

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Sede Amministrativa: Università degli Studi di Padova

Sede Consorziata: Università degli Studi di Ferrara

Dipartimento di Scienze dell'Educazione

SCUOLA DI DOTTORATO DI RICERCA IN
SCIENZE PEDAGOGICHE, DELL'EDUCAZIONE E DELLA FORMAZIONE
CICLO XXIV

PRASSI DIDATTICHE E PROCESSI DI APPRENDIMENTO SUPPORTATI DA ARTEFATTI COGNITIVI NELL'ERA DEL WEB 2.0

Direttore della Scuola: Ch.ma Prof.ssa Marina Santi

Supervisore: Ch.mo Prof. Paolo Frignani

Dottoranda: Angela De Piano

Abstract della tesi in lingua italiana

L'obiettivo della presente ricerca è quello di analizzare i principali paradigmi epistemologici che guidano gli insegnanti nell'uso di artefatti cognitivi in ambito didattico, con particolare attenzione alle risorse del Web 2.0 e alle Lavagne Interattive Multimediali. A tal fine sono state indagate le prassi didattiche di un gruppo rappresentativo di 60 docenti appartenenti a Scuole Secondarie di I e di II grado e si è verificato se esse sono in linea con i principi teorici sui quali si fonda la didattica interattiva e di rete.

Questa ricerca ha carattere esplorativo e rappresenta la base per un progetto successivo, da svolgersi in collaborazione con informatici e progettisti, destinato alla costruzione di un prototipo di artefatto cognitivo, ossia un ambiente di apprendimento multimediale caratterizzato dalla compatibilità con le LIM, con i dispositivi mobili e con le risorse del Web 2.0. Questo macro-progetto si inserisce nell'ambito del Progetto di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN) del 2008 dal titolo "Didattica 2.0. Tecnologie e pratiche per l'insegnamento e l'apprendimento con i nuovi media nella scuola".

Per la realizzazione del presente lavoro è stato dapprima delineato, attraverso un lavoro di ricognizione della letteratura scientifica esistente, lo stato dell'arte relativo ad alcune tematiche fondamentali. Innanzitutto è stato analizzato il concetto di *artefatto cognitivo* ed il suo ruolo nell'apprendimento (Cap.1). Le moderne tecnologie didattiche sono artefatti cognitivi difficili da progettare poiché necessitano di interfacce, ossia devono trasformare l'informazione interna in una rappresentazione superficiale utilizzabile: il problema è quello di rendere l'accesso alle informazioni semplice e comprensibile. Oggi la psicologia cognitiva si sta impegnando attivamente nella progettazione di artefatti centrati sull'uomo: a questo proposito sono state prese in esame le posizioni dei suoi principali esponenti, primo fra tutti Donald Norman.

E' stata fatta poi un'analisi delle principali teorie dell'apprendimento e delle prassi didattiche da esse derivanti (Cap. 2): il paradigma razionalista-informazionista, che considera la comunicazione didattica come trasferimento di informazione dall'insegnante al discente; il paradigma sistemico-interazionista, che mette l'accento sugli stati mentali degli individui suggerendo di non puntare solo al raggiungimento degli obiettivi didattici, ma di tener conto anche dei fattori cognitivi che ne favoriscono il raggiungimento; il paradigma costruttivista-sociale che accentua il ruolo della mente come costruttrice di significati nell'interazione con l'ambiente; i significati costruiti dall'individuo rappresentano il risultato finale di una rete di esperienze, associazioni, conoscenze. E' il paradigma sul quale si fonda la didattica interattiva e di rete: le tecnologie odierne infatti, in questa prospettiva, permettono la condivisione della conoscenza, la cooperazione, l'interazione.

Infine è stata effettuata un'analisi delle potenzialità didattiche del Web 2.0 e delle nuove tecnologie interattive (Cap.3). La diffusione di questi strumenti ha consentito un salto di qualità nei programmi di formazione permettendo la creazione di ambienti di apprendimento aperti e flessibili e contribuendo alla diffusione delle conoscenze. La panoramica su queste risorse si conclude con un'analisi delle potenzialità della LIM, uno strumento che si diffondendo sempre più nelle scuole italiane grazie anche al *Piano*

per la scuola digitale, avviato nel 2008 (e tutt'ora in atto) con lo scopo di favorire la diffusione delle tecnologie digitali nell'insegnamento.

Tenendo conto delle diverse prospettive emerse dall'analisi della letteratura scientifica, viene in seguito presentata la ricerca. Essa è stata condotta con lo scopo di:

- individuare le caratteristiche delle prassi didattiche messe in atto dai docenti con le più recenti tecnologie interattive;
- capire a quali paradigmi epistemologici essi si ispirano nello svolgimento di tali attività;
- analizzare le difficoltà e le criticità da essi riscontrate nello svolgimento di tali attività.

L'analisi dei dati ha mostrato una situazione complessa, per la cui valutazione è stato necessario prendere in considerazione non solo le variabili strettamente legate ai comportamenti dell'insegnante in ambito scolastico, ma anche i suoi comportamenti in ambito extra-scolastico e l'influenza del contesto lavorativo sull'attività didattica.

Si è potuto constatare che fuori dalla classe i docenti sfruttano solo in minima parte le potenzialità della rete e non conoscono il Web 2.0. In questo senso l'insegnante è risultato un utente non aggiornato, non al passo con i tempi, un "utente 1.0."

Ciò si ripercuote sulle sue attività didattiche, con effetti sull'apprendimento degli allievi. Una conseguenza immediata non è tanto il "non uso" della rete (che è risultato invece molto diffuso), ma piuttosto un uso riduttivo e poco proficuo, che non sfrutta le risorse del Web 2.0 e non incide significativamente sulle capacità cognitive e metacognitive dell'allievo. Invece l'uso della LIM, l'uso di software per la presentazione di contenuti multimediali, o ancora la realizzazione di percorsi ipertestuali, si sono rivelate attività svolte in linea con i paradigmi sistemico-interazionista e costruttivista-sociale: l'uso di questi strumenti risulta infatti finalizzato prevalentemente alla contestualizzazione della disciplina, ad incentivare l'apprendimento attivo e a sfruttare la multimedialità per ottimizzare l'apprendimento.

Tra i docenti sono risultati però ancora molto diffusi comportamenti riconducibili al paradigma razionalista-informazionista, in particolare in riferimento al ruolo assunto dall'insegnante all'interno della classe, al valore assegnato all'interdisciplinarietà e allo spazio destinato all'apprendimento collaborativo. Le criticità rilevate dai docenti in riferimento alle tecnologie didattiche mostrano inoltre che attorno all'argomento c'è ancora in parte un atteggiamento di chiusura, che porta i docenti a non usare regolarmente i nuovi media, ad assumere un atteggiamento pregiudiziale nei loro confronti, o ad usarli in modo non corretto.

Infine è stato rilevato come le prassi didattiche dei docenti siano influenzate anche dalle condizioni del contesto lavorativo in cui il soggetto opera. In particolare ad incidere sono soprattutto la manutenzione e la fruibilità delle risorse tecnologiche presenti nella scuola. Ma anche il significato che l'istituto scolastico dà al proprio portale è risultato un fattore importante in questo senso. I siti delle scuole non sono 2.0 e dunque non vengono sfruttate le potenzialità del nuovo web.

Abstract della tesi in lingua inglese

The aim of this research is to analyze the theoretical beliefs of teachers in Italian secondary schools concerning the use of educational technologies and paying particular attention to Web 2.0 and multimedia interactive whiteboard.

For this purpose, I interviewed 60 Secondary School teachers to know their teaching practices and their theoretical beliefs. The aim of this study is to analyze in particular the correspondence between their theoretical beliefs and the theoretical assumptions of cognitivist and constructivist learning.

Those research findings, will be the base for a future research work on planning and testing a virtual learning environment. This environment should be compatible with the latest digital technologies and the Web 2.0 tools. This project is part of the Programs of relevant national interest (Prin – 2008) entitled “Technology 2.0: cognitive interfaces, content and environments for a new teaching”.

First of all it is presented a review of the main studies concerning the basic research's themes. It is explained the concept of cognitive artifact, its role in human cognition and its involvement in learning (Chapter 1).

Technologies are cognitive artifacts difficult to design, because they need interfaces that must transform the information in an understandable way to facilitate the access. Today the Cognitive Psychology is involved in user-centered design projects and concerning this, the stances of the main cognitive psychologists have been examined, first of all Donald Norman.

After that it is presented a review of the main paradigms for teaching and learning (Chapter 2). The behaviorism deems didactic communication as transfer of information from the teacher to the student; the cognitivist paradigm, as a learning theory, remarks the significance of cognitive processes in learning; the constructivist paradigm views the context in which the learning occurs as central to the learning itself. This is the correct paradigm for interactive-didactic strategies.

Finally it is presented an analysis of the main educational potential of Web 2.0 and new interactive technologies (chapter 3). The spread of these tools has enabled a quantum leap in formation programs, allowing the creation of open and flexible learning environments and contributing to the dissemination of knowledge. I focused mainly on the Plan for digital school, started in Italy in 2008 and still in operation, that wants to promote spread of digital technologies in teaching (in particular of multimedia interactive whiteboard) in addition of teaching tools already existing and well-established.

Considering what has emerged from that review, it is presented the research, that has the following objectives:

- identify the teaching practices of teachers concerning the use of educational technologies
- identify the theoretical beliefs of teachers about the use of technologies in classroom instruction.
- identify the main critical issues about these teaching practices.

The results legitimize a complex approach to the issue, which must be evaluated not only considering teacher's behaviour in the classroom, but also their behaviour outside the educational setting and the influence of the work environment on their teaching practices.

It has been observed that the teachers, outside the classroom, use the educational potentialities of Web 2.0 only partially. In this sense the teachers are "out of date-users", users 1.0.

This situation influence the teaching practices and, in consequence, the students' learning too. For this reason it has been observed that the web is not used in a profitable way in the classrooms and this use does not improve student's cognitive and Metacognitive skills. On the other hand, the use of other tools, like multimedia interactive whiteboards or presentation softwares, is in line with the Cognitive and the Constructivist Learning Theories: these tools are used with the intent to improve active and contextualized learning

Behaviours referable to the Behaviorist Learning Theory are yet present, especially with reference to the role of the teacher in the classroom, to the collaborative learning and to the interdisciplinary works. The problems noticed by teachers during their teaching practices prove that they have yet some prejudices about new technologies and for this reason they don't use these tools regularly and correctly.

Finally it has been noticed the influence of the work environment on the teaching practices, especially the maintenance and the usability of the tools. Moreover, in this context, it has been observed that the significance that the school give to its website is also important: the sites are not based on Web 2.0 and so the educational potentialities of Web 2.0 are not used.

Indice

Introduzione	6
CAPITOLO PRIMO	
Artefatti cognitivi e apprendimento	10
1. Che cos'è un artefatto cognitivo	10
2. Artefatti cognitivi e mente umana	12
2.1 Artefatti cognitivi e rappresentazioni	13
2.2 Artefatti cognitivi e apprendimento	15
3. Progettazione e design di artefatti cognitivi: il computer invisibile	16
3.1 Tecnologia centrata sull'uomo	18
4. Vygotskij e la mediazione degli artefatti culturali	19
5. Il triangolo della mediazione e la circolarità compito-artefatto	22
CAPITOLO SECONDO	
Paradigmi epistemologici e prassi didattiche	27
1. Tecnologie: artefatti positivi o negativi? La scelta dell'approccio culturale	27
2. Le teorie dell'apprendimento – Il Paradigma razionalista-informazionista	29
3. Il Paradigma sistemico-interazionista	33
4. Il Paradigma costruttivista-sociale	37
CAPITOLO TERZO	
Tecnologie interattive, Web 2.0 e apprendimento	45
1. Che cos'è il Web 2.0	45
1.1 Web come piattaforma Open Source	47
1.2 Architettura partecipativa e intelligenza collettiva	50
1.3 La Rete sociale	53
2. Web 2.0 e apprendimento	57
3. La società Europea della conoscenza	63
4. L'Italia e le nuove tecnologie didattiche	67
5. La Lavagna Interattiva Multimediale	72
CAPITOLO QUARTO	
La ricerca	82
1. Premessa e obiettivi	82
2. Soggetti coinvolti e strumento utilizzato	83
3. La codifica delle interviste	84
4. Analisi dei dati e risultati	87
5. Discussione dei risultati	106
5.1 L'insegnante e il Web: un utente 1.0	106
5.2 Costruttivismo-sociale, pregiudizi e visione comportamentista	108
5.3 Il contesto scolastico: l'uso della LIM e il portale 1.0	113
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E PROSPETTIVE FUTURE	115
Riferimenti Bibliografici	117
Appendice	120

Introduzione

L'obiettivo della presente ricerca è quello di far emergere i principali paradigmi epistemologici che guidano gli insegnanti nell'uso di artefatti cognitivi in ambito didattico, con particolare attenzione alle risorse del Web 2.0 e alle Lavagne Interattive Multimediali. A tal fine sono state indagate le prassi didattiche di un gruppo rappresentativo di 60 docenti appartenenti a Scuole Secondarie di I e di II grado e si è verificato se esse sono in linea con i principi teorici sui quali si fonda la didattica interattiva e di rete.

