiave di correzione, ma offre anche risposte compensative, guidando lo studente a riconoscere i suoi punti più deboli e indirizzarlo a rivedere gli argomenti in questione).

⁴⁴ L’inserimento di ogni contributo, a monte, prevede (o almeno dovrebbe prevedere) l’analisi della struttura, sì da individuare la tematica precipua. Di conseguenza, il docente, o il tutor, può, a seconda della correttezza della collocazione, valutare se il contesto cognitivo sia stato compreso o meno.

2006, pp. 272-73). In definitiva, quello che, in tale tipo di rappresentazione, si sfrutta è il concetto di vicinanza tra gli argomenti: le voci si dipanano attraverso i diversi passaggi intermedi, rendendo visibile l'intero percorso dal nodo di partenza all'ultimo. Un forum anomalo, dunque, più vicino ad una forma di rappresentazione della conoscenza e che, per certi versi, riecheggia l'organizzazione delle web ontologies.

Chi scrive, ha così ritenuto (trovando rispondenza nei tre docenti della sperimentazione) che uno strumento siffatto potesse ben prestarsi a supportare un'azione didattica mirante, da un lato, alla costruzione di uno spazio comunicativo condiviso tra formatore e formando e, dall'altro, a stimolare la consapevolezza che possedere una conoscenza intorno a qualcosa equivalga, innanzitutto, a saper usare il linguaggio particolare della scienza che le attiene (i suoi segni, le sue regole.). E non solo. Pur con tutti i limiti dovuti alla mancata esplicitazione delle relazioni esistenti tra i vari nuclei in cui la disciplina è presentata, si è considerato che la loro disposizione ne suggerisse, a colpo d'occhio, il ragionamento sotteso. A dire, lo studente, diversamente da quanto accade consultando un libro che solo alla fine della lettura restituisce la visione d'insieme, ha a disposizione un modello di cui servirsi per meglio comprendere la trama del discorso disciplinare che sta affrontando.

Si tenga presente che, per chi scrive, una delle maggiori preoccupazioni, ai fini della ricerca, era quella di armonizzare la prova di valutazione con uso di mappe concettuali al percorso didattico seguito: si crede, infatti, che la scelta di uno strumento debba essere coerente conseguenza di quanto sviluppato durante il corso dell'insegnamento e pertanto esso debba esibire una *ratio* assimilabile a quella che ha guidato l'azione formativa stessa. L'ideale sarebbe stato poter contare su tre ontologie disciplinari, ma l'ambiente del forum strutturato ha sopperito a questa mancanza, consentendo ai docenti di accettare, non rilevando grosse discrepanze, l'introduzione, in sede di esame finale,⁴⁵ dello strumento proposto.

⁴⁵ Lo strumento è stato somministrato durante le sessioni d'esame di marzo, maggio, luglio 2007.

◆ *L'avvio*

Ad apertura di anno accademico, tutti gli studenti iscritti al Corso di Laurea (indipendentemente dall'anno di propria appartenenza) sono stati avvisati della sperimentazione e sono stati messi al corrente dell'uso che si sarebbe fatto, nell'esame finale, di mappe concettuali, assicurandoli, in particolare, che queste avrebbero inciso solo in parte sul giudizio, riguardando, esse, un segmento definito delle discipline considerate (erano escluse dalla prova tutti quegli aspetti che, di norma, nel programma di studio vengono indicati nelle sezioni monografiche e che, nel caso specifico, non venivano contemplati nell'attività di rete). Nel frattempo, agli studenti del I anno veniva somministrato un questionario diagnostico, costruito sulla falsariga di quelli utilizzati nei corsi di laurea ad accesso programmato, sì da avere una pur minima indicazione circa le loro competenze e abilità cognitive (interessava soprattutto recuperare qualche dato sulla capacità di decodificare correttamente un testo, di effettuare generalizzazioni, astraendo, da una situazione particolare, le "regole" entro cui la stessa poteva avere una giustificazione, di produrre deduzioni corrette. Interessava anche conoscere la loro dimestichezza con concetti e "apparati di idee" provenienti dal mondo della scienza, il cui possesso, dopo anni di studio, dovrebbe esser dato per scontato). I risultati, purtroppo, hanno evidenziato notevoli difficoltà in ogni ambito su menzionato (nessuno dei 185 studenti ha risposto correttamente a tutti i quesiti) e hanno indotto la decisione di dedicare il forum (quello di tipo colloquiale) del corso di "Psicologia della comunicazione" ad un'attività dialogica centrata su tematiche trasversali. La disciplina, a dire, è divenuta il pretesto per incentivare "forme di pensiero critico" e atteggiamenti più vicini a quelli scientifici,⁴⁶ nel tentativo di affievolire

⁴⁶ Per portare avanti tale intento si è pensato di promuovere la discussione presentando delle "situazioni problematiche" e chiedendo possibili soluzioni. L'attesa, confermata, era che le risposte trovate, sollevassero (sarebbe più corretto dire "generassero", nel senso dato al termine da Howard Gardner) nuovi problemi, sempre più ampi e sempre più formali. Ad esempio è stato chiesto cosa pensassero accadesse ad un uomo morto di colpo per un incidente stradale: sapeva o no di essere morto? Era ancora arrabbiato con la moglie per la litigata della sera precedente? Ebbene, molti, proprio servendosi di "teorie ingenue", hanno suggerito l'idea, molto consolatoria, che dell'evento in sé nulla

gli effetti di quelle “teorie ingenuie” che, ahinoi, sviluppiamo durante i primi anni di vita (quando la pressione della filogenesi è molto forte e il cervello, per effetto di quella, finisce, per certi versi, col cablarsi insieme ad essi. Costrutti fuorvianti si consolidano così nella rete della memoria a lungo termine) e che rischiano di accompagnarci per tutto il suo arco (solo con l’esercizio continuo, con anni di apprendistato si riesce a compensare le mancanze delle nostre stessi menti). Si è creduto così di rendere meno difficoltoso l’impatto con le mappe concettuali, ossia con la logica a esse sottese. Si tenga, poi, presente che tutti gli studenti potevano entrare in quest’area specifica (si vuole dire che, mancando una campionatura, bisognava garantire l’accesso a tale attività anche ai cosiddetti “fuori corso” e questo per evitare qualsiasi differenza nel trattamento) e che tutti e tre i docenti, per la durata del periodo didattico, hanno incentivato la produzione di mappe concettuali offrendo il loro feed-back a quanti, comprendendone il valore, si sono attivati in tal senso.

A queste azioni si è quindi affiancata quella di messa a punto dello strumento semi-strutturato per la prova d’esame finale, giungendo alla progettazione di mappe concettuali con la seguente struttura:

mappa A già sviluppata dal docente, ma contenente una serie di errori quali indicazioni di relazioni non valide, errata etichettatura delle relazioni possibili o esterne al contesto di riferimento;

mappa B da completare, avendo già posizionati i concetti, servendosi della lista di relazioni (da 10 a 12 e con almeno 3 di esse non valide, la quantità di queste ultime, si è deciso, venisse resa nota) fornita dal docente;

mappa C da ricostruire a partire da un elenco di concetti (almeno 5) e da un elenco di relazioni (con alcune non valide).

si può dire, forse non è uno stato assoluto e quindi l’intera questione non era da porsi. Altri hanno risposto che l’uomo proprio perché cosciente di essere morto, non era più arrabbiato con la moglie e su questa scia la più emblematica recitava: “Per me un uomo che muore sul colpo SA di essere morto e DECIDE lui se avere o no rimpianti”. Una parte ha invece fornito la soluzione corretta, aprendo, come si diceva, un nuovo nucleo di problemi relativo a cosa si dovesse intendere con “essere coscienti di”, “provare emozioni” e così di seguito. (Il quesito, si precisa, è stato tratto da Jesse M. Bering, 1997, trad. it., pp. 92-99).