Questa ricerca, che ha carattere esplorativo, rappresenta la base per un progetto successivo, da svolgersi in collaborazione con informatici e progettisti, destinato alla costruzione di un prototipo di artefatto cognitivo, ossia un ambiente di apprendimento multimediale caratterizzato dalla compatibilità con le LIM, con i dispositivi mobili e con le risorse del Web 2.0. Tale prototipo deve essere in grado di adeguarsi espressamente all'utente-insegnante, deve cioè essere progettato tenendo conto della sua forma mentis, andare incontro alle sue esigenze, agire e funzionare tenendo conto dei principi che ne guidano le azioni. Ogni artefatto cognitivo è progettato sulla base di precisi paradigmi teorici e regole proprie che ne vincolano l'utilizzo. Ciò nonostante è errato pensare ad una monofunzionalità degli artefatti: il loro uso e i loro effetti diventano strettamente legati al significato assegnato dall'utilizzatore (significato che può essere diverso da quello pensato dal progettista).

Questo macro-progetto si inserisce nell'ambito del Progetto di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN) del 2008 dal titolo "Didattica 2.0. Tecnologie e pratiche per l'insegnamento e l'apprendimento con i nuovi media nella scuola". Anche se il suddetto progetto in seguito non è stato realizzato, si è ritenuto comunque utile portare avanti questa ricerca al fine di realizzare ugualmente un successivo progetto di ricerca affine.

Per la realizzazione del presente lavoro è stato dapprima delineato, attraverso un lavoro di ricognizione della letteratura scientifica esistente, lo stato dell'arte relativo ad alcune tematiche fondamentali. Innanzitutto è stato analizzato il concetto di *artefatto cognitivo* ed il suo ruolo nell'apprendimento (Cap.1). Un artefatto cognitivo è un dispositivo che agisce in vari modi sull'informazione, per conservarla, trasmetterla o modificarla, espandendo in tal modo le capacità cognitive dell'uomo. Le moderne tecnologie didattiche sono artefatti cognitivi poiché sono in grado di elaborare segni e sistemi di segni potenziando le capacità umane anche sul terreno simbolico. Esse necessitano però di interfacce, cioè devono trasformare l'informazione interna in una rappresentazione superficiale utilizzabile. In questo senso sono più difficili da progettare: il problema diventa quello di rendere l'accesso alle informazioni semplice e comprensibile. Oggi la psicologia cognitiva si sta impegnando attivamente nella progettazione di artefatti centrati sull'uomo: a questo proposito sono state prese in esame le posizioni dei suoi principali esponenti, primo fra tutti Donald Norman.

Successivamente è stata fatta un'analisi delle principali teorie dell'apprendimento e delle prassi didattiche da esse derivanti (Cap. 2). Innanzitutto il paradigma razionalista-informazionista, che considera la comunicazione didattica come trasferimento di informazione dall'insegnante al discente. Tale approccio ha prodotto importanti conseguenze nelle pratiche didattiche, che per molto tempo hanno seguito una visione meccanicistica dell'insegnamento e dell'apprendimento. Nel paradigma sistemico-interazionista il compito dell'insegnante non è più quello di trasferire conoscenze dichiarative ma è quello di aiutare gli studenti a scegliere il modo più adatto per risolvere problemi proponendo percorsi operativi per fare pratica e utilizzando le tecnologie in modo da creare contesti amichevoli e coinvolgenti. Qui rientra ogni prassi didattica che mette l'accento sui processi interni, sugli stati mentali degli individui e che suggerisce di non puntare solo al raggiungimento degli obiettivi didattici, ma di tener conto anche dei fattori cognitivi che ne favoriscono il raggiungimento. Infine il paradigma costruttivista-sociale, che accentua il ruolo della mente come costruttrice di significati nell'interazione con l'ambiente. I significati costruiti dall'individuo rappresentano il risultato finale di una rete di esperienze, associazioni, conoscenze. E' il paradigma sul quale si fonda la didattica interattiva e di rete: le tecnologie odierne infatti, in questa prospettiva, permettono la condivisione della conoscenza, la cooperazione, l'interazione.

Infine è stata effettuata un'analisi delle principali potenzialità didattiche del Web 2.0 e delle nuove tecnologie interattive (Cap.3). La diffusione di questi nuovi strumenti ha consentito un salto di qualità nei programmi di formazione permettendo la creazione di ambienti di apprendimento aperti e flessibili e contribuendo alla diffusione delle conoscenze. Dopo aver passato in rassegna i principali provvedimenti che l'UE e l'Italia hanno preso negli ultimi anni in materia di nuove tecnologie per l'apprendimento, il capitolo si conclude con un'analisi delle potenzialità della LIM, uno strumento che si diffonde sempre più nelle scuole italiane grazie anche al *Piano per la scuola digitale*, avviato nel 2008 (e tutt'ora in atto) con lo scopo di favorire la diffusione delle tecnologie digitali nell'insegnamento.

Tenendo in considerazione le diverse prospettive emerse dall'analisi della letteratura scientifica, viene in seguito presentata la ricerca. Essa è stata condotta con lo scopo di:

- individuare le caratteristiche delle prassi didattiche messe in atto dai docenti con le più recenti tecnologie interattive;
- capire a quali paradigmi epistemologici essi si ispirano nello svolgimento di tali attività;
- analizzare le difficoltà e le criticità da essi riscontrate nello svolgimento di tali attività.

L'analisi dei dati ha mostrato una situazione piuttosto complessa, per la cui valutazione è stato necessario prendere in considerazione non solo le variabili strettamente legate ai comportamenti dell'insegnante in ambito scolastico, ma anche i suoi comportamenti in ambito extra-scolastico e l'influenza del contesto lavorativo sull'attività didattica.

Si è potuto constatare innanzitutto che fuori dalla classe i docenti sfruttano solo in minima parte le potenzialità della rete e non conoscono le risorse del Web 2.0. In questo senso l'insegnante è risultato un utente non aggiornato, non al passo con i tempi, un "utente 1.0."

Ciò si ripercuote sulle sue attività didattiche, con successivi effetti sull'apprendimento degli allievi. Una conseguenza immediata non è tanto il "non uso" della rete (che è risultato invece molto diffuso), ma piuttosto un uso riduttivo e poco proficuo, che non sfrutta i canali del Web 2.0 e che non incide significativamente sulle capacità cognitive e metacognitive dell'allievo.

L'uso della LIM, l'uso di software per la presentazione di contenuti multimediali (PowerPoint), o la realizzazione di ipertesti, si sono rivelate invece attività svolte in linea con il paradigma sistemico-interazionista e costruttivista-sociale dell'apprendimento: l'uso di questi strumenti risulta infatti finalizzato prevalentemente alla contestualizzazione della disciplina, ad incentivare l'apprendimento attivo e a sfruttare la multimedialità per ottimizzare l'apprendimento.

Tra i docenti sono risultati però ancora molto diffusi comportamenti riconducibili al paradigma razionalista-informazionista, in particolare in riferimento al ruolo assunto dall'insegnante all'interno della classe, al valore assegnato all'interdisciplinarietà e allo spazio destinato all'apprendimento collaborativo.

Inoltre, le criticità rilevate dai docenti in riferimento alle tecnologie didattiche mostrano che attorno all'argomento c'è ancora in parte un atteggiamento di chiusura, che porta i docenti a non usare regolarmente i nuovi media, ad assumere un atteggiamento pregiudiziale nei loro confronti, o ad usarli in modo non corretto.

Infine è stato rilevato come le prassi didattiche dei docenti siano influenzate anche dalle condizioni del contesto lavorativo in cui il soggetto opera. In particolare ad incidere sono soprattutto la manutenzione e la fruibilità delle risorse tecnologiche presenti nella scuola. Ma anche il significato che l'istituto scolastico dà al proprio portale è risultato un fattore importante in questo senso. I siti delle scuole non sono 2.0 e dunque non vengono sfruttate le potenzialità del nuovo web. Laddove i portali hanno una funzione formativa, oltre che informativa, essi presentano quindi una struttura statica, ancorata al vecchio web. L'insegnante stesso ha un'idea della rete orientata ancora al Web 1.0 e ritiene che il portale della scuola debba svolgere soprattutto una funzione informativa, più che formativa.

PRIMO CAPITOLO

ARTEFATTI COGNITIVI E APPRENDIMENTO

1. Che cos'è un artefatto cognitivo

Il termine *artefatto* è composto dalle parole *arte* e *fatto* la cui etimologia rimanda alle parole latine *artis* e *factum*. L'accezione richiama un effetto dell'arte, dove per arte si intende l'attività umana "regolata da accorgimenti tecnici e fondata sullo studio e sull'esperienza" (Agostinelli, 2007). La parola *arte* qui viene dunque intesa nel suo significato originario e non nel suo significato odierno relativo alle attività capaci di generare una soddisfazione estetica. La parola *artificio*, voce dotta del termine artefatto, ci aiuta con il suo senso più ampio, a comprendere meglio il significato di questo concetto nella presente ricerca: "espediente abile e ingegnoso diretto a supplire alle deficienze della natura o a migliorare l'apparenza, il risultato, l'effetto di qualche cosa" (De Michelis, 1998).

Un artefatto ha dunque la caratteristica di essere progettato dall'uomo: la sua realizzazione si fonda su studio ed esperienza ed è regolata da accorgimenti tecnici. Nel corso della sua storia l'uomo ha sempre sentito il bisogno di creare dispositivi che gli consentissero di superare i suoi limiti: ha inventato strumenti capaci di renderlo più forte, più veloce, più intelligente. Ha progettato dapprima artefatti materiali, ossia oggetti fisici costruiti con materiali diversi, utili ad esempio a difenderlo o a riscaldarlo; in seguito ha creato artefatti simbolici, ossia sistemi di segni dotati di senso. Essi servono ad ordinare e a dare un senso agli eventi della nostra vita sociale, ad aiutarci a costruire una memoria collettiva e un'identità. Ne è un esempio la scrittura (e con essa le leggi, le poesie, i resoconti, e così via)¹.

Tra gli artefatti materiali occupano un posto particolare le tecnologie, ossia le "macchine legate alla produzione industriale" che non si limitano a rendere possibili agli individui determinate azioni, ma si sostituiscono ad essi nel compierle (gli elettrodomestici ad esempio)². Delle tecnologie fanno parte anche i calcolatori elettronici e in generale tutti gli odierni artefatti "elettronico-digitali", ossia quei dispositivi che possono elaborare segni e sistemi di segni potenziando le capacità umane

¹ A questo proposito va sottolineato che ogni artefatto simbolico, proprio per il fatto di essere composto da segni, deve avere necessariamente un supporto materiale che coincide con il materiale su cui quei segni vengono impressi. L'unione tra queste due parti dà origine all'artefatto cognitivo. Nessun artefatto simbolico può esprimersi se non in una forma materiale. Per lo stesso principio, anche le funzioni che svolge un artefatto materiale si caratterizzano sul piano linguistico: le operazioni che facciamo nelle nostre pratiche sociali esistono in quanto abbiamo dei nomi per denotarle e delle istruzioni (più o meno formalizzate) per eseguirle. Anche ogni artefatto materiale è quindi in un certo senso collegato a un artefatto simbolico che ne definisce il senso e l'utilità (De Michelis, 1998).

² Definizione del lemma "tecnologia" tratta da *Rai Educational* (a cura di Daniele Gambarara e Domenico Lamedica) <http://www.educational.rai.it/lemma/testi/macchina/tecnologia.htm>

anche sul terreno simbolico. Il comportamento degli artefatti elettronico-digitali non è ripetitivo ma varia a seconda degli input immessi dall'utente.³ Le caratteristiche della componente materiale e della componente simbolica di questi artefatti sono particolarmente importanti: la prima è costituita dal loro supporto fisico, ossia dall'hardware che esegue le operazioni prescritte dal software; la seconda è rappresentata proprio dal software, che decide le operazioni da compiere e stabilisce le funzioni e le regole che ne guidano l'utilizzo. Gli artefatti elettronico-digitali possono quindi essere interpretati in modi differenti a seconda che li si guardi dal punto di vista delle modalità di interazione che offrono alle persone che ne fanno uso (artefatti cognitivi), oppure da quello della logica di funzionamento che li guida (artefatti materiali). Le due visioni sono comunque strettamente correlate.

L'uomo è l'unica specie in grado di costruire artefatti complessi: le scimmie antropomorfe sanno usare pietre per rompere il guscio delle noci, ma l'uomo ha imparato a fabbricare tecnologie molto più elaborate rispetto a qualunque altro animale (Norman, 1995). Questa capacità si è sviluppata molto lentamente, ma ogni progresso tecnologico è stato accompagnato da una caratteristica costante: i poteri e le capacità della società in cui esso veniva realizzato, aumentavano. Creare ad esempio uno strumento utile per la caccia favoriva la comunità in cui questo strumento era stato ideato, avvantaggiandola rispetto alle altre che ne erano prive. E' possibile quindi dire che le comunità dotate di un maggior numero di artefatti sono state e sono avvantaggiate rispetto alle altre. Inoltre ogni nuova tecnologia aumenta la capacità dell'uomo di produrne altre, e ognuna di esse richiede il dominio di un numero sempre maggiore di conoscenze: più l'uomo crea tali strumenti, più aumentano le conoscenze della comunità in cui vive e il sapere che deve essere tramandato alle generazioni successive.

Ogni nuovo artefatto dunque ha modificato e continua a modificare la società. In questo senso gran parte dell'intelligenza umana deriva dalla sua capacità di costruire artefatti (Norman, 1995). Questo fa sì che un determinato artefatto entri nelle pratiche quotidiane modificandole radicalmente: qualsiasi artefatto da questo punto di vista è *cognitivo* almeno in parte, dal momento che esso non ha alcun significato se non è inserito nel contesto dell'attività umana. La sua progettazione non ha senso in astratto, ma deriva dal contesto (Conti, Dell'Ava, Nardecchia, 2009). Da questo punto di vista la tecnologia non è neutrale: essa influenza la società in cui si diffonde e ha un forte impatto sugli schemi mentali di chi la usa incidendo sulla forma mentis dei singoli individui e sulle dinamiche della società.

Se inizialmente la creazione di artefatti era destinata soprattutto a soddisfare le necessità fisiche dell'uomo, in seguito è aumentata in lui l'esigenza di soddisfare anche le necessità cognitive, le necessità della mente. Le modalità cognitive dell'uomo possono essere infatti potenziate attraverso l'uso di artefatti e accanto a tecnologie materiali troviamo tecnologie cognitive che ci garantiscono comunicazione e informazione.

³ Oggi, se si considera l'evoluzione che ha portato le tecnologie (intese ancora nel senso di "macchine") ad incorporare componenti elettronico-digitali sempre più sofisticati, si può dire che quasi tutte le tecnologie sono artefatti elettronico-digitali.

2. Artefatti cognitivi e mente umana

Le modalità di cognizione del pensiero umano sono due: la cognizione esperienziale e la cognizione riflessiva (Norman, 1995)⁴: la loro differenza deriva dai dettagli tecnici delle strutture cerebrali che elaborano le informazioni, ma sono entrambe necessarie per la nostra “vita mentale” e nessuna è superiore all’altra.

Attraverso la modalità esperienziale noi percepiamo gli eventi che accadono intorno a noi e reagiamo ad essi. Per tali eventi non è necessaria nessuna riflessione: interveniamo con una forma di pensiero reattivo, automatico, che attinge da un ampio serbatoio di esperienza. E’ la modalità del comportamento “esperto”: è rapido, immediato e non richiede pianificazione (si pensi a chi pratica uno sport o a chi guida una macchina). L’elaborazione esperienziale comporta sì attività intellettuale, ma essa è simile ad un riflesso poichè l’informazione rilevante già esiste nella nostra memoria e l’esperienza non fa che riattivarla. Questa modalità non permette di riflettere sui concetti: per fare questo è necessario lo sforzo della riflessione.

La modalità riflessiva richiede uno sforzo maggiore: attività come il confronto o il processo decisionario necessitano di una certa organizzazione, richiedono la capacità di compiere inferenze sulla base delle proprie conoscenze, di effettuare catene di ragionamenti. Questo processo ha bisogno di tempo e tranquillità: esso viene facilitato dai metodi sistematici (appresi soprattutto attraverso l’apprendimento formale) e dall’uso di supporti esterni che consentono espansioni di memoria e catene di ragionamenti più complesse, come scrittura e strumenti di calcolo.

Tutte e due le modalità sono essenziali per le prestazioni umane e con gli artefatti adatti è possibile potenziarle entrambe. Gli strumenti destinati alla modalità esperienziale permettono una vasta gamma di stimolazioni sensoriali e trasmettono una quantità di informazione sufficiente a ridurre la necessità di deduzioni logiche. Gli strumenti destinati alla modalità riflessiva facilitano l’esplorazione di concetti e di idee, il confronto, l’analisi, la valutazione, il pensiero critico.

In ogni caso tutti gli artefatti, che siano destinati alla modalità esperienziale o a quella riflessiva, devono essere progettati in modo tale da facilitare al massimo lo svolgimento del compito per il quale sono stati creati (Norman, 1995). Ad esempio una macchina fotografica o un’automobile devono poter essere usate con rapidità e senza sforzo. Se trasformano il compito per il quale sono state progettate in problemi da risolvere, imponendo sforzi mentali e richiedendo riflessione, allora la prestazione ne soffre: sono infatti artefatti destinati alla modalità esperienziale e non dovrebbero richiedere riflessione. Lo stesso problema può accadere agli artefatti destinati alla modalità riflessiva: molti sussidi elettronici che dovrebbero facilitare questa modalità, talvolta la ostacolano; certi computer ad esempio rendono difficile l’integrazione di fonti diverse di informazione o ne riducono la disponibilità a piccoli segmenti su display limitati. Ciò ostacola l’esplorazione e il confronto.

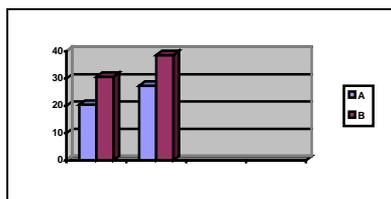
⁴ Certamente ogni tentativo di categorizzare la cognizione umana è riduttivo. Il pensiero è un’attività complessa, pertanto questa è una classificazione semplificata proposta da Norman. E’ comunque tendenza comune negli studiosi dividere in categorie le modalità del pensiero: talvolta si parla di modalità paradigmatica e narrativa (al posto di riflessiva e esperienziale); talvolta di modalità produttiva ed esperienziale; talvolta di modalità skill based, rule based e knowledge based (Norman, 1995).

Il punto è che gran parte delle delle tecnologie che usiamo ci spingono verso l'una o verso l'altra modalità confondendo talvolta la natura di questi due tipi di cognizione: può accadere perciò che vengano forniti strumenti riflessivi per affrontare situazioni esperienziali e viceversa⁵. Questi errori sono dovuti al fatto che le due modalità cognitive non sono totalmente indipendenti. Il loro legame però deve essere sfruttato positivamente. Un esempio di come sia possibile combinare la cognizione esperienziale con gli strumenti dell'apprendimento riflessivo è dato dai videogiochi. La sequenza di presentazione (l'*attractor mode*) che di solito appare all'utente prima ancora che egli cominci a giocare, mostra già le principali caratteristiche del gioco, incidendo sull'apprendimento. Nel momento in cui si comincia a giocare, devono essere usate entrambe le cognizioni: la modalità riflessiva per imparare le strategie di gioco e la modalità esperienziale per svolgere concretamente il gioco e divertirsi.

2.1 Artefatti cognitivi e rappresentazioni

L'era cognitiva nasce nel momento in cui l'uomo ha cominciato a utilizzare segni per rappresentare qualcos'altro: un suono, un gesto o un simbolo usati per rappresentare oggetti o concetti. Gli artefatti cognitivi sono quei dispositivi che consentono la presentazione, la conservazione, la modificazione delle rappresentazioni simboliche (Norman, 1995).⁶ Il potere della cognizione dell'uomo deriva proprio da questa capacità di astrazione e di rappresentazione.

Tutti gli artefatti, sia materiali che simbolici, hanno lo scopo di facilitare lo svolgimento di un compito: in particolare è la loro forma ad incidere su questo. Se questo è intuibile per un artefatto fisico (si pensi alla forma di un coltello, intuitivamente legata alla sua funzione), il discorso diventa più complesso per un artefatto simbolico. Qui la rappresentazione, per essere adeguata, dovrebbe riuscire a trasformare un problema in un facile compito esperienziale: la cognizione esperienziale viene agevolata quando le proprietà della rappresentazione sono simili a quelle della cosa reale. Ad esempio i grafici sono rappresentazioni esperienziali perché grazie alle loro caratteristiche e alla loro forma e vanno incontro al nostro sistema percettivo: il



Anni	Banca -> Ente	Tasso variabile Euribor + Spread 4,50%	Ente -> Banca	Saldo
1	7%	2,5% + 4,50% =	7%	0
2	7%	3,0% + 4,50% =	7,5%	-0,5%
3	7%	3,5% + 4,50% =	8%	-1%
4	7%	1,5% + 4,50% =	6%	1%
5	7%	0,5% + 4,50% =	5%	2%

confronto tra due colonne si ha infatti grazie al sistema percettivo. Le tabelle invece, sono rappresentazioni riflesive perché la forma

numerica non ha questo legame immediato con il nostro sistema percettivo.

⁵ Ad esempio in alcuni musei si possono trovare dispositivi destinati alla presentazione dei contenuti scientifici ai ragazzi; essi sono impostati in modo tale da puntare tutto sulla spettacolarizzazione. Sono strumenti che però fanno solo sperimentare laddove si dovrebbe anche riflettere.

⁶ Questa definizione di artefatto cognitivo data da Donald Norman coincide con la definizione di artefatto simbolico data all'inizio della ricerca (si veda nota 1). Il concetto di artefatto simbolico non può, come si è detto, essere slegato dalla parte fisica-materiale che lo supporta; per questo Norman quando parla di artefatto cognitivo fa leva, con questa sua scelta terminologica, sull'effetto che un artefatto simbolico ha sulle capacità cognitive dell'uomo (Norman, 1995).

Le rappresentazioni esterne quindi, non solo aiutano le capacità cognitive dell'uomo (ad esempio lo aiutano a memorizzare dati o a effettuare calcoli) ma incidono sulla facilità con cui un problema viene risolto (Zhang, Norman, 1994).⁷ Gli artefatti cognitivi allora, oltre ad incidere sulle nostre capacità cognitive, modificano i compiti che dobbiamo eseguire. Alle nostre limitate capacità mnemoniche vengono spesso incontro carta e penna: la possibilità di prendere appunti durante una conferenza non modifica in realtà la nostra memoria, ma modifica il nostro compito, che non consiste più nel ricordare tutte le informazioni ascoltate. Senza l'aiuto degli artefatti cognitivi il potere della nostra mente sarebbe molto più limitato.

Tali strumenti, capaci di specifiche integrazioni con i modi interni del pensiero, non sono positivi o negativi: il modo in cui interagiscono con la mente dipende dal modo in cui vengono costruiti ed usati dall'uomo (Calvani, 1999). Da sempre però quando viene introdotta una nuova tecnologia cognitiva si avverte che un assetto cognitivo e culturale consolidato sta per esserne minacciato. Si genera in noi la paura di perdere qualcosa di profondo che riguarda la nostra mente e la nostra cultura⁸.

Anche la scrittura, di cui oggi noi riconosciamo il valore indiscusso, fu nell'antichità fortemente criticata. Questo artefatto, che ha determinato una vera rivoluzione tecnologica e di pensiero, fu giudicato inutile e nocivo addirittura da Platone (428 a.C. - 348 a.C.): egli credeva fortemente nell'insegnamento fondato sul dialogo, attraverso il quale maestro e discepolo potevano mettere in discussione l'uno i pensieri dell'altro⁹. Solo la comunicazione diretta era capace di innalzare l'anima dell'allievo verso la vera conoscenza. Il filosofo considerava la lettura di un testo un'attività troppo passiva, in grado di portare all'accettazione acritica del pensiero di uno scrittore. Non era possibile secondo lui mettere in discussione un libro, poichè il suo autore non era presente per rispondere. Platone non poteva certo prevedere gli effetti indiretti che nei secoli la scrittura avrebbe prodotto. Egli affronta in un certo senso quello che oggi definiremmo un problema di *ergonomia cognitiva* mettendo in risalto il carattere fondamentale "negoziale" del rapporto mente-tecnologia cognitiva: la mente distribuisce all'esterno un determinato carico appoggiandosi a un supporto e, parallelamente, alleggerisce una sua corrispondente funzione interna. In questo caso è la memoria a venire alleggerita. Il filosofo critica la scrittura nello stesso modo in cui spesso gli insegnanti rimproverano agli alunni l'uso della calcolatrice, che indebolisce infatti la capacità mnemonica di calcolo.

Un artefatto cognitivo permette dunque l'alleggerimento del carico psico-fisico. Una sua introduzione "acritica" nella scuola ad esempio, produrrebbe effettivamente il non utilizzo di una capacità cognitiva dell'uomo che verrebbe "delegata" all'artefatto; vi

⁷ Di fronte a problemi formalmente identici e a tre loro diverse rappresentazioni, la soluzione cambia divenendo più facile o più difficile (Zhang, Norman, 1994)

⁸ E' un problema simile a quello che Norman definisce "della base radicata": se una tecnologia deve soppiantarne una vecchia, la gente deve prima convincersi a rinunciare a quest'ultima. (Norman, 1995)

⁹ Platone, *Fedro*, 274 c-276, citato in Calvani, 1999 e Norman, 1995.

Per dimostrare le conseguenze negative della scrittura Platone racconta la storia del mito egiziano del dio Theuth che, recatosi dal re Thamus per mostrargli le arti da donare agli egiziani, presentò la scrittura come uno strumento in grado di rendere gli uomini capaci di ricordare più a lungo e quindi più sapienti. Ma la risposta del re di fronte a tale dono fu negativa: la diffusione della scrittura avrebbe ottenuto l'effetto contrario rispetto a quello auspicato, ossia l'indebolimento della memoria.

sarebbe quindi una tendenza “al ribasso”, un appiattimento sulla tecnologia. Ma le integrazioni mente-tecnologia possono anche aprire a nuove e più rilevanti forme di pensiero, così come è accaduto per la scrittura. L'alleggerimento consentito dalla tecnologia, per essere positivo, deve permettere al contempo l'attivazione o il potenziamento di altre funzioni cognitive (che altrimenti avrebbero minori occasioni di manifestarsi). Ad esempio se la tecnologia è usata per alleviare compiti di per sé ripetitivi, il conseguente alleggerimento cognitivo può essere utile a vantaggio della creatività. In questa prospettiva il ruolo dell'insegnante in un contesto educativo diventa molto importante (Calvani, 1999).