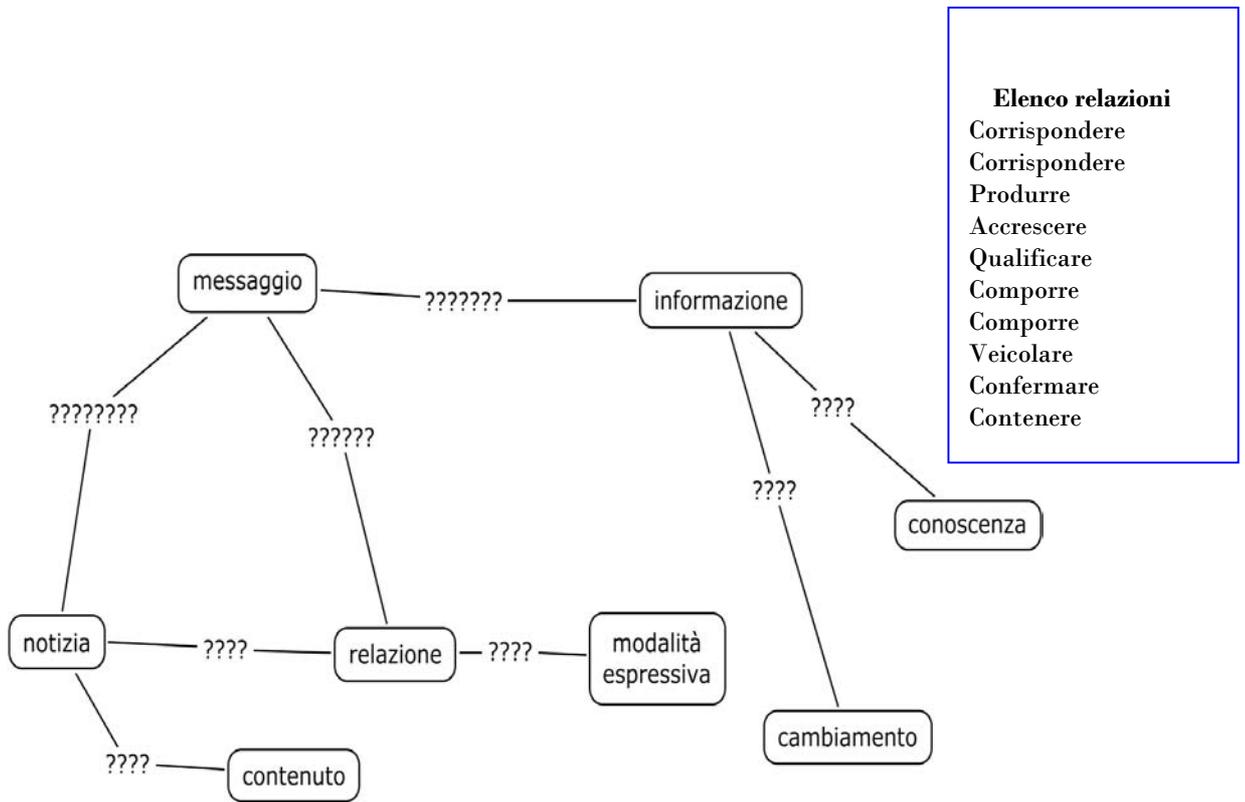


Figura 6 Esempio di mappa concettuale di tipo B

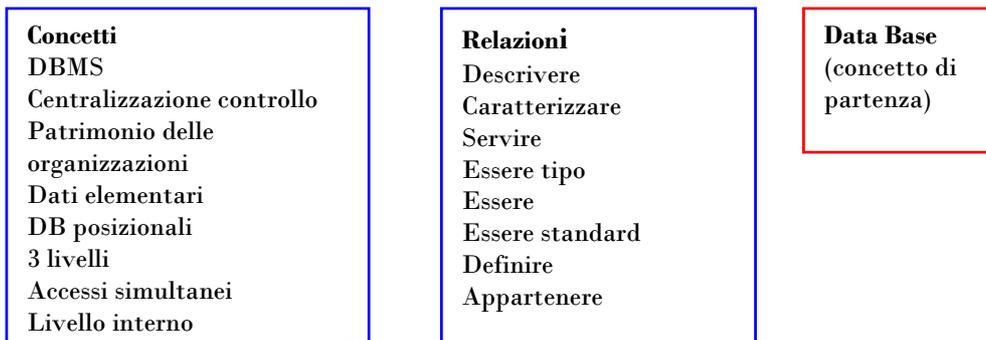


Figura 7 Esempio di mappa concettuale (da ricostruire) di tipo C

In tale fase l'aspetto più difficile è stato stabilire sotto quale "forma" linguistica fornire l'indicazione delle relazioni: predicati già coniugati o all'infinito? e, nel caso, comprensivi di funtori o no? La scelta è ricaduta sulla seconda opzione a motivo di evitare che i soggetti usassero, quale tecnica di risposta, la ricomposizione delle frasi e, parimenti, per lasciar loro maggior libertà.

La prima mappa, come si intuirà, tende ad offrire una visione d'insieme del sapere oggetto d'indagine. Presenta una ricca trama di affermazioni, costruite pensando, soprattutto, agli enunciati fondamentali e derivati della disciplina, nel rispetto anche delle diverse prospettive teoriche. Allo studente è chiesto quindi di identificare le asserzioni non ammesse dalla stessa (possono essere dei veri e propri assurdi, o anche due descrizioni, in uno stato di cose, ad esempio nell'ambito di una teoria, contraddittorie e via di seguito), dimostrando così di possedere e competenza critica e capacità logico-inferenziali. La seconda e la terza, invece, rimandano a contesti specifici della disciplina e si fondano sul riconoscimento, da parte dello studente, dei tratti specifici di un "oggetto" del dominio di riferimento e delle relazioni che contribuiscono semanticamente e sintatticamente alla sua definizione.

Infine, vista la novità, si è coralmemente deciso di effettuare un'intervista, a carattere colloquiale, sia per avere maggiori precisazioni circa le scelte effettuate (si è ipotizzato, infatti, che, in alcuni casi, potesse subentrare una qualche distorsione semantica nella lettura delle loro risposte, dovuta alla tendenza, constatata di frequente negli studenti, di riferirsi agli usi del linguaggio naturale piuttosto che a quelli scientifici, più rigorosi, delle discipline) sia per avere un resoconto su come avessero "percepito". "giudicato" e "vissuto" la prova sia per rispettare il carattere dialogico e di scambio significativo riconosciuto alla valutazione.

◆ *I risultati*

Gli studenti che nell'arco dei tre appelli si sono confrontati con la nuova modalità sono stati 125 e di questi 12 non sono riusciti a produrre risultato (non sono stati quindi considerati, hanno abbandonato l'aula prima del termine). A fronte dei rimanenti 113 la suddivisione risulta

essere la seguente: 34 per Fondamenti di informatica, 36 per Psicologia della comunicazione, 43 per Tecnologie digitali per la formazione a distanza.

Ad un primo livello di lettura, immediata è la constatazione che ognuno degli studenti ha compiuto almeno un errore. La quasi totalità, si riscontra ancora, compie errori entro un ventaglio del 50% di quelli possibili (la curva che ne risulta, dunque, non presenta le caratteristiche della nota “campana”), tenendo presente che, per la mappa concettuale tipo A, gli errori potenziali potevano riguardare ogni relazione lì segnalata (basti considerare il caso in cui, su 50 relazioni date, 10 siano effettivamente quelle da segnalare come non ammesse. Ebbene, potrebbe verificarsi che un soggetto S indichi come tali le rimanenti 40, commettendo, appunto, 50 errori). L’altro dato che sembra meritevole di segnalazione è la forte similarità dell’andamento nelle tre discipline (*vedi grafici*) e questo indicativamente (è evidente che occorrono ulteriori e più raffinate indagini) depone a favore della validità e attendibilità dello strumento.

Infine, il gruppo di studenti che ha avuto la migliore performance (20%) è risultato composto in prevalenza da soggetti più attivi nei diversi forum, ma tale constatazione è da prendersi con molta cautela poiché nel forum strutturato la tracciabilità dell’accesso è immediata solo se i soggetti effettuano un intervento. L’accesso di lettura, invece, non è di facile riscontro, dunque il dato ha solo una debole forza indicativa.

Al di là dei “numeri” (che pure sono necessari), quello che in questa sede preme sottolineare è quanto emerge dalle interviste. L’analisi – si precisa – verrà presentata servendosi solo di “categorie” designanti il genere di argomento entro cui le singole risposte ricadevano. Tale scelta, si precisa ancora, è stata dettata sostanzialmente da due generi di considerazioni.