2.2 Artefatti cognitivi e apprendimento

Accade spesso che svolgendo un'attività in modalità esperienziale o riflessiva (ad esempio giocando o studiando) si abbia un flusso continuo di attenzione concentrata, un assorbimento assoluto in un'attività: in questi casi si raggiunge un'esperienza “picco”, un *flusso ottimale* (Norman, 1995)¹⁰. Gli individui però di solito sono disposti a fare questi sforzi mentali in attività ricreative e non in attività di studio: si tratta di uno stato più facile da raggiungere in modalità esperienziale (poiché viene guidato dagli eventi esterni) che non in modalità riflessiva (in cui si raggiunge piuttosto uno stato autocontrollato, che non dipende da stimolazione esterna).

Ma esiste un modo per raggiungere questa condizione mentre si apprende? Innanzitutto è necessario che l'apprendimento sia sorretto da una forte motivazione. Le attività che facilitano un'esperienza di flusso ottimale sono quelle con obiettivi intrinseci, feedback, regole e stimoli. I giochi hanno spesso tutte queste caratteristiche. In una sala giochi ad esempio i ragazzi non solo giocano ma imparano. La sala giochi fornisce stimoli, sfide continue; in questo modo l'attenzione e la motivazione si autoalimentano. Spesso non si tratta nemmeno di giochi semplici ma di attività che impongono la verifica di ipotesi, l'esplorazione, la risoluzione di problemi e che dunque portano anche alla riflessione. Osservandole in questo senso, tali esperienze informali richiedono lo stesso comportamento che si vorrebbe vedere applicato nell'attività scolastica. Imparare un gioco o una attività educativa richiede gli stessi requisiti: anche imparare a giocare bene richiede infatti studio ed esercizio.

L'ambiente di apprendimento che porta all'esperienza ottimale dovrebbe:

- essere interattivo (fornire feedback);
- avere obiettivi specifici e procedure stabilite;
- essere motivante;
- comunicare una sensazione di sfida (ma non così difficile da risultare frustrante e nemmeno così facile da risultare noiosa);
- evitare fattori di disturbo che interrompano l'esperienza.

Da notare l'ultimo punto: per essere ottimale l'esperienza di apprendimento non deve essere interrotta: ciò che accade nell'ambiente circostante entra in competizione con l'attività che l'individuo sta svolgendo. Le interruzioni però possono provenire

¹⁰ Norman in proposito fa riferimento agli studi dello psicologo Mihaly Csikszentmihalyi, in particolare all'opera *La psicologia del benessere interiore*, Frassinelli, Milano, 1992

proprio dallo strumento che si usa per svolgere l'attività. Ciò accade ad esempio con i computer, dotati talvolta di funzioni che interrompono il flusso di concentrazione dell'utente inviando messaggi o richieste non strettamente necessarie. Tutta l'attenzione deve essere concentrata sul compito che si sta svolgendo, non sullo strumento. L'artefatto deve quindi rimanere sullo sfondo, deve essere invisibile (Norman, 1995).

3. Progettazione e design di artefatti cognitivi: il computer invisibile

Come si è detto la forma di un artefatto incide molto sulla facilità del compito che si deve svolgere con esso. Il suo design (ossia come l'artefatto si presenta ai nostri occhi) si collega strettamente alle *affordances*, l'insieme di operazioni che l'artefatto consente di fare. Di solito si tende ad usare un artefatto nel modo suggerito dalle affordances più salienti, quelle che vengono più facilmente percepite: una matita permette di scrivere, ma anche di bucare, ha una forma che permette di impugnarla o di girarla.

Le affordances di un artefatto possono però essere potenziate se vengono combinate con quelle di altri artefatti. Si pensi alla struttura organizzativa di un libro: essa in un certo senso è limitata. Un vocabolario ad esempio ha una sola funzione, fornisce cioè il significato dei termini e può essere organizzato con un unico criterio, che come spesso accade è quello alfabetico. La sua funzione risulterebbe potenziata se ad esso si potessero affiancare anche altri strumenti (ad esempio un rimario, un dizionario dei sinonimi, e così via) così da fornire diverse informazioni attraverso un unico strumento. Il computer permette questa possibilità: consente di trovare in modo rapido informazioni di vario tipo; ciò ha già modificato la natura di molti artefatti cognitivi, quella dei dizionari appunto o delle enciclopedie: nelle loro versioni digitali sono molto più semplici da usare, meno ingombranti e con prestazioni superiori.

I media elettronici in questo senso sono superiori a quelli a stampa perché risolvono il problema della ricerca e dell'organizzazione del materiale. Lo stesso discorso vale per altri artefatti, come lo schedario: oggi per molte persone il recupero delle informazioni avviene solo attraverso banche dati e sistemi computerizzati (le biblioteche elettroniche, molto più facili da consultare di quelle tradizionali). Il computer consente di compiere ricerche veloci tra quantità enormi di materiali. Può mostrarci le informazioni in tanti modi diversi in base alla richiesta dell'utente: l'informazione viene immagazzinata internamente all'artefatto in qualunque formato, e poi riconfigurata e mostrata in modi diversi a seconda della richiesta dell'utente.

Le tecnologie moderne come i computer sono artefatti *interni*, ossia artefatti in cui parte dell'informazione resta celata alla vista dell'utente, è astratta e invisibile. Ciò che è visibile dunque non è tutto. Nei congegni elettronici non c'è alcun rapporto naturale tra le caratteristiche interne e l'aspetto esteriore. Questi artefatti necessitano di interfacce, cioè devono trasformare l'informazione interna in rappresentazione superficiale utilizzabile. In questi casi il design di cui si è parlato poc'anzi è particolarmente importante perché per progettarlo occorre prima decidere quali devono essere le rappresentazioni superficiali visibili dell'artefatto: è a questo livello che la persona ottiene tutte le informazioni sull'uso del congegno.

La progettazione e l'uso degli artefatti fisici può essere in questo senso più semplice perché già il loro aspetto può fornire indizi sufficienti sul loro funzionamento.

Gli artefatti cognitivi sono invece più difficili da progettare proprio perché sono basati sull'informazione e hanno rappresentazioni interne, per cui progettare un design adeguato è un'operazione complessa. Ma senza un design adatto questi strumenti finiscono per essere d'intralcio (e non d'aiuto) al compito che devono risolvere.

L'artefatto ottimale dovrebbe essere invisibile, ossia adattato al compito al punto tale da confondersi con esso (Norman, 2000).¹¹ Oggi gli artefatti invisibili, quelli considerati parti naturali nella nostra vita, sono moltissimi: la penna, il martello, il libro. Il processo di accettazione di questi oggetti è da tempo completato ed è stato comunque graduale, non è avvenuto all'improvviso; sicuramente è stato "aiutato" dalla loro semplicità d'uso, una caratteristica che ne ha permesso la diffusione capillare e che li ha resi appunto invisibili. Il computer però, per sua natura, risulta essere più difficile da usare: la sua caratteristica di strumento multi-funzione ne ostacola la semplicità. Qualunque dispositivo che può compiere compiti diversi deve raggiungere dei compromessi per quanto riguarda la gestione dei singoli compiti.

Per abbattere la complessità intrinseca dei computer Norman riprende il concetto di *infodomestico* già elaborato prima di lui da Jef Raskin nel 1988 (Norman, 2000)¹²: si prende un oggetto già perfettamente integrato nella nostra vita e lo si rende "computerizzato" consentendogli così di compiere elaborazioni e condividere informazioni. Ciò non costringerebbe l'utente ad essere cosciente della presenza del computer: le penne ad esempio potrebbero digitalizzare tutto ciò che scrivono, le etichette dei vestiti potrebbero controllare la modalità di lavaggio in lavatrice. In questo modo l'apprendimento dell'uso dello strumento diventerebbe inscindibile dall'attività che esso deve svolgere. L'interazione fra persone e tecnologia di conseguenza cambierebbe. L'idea dell'*infodomestico* è quella di rendere gli artefatti tecnologici parte integrante degli oggetti che ci circondano. E' un modo dunque per renderli *invisibili*.

In tale scenario diventa centrale il ruolo dell'interfaccia. Ad essa è delegato il compito di consentire all'utente di sfruttare tutte le opportunità che la tecnologia offre, scegliendo di volta in volta le funzioni che gli permettono di raggiungere i propri obiettivi. Lo scopo fondamentale dell'interfaccia è quello di rendere l'accesso alle informazioni semplice e comprensibile. Questa è la cosa principale da mettere in atto per la visualizzazione delle informazioni nella progettazione di ambienti tecnologici. In questo senso è necessaria una tecnologia che ci presenti le informazioni in modo non intrusivo e faticoso.

La società odierna è fondata sulla tecnologia, ma quest'ultima non assume sempre una forma congeniale agli esseri umani. Tutti i media ad esempio spesso usano un formato digitale per la trasmissione delle informazioni (queste cioè vengono trasformate in rappresentazioni numeriche espresse da una cifra in sistema binario e cioè da una lunga sequenza di zero e uno). Forma e contenuto dell'artefatto acquistano importanza nel momento in cui entra in gioco l'uomo, che ha bisogno di una rappresentazione

¹¹ L'idea di computer invisibile di cui parla Norman nasce da Mark Weiser che all'inizio degli anni '90 introdusse il concetto di *ubiquitous computing* per indicare la possibilità per ogni persona di essere in interazione continua con le tecnologie. Per questo egli immaginò oggetti quali il *tiny computer*, un computer simile ad un *post-it* oppure un *notepad* con l'aspetto di un foglio di carta. L'intento principale era quello appunto di far scomparire il computer tra gli oggetti quotidiani, rendendolo invisibile. In Weiser, M. (1991) "The computer for the 21st century", *Scientific American*, 265, 94-104.

¹² Ruskin J. (2003), *Interfacce a misura d'uomo*, Milano, Apogeo.

significativa, accessibile e facilmente interpretabile. Per rendere l'informazione visibile (e l'artefatto utilizzabile), il design è dunque fondamentale.

Spesso nell'usare un artefatto l'uomo commette degli errori perché gli vengono richiesti compiti che per lui non hanno un senso logico o che sono incompatibili con le sue capacità di base. L'intelletto umano è fortemente vincolato al mondo fisico, alla realtà, al contesto. Ogni nostra azione o decisione è fondata sul mondo reale. Nell'analizzare un problema noi prendiamo in considerazione il contesto, cerchiamo una corrispondenza tra il problema e le nostre conoscenze ed esperienze personali. Ma i processi di pensiero degli esseri umani non sono come la logica matematica delle macchine: l'uomo è disorganizzato, illogico, si distrae, è creativo e flessibile, mentre la macchina è logica, precisa, rigida, inflessibile, priva di immaginazione. Questo fa sì che una rappresentazione per noi facile, come un'elaborazione percettiva, sia difficile per un computer; mentre al contrario una rappresentazione difficile per l'uomo (come una serie di calcoli complessi) possa essere semplice per una macchina. Il mondo tecnologico richiede quindi un'accuratezza e una precisione nello svolgimento di alcuni compiti che all'uomo, nella vita, non è richiesta.

3.1 Tecnologia centrata sull'uomo

La tecnologia ha lo scopo di completare le capacità umane aiutandoci in quelle attività che ci sono meno congeniali. L'obiettivo di molti psicologi cognitivisti oggi è quello di sostenere lo sviluppo di tecnologie cognitive centrate sull'uomo, non sulla macchina¹³. Esse vanno progettate attentamente, tenendo presenti le capacità degli utenti. La questione è di grande importanza poiché negli ultimi decenni la tecnologia ha invaso la nostra vita: basti pensare ai mutamenti che lo sviluppo tecnologico ha recato nel campo della conoscenza. Come si è detto, fino a vent'anni fa le informazioni erano accessibili in modo scomodo e lento. La tecnologia ha permesso la diffusione della conoscenza, rendendo l'accesso alle informazioni un compito semplice, da svolgere in pochi minuti stando seduti alla propria scrivania. Il futuro sembra andare velemente in questa direzione: tutto ormai viene trasformato in informazioni digitali codificate elettronicamente in una forma facilmente memorizzabile, trasmissibile, recuperabile e presentabile. I libri a stampa sono sostituiti da libri elettronici; i mezzi digitali stanno diventando sempre più flessibili, più potenti, più piccoli e meno costosi. La recente diffusione dei dispositivi mobili rende questi mutamenti nell'uso della conoscenza sempre più evidenti.

Purtroppo però, anche se assistiamo a progressi tecnologici enormi e sperimentiamo addirittura realtà virtuali, ancor'oggi chi progetta questi strumenti tende talvolta ad adottare un punto di vista che mette al centro la tecnologia e non l'uomo. In questo modo gli artefatti faticano a potenziare la cognizione umana. Per questo può essere molto faticoso anche solo leggere un documento sullo schermo di computer. Oppure può essere complicato cercare informazioni su internet perché esse non vengono presentate in modo corretto né per quanto riguarda il contenuto né per la forma.

¹³ Un forte input a questo filone di ricerche viene proprio dalle opere scritte in vent'anni da Donald Norman, da *La caffettiera del masochista* (1990) fino a *Vivere con la complessità* (2011).

Il punto è che i dispositivi informatici, come tutti gli artefatti cognitivi, sono difficili da progettare: il modo in cui essi devono essere usati è stabilito dal progettista arbitrariamente. Quest'ultimo non dovrebbe avere solo competenze tecnologiche ma anche conoscenze in psicologia, sociologia, antropologia: ciò gli permetterebbe di guardare maggiormente ai compiti che le persone devono svolgere limitandosi a supportare quelli; in tal modo renderebbe i computer invisibili e meno complicati (Norman, 1996). La scienza e l'ingegneria invece, nel costruire nuovi artefatti, assumono spesso una prospettiva centrata sulla macchina e per questo la tecnologia, che nelle intenzioni dovrebbe potenziare la cognizione umana, la confonde. Questo tipo di approccio di solito mette in primo piano la produttività e l'esecuzione di operazioni di routine. Ma ciò è congeniale alle macchine, non agli uomini e in questo modo si aumenta il rischio dell'errore umano. Tale atteggiamento tecnocentrico è dunque errato perché origina sistemi tecnologici "hard" (ossia artefatti che impongono all'uomo regole rigide) e non tecnologie "soft" (artefatti che mettono il controllo della situazione nelle mani dell'utente).

4. Vygotskij e la mediazione degli artefatti culturali

Oggi la psicologia cognitiva si sta impegnando attivamente nella progettazione di artefatti centrati sull'uomo¹⁴. Ma in passato, per lungo tempo, questa disciplina ha tentato di studiare la mente umana senza considerare l'influenza che gli artefatti esercitano sull'evoluzione dei processi cognitivi dell'uomo.

Le prime posizioni teoriche che misero in discussione quell'approccio furono quelle di Lev Vygotskij (1896-1934) che all'inizio del secolo scorso sostenne che non era possibile indagare l'attività cognitiva umana senza tenere in considerazione gli artefatti, che mediano appunto tale attività. Gli studi di Vygotskij presero il via nel 1924 quando venne invitato a collaborare con l'Istituto di psicologia di Mosca. Fu in quel momento che egli diede inizio ad alcune ricerche sui processi cognitivi.

Prima di Vygotskij gli studiosi consideravano la psiche umana come un sistema di riflessi. Essi erano interessati solo ai processi psichici elementari che potevano essere misurabili oggettivamente (i riflessi condizionati), mentre avevano escluso lo studio dei processi psichici superiori (l'introspezione e l'esperienza soggettiva) perché più difficilmente accessibili e misurabili (Rizzo, 2000)¹⁵. Le scienze cognitive avevano dunque fino a quel momento evitato di affrontare il problema della natura psicologica della coscienza. Per Vygotskij questa posizione diviene inaccettabile poiché comporta una rinuncia da parte della psicologia ad un'indagine approfondita sui processi psichici umani. Secondo lo studioso bisognava invece individuare procedure oggettive di analisi anche per i processi psichici superiori coscienti (Vygotskij, 1931).

Per Vygotskij i limiti delle teorie riflessologiche erano molteplici. Innanzitutto, ignorando il problema della coscienza, esse si limitavano a chiarire i nessi più elementari dell'uomo con il mondo, ma non cercavano nessuna legge psicologica che

¹⁴ Come si è detto, buona parte del lavoro di Donald Norman ha questo fine. Ma anche gli studi di molti altri autorevoli cognitivisti moderni come Michael Cole, James Wertsch, Jean Lave.

¹⁵ Sono le teorie riflessologiche russe di Bechterev e Pavlov

spiegasse l'originalità del comportamento umano rispetto al comportamento animale. Le teorie riflessologiche eliminavano ogni distinzione tra il comportamento animale e quello umano studiando il comportamento di quest'ultimo come quello di un mammifero. La negazione della coscienza e la tendenza a costruire un sistema psicologico senza questo concetto aveva portato gli studiosi a prendere in considerazione solo le reazioni visibili a occhio nudo, escludendo lo studio delle reazioni non palesi; eppure il comportamento dell'uomo è organizzato in modo tale da far sì che siano proprio i movimenti interiori, difficilmente identificabili, a guidare il suo comportamento. L'uomo pensa sempre tra sé e ciò influenza il suo comportamento.

La nuova prospettiva vygotskijana è evolutiva sia in senso filogenetico (animale-uomo) che ontogenetico (bambino-uomo). I processi fisiologici e comportamentali, come ad esempio i riflessi condizionati, sono comuni agli animali e all'uomo, ma per gli animali costituiscono l'unità fondamentale di comportamento mentre per l'uomo sono solo i processi più elementari. Tra gli animali e l'uomo vi è dunque un "salto qualitativo" caratterizzato proprio dallo sviluppo di processi psichici superiori (il pensiero, l'attenzione volontaria, la memoria logica, la formazione dei concetti, etc.) che dipendono strettamente dal contesto storico-sociale in cui cresce un individuo (Vygotskij, 1930). Sia i processi psichici inferiori che quelli superiori avvengono all'interno del cervello, ma questi ultimi si sviluppano in relazione all'ambiente. L'interazione con gli altri e con il contesto non erano fattori presi in considerazione dalla psicologia cognitiva precedente¹⁶.

In questo ragionamento, dove si inseriscono gli artefatti? Vygotskij assume l'ipotesi che la struttura fondamentale dei processi psichici sia la sequenza Stimolo-Risposta (S-R): essa è alla base di processi elementari come istinti e riflessi innati (che costituiscono il livello più elementare, seguiti dal livello dei riflessi acquisiti o condizionati). Nei processi psichici superiori, tra Stimolo e Risposta si inserisce il *priem* (strumento, metodo, artificio, stimolo-mezzo). È lo strumento che l'uomo stesso crea, il mezzo che utilizza e che modifica qualitativamente il rapporto tra Stimolo e Reazione. Per Vygotskij è la presenza di stimoli creati, accanto a quelli dati, che distingue la psicologia dell'uomo da quello degli altri animali. Il comportamento umano è mediato e guidato da questi strumenti che però, a differenza degli strumenti utilizzati dai primati, sono acquisiti dall'ambiente sociale e vengono interiorizzati¹⁷. Questi mezzi artificiali introdotti dall'uomo (artefatti appunto) sono acquisiti nella storia psicologica di ogni individuo attraverso il contesto sociale (famiglia, scuola, etc.). Le funzioni psichiche dell'uomo, durante il suo sviluppo, diventano superiori grazie alla funzione mediatrice di questi strumenti di produzione intellettuale passando da un piano biologico a un piano culturale e permettendo il controllo del comportamento.

¹⁶ I processi superiori non sostituiscono però quelli inferiori e la dimensione storica non sostituisce quella biologica. Anzi, i processi psichici superiori conservano la stessa natura biologica dei processi psichici inferiori ma rappresentano una nuova organizzazione funzionale generata da fattori sociali e culturali. Quindi entrambi i processi psichici sono processi materiali svolti nel cervello; ma solo quelli superiori si sviluppano in relazione all'ambiente.

¹⁷ Anche nei primati esistono comportamenti mediati da strumenti: ad esempio gli scimpanzé degli esperimenti di Köhler si servivano di bastoni o casse per raggiungere il cibo. Lo studio di Köhler è esposto in *Die Methoden der Psychologischen Forschung an Affen* (1920) apparso in italiano come *La mentalità delle scimmie* (citato in Norman, 1995).

Gli artefatti non sono dunque semplici aiuti ma alterano il corso dello sviluppo naturale dei processi psichici. Servono alla formazione delle funzioni psichiche superiori e diventano veri e propri *strumenti psicologici*. Tra questi strumenti Vygotskij inserisce il linguaggio verbale: anch'esso è un artefatto cognitivo. (Vygotskij, 1934). Si basa certamente su capacità genetiche dell'uomo, ma è anche acquisito grazie all'ambiente familiare, sociale e culturale in cui si cresce. La struttura del linguaggio è infatti innata ma la concreta prestazione linguistica, la lingua che un individuo parla, è determinata dall'ambiente. Per la teoria storico-culturale lo sviluppo di funzioni complesse come il linguaggio ha dunque come condizione necessaria l'interazione dell'individuo con l'ambiente sociale. Quanto è appreso dall'uomo attraverso l'interazione con l'ambiente viene progressivamente interiorizzato costituendo le regole, le strategie e i contenuti dell'attività psichica (Vygotskij, 1934).

Il linguaggio è dunque una funzione psichica complessa che si sviluppa nel bambino nell'interazione con l'ambiente sociale; è però dapprima una funzione intersichica, che mette cioè in rapporto una persona con l'altra. Solo successivamente diviene una funzione intrapsichica, cioè una funzione che permette di regolare dall'interno i propri processi cognitivi e il proprio comportamento. Le funzioni psichiche sarebbero dunque presenti prima sul piano sociale (come attività svolta fra persone) e solo in seguito su quello individuale (come attività padroneggiate dall'individuo che opera da solo). La direzione dello sviluppo del pensiero sarebbe dunque rappresentata da un passaggio dall'esterno all'interno, da una dimensione sociale ad una interiore¹⁸. Vygotskij si riferisce quindi a un "bambino culturale" (in ragione delle trasformazioni che le sue funzioni psichiche subiscono nel corso dello sviluppo a causa del suo essere immerso in un universo storico-culturale) e ad una conoscenza storica e situata (Vygotskij, 1934).

Se le funzioni psicologiche si originano socialmente, la Psicologia, nello studiare i processi psicologici dell'uomo, deve necessariamente tenere in considerazione le condizioni in cui egli vive, le sue attività quotidiane, che sono mediate dalla cultura (e dai suoi artefatti) e che si sviluppano nel corso della storia. Le funzioni psicologiche umane hanno origine nelle attività della vita quotidiana e nel corso di esse gli individui vengono a contatto con gli artefatti: si impossessano di quelli prodotti dalle generazioni precedenti e ne producono di nuovi. In tal modo gli artefatti diventano mediatori della cultura. Sotto questo aspetto la cultura viene vista come l'insieme degli artefatti creati, utilizzati e accumulati dai gruppi sociali nel corso della loro esperienza storica.

Come si è accennato poc'anzi l'approccio storico-culturale ragiona in una prospettiva evoluzionistica: per comprendere la natura degli artefatti è necessario comprenderne l'evoluzione storica e la pratica sociale che li ha resi parte dell'attività

¹⁸ E' il concetto di interiorizzazione. Per Vygotskij il passaggio dalle funzioni intersichiche a quelle intrapsichiche è osservabile nel linguaggio egocentrico del bambino (ossia il parlare a voce alta) che rappresenta il passaggio dall'attività sociale all'attività interamente individuale (Vygotskij, 1934). Non tutti furono d'accordo con Vygotskij a questo proposito. Per Piaget il percorso era opposto: da funzione interna e propria del bambino, il linguaggio diviene gradualmente una funzione socializzata. Secondo la teoria espressa da Piaget in *Il linguaggio e il pensiero del fanciullo* nel 1923, il linguaggio egocentrico del bambino è la manifestazione immediata dell'egocentrismo che, a sua volta, è un compromesso tra l'autismo iniziale e la progressiva socializzazione del pensiero infantile.

cognitiva umana. Tutti gli artefatti, in questo senso, sono il sedimento delle pratiche sociali che mediano.

Se la mediazione degli artefatti culturali è così importante, di conseguenza diventano cruciali le pratiche educative messe in atto nella società per creare forme di pensiero più avanzate. L'interazione sociale mediata dal linguaggio risulta centrale infatti proprio nell'apprendimento. Gli artefatti non sono mai il frutto di un puro atto creativo ma derivano da un processo graduale, basato su pratiche sociali. L'uso dell'artefatto trasforma lentamente l'attività per il quale è stato progettato; contemporaneamente modifica le modalità percettivo-motorie di interazione con l'ambiente e le relazioni sociali: si pensi ai mutamenti in questo senso generati dalla diffusione del coltello. (Rizzo, 2000). Ciò riguarda sia gli artefatti cognitivi, ossia quelli progettati per rappresentare, manipolare o trasferire informazione, sia quelli fisici. Per entrambi l'attività è l'elemento fondamentale che ne determina la forma.

Nel processo di diffusione di un artefatto si crea un momento intermedio in cui una particolare attività viene gradualmente cristallizzata in un artefatto (tagliare: coltello; scrivere: carta e penna). L'oggetto acquista un'identità proprio in relazione ad una determinata pratica per la quale è stato creato. In questo senso non bisogna progettare solo strumenti, ma attività: le evoluzioni dell'artefatto emergono dalla pratica. Vygotskij considerava strumento cognitivo anche il segno poiché anch'esso era un mezzo di trasformazione delle funzioni psichiche dell'individuo (Radford, 2006).

La teoria di Vygotskij mostra chiaramente come egli vedesse nella scienza e nella tecnologia la forma per eccellenza di raggiungimento della conoscenza: è grazie all'uso di strumenti e segni che avviene lo sviluppo mentale nella specie umana. Si tratta di entità *esterne* (materiali e non) che guidano e strutturano di volta in volta il comportamento umano.

5. Il triangolo della mediazione e la circolarità compito-artefatto

Le posizioni teoriche della scuola sovietica sono state confermate dai successivi sviluppi delle scienze cognitive che hanno dato evidenza empirica a sostegno della tesi che la cognizione umana è mediata da artefatti. L'idea di Vygotsky che i processi appartenenti alla sfera psichica emergono da attività pratiche culturalmente mediate viene abbracciata anche da Michael Cole che assegna un ruolo principale alla cultura nello sviluppo del pensiero umano.¹⁹ (Cole, 2004)

I concetti-chiave che caratterizzano la psicologia cognitiva di Cole sono gli stessi della scuola russa. Emerge innanzitutto il concetto di mediazione culturale: la nostra cultura funziona come un dispositivo di mediazione tramite artefatti (materiali o concettuali). L'uomo è differente dagli animali perché possiede la capacità di creare, modificare e utilizzare strumenti, i quali diventano mediatori dell'interazione tra lui ed il mondo. A differenza dell'animale, l'uomo può ad esempio cacciare usando strumenti che hanno la funzione di agire da intermediari tra lui e l'ambiente. Gli artefatti possono

¹⁹ Michael Cole è uno dei più importanti esponenti dell'odierna Psicologia Culturale. Dopo aver conseguito il dottorato di ricerca in Russia con il suo maestro Alexander Luria, ha cercato di approfondire le idee di Vygotsky e di Luria. A Cole va il merito di aver fatto conoscere la scuola russa agli Stati Uniti.