Il raffinamento dei dati non ha segnalato differenze, a livello di tipologia di giudizi espressi, né in rapporto all’anno di frequenza né in rapporto alla disciplina oggetto d’esame (pertanto tali variabili non sono state tenute in conto). Tutte le interviste, per quanto colloquiali e svolte secondo le esigenze avvertite dai tre docenti, attengono sempre ad un nucleo di argomenti: discussione critica con il singolo studente in merito alla prova

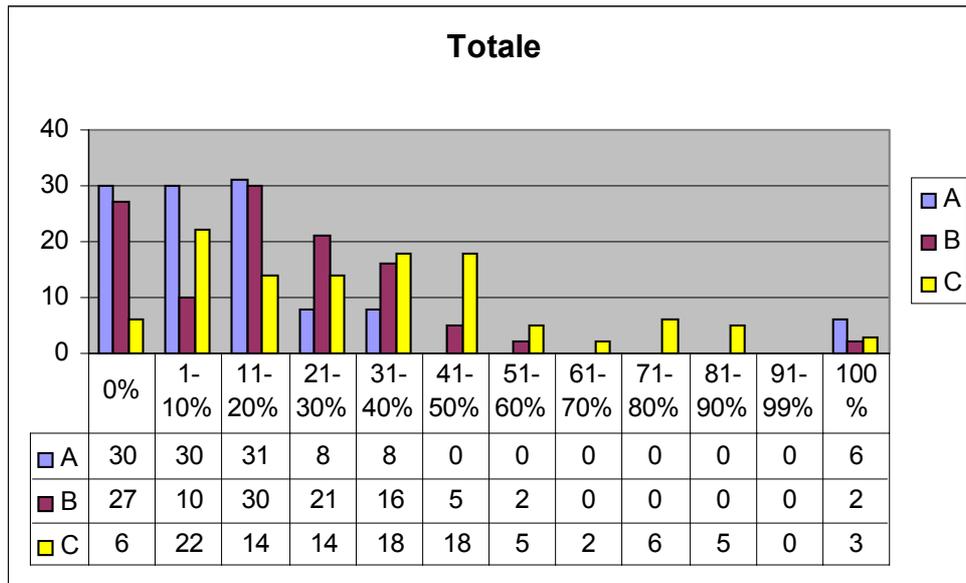


Grafico 1 Diagramma numero studenti-percentuale errori commessi sui tre insegnamenti