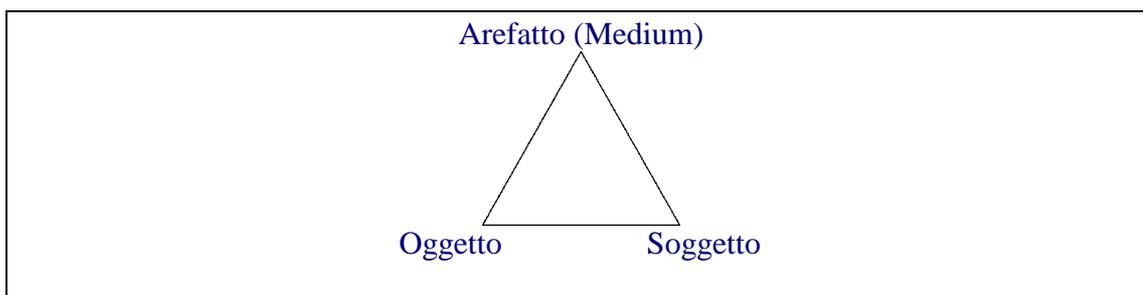
dunque essere considerati prodotti dell'intelligenza umana. Essi non sono solo strumenti materiali: tra loro c'è anche il linguaggio e in generale la mediazione simbolica.

Accanto allo sviluppo di artefatti nuovi gli uomini sono coinvolti nell'utilizzo degli artefatti già creati all'interno della società. In questo senso la cultura può essere intesa come il contenitore di tutti gli artefatti che un gruppo sociale ha collezionato durante il suo sviluppo storico. Di conseguenza ogni singolo uomo, nella sua identità sociale, è il risultato di quello che la precedente generazione ha fatto e lasciato in eredità alle generazioni future (Cole, 2004). Grande importanza dunque, nello studio della sfera psichica, deve essere data alle attività pratiche quotidiane.

Partendo dall'analisi del concetto di "strumento" ricavato dall'approccio storico-culturale, Cole definisce un artefatto "un aspetto del mondo materiale che è stato modificato durante la storia della sua incorporazione nell'azione umana rivolta ad un obiettivo" (Cole, 2004). Per lo studioso gli artefatti sono ideali e materiali allo stesso tempo. Sono ideali poiché la loro forma materiale è stata modellata dalla loro partecipazione alle interazioni di cui hanno prima costituito una parte e che ora mediano.²⁰ Ogni artefatto (che sia un'automobile o una penna), è stato creato e inserito nelle pratiche sociali per una particolare ragione acquisendo così la sua forma ideale, sviluppata all'interno di una società e di conseguenza legata ad essa. Sfruttando l'ambiente per i propri scopi, gli uomini collocano strumenti ausiliari nelle loro azioni.

Cole basa la sua analisi del meccanismo di mediazione riproponendo il modello triadico di Vygotsky attraverso il quale si può affermare che la relazione tra Soggetto e Oggetto è mediata da Artefatti (mediazione culturale). La mediazione culturale per la scuola russa non può però rimpiazzare l'interazione naturale, non mediata: azioni mediate e non mediate lavorano in sinergia. Dal modello S-O si passa con Cole al modello S-M-O in cui gli artefatti sono considerati veicoli attraverso i quali la cultura diventa parte del sistema ambiente. Per Cole la conoscenza dell'Oggetto non può essere slegata dal contesto storico e culturale. Il contesto non è secondario ma al contrario è ciò che definisce e costituisce la realtà: la conoscenza degli artefatti non può dunque essere separata dal loro esame contestuale. Viviamo in un ambiente già trasformato da coloro che ci hanno preceduti. Queste trasformazioni e la possibilità di trasferirle alle altre generazioni sono l'esito della capacità di creare e usare artefatti. L'attività umana si serve di artefatti per raggiungere propri scopi; ma a sua volta dipende da essi. Sotto questo aspetto l'artefatto è una mediazione fra Soggetto e Oggetto/realtà. Di conseguenza le nostre attività quotidiane sono mediate da strumenti sia materiali (forbici, giornali, computer) sia simbolici (linguaggio, formule, teorie). Questi strumenti di mediazione sono gli artefatti culturali.

²⁰ Gli artefatti per Cole si distinguono in primari, secondari e terziari. Gli artefatti primari corrispondono al concetto di strumento propriamente detto e tra questi si possono includere tecnologie moderne come il computer o le reti telematiche (cultura materiale). Gli artefatti secondari sono rappresentazioni degli artefatti primari come ricette, proverbi, etc. Ne sono un esempio i modelli culturali che riproducono oltre al mondo fisico anche quello astratto ad es. un discorso. Sono inclusi qui le norme che regolano le istituzioni, le scuole e tutto ciò che richiede l'attuazione di determinati comportamenti (cultura ideale). Gli artefatti terziari sono tutte quelle regole e convenzioni svincolate dalla pratica. Ne sono un esempio credenze e conoscenze concettuali come ideologie, filosofie, cognizioni quotidiane, rappresentazioni sociali (cultura espressiva).



Il triangolo della mediazione in cui Soggetto (S) e Oggetto (O) sono considerati collegati non solo direttamente ma anche indirettamente attraverso un Medium (M) costituito dagli Artefatti (cultura)

La cultura è una realtà invisibile ma incide fortemente sul nostro modo di vedere le cose. E' mediazione tra Soggetto e Realtà e fornisce schemi e modelli riconosciuti (regole, idee, riti, credenze, usanze, pratiche quotidiane) che influiscono sul comportamento di un individuo che vi appartiene. Cole definisce la cultura “una sorgente di strumenti per le azioni” poiché essa fornisce all'uomo gli artefatti. Ma è l'uomo a stabilire qual è l'uso più adatto di un artefatto a seconda del contesto (Cole, 2004).

L'impiego del modello di mediazione culturale comporta quindi, oltre allo studio degli artefatti, anche lo studio delle circostanze situazionali in cui questi vengono adoperati. Se ciò che noi chiamiamo “mente” agisce tramite gli artefatti, allora essa non può essere circoscritta solo nella testa dell'uomo, ma deve essere vista come distribuita tra gli artefatti, che sono intrecciati tra loro e intrecciano tra loro le azioni umane individuali. Lo strumento modifica l'ambiente, ma al contempo trasforma anche l'uomo. Gli artefatti sembrano in questo senso controllare l'attività umana, ma è vero anche il contrario. Essi mediano tra persone e ambiente ma anche le persone mediano tra gli artefatti e l'ambiente che li ospita: senza gli uomini che li progettano, li usano e provvedono alla loro manutenzione, non avremmo strumenti funzionanti (Mantovani, 1998). I nuovi strumenti, una volta adottati, alterano i compiti per i quali sono stati progettati e modificano le situazioni in cui i compiti venivano svolti in precedenza.

Si crea una sorta di circolarità compito-artefatto: le persone svolgono compiti usando determinati strumenti; tali compiti sono il punto di partenza per l'invenzione di nuovi strumenti, che si propongono di consentire alle persone di svolgerli meglio, nei limiti delle capacità tecnologiche disponibili (Carroll e Campbell, 1989). Lo strumento nuovo però crea a sua volta un nuovo compito e una nuova situazione sociale in cui si svolge il compito. Di conseguenza si genera il bisogno di ulteriori miglioramenti, possibili solo grazie a nuovi artefatti da inventare per svolgere meglio il nuovo compito, e così via. Questo processo circolare innesca l'incessante innovazione tecnologica caratteristica della moderna cultura occidentale, che considera gli ambienti dell'attività umana come ambiti di esecuzione di compiti migliorabili all'infinito attraverso l'applicazione di sempre nuovi strumenti (Riva, Pentiti, Uggè, 2007).

A partire da Vygotskij e dalla sua “legge della mediazione” quindi, si è capito che i processi mentali possono essere compresi solo se si comprendono gli strumenti e i segni che li mediano poiché essi incorporano finalità, valori e significati sociali, comportandosi come elementi di mediazione del rapporto tra l'individuo e il mondo. Gli

artefatti creati da una comunità sono poi trasmessi alle generazioni successive, e poiché le attività cognitive sono sempre svolte per loro mezzo, esse sono per definizione pratiche sociali, anche quando sono svolte individualmente. Gli artefatti mediano i rapporti tra gli individui (tra loro) e tra il singolo e l'ambiente fisico e sociale in cui vive, al fine di facilitarne l'adattamento. L'idea che sta alla base degli artefatti cognitivi è che la mente per apprendere ha bisogno di costruire oggetti e dispositivi. L'uso dell'artefatto cognitivo trasforma la conoscenza per la quale è stato progettato: esso mette a disposizione del soggetto dei supporti che trasferiscono le operazioni meccaniche all'esterno, liberando di conseguenza la mente e consentendo l'affinamento di nuove e complesse abilità.

L'esempio più calzante oggi di strumento "esterno" è dato dal computer, poiché grazie alla sua mediazione la mente può svolgere determinate operazioni. L'utilizzo di questo strumento, come pure delle nuove tecnologie interattive e di rete, modifica le strutture metacognitive dell'uomo e anche quelle che modulano la costruzione, la ricerca, la catalogazione e l'uso delle informazioni. In particolare, come si è spiegato all'inizio, proprio l'avvento del Web ha portato uno sconvolgimento dei paradigmi di costruzione e ricerca delle informazioni.

SECONDO CAPITOLO

PARADIGMI EPISTEMOLOGICI E PRASSI DIDATTICHE

1. Tecnologie: artefatti positivi o negativi? La scelta dell' approccio culturale

Le tecnologie sono artefatti poiché anch'esse sono un prodotto culturale di natura sia tecnica che simbolica. Ogni nuova tecnologia nasce da specifiche circostanze ed il ruolo che assume è strettamente collegato ad eventi storici non prevedibili a priori. La tecnologia non è un qualcosa di finito ma è in continua evoluzione.

I dibattiti che proliferano puntualmente al comparire delle nuove tecnologie sono spesso legati alla necessità di trovare una definizione chiara per situazioni emergenti ancora ambigue. Analizzando le possibilità offerte dai nuovi strumenti tecnologici, si può osservare che una comunità stabilisce solo col tempo quali siano le condotte più appropriate nei confronti di tali strumenti e gradualmente fornisce loro una fisionomia più stabile e naturale, fino a ritenerla una realtà oggettiva (Spagnoli, 2000). Si assiste così ad un ciclico cambiamento di compiti ed artefatti (Carroll e Campbell, 1989): strumenti nuovi che sembravano soltanto svolgere in maniera più efficiente i compiti consueti, trasformano a lungo termine i compiti stessi in qualcosa di diverso. Con l'introduzione di un nuovo artefatto viene lentamente riconfigurato il profilo del compito e compaiono delle nuove possibilità.

Si è parlato nel capitolo precedente delle banche dati digitali, le quali permettono lo svolgimento di operazioni che erano possibili già prima della loro diffusione (ad esempio facendo una ricerca in biblioteca); però esse introducono anche abitudini diverse e portano sviluppi imprevedibili, come la non linearità nell'esplorazione del sapere, lo stravolgimento degli assetti comunicativi, il ridimensionamento delle "autorità" culturali (Spagnoli, 2000). Allo stesso modo, anche la diffusione dei programmi di videoscrittura non ha solo sostituito la macchina da scrivere nella battitura di testi ma ha permesso a tutti attività prima impensabili, come la manipolazione del testo e la produzione di presentazioni complesse. Da tempo si sono diffuse tecnologie digitali che si sono affiancate alle precedenti nel campo della comunicazione, dell'informazione e dell'intrattenimento; esse permettono scambi sociali nuovi, atipici, che gli schemi di comprensione tradizionali da noi finora posseduti non sempre riescono ad inquadrare chiaramente.

Le nuove forme di comunicazione consentite da internet e dai nuovi media hanno modificato il processo comunicativo: "l'assetto reticolare della comunicazione nell'ambiente virtuale diviene un luogo in cui, attraverso la libera espressione e la partecipazione attiva dei suoi abitanti, si co-costruisce conoscenza e si produce cultura" (Ferrari, 2008). L'uso di nuovi media ha influenzato il modo di comunicare ed il modo di pensare alla comunicazione e di conseguenza le nuove interazioni possono

risultare ambigue e difficilmente collocabili entro categorie già elaborate culturalmente²¹.

Il dibattito sulle nuove tecnologie ha originato ipotesi anche completamente opposte tra loro, che hanno talvolta prefigurato scenari estremi. L'insistenza sulla portata dirompente delle nuove tecnologie ha dato origine ad esempio al determinismo tecnologico, una visione che ha in Marshall McLuhan il suo più importante sostenitore: secondo il sociologo canadese i mutamenti nelle tecnologie della comunicazione possono influenzare in modo determinante il cambiamento sociale. L'impiego di un media è in grado cioè di modificare le interazioni e il modo di sentire e di pensare dei propri utenti (McLuhan, 1976). McLuhan si basa sulla convinzione che la realtà sia fondata interamente sul meccanismo di causa-effetto. I suoi studi, così come quelli del suo allievo Derrick de Kerckhove, hanno riguardato proprio l'analisi delle conseguenze che le tecnologie della comunicazione hanno avuto sul nostro modo di organizzare l'esperienza²². Questi studi partono dall'assunto che esista un collegamento tra tecnologie e processi socio-psicologici: non si può usare uno strumento di comunicazione senza che esso influenzi strutturalmente la comunicazione stessa. Il modo unidirezionale in cui questo approccio giustifica tale collegamento, vede le tecnologie influenzare l'esperienza umana ma non viceversa²³.

Esistono tuttavia posizioni intermedie in grado di bilanciare approcci radicali come questo: esse considerano la relazione tra artefatti, società e individuo come una relazione di tipo circolare. Tra i modi alternativi e più flessibili di pensare al legame tra processi socio-psicologici e tecnologie vi è sicuramente l'approccio culturale, riconducibile agli studiosi della scuola russa analizzati nel capitolo precedente (in primis Vygotskij). In questa prospettiva la tecnologia non rappresenta più il punto centrale della comunicazione, ma partecipa insieme ad altri fattori alla costruzione di una realtà quotidiana dotata di senso. Essa è legata al contesto a cui appartiene non perché lo determini ma perché ne fa parte e contribuisce a costituirlo.

Come si è detto poc'anzi, tutte le tecnologie (da quelle più antiche a quelle digitali) inizialmente disorientano le comunità a causa della mancanza di caratteristiche riconoscibili in situazioni precedenti già consolidate: si pensi alla necessità nella comunicazione sincrona della co-presenza fisica degli individui, venuta meno con la comparsa del telefono. Tale disorientamento iniziale però, man mano che l'uso della tecnologia si diffonde, viene sostituito da nuove regole e abitudini. Esse cominciano a trasmettere un senso di naturalezza e familiarità, diventano parte della realtà quotidiana e contemporaneamente modificano le precedenti definizioni e le categorizzazioni.

²¹ Tradizionalmente ad esempio la comunicazione scritta è caratterizzata dalla permanenza mentre la comunicazione orale dalla volatilità. Ma di fronte ad alcune nuove situazioni comunicative tale distinzione sembra complicarsi: le chat ad esempio, sequenze di interventi digitati in tempo reale da individui che si trovano distanti tra loro, sono una sorta di conversazioni (e già questo termine si riferisce all'oralità) scritte, ma immediate come il faccia a faccia.

²² In particolare questi studi sono incentrati sulla dicotomia tra comunicazione scritta e comunicazione parlata. Si fa riferimento qui soprattutto a McLuhan M., *La Galassia Gutenberg. La nascita dell'uomo tipografico*. Roma, Armando, 1976 e de Kerckhove D. *La civilizzazione video-cristiana*. Milano, Feltrinelli, 1995. In base a questo approccio diventa possibile leggere l'evoluzione dell'uomo attraverso l'evoluzione dei modi di comunicare.

²³ Il costruzionismo sociale invece rovescia questo punto di vista considerando i media come il risultato (e non la causa) delle forze sociali e culturali (Arcolin, Gomirato, 2002)

Il comparire di nuove tecnologie può quindi essere considerato come l'esito di una lenta ma costante rielaborazione delle risorse culturali. Il significato del cambiamento che esse portano è legato alle interpretazioni date dagli utenti, anziché essere insito fin dall'inizio nella natura stessa delle tecnologie. Adottare un approccio culturale significa dunque avere questo punto di vista, porre l'attenzione su questi processi di costruzione sociale e culturale; non significa cancellare gli altri approcci ma contestualizzarli, mantenendo una posizione critica su tutte le varie chiavi di lettura possibili.

2. Le teorie dell'apprendimento - Il paradigma razionalista-informazionista

Tra i valori indiscussi degli artefatti cognitivi vi è, come si è detto precedentemente, la loro intrinseca capacità di svolgere un ruolo fondamentale nella cognizione dell'individuo. Essi sono in grado per questo motivo di favorire fortemente quel rapporto di scambio che definisce l'azione di insegnamento-apprendimento. Non è possibile insegnare senza l'utilizzo sistematico di artefatti che sostengono i processi di comunicazione e le attività operative (mentali e sensoriali) nei processi di conoscenza della realtà (Galliani, 2004). La storia della didattica è dunque strettamente legata all'invenzione, alla sperimentazione e all'adozione di tecnologie, e l'uso che può essere fatto di questi strumenti nell'apprendimento, si collega a diversi paradigmi epistemologici.

Il paradigma razionalista-informazionista (o oggettivista) considera la comunicazione didattica come semplice trasferimento di informazione dall'insegnante al discente²⁴ (Galliani, 2004). Questa concezione è alla base dell'approccio comportamentista e dà origine ad un modello didattico di tipo istruttivo-trasmissivo. Esso è centrato essenzialmente sulla figura dell'insegnante ed è espressione di una visione tecnocentrica. Quest'ultima tende a focalizzare l'attenzione sulla tecnologia e sulle sue funzionalità, suggerendo all'utente di adattarsi ad essa (Agostinelli, 2007). E' un approccio che la psicologia cognitiva oggi critica fortemente e che cerca di risolvere progettando strumenti a misura d'uomo. Donald Norman, di cui si è già ampiamente parlato, sintetizza questo atteggiamento citando questo vecchio slogan: "La scienza scopre. L'industria applica. L'uomo si adegua" (Norman, 1995)²⁵.

Anche se oggi la tendenza è quella di assumere una posizione antropocentrica, l'approccio comportamentista e la visione tecnocentrica hanno prodotto importanti conseguenze sulle teorie pedagogiche e sulle pratiche didattiche. Queste ultime infatti hanno adottato prevalentemente una visione meccanicistica dell'insegnamento e dell'apprendimento proponendo metodi, tecniche e regole per determinare la struttura,

²⁴ Esso si rifà alla Teoria dell'Informazione (modello matematico della comunicazione) che ritiene centrale nel processo comunicativo la trasmissione del messaggio. Tale teoria, rigida e lineare, fu poi modificata dalla Cibernetica che introdusse il concetto di feedback affermando che tutti i comunicanti possiedono capacità di autoregolazione che permettono un continuo adattamento di fronte alla ricezione di nuove informazioni; quindi, attraverso un feedback continuo in cui i comunicanti sono emittenti e ricevitori allo stesso tempo, è possibile costruire significati condivisi. (Frignani, Rizzati, 2003).

²⁵ Era il motto della fiera mondiale di Chicago del 1933. Norman risponderà a questo slogan con la frase "L'uomo propone, la scienza studia, la tecnologia si adegua" (Norman, 1995); ciò fa riflettere sulla profonda evoluzione storica subita dai modelli mentali che gli uomini hanno sviluppato intorno alle tecnologie e alle loro applicazioni, incluse quelle didattiche.

l'ordine e i tempi di presentazione dei contenuti. Tale modello di programmazione della didattica ha senz'altro contribuito a rendere più scientifico l'insegnamento: sono state definite chiaramente le fasi di svolgimento della didattica, le procedure di controllo e le modalità di valutazione finale dei risultati. Per permettere a tutti di raggiungere la padronanza predefinita si è ritenuto necessario basare l'attività didattica su una programmazione rigida e prestabilita definendo in anticipo gli obiettivi intermedi e finali da raggiungere. Si è applicata la valutazione formativa a tutto il percorso di studio, verificando con continuità il conseguimento dei singoli obiettivi da parte degli studenti e adattando la proposta didattica ai dati forniti dalla stessa valutazione formativa²⁶. L'apprendimento si concretizza così nell'offerta di informazioni, nella verifica di performances e nel rinforzo di quelle positive. Per questo modello didattico è l'ambiente a determinare il comportamento: quindi tutto lo sforzo metodologico va focalizzato sull'ambiente così da costruirlo in funzione dei risultati prefissati.

Come si è detto, questa concezione è alla base dell'approccio comportamentista, che nasce agli inizi del Novecento grazie agli studi dello psicologo John Watson (1878-1958) dell'Università di Chicago. Tale approccio si basa sull'assunto che il comportamento esplicito è l'unica unità di analisi scientificamente studiabile in psicologia. In questa prospettiva l'oggetto di studio (ad esempio l'emozione o appunto l'apprendimento) può essere indagato solo attraverso le sue manifestazioni osservabili nei comportamenti (emotivi o d'apprendimento). Si sarebbe dunque potuta conoscere la natura della coscienza umana attraverso lo studio del suo comportamento osservabile dall'esterno, il cosiddetto "comportamento manifesto"²⁷ (Legrenzi, 2002). Mentre il funzionamento interno della mente viene considerato impenetrabile dalla scienza, si può invece giungere alla comprensione delle relazioni tra stimoli (ambientali) e risposte (comportamentali): dato uno stimolo S si può prevedere la risposta R.

Uno degli assunti principali di questo approccio ruota attorno al concetto di *condizionamento* che acquista un ruolo centrale dapprima negli esperimenti del fisiologo russo Ivan Pavlov (1849-1936) e in seguito negli esperimenti dello psicologo statunitense Burrhus Skinner (1904-1990) che con i suoi studi riuscì ad aumentare in modo significativo le possibilità di influire sui comportamenti osservabili²⁸.

²⁶ La valutazione formativa interviene durante i processi di apprendimento ed ha lo scopo di capire quali abilità ciascun allievo stia acquisendo e rispetto a quali compiti egli incontra difficoltà: gli insegnanti possono così attivare tempestivamente interventi compensativi opportuni. (Frignani, Bonazza, 2002)

²⁷ Per Watson l'unico modo per giungere ad uno studio scientifico del comportamento umano era quello di escludere a priori il concetto di *mente* per concentrare la ricerca sperimentale solo sui comportamenti manifesti. Il comportamento è inteso da Watson come qualunque azione complessa manifestata dall'organismo nella sua interezza: è tutto ciò che è possibile osservare in un individuo nel senso letterale del termine. Se una persona sorride, il comportamento manifesto, ossia l'oggetto di analisi, è il sorridere (e non l'essere felice).

²⁸ Pavlov studiò il processo di apprendimento focalizzandosi sull'associazione Stimolo-Risposta: nello specifico osservò in laboratorio la reazione di un cane affamato che riceveva del cibo: l'animale reagiva salivando. Il cibo rappresentava dunque uno stimolo incondizionato: era l'elemento che causava la risposta incondizionata (salivazione) naturale e spontanea, non appresa. L'esperimento di Pavlov fu quello di far precedere la somministrazione del cibo dal suono di un campanello. Con il tempo il cane apprese che dopo il suono avrebbe ricevuto il cibo e questo lo portò a salivare anche soltanto udendo il suono del campanello. L'elemento centrale di questo esperimento era dunque l'associazione di uno stimolo condizionato (per sua natura neutro come appunto il suono di un campanello) ad una risposta

Skinner in particolare elaborò il concetto di condizionamento “operante”, in cui la risposta precede lo stimolo critico. Egli capì che i comportamenti umani sono prevedibili e controllabili attraverso la gestione di due tipi di stimoli dell'ambiente fisico: stimoli “antecedenti”, che l'organismo riceve prima di attuare un comportamento, e stimoli “conseguenti” che l'organismo riceve subito dopo aver messo in atto un comportamento (Legrenzi, 2002). Skinner era interessato soprattutto al legame tra comportamento e *rinforzo positivo*, ossia a quelle situazioni in cui a una determinata risposta fa seguito una ricompensa. Secondo lui questo tipo di analisi poteva essere sufficiente per spiegare ogni forma di apprendimento²⁹.

Strettamente collegata alla ricerca di Skinner è l'indagine dello psicologo nordamericano Edward Lee Thorndike (1874-1949) al quale va attribuita la cosiddetta “legge dell'effetto”. Essa asserisce che un'azione accompagnata o seguita da uno stato di soddisfazione tenderà a ripresentarsi più spesso, mentre un'azione seguita da uno stato di insoddisfazione tenderà a ripresentarsi meno frequentemente. Questa legge sottolinea il carattere adattivo dell'azione umana, il cui manifestarsi parrebbe sempre legato alla possibilità di ottenere una ricompensa.

In ambito didattico ci si è resi conto però che le caratteristiche dell'approccio comportamentista (la pedagogia per obiettivi, l'effetto omogeneizzante) distorcevano le procedure di miglioramento della prassi didattica perché non tutto è osservabile in termini di comportamento. Il paradigma informazionista vorrebbe portare tutti, pur in condizioni differenti, a standard comuni di istruzione. E' la pedagogia del curriculum, dove centrale è la trasmissione-acquisizione dei saperi come oggetti di insegnamento. La conoscenza è considerata dagli oggettivisti una verità storica, universale, oggettiva, rispecchiata da una mente razionale, imparziale e obiettiva. Tale visione, che presuppone l'esistenza di una realtà esterna oggettiva, sfocia come si è detto nell'insegnamento inteso come travaso di saperi. (Varisco, 1998).