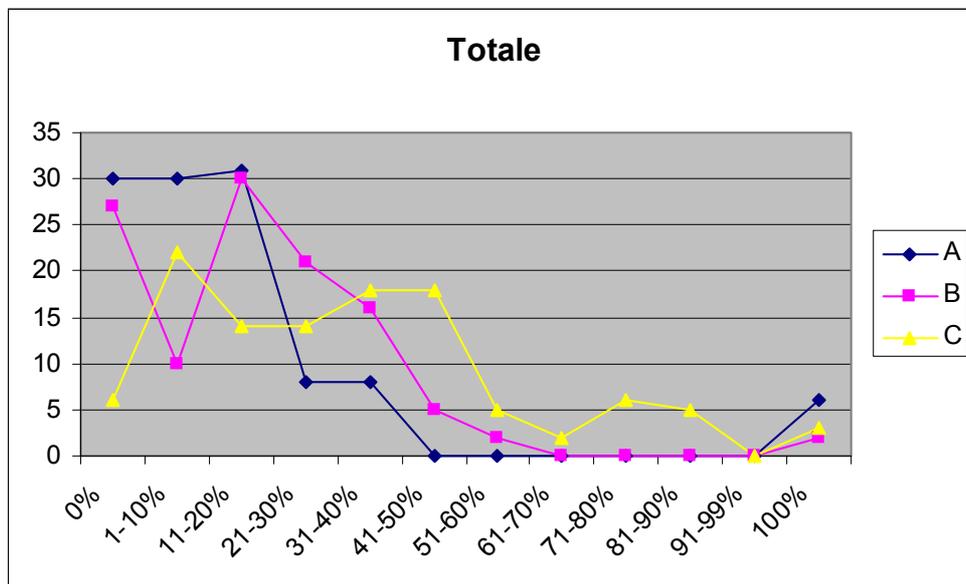


Grafico 2 Le corrispondenti curve

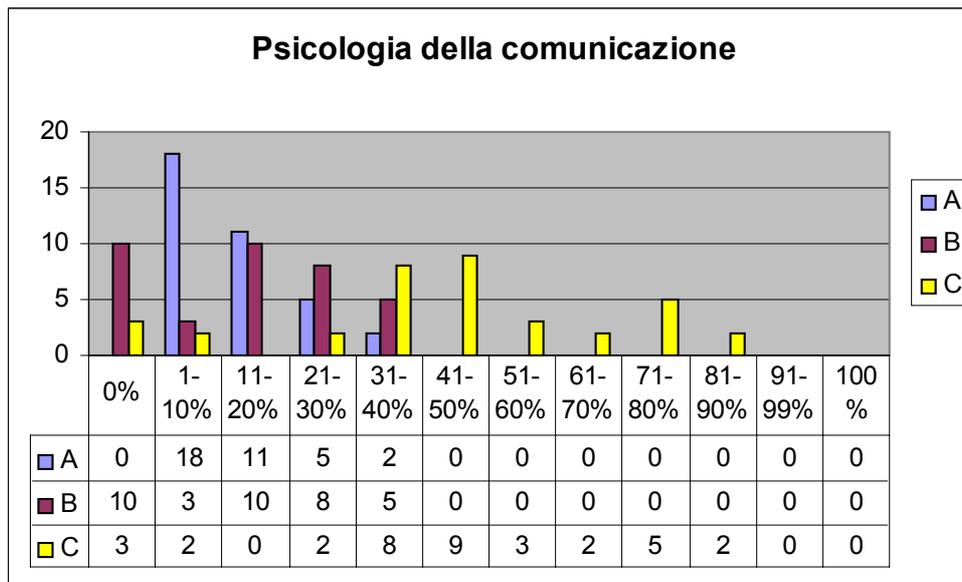


Grafico 3 Diagramma numero studenti-percentuale errori commessi per insegnamento

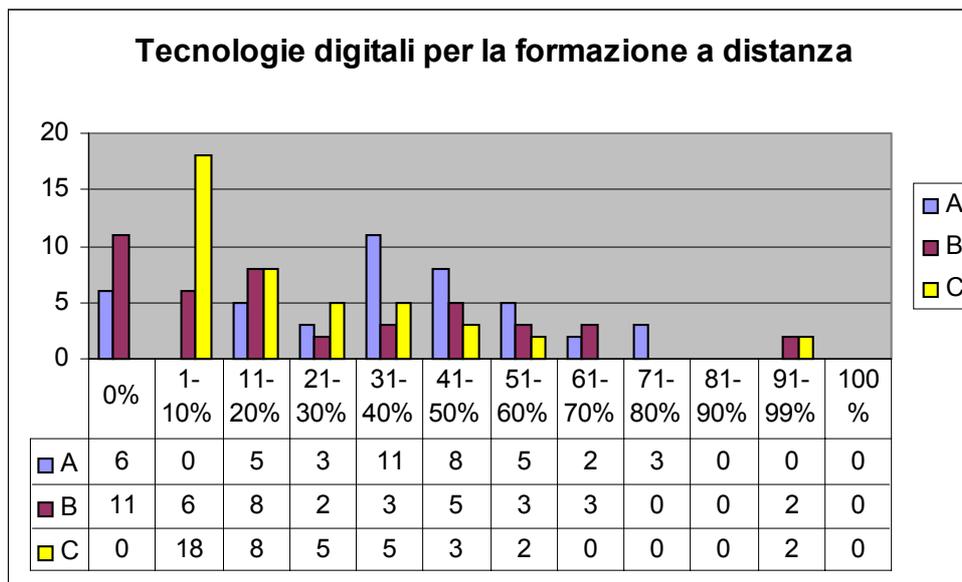


Grafico 4 Diagramma numero studenti-percentuale errori commessi per insegnamento

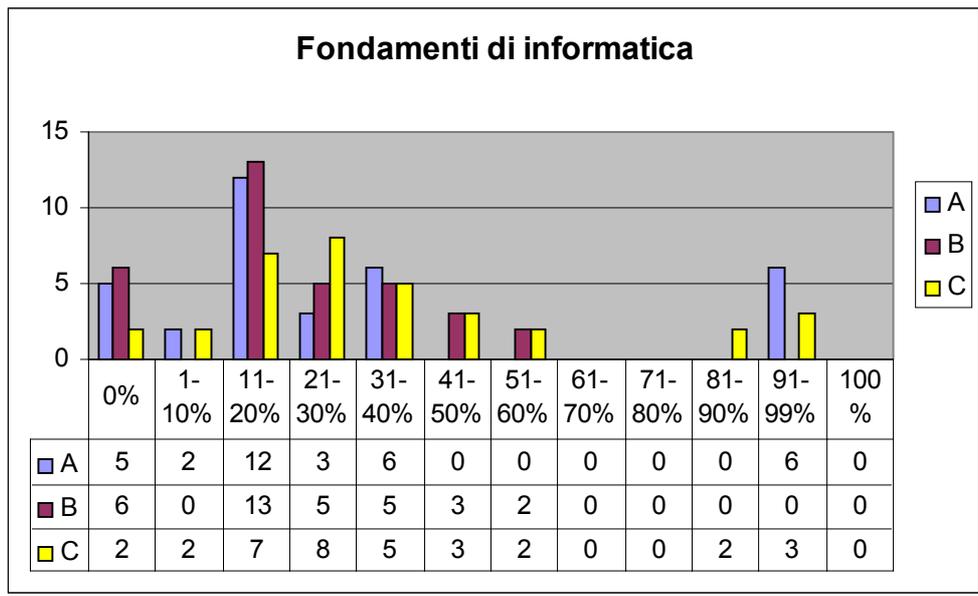


Grafico 5 Diagramma numero studenti-percentuale errori commessi per insegnamento svolta, al fine sia di conoscere le ragioni che lo hanno spinto verso certe scelte (specie quando la risposta presentava una qualche “opacità”) sia per sapere se, la stessa prova, lo avesse indotto a “guardare”, secondo una nuova visuale il proprio apprendimento, arrivando, magari, ad una forma di autovalutazione nuova; come, infine, avevano percepito lo strumento.

Categoria Discussione critica

- Risposta esatta

Rispetto a questa situazione gli studenti sanno dare giustificazione razionale della loro scelta. Richiamano correttamente, si vuole dire, le premesse da cui cognitivamente bisogna partire per asserire quel genere di proposizioni e non hanno difficoltà a segnalare il procedimento seguito. In rapporto, ad esempio, al riconoscimento di una relazione falsa (mappa A) gli studenti espongono ragioni giustificate, valide, e nello specifico sanno richiamare le condizioni (lo stato di cose) che renderebbero vera l’asserzione. Di fronte ad una relazione così segnalata:

icona **appartiene a** → linguaggi digitali

affermano: “no, appartiene ai linguaggi analogici, quelli che riguardano i comportamenti, gli atteggiamenti, il linguaggio non verbale. L’icona

riproduce delle caratteristiche dell'oggetto che indica e il significato è ricavato dalla somiglianza che vediamo”.

Inoltre, quasi tutti dichiarano che la strategia seguita per la costruzione della mappa C è di tipo olistico, ossia organizzano prima tutti i concetti nello spazio di lavoro e solo dopo guardano alle relazioni. Strutturano dunque l'informazione e “sfruttando” questa visione d'insieme riescono a vedere i possibili legami.

- Risposta scorretta

Rispetto a questa situazione in generale gli studenti riportano il senso che hanno attribuito ad un concetto e quindi alla predicazione che è sembrato loro corretto segnalare. Gli errori più frequenti possono così essere raggruppati :

- ✓ *il concetto è definito in modo ineccepibile ma il soggetto non sa “usarlo” secondo le regole che lui stesso elenca.* Ad esempio, uno degli studenti che è incappato in questo errore, nel costruire una mappa tipo C, ha relato il concetto di “grafo” al concetto di “plesso” attraverso la predicazione “appartiene”, ma nell'intervista non esita ad affermare che il grafo è una struttura logica e relazionale, dunque astratta (un plesso in realtà è la modalità con cui un grafo viene memorizzato e quindi “reso concreto”, chiaro ne risulta il percorso che lo ha portato all'errore);
- ✓ *il concetto è mal definito ma quanto di esso si predica è giustificato in quello stato di cose (se definisco il cloruro di sodio sostanza dolce, posso ben dire che aggiungo un po' di sale per addolcire il caffè!).* Anche in questo caso l'errore commesso è esemplificabile da quanto uno studente ha dichiarato nella prova. Egli afferma che “la memoria di lavoro è duratura” – e ne fa seguire di conseguenza – “ritiene informazioni a lungo termine”.
- ✓ *del concetto si ha solo una visione parziale, pertanto non si riconosce la sua estensione.* Ancora a titolo d'esempio si riporta la porzione di risposta data da uno studente dove appunto si rileva tale pecca. Egli infatti segnala come errata l'iscrizione tra gli strumenti didattici a carattere dinamico del test a risposte chiuse.

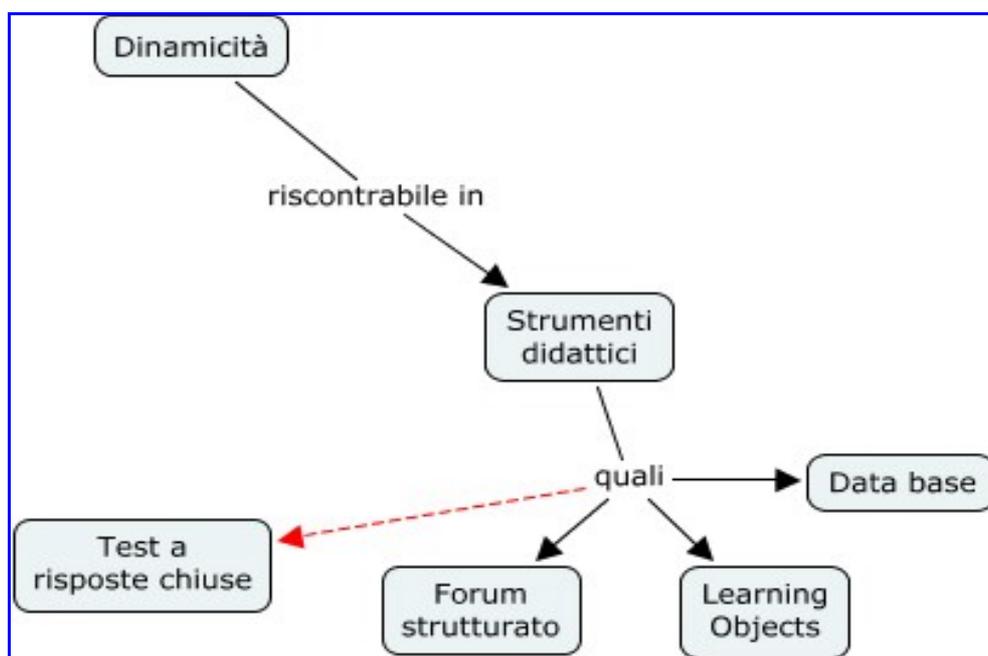


Figura 8 Esempio di errore dovuto a una visione parziale dell'estensione di un concetto

Dal punto di vista strutturale, invece, fonte di errore (molto frequente) è il mancato riconoscimento del principio (sintattico e logico) di causazione. A dire, riconosciuta l'esistenza di un legame di implicazione fra due "oggetti" o "eventi", la ragione che ne rende conto è invertita. Si ha l'impressione che gli studenti abbiano difficoltà a immaginare "cosa preceda cosa". Tale difficoltà si riscontra maggiormente nelle mappe tipo B e C, probabilmente perché in esse, riguardando dei particolari, prevale l'elemento strutturale della lingua: per la densità dello schema relazionale che veicolano, obbligano, per certi versi, il docente a fornire indicazioni a carattere più formalizzato (le relazioni che legano i nodi sono quelle forti, fondanti, si vuole dire, il sapere disciplinare di riferimento e pertanto meno soggette a una lettura "narrativa" – cosa che invece accade nella mappa A, la cui visione d'insieme rende più agevole la deduzione della risposta).

Altra categoria che crea disagio è la negazione. Gli studenti, a quanto pare, non discriminano il suo significato né quando si tratta di scegliere tra due relazioni autoescludentesi (l'una cioè è la negazione dell'altra pertanto non si è autorizzati ad ammetterle entrambe) né quando

applicata a relazioni che semanticamente già negano qualcosa: si pensi, ad esempio, a situazioni del tipo “non diverso da” o “non impossibile”. Il problema, evidentemente, riguarda più in generale la competenza logico-sintattica (sic!), che, sebbene esuli da quelle squisitamente disciplinari, rimandando piuttosto alla capacità o meno di effettuare astrazioni, è giocoforza catturata dallo strumento (schematizzando esso stesso il percorso seguito dal ragionamento).

A fronte poi dello scambio dialogico con il docente, 13 soggetti hanno “ammesso” di aver approcciato la disciplina solo superficialmente (“Ho studiato mentre preparavo un altro esame”, “Questa parte non la ricordavo bene”, “Mi sono concentrato più sull’altra parte del programma”). 20 soggetti, invece, hanno candidamente dichiarato di non conoscere il significato di alcuni segni linguistici e quindi di aver solo “tentato” la risposta (“Sinceramente non so cosa significhi ‘veicolare’ e ho provato a fare un collegamento”, “Non ricordavo il significato di “composizionale” e per questo non ho dato risposta”). A dire, sanno valutare il perché del loro mancato goal, riconoscendone la fonte (comportamento, in un caso, condizione epistemica, in un altro). Nella prima situazione, sembra che ad esser rimesso in discussione sia, non tanto il processo didattico, quanto il patto che esso sottende. La seconda, invece, riconferma il dato, allarmante, del continuo impoverimento del vocabolario nelle giovani generazioni. E qui, a parere di scrive, le mappe concettuali potrebbero veramente giocare un ruolo cruciale se usate, ad esempio, in chiave collaborativa, con l’intento ossia di provocare nel discente una maggiore consapevolezza della lingua che pratica e, al contempo, dei codici linguistici disciplinari. Si vuole dire che il docente potrebbe, in analogia con quanto accade nelle comunità scientifiche, progettare un’azione didattica centrata sulla produzione dell’ontologia disciplinare insieme ai discenti, e utilizzare lo spazio del forum per la costruzione del discorso che, nel rispetto del codice linguistico del sapere specifico, si intende rappresentare. Da un simile agire, verosimilmente, potrebbero emergere tutte quelle distorsioni, modalità d’uso della lingua naturale improprie, fallacie argomentative, scarti, insomma, che a quanto pare ostacolano e la comprensione e l’apprendimento.

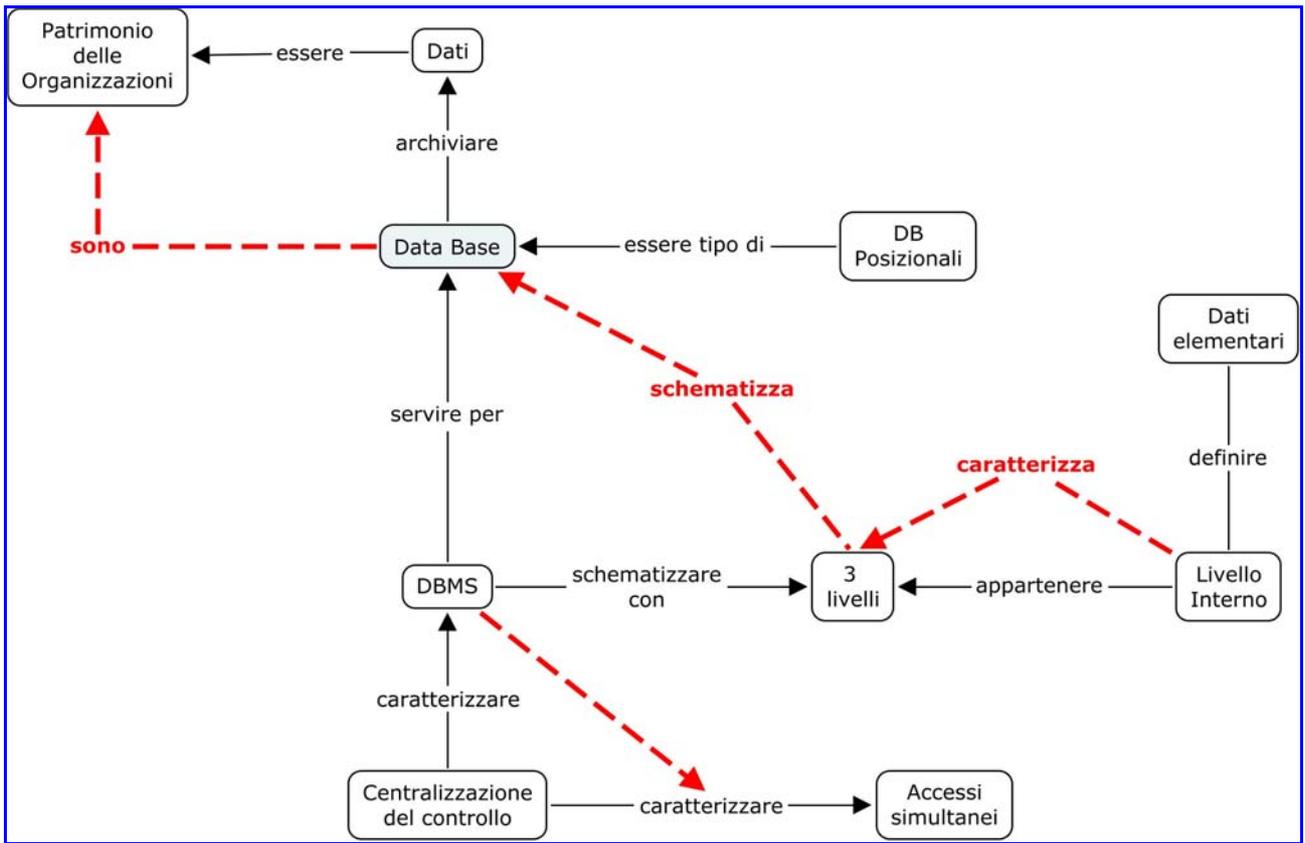


Figura 9 In rosso è segnalato il ragionamento seguito da uno studente nella costruzione di una mappa C: sono evidenti i salti logici compiuti.

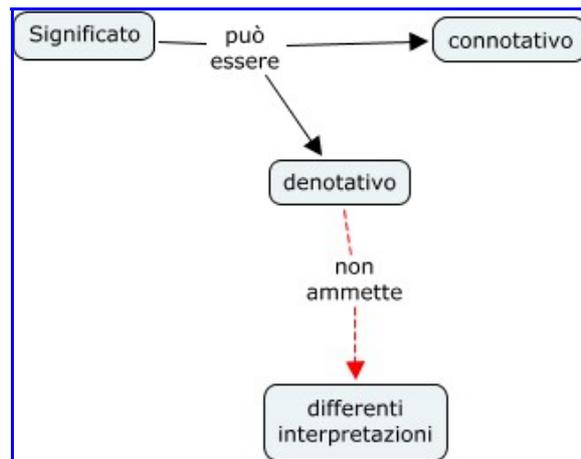


Figura 10 In rosso è segnalato il caso in cui uno studente non riconosce, in una mappa A, la negazione di una relazione e ne dichiara la sua ammissibilità.

Categoria Percezione strumento

- Cosa pensano

In generale si può affermare che nessuno dei soggetti ha manifestato disapprovazione verso lo strumento (anche quando, tutto sommato, le rispettive performance peccavano sotto qualche aspetto) a fronte, tra l'altro, di un riconoscimento dello stesso come molto rigoroso.

In maggioranza ne hanno percepito la forza sottesa, il suo essere cioè strumento “per ragionare”. I commenti più significativi in tal senso sono stati: “è una prova dove non puoi bluffare”; “ti obbliga a ragionare e capisci subito che ci sono delle cose che non hai studiato bene”; “per la prima volta ho sentito di aver meritato il voto”; “quello che scrivi è quello che sai” (e dopo frasi come queste una riflessione puntuale da parte del mondo della ricerca pedagogica sui sistemi di valutazione sarebbe d'obbligo).

Ma non solo. Ne hanno colto anche la funzione che potrebbero avere negli altri momenti del processo didattico. Gran parte di loro ha auspicato l'apertura, nella piattaforma e anche per altre discipline, di un'area dedicata alle mappe concettuali. Ecco come si esprime uno studente: “sarebbe bello avere in rete le mappe concettuali di ogni testo che dobbiamo studiare”. E un altro, riconoscendone il potere indiziario ai fini di una valutazione al servizio dell'apprendimento, afferma: “penso che sarebbe utile costruire mappe concettuali prima dell'esame e commentarle insieme a lei. Certe volte uno crede di aver capito ma poi scopre che non è vero”.

- Quale tipo di mappa

Vista la differenza di tipologia, è sembrato corretto chiedere quale mappa fosse risultata più gradita e avere un loro parere circa variazioni da apportare agli schemi proposti. I pareri, in verità, sono sembrati molto discontinui, nel senso che le preferenze espresse appaiono legate più al contenuto della prova che alla struttura dello strumento: si è osservato, infatti, che i soggetti tendevano ad esprimere un giudizio favorevole verso la mappa avente ad argomento quello che in qualche modo li aveva più interessati durante lo studio (e del resto, come si diceva, non esiste un soggetto cognitivo neutro o generico, l'identità personale, gli interessi di

ciascuno giocano un ruolo essenziale nel determinare adesione, curiosità, affezione, verso alcune cose e, di converso, distacco, disaffezione, ostilità verso altre). E questo è valso soprattutto per la mappa B.

Non si è rilevata, pertanto, la supremazia di un tipo rispetto all'altro, piuttosto una tendenza nell'indicare la mappa C come quella che richiede maggior impegno nella costruzione e una buona preparazione. Per la mappa A, invece, il commento più frequente (con una leggera predominanza da parte dei soggetti che affrontavano la prova in Tecnologie dell'istruzione per la formazione a distanza) è stato quello che riferiva di una loro sensazione di spaesamento: “mi sono spaventata quando ho visto tutte quelle frecce”, “non sapevo da dove cominciare”; “con tutti quei rimandi, mi sono perso molte volte”. Sembra dunque che a creare il problema sia la bassa ergonomia dello schema piuttosto che la competenza specifica di cui si chiede prova.

Infine, dato non atteso, solo una minoranza dichiara che avrebbe preferito una prova in cui esplicitare liberamente le relazioni a partire da uno o due concetti. Per i più, l'aver avuto indicazioni precise è stato positivo, “l'obbligo” di stare entro dei dati definiti è stata considerata una forma di traccia utile ai fini dello svolgimento. Tipicamente le risposte avevano questo tono: “no, non avrei saputo scegliere tra le tante cose da dire”, “forse no, non sarei stata capace”; “così hai un'idea”, “no, è meglio avere delle cose stabilite”. Il che, a parere di scrive, indica ancora una volta la necessità di ulteriori approfondimenti su aspetti della valutazione che si danno per acquisiti, ma che forse tanto acquisiti non sono (verrebbe da chiedersi: su cosa fondiamo l'idea dell'autovalutazione? I sistemi formativi preparano veramente a tale pratica?).

◆ *A consuntivo*

La ricerca indubbiamente, per la serie di limiti che possiede, non correla per conclusioni puntuali. Difficilmente si potrebbe dire che chiuda qualche pur minima porzione di dubbio nel settore considerato. Anzi. Svela punti di criticità, complessifica (se mai ce n'era bisogno) ulteriormente l'immagine di un processo e di una pratica tanto importanti quanto sfuggenti da catturare in una dimensione lineare. Tuttavia offre delle indicazioni che sarebbe poco sensato non cogliere.

Una prima, nello specifico, è quella relativa alle metodologie miste che, come si ricorderà, hanno guidato il lavoro. Ebbene, sembra proprio che il suggerimento sia che si possa continuare a investire in tale pratica, confermando l'idea della necessità di basare il momento valutazione (specie se finale) su una serie di azioni e di strumenti tra loro complementari. E su questa scia, indicazioni positive si colgono anche rispetto all'utilizzo di mappe concettuali modificate. A dire, la forza dello strumento, inteso in senso "classico", non va dispersa da una nuova loro interpretazione o, meglio, da una diversa "regola d'uso". Il processo di concettualizzazione-esplicitazione richiesto per costruirle, infatti, è dettato dalle nostre menti, dai pensieri che intratteniamo intorno a qualcosa, dalla capacità di fare inferenze corrette rispetto ad un sistema di riferimento, e le mappe concettuali anche come strumento semi-strutturato svolgono un ruolo non banale nel catturare, di tale processo, le caratteristiche principali. Certo approcciarle senza una adeguata alfabetizzazione non è facile, tanto meno poi quando non si possiedano competentemente gli elementi segnici del discorso che, attraverso esse, si vuole rappresentare. Il fatto è che nel caso delle mappe concettuali, struttura e schema vivono in un'unica dimensione, stanno in un rapporto quasi simbiotico, da ciò il loro rigore, ma anche il loro potere indicazionale circa lo stato del soggetto cognitivo che le utilizza (si ritiene che possano svolgere un ruolo significativo a livello di monitoraggio degli apprendimenti). La sfida che si pone per il docente è, alla luce di quanto detto, individuare quale o quali azioni formative progettare affinché il loro utilizzo non risulti penalizzante. E in questo senso l'esplorazione svolta suggerisce che la chiave del dilemma è guardare ai modelli non-lineari di comunicazione. Dunque ad artefatti cognitivi che abbiano nella rete il loro riferimento: a dire, poiché con tale strumento si sterilizza il testo del suo elemento narrativo e lo si piega piuttosto alle categoria della "necessità" scientifica, risulta didatticamente coerente affiancare ontologie e mappe concettuali. Ecco perché, chi scrive, ritiene valga la pena di proseguire in modo più raffinato quanto solo abbozzato nella ricerca qui presentata, tenendo conto, naturalmente, di tutti gli elementi che, nel bene e nel male, sono da essa emersi.

Conclusioni

L'intero lavoro, non sarà sfuggito, si regge sull'idea, per certi versi non pacifica, che esista, per dirla con Wittgenstein, un'impalcatura logica del mondo e che ad essa bisogna guardare per potersi pronunciare sensatamente su *come le cose stanno e vanno nella nostra realtà fenomenica*. In questo senso, di conseguenza, si è indicato che il linguaggio che più di ogni altro è deputato a farlo meglio è quello teorico della scienza. A partire, infatti, da certe concettualizzazioni e servendosi di un apparato formale, ogni scienza mira ad astrarre dai "fatti" che le competono regolarità e leggi, nell'intento evidente sia di descrivere quegli stessi fatti sia di darne una loro spiegazione razionalmente giustificata (magari giungendo a formulare vantaggiose previsioni).

Ora, condizione necessaria perché qualsiasi discorso scientifico possa declinarsi è la chiarezza semantica dei termini (ridurre al minimo le ambiguità "delle parole" è una delle preoccupazioni maggiormente avvertita dalle diverse comunità di ricerca) e il rispetto dei vincoli derivanti. E ciò vale sia che si operi nell'ambito delle cosiddette scienze esatte sia che lo si faccia in quelle denominate sociali. Nello specifico della pedagogia, tuttavia, non si è potuto fare a meno di constatare le fragilità che, ancor'oggi, si annidano nel suo discorso: troppe e troppo divergenti le definizioni/descrizioni degli "oggetti" che a essa competono, troppo lasche le maglie dei concetti entro cui catturare il senso dei fatti che ad essa rimandano, troppe le ambiguità semantiche dei suoi predicati. A fronte di queste considerazioni è parso utile contrapporre, apprezzandone la *ratio*, l'attività portata avanti da un gruppo di ricercatori del settore, nel tentativo (forse opinabile, ma comunque non screditabile) di dare un ordine, una forma di organizzazione delle diverse concezioni che animano, appunto, l'ambito della pedagogia. Concretamente si è trattato della costruzione di una web ontology (un oggetto cognitivo atto a rappresentare, sotto forma di schema sia gerarchico sia a rete, la gamma di relazioni/affermazioni che, sul piano epistemico, catturano l'assetto del sapere specifico) dell'educazione, denominata Eduonto. Di tale artefatto, si è dunque argomentato, dimostrandone e il suo valore normativo (esso

non contraddice l'idea di fondo anzi si posiziona coerentemente sulla sua scia) e il suo valore scientifico: sebbene supporti diversi punti di vista, le sue proposizioni sono, allo stato di fatto, vere e giustificate nascendo da inferenze sviluppate all'interno delle teorie considerate (seguendo le regole del pensiero corretto, a dire, quelle procedure di tipo formale che ci consentono di giungere a delle conclusioni "corrette" o, meglio, a conclusioni che normativamente sono autorizzate in quello stato di cose) e sostanziate ("corroborate", direbbe Popper) da dati osservativi.

La stessa credenza di fondo, inoltre, è servita per portare avanti la ricerca esplorativa: chi scrive, infatti, ritiene che il processo di insegnamento/apprendimento deve condurre, per dirsi a esito felice, il formando ad impadronirsi, consapevolmente e competentemente (grazie naturalmente alla forza delle azioni didattiche agite), a capire, o comprendere, in maniera corretta, i discorsi (o se si vuole i linguaggi) che danno conto dell'impalcatura logica del mondo e dei suoi fatti (e non solo di quello reale, ma dei tanti possibili). Per divenire persone con "una testa ben fatta", capaci di esercitare la propria natura razionale nella vita, occorre imparare a decodificare le informazioni secondo dei distinguo precisi, sapendo riconoscere le condizioni che le rendono credibili o meno, utili per effettuare scelte, azioni appropriate o no. La ricerca, continuando, si è servita dello strumento ritenuto il più vicino a catturare, in sede di valutazione finale, le caratteristiche poc'anzi elencate: la mappa concettuale. La scelta, sostanzialmente, è stata effettuata a partire dall'analogia esistente fra ontologia e ,appunto, mappa concettuale; analogia che è riferibile non solo a livello di rappresentazione grafica della conoscenza che entrambe rendono possibile esplicitare, ma soprattutto per quella che attiene alla *ratio* della loro struttura: il loro uso richiede una serie di passaggi cognitivi non banali e la capacità di organizzare i propri pensieri secondo una logica rigorosa.

I dati emersi sembrano indicare che, ahinoi, vi è una prima grossa difficoltà degli studenti quando chiamati a riflettere in modo astratto e una seconda, per certi versi legata alla prima, a usare con precisione le "parole", ossia a riconoscerne la loro intima forza performativa.

Ora, alla luce di quanto finora detto, le conclusioni a cui si giunge non possono in realtà che configurarsi come una nuova partenza. In effetti, nel tentativo di dare maggiore significato alle diverse indicazioni che il primo vaglio empirico ha dato, è sembrato corretto proseguire nell'indagine e impostare una ricerca sperimentale. Tale ricerca, avviata con l'attuale anno accademico e tuttora in atto, riguarda sempre il Corso di laurea "Tecnologo della comunicazione audiovisiva e multimediale", ma limitatamente il primo anno e le due discipline (Psicologia della comunicazione e Fondamenti di informatica) in esso previste. Tra gli oltre 150 iscritti sono stati selezionati 40 studenti in base all'età (si è scelto di lavorare con soggetti appena usciti dalla scuola e comunque aventi un'età non superiore ai 24 anni) e al sesso (è stato impossibile far rientrare nella campionatura altre caratteristiche perché l'eterogeneità dei soggetti ne polverizzava la consistenza) costituendo così due gruppi (sperimentale e di controllo). Tutti i soggetti sono stati avvisati della sperimentazione ed è stato chiesto loro l'impegno di sostenere l'esame finale delle due discipline entro la sessione autunnale. L'ipotesi che si vuole verificare è sempre legata alle mappe concettuali come valido strumento semi-strutturato di valutazione, ma avendo modo, in questo caso, di contare su una progettazione adeguata dell'azione didattica.

Per il gruppo sperimentale è stato approntato un ambiente di scambio comunicativo, il cui accesso è inibito agli altri. In tale ambiente la disciplina è approcciata, in parte, servendosi di mappe concettuali costruite dal docente e in parte dagli studenti. La discussione, quindi, verte sostanzialmente sul significato che da tali artefatti si può o meno cogliere, dalle reciproche richieste di chiarimenti e dai "ragionamenti" sulla serie di conseguenze a cui si va incontro accettando quanto lì (nelle mappe concettuali) si dichiara.

Per il gruppo di controllo (così come per i rimanenti studenti) si è adottata la stessa modalità seguita nel precedente anno.

D'acchito sembra che i soggetti del gruppo sperimentale, dopo un'iniziale diffidenza, abbiano acquisito una maggiore consapevolezza circa il senso da dare al loro processo d'apprendimento, pongono più domande, chiedono più spesso il parere dell'esperto e sembrano più degli altri mossi

da una certa curiosità *noscendi*. Di converso, al pari del gruppo di controllo, manifestano le stesse difficoltà a manipolare le strutture sintattiche e semantiche della lingua, a discriminare gli argomenti più adatti per sostenere o rifiutare certe tesi, a far uso di certe procedure logico-formali. E qui bisognerebbe aprire un altro capitolo, magari con l'intento di capire a chi o a cosa è giovato rinunciare a quelle procedure di base, un tempo tipiche della scuola, come fare l'analisi grammaticale di un testo, dimostrare il Teorema di Pitagora, usare il simbolismo della matematica. Ma questo sarebbe veramente tutt'altro capitolo.

Bibliografia

- ANDINA, T., BARBERO, C. (2003), *Introduzione. Storie dell'ontologia*, «Rivista di estetica», n. 1.
- ARBIB, M. A., HESSE, M. B., (1986), *La costruzione della realtà*, trad. it. di G. Casari, Bologna, il Mulino, 1992.
- BOGHOSSIAN, P. A (2006), *Paura di conoscere. Contro il relativismo e il costruttivismo*, trad. it. di A. Coliva, Roma, Carocci, 2006.
- BOHR, N. (1958), *Filosofia naturale e culture umane*, in *I quanti e la vita*, trad. it. di P. Gulmanelli, Torino, Bollati Boringhieri, 1965.
- , (1963), *I congressi Solvay e lo sviluppo della fisica quantistica*, in *I quanti e la vita*, op. cit.
- BRANDOM, R. B. (2000), *Articolare le ragioni*, trad. it. di C. Nizzo, Milano, il Saggiatore, 2002.
- CAMBI, F. (2005), *Pedagogia e scienze dell'educazione: un rapporto inquieto e critico-dialettico*, in A. Mariani (a cura di), *Scienze dell'educazione: intorno a un paradigma*, «Dalle pedagogie alla pedagogia, seminari itineranti», n. 3.
- CARNAP, R. (1934), *La logica della scienza*, trad. it. in C. Sinigaglia (a cura di), *Filosofia della scienza*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2002.
- CHANGEUX, J. P. (2002), *L'uomo di verità*, trad. it. di A. Serra, Milano, Feltrinelli, 2003.
- COLIVA, A. (2004), *I concetti. Teorie ed esercizi*, Roma, Carocci.
- COLIVA, A., LALUMERA (2006), *Pensare. Leggi ed errori del ragionamento*, Roma, Carocci.
- DALLA CHIARA, M. L., TORALDO di FRANCIA, G. (2000 seconda ediz.), *Introduzione alla filosofia della scienza*, Roma-Bari, Laterza.
- DORATO, M. (2002), *Filosofia della scienza*, in F. D'Agostini e N. Vassallo (a cura di), *Storia della filosofia analitica*, Torino, Einaudi.
- ECO, U. (1997), *Kant e l'ornitorinco*, Milano, Bompiani.
- , (2007), *Dall'albero al labirinto. Studi storici sul segno e l'interpretazione*, Milano, Bompiani.
- EDELMAN, G. M. (2006), *Seconda natura. Scienza del cervello e conoscenza umana*, trad. it. di S. Frediani, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2007.

- EINSTEIN, A. (1950), *Pensieri degli anni difficili*, trad. it. di L. Bianchi, Torino, Bollati Boringhieri, 1965.
- FEYERABEND, P. K. (1975), *Contro il metodo. Abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza*, trad. it. di L. Sosio, terza ediz., Milano, Feltrinelli, 2005.
- FEYNMAN, R. P. (1998), *Il senso delle cose*, trad. it. di L. Servidei, quarta ediz., Milano, Adelphi, 2004.
- FRIXIONE, M. (1996), *Mente e teoria del significato*, «Filosofia della mente. Pensiero, coscienza, emozioni – Le Scienze Quaderni», n. 91.
- GALLIANI, L. (1993), *Didattica come organizzazione sistemica delle azioni formative*, in L. Calonghi (a cura di), *Nel bosco di Chirone*, Napoli, Tecnodid editrice.
- , (2004), *Pedagogia generale vs Pedagogia sperimentale?*, in C. Xodo (a cura di), *La persona prima evidenza pedagogica per una scienza dell'educazione*, «Dalle pedagogie alla pedagogia, seminari itineranti», n. 1.
- , (2008), *Progettare la valutazione educativa. Prodotti, Procedure, Processi, ovvero Misurare, Gestire, Interpretare*, Lecce, Pensa Multimedia (opera in corso di stampa, la sua consultazione pertanto si deve alla gentile concessione dell'Autore).
- GALLIANI, L., PETRUCCO, C., NADIN, A. (2005), *Da Eduonto a EduOnto Wiki: l'evoluzione di una ontologia verso un ambiente relazionale nelle scienze dell'educazione*, Atti del Convegno Expo e-Learning (Ferrara, 6-8 ottobre, 2005).
- GARDNER, H. (1999), *Sapere per comprendere. Discipline di studio e disciplina della mente*, trad. it. di R. Rini, quarta ediz. ampliata, Milano, Feltrinelli, 2006.
- GENNARI, M. (1984), *Pedagogia e semiotica*, Brescia, Editrice La Scuola.
- HEISENBERG, W. (1971), *Fisica e oltre. Incontri con i protagonisti 1920-1965*, trad. it. di M. e D. Paggi, nuova ediz., Torino, Bollati Boringhieri, 2008.
- HEMPEL, C. G. (1952), *Causalità e spiegazione: dalla natura alla storia*, trad. it. in *Filosofia della scienza*, op. cit.
- JÄGER, L. (2003), *La parola crea il mondo*, trad. it. di Stefano Papa, «Mente&Cervello», n. 5.
- KANT, I. (1787), *Critica della ragion pura*, trad. it. di G. Gentile e G. Lombardo-Radice, revisione di V. Mathieu, terza ediz., Roma-Bari, Editori Laterza, 1985, 2 tomi: tomo I.

- KUHN, T. S. (1962-1970), *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, trad. it. di A. Carugo, Torino, Einaudi, 1999.
- LALUMERA, E. (2001), *Concetti, definizioni, analiticità*, «Lingua e stile», n. 1.
- LEDOUX, J. (2002), *Il Sé sinaptico. Come il nostro cervello ci fa diventare quello che siamo*, trad. it. di L. Longoni e A. Ranieri, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2002.
- MARCONI, D. (2001), *Filosofia e scienza cognitiva*, Roma-Bari, Laterza.
- MARAGLIANO, R. (2008), “Vuoi mettere?!” *Cose che l’insegnamento in presenza non può fare*, «Le variazioni grandi – Quaderno di comunicazione», n. 8.
- MARCHIS, V. (1999), *Per produrre ancora meglio l’industria ha sposato il virtuale*, «Telèma», n. 16.
- MARCONI, D. (2001), *Filosofia e scienza cognitiva*, Roma-Bari, Laterza.
- MARTIN, L. (1986), *Eskimo words for snow: A case study in the genesis and decay of an antropological example*, «American Anthropologist», n. 88.
- MORIN, E. (1986), *La conoscenza della conoscenza*, trad. it. di Alessandro Serra, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2007.
- NAPOLI, E. (1992), *Riferimento diretto*, in M. Santambrogio (a cura di), *Introduzione alla filosofia analitica del linguaggio*, Roma-Bari, Laterza.
- NOVAK, J. D., GOWIN D. B. (1984), *Imparando a imparare*, trad. it. di S. Caravita, Torino, SEI, 1989.
- , (1998), *L’apprendimento significativo. Le mappe concettuali per creare e usare la conoscenza*, trad. it. di R. Boccali e C. Canuti, Trento, Erickson, 2001.
- ODIFREDDI, P. (2003), *Il diavolo sale in cattedra. La logica da Aristotele a Gödel*, Torino, Einaudi.
- , (2006), *Analisi logica dell’anima*, «La Repubblica», 29 settembre.
- PALUMBO, M. (2001), *Il processo di valutazione. Decidere, programmare, valutare*, Milano, Franco Angeli.
- PAPARELLA, N. (2007), *Per costruire una ontologia sul tema della programmazione*, in N. Paparella (a cura di), *Ontologie, simulazioni, competenze*, Melpignano, Amaltea Edizioni.
- PARODI, M., FERRARA, A. (2002), *XML, Semantic Web e rappresentazione della conoscenza*, «Mondo digitale», n. 3.

- PEACOCKE, C. (1996), *Précis of A Study of Concepts*, «Philosophy and Phenomenological Research», n. 2.
- ., (2004), *Interrelations: Concepts, Knowledge, Reference and Structure*, «Mind and Language», n. 1.
- PEDRONI, M. (2006), *E-learning e rappresentazione della conoscenza*, Ferrara, TecomProject.
- POPPER, K. R. (1934), *Logica della scoperta scientifica*, trad. it. di M. Trinchero, Torino, Einaudi, 1970.
- , (1961), *Miseria dello storicismo*, trad. it. di C. Montaleone, seconda ed., Milano, Feltrinelli, 1985.
- PINKER, S. (1994), *L'istinto del linguaggio*, trad. it. di G. Origgi, Milano, Mondadori, 1997.
- PROCHIANTZ, A. (2007), *La natura innaturale della mente*, trad. it. di M. Borsari, «Domenica- Il sole 24 ore», 9 settembre.
- QUINE, W. V., (1980, terza ediz.), *Da un punto di vista logico. Saggi logico-filosofici*, trad. it. di P. Valore, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2004.
- RICOEUR, P. (1973), *La sfida semiologica*, trad. it., Roma, Armando Editore, 2006.
- RIVOLTELLA, P. (2007), *Filosofia delle web ontologies. Nuovi orizzonti, vecchi problemi*, in N. Paparella (a cura di), *op. cit.*
- ROSSI, P. (1983), *Clavis universalis. Arti della memoria e logica combinatoria da Lullo a Leibniz*, Bologna, il Mulino.
- RUSSO, L. (1998), *Il computer è un buon contabile ma lo spirito di ricerca è altra cosa*, «Telèma», n. 14.
- , (2003 terza ed.), *La rivoluzione dimenticata. Il pensiero scientifico greco e la scienza moderna*, Milano, Feltrinelli.
- , (2004), www.mat.uniroma2.it/mep/Articoli/Lucio/Lucio.html.
- SEARLE, R. (2004), *La mente*, trad. it. di C. Nizzo, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2005.
- SEMERARO, R. (1999), *La progettazione didattica. Teorie, metodi, contesti*, Firenze, Giunti.
- SIMILI, R. (1984) a cura di, *La spiegazione storica. Prospettive recenti nella filosofia analitica*, Parma, Pratiche Editrice.
- STAME, N. (2001), *Tra appoggi principali alla valutazione: distinguere e combinare*, in M. Palumbo, *op. cit.*
- , a cura di, (2007), *Classici della valutazione*, Milano, Franco Angeli.

- STERNBERG, R. J. (1999), *Quanto sono intelligenti i test per l'intelligenza?*, trad. it., «L'intelligenza – Le Scienze Dossier», n. 1.
- VARZI, A. C. (2005), *Ontologia*, Roma-Bari, Laterza.
- VASSALLO, N. (2002), *Epistemologia*, in F. D'Agostini e N. Vassallo (a cura di), op. cit.
- VERTECCHI, B. (2003), *Manuale della valutazione. Analisi degli apprendimenti e dei contesti*, Milano, Franco Angeli.
- VOLTOLINI, A. (2005), *Come la filosofia può non «schiacciarsi» sulla scienza*, «Sistemi Intelligenti», n. 2.
- WITTGENTSTEIN, L. (1953), *Ricerche filosofiche*, trad. it. di R. Piovesan e M. Trinchero, Torino, Einaudi, 1967.
- WRIGHT, G. H. (1976), *Il determinismo e lo studio dell'uomo*, in R. Simili (a cura di), op. cit.