I contenuti disciplinari vengono suddivisi in unità semplici, ognuna alla base dell'apprendimento della successiva, in una progressione lineare e determinata. Il

condizionata appresa (la salivazione per il cibo). Egli ne dedusse che l'associazione ripetuta di uno stimolo con una risposta che non è ad esso direttamente correlata, fa sì che, dopo un certo periodo di tempo, a tale stimolo segua la risposta condizionata. Questo tipo di condizionamento è detto classico o rispondente e si differenzia dal condizionamento “operante” di Skinner (Legrenzi, 2002)

²⁹ A tal proposito Skinner studiò il comportamento dei ratti in apposite gabbie: al loro interno gli animali dovevano premere una leva per aprire una dispensa di cibo. Affamati, essi procedevano per tentativi finché inavvertitamente riuscivano a trovare il giusto meccanismo per arrivare al cibo (che fungeva da rinforzo positivo). Questo comportamento, seguito dal rinforzo positivo, tendeva ad essere sempre più frequente fino a che i ratti giungevano a premere direttamente la leva giusta. A questo punto il ratto aveva appreso, anche senza comprenderla, un'operazione (interazione volontaria complessa) condizionata dal rinforzo positivo del cibo. In seguito a questo esperimento si notò quindi che un organismo emette sempre più spesso la risposta alla quale ha fatto seguito un rinforzo positivo. Il condizionamento operante è diventato fondamentale per spiegare forme di apprendimento complesse. Esso è basato su operazioni legate ai muscoli volontari: in questo caso infatti l'apprendimento non avviene a livello di riflessi come nel condizionamento rispondente, ma a livello di operazioni motorie più complesse. Gli studi sul condizionamento operante hanno portato i ricercatori a trarre importanti indicazioni sulle condizioni che rendono più efficace l'apprendimento. Ad esempio esso risulta più efficace se il rinforzo segue immediatamente la prestazione; inoltre, trascorso troppo tempo in cui allo stimolo non corrisponde un rinforzo, l'apprendimento acquisito dall'animale scompare. Ciò perché nell'apprendimento è necessaria continuità, ripetitività ed esercitazione. (Legrenzi, 2002)

programma educativo ha quindi le caratteristiche di un sistema chiuso: contenuti, obiettivi e strategie di istruzione sono predeterminati. I criteri di valutazione sono prescritti dagli obiettivi di comportamento e fissati da chi ha steso il programma. Si valutano i prodotti, non i processi. La trasmissione delle conoscenze ha carattere collettivo (è rivolta nello stesso modo a tutti gli studenti di una classe) mentre il controllo degli apprendimenti riguarda individualmente il singolo studente. Se i materiali sono prescritti e identici per ogni classe e il processo è di tipo lineare e cumulativo, l'individualizzazione del contenuto si limita ad adattare la velocità, non il contenuto del programma. I confini tra le aree del contenuto inoltre, vanno mantenute, evitando ogni interrelazione e quindi l'interdisciplinarietà.

Questo modello ha utilizzato prevalentemente il testo scritto come artefatto privilegiato della comunicazione didattica; ciò gli conferisce alcune caratteristiche quali la linearità dei ragionamenti, la sequenzialità degli argomenti, la completezza monografica, l'esplicitazione degli obiettivi e del percorso didattico. La natura delle conoscenze acquisibili attraverso questo approccio ha dunque delle caratteristiche ben precise: è un sapere statico e dichiarativo, di competenze spesso fondate sulla memorizzazione, di abilità nel produrre risposte corrette individuando distrattori.

La natura della conoscenza rimane dichiarativa anche quando il supporto didattico non è un libro ma una risorsa tecnologica più recente: una registrazione video, una presentazione in PowerPoint, un documento consultabile in rete. La trasmissione della cultura come trasferimento di informazioni sfrutta comunque con facilità le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, che sono appunto artefatti utilizzati per trasmettere messaggi. Questa interpretazione della comunicazione e delle tecnologie ha creato uno scenario educativo storicamente dominante in cui l'azione formativa coincide con la trasmissione di un sapere organizzato da un emittente a un ricevente (Frignani, De Piano, 2006).

Le tecnologie didattiche sviluppate dal comportamentismo si basano su programmi chiusi. In questi casi, se si utilizzano i nuovi media, l'iniziativa dell'interazione didattica viene interamente gestita dal sistema informatico. Le prime implementazioni didattiche di tali sistemi furono rappresentate dagli I.C.A.I. (*Intelligent Computer Assisted Instruction*) e dagli I.T.S. (*Intelligent Tutoring Systems*) che però non hanno avuto successo e sono rimaste allo stato prototipale. Nei sistemi I.C.A.I. erano previsti tre moduli interni: un modulo esperto, contenente tutto il sapere ritenuto proprio di un esperto in un preciso ambito di conoscenza; un modulo allievo, vuoto e deputato a contenere le conoscenze via via apprese dallo studente durante le sessioni di dialogo con il sistema; un modulo insegnante, contenente tutte le regole che un buon insegnante dovrebbe seguire nell'attività didattica. Quest'ultimo modulo, dopo avere sottoposto un quesito all'allievo e ricevuta la risposta, la confrontava con quella prevista dall'esperto, generando un intervento didattico successivo. Si trattava di programmi didattici basati su Sistemi Esperti, che tendono appunto ad adottare la prospettiva dell'esperto e a riproporne il modo di ragionare agli studenti (Frignani, De Piano, 2006). Tali sistemi aiutavano gli utenti in domini specifici di conoscenza, ma avevano l'utopica pretesa di ridurre a rigide regole i complessi meccanismi dell'apprendimento e la competenza didattica di un insegnante. Anche il tentativo di realizzare l'individualizzazione nell'insegnamento attraverso un dialogo tra lo studente e il sistema non ha avuto successo poiché veniva lasciata l'iniziativa degli interventi solo al

sistema stesso (Frignani, De Piano, 2006). Tali programmi, essendo molto complessi e altamente specializzati, risultarono anche costosi e poco pratici; ciò li ha resi scarsamente utilizzati nella didattica.

Oggi, alcune moderne piattaforme didattiche, presentano talvolta gli stessi difetti dei vecchi sistemi I.C.A.I, primo fra tutti la mancanza di flessibilità e l'atteggiamento tecnocentrico. Nell'elaborazione di questi programmi infatti, si nasconde spesso il tecnocentrismo, che crede nell'automazione dei processi di insegnamento e nella prospettiva che in un futuro prossimo i sistemi informatici possano sostituire gli insegnanti. Ma la realtà sta dimostrando il contrario, ossia la centralità dei fattori umani nelle attività supportate dalle tecnologie; è questo che ha consentito il passaggio da un atteggiamento tecnocentrico ad uno antropocentrico.

Lo studio dell'apprendimento (e del modo in cui l'uomo acquisisce, attraverso l'esperienza, un repertorio di comportamenti motori, verbali e sociali che diventano poi elementi costitutivi della sua personalità complessiva), è indubbiamente centrale per i comportamentisti. Ma l'errore principale di questo approccio è che non tutto è trascrivibile in termini di comportamento. Questa visione proviene da una interpretazione molto rigida della psicologia. Già alcuni psicologi neocomportamentisti proposero delle variabili allo schema watsoniano (S-R) sviluppando dei correttivi all'eccessiva semplicità e rigidità di quel paradigma e aprendo così la strada ai successivi sviluppi della psicologia cognitiva³⁰.

3. Il paradigma sistemico-interazionista

Il paradigma sistemico-interazionista considera la conoscenza "ricerca di senso" qualificata dagli artefatti. L'oggetto della conoscenza ora non è più il *saper cosa* (come per il comportamentismo), ma il *saper come*. Il ruolo dell'insegnante di conseguenza non è più quello di trasferire conoscenze dichiarative ma diventa quello di aiutare gli studenti a scegliere il modo più adatto per risolvere problemi proponendo anche percorsi operativi per fare pratica, e utilizzando le tecnologie in modo da creare contesti amichevoli e coinvolgenti. In questo modello diventano molto importanti le abilità comunicative dell'insegnante e i processi cognitivi ed emotivi degli studenti. L'apprendimento diviene un processo operativo e dinamico, interattivo e contestualizzato. Acquistano maggiore importanza le interazioni tra gli individui, come anche i mezzi che presiedono agli scambi linguistici e le motivazioni profonde che caratterizzano e valorizzano le *formae mentis* individuali (Galliani, 2004).

La didattica interazionista conferisce per questo motivo un particolare valore all'esperienza di apprendimento vissuta non solo dal singolo ma anche dal gruppo che è visto come luogo di incontro in cui si instaurano relazioni e scambi comunicativi, ma anche come luogo di apprendimento in cui si coopera con coesione e responsabilità per il raggiungimento di un obiettivo comune.

In questo paradigma rientra la didattica ad ispirazione cognitivista che mette l'accento sui processi interni, sugli atteggiamenti e sugli stati mentali degli individui e

³⁰ Nella seconda fase del comportamentismo, la fase paradigmatica, Robert Woodworth (1869-1962) indicò l'esistenza di una variabilità individuale (non biologica) da cui generò lo schema: S-O-R.

suggerisce di non puntare soltanto al raggiungimento degli obiettivi didattici, ma di tener anche conto dei fattori cognitivi che ne favoriscono il raggiungimento. Questo approccio considera la mente dell'uomo come un sistema complesso in grado di selezionare gli input che recepisce dall'ambiente ed elaborarli attivamente sulla base del complesso intreccio motivazionale e cognitivo che la caratterizza, giungendo infine a compiere scelte non rigidamente predeterminate dagli stimoli ricevuti (Frignani, De Piano, 2006)

Esso non si richiama a una vera e propria teoria unitaria: si tratta piuttosto di un modo diverso di concepire la ricerca psicologica ed è caratterizzato proprio dal rifiuto delle grandi teorie onnicomprensive, non ritenute adatte ad indagare la complessità dell'uomo. Già questa premessa dimostra un atteggiamento aperto, che accetta le sfumature con cui la realtà si manifesta e che non pretende di cristallizzarle in un'unica linea interpretativa. Gli psicologi cognitivisti ritennero quindi che non si dovesse prendere in considerazione solo il comportamento ma anche i processi interni e gli stati mentali che determinano il modo di agire di un individuo. Scrive lo studioso Norman Crowder, che all'inizio degli anni Sessanta iniziava a porre l'attenzione ai processi interni e alle cause che determinano i comportamenti: "(...) abbiamo l'impressione che l'apprendimento umano abbia luogo in diversi modi e che questi cambino a seconda delle capacità e delle conoscenze degli studenti, della natura dell'argomento, del numero di interazioni fra queste cause di mutamento e altre cause di variabilità che neppure conosciamo"³¹.

Una panoramica dei principali assunti del cognitivismo può partire dalle considerazioni del suo principale esponente, Jean Piaget (1896-1980): le sue ricerche si sono rivolte soprattutto alla psicologia dell'età evolutiva e in particolare allo sviluppo dell'intelligenza, descritta nell'intero arco dello sviluppo intellettuale, dalla nascita all'adolescenza di un individuo. Secondo lo studioso il bambino attraversa una serie di fasi evolutive e ognuna di queste ha una sua strutturazione che la rende quantitativamente e qualitativamente diversa da quella precedente³² (Legrenzi, 2002). Secondo Piaget la cognizione di un individuo si modifica attraverso un processo di adattamento caratterizzato dapprima da una fase di assimilazione di nuovi input, che in seguito vengono integrati negli schemi cognitivi già posseduti dal soggetto, creando una sorta di "fase di accomodamento".

Come Piaget, anche David Rumelhart e Donald Norman considerano l'esistenza di un'interazione tra nuove conoscenze e schemi cognitivi interni all'uomo. Per lo psicologo David Ausubel l'apprendimento diventa significativo non solo se i nuovi contenuti sono logicamente significativi (cioè se hanno una loro interna coerenza, come

³¹ Il riferimento è a Crowder N. (1960)., "Automatic Tutoring by Intrinsic Programming", *Teaching Machines and Programmed Learning*, Washington, N.E.A., citato in Frignani, De Piano, 2006. Rappresentative dello scontro tra cognitivismo e comportamentismo furono le tante polemiche tra Crowder e Skinner.

³² Dalla prima fase, definita senso-motoria, dove il bambino inizia ad apprendere attraverso i sensi muovendosi nell'ambiente che lo circonda, si passa alla fase intermedia detta intuitiva (o preoperatoria) e poi a quella operatoria concreta, durante la quale il bambino sviluppa la propria intelligenza attraverso l'azione, intervenendo direttamente e operativamente nella realtà, sino ad acquisire la capacità di operare mentalmente. La nascita del pensiero ipotetico-deduttivo segna infine l'ingresso nell'ultima fase, in cui si evidenzia la capacità di formulare ipotesi, inferire, dedurre. Il riferimento è a Piaget, J. (1967) *Lo sviluppo mentale del bambino*, Einaudi, Torino, citato in Legrenzi, 2006.

una formula matematica al contrario di un numero telefonico), ma anche se sono psicologicamente significativi (cioè se possono essere ancorati alle conoscenze già acquisite e se l'individuo è motivato a cercare tali ancoraggi)³³.

In questa prospettiva le tecnologie non sono più solo strumenti per comunicare ma ambienti nei quali comunicare (Galliani, 2004). I media diventano prolungamenti percettivo-cognitivi utili non solo per la rappresentazione del mondo ma anche per la sua esplorazione. Le risorse tecnologiche in questi casi dovrebbero essere fondate sulle strategie di dialogo nella costruzione delle conoscenze. A differenza ad esempio dei sistemi I.C.A.I., ispirati alle logiche lineari dell'istruzione programmata, qui non viene sviluppato un percorso didattico predefinito per l'apprendimento di un contenuto, ma si opera invece una modellizzazione sullo studente: ciò significa che una risorsa didattica non avrà più un percorso rigido e preimpostato, ma il percorso sarà generato ad hoc in base alle risposte dell'allievo. L'ambiente didattico deve essere aperto e dinamico. Nella progettazione di ambienti di apprendimento non si ritiene più sufficiente mirare solo al raggiungimento di precisi obiettivi didattici, ma si deve puntare soprattutto al loro aspetto qualitativo e alla loro flessibilità. Diventa importante utilizzare strategie di rappresentazione delle conoscenze come mappe concettuali o schemi.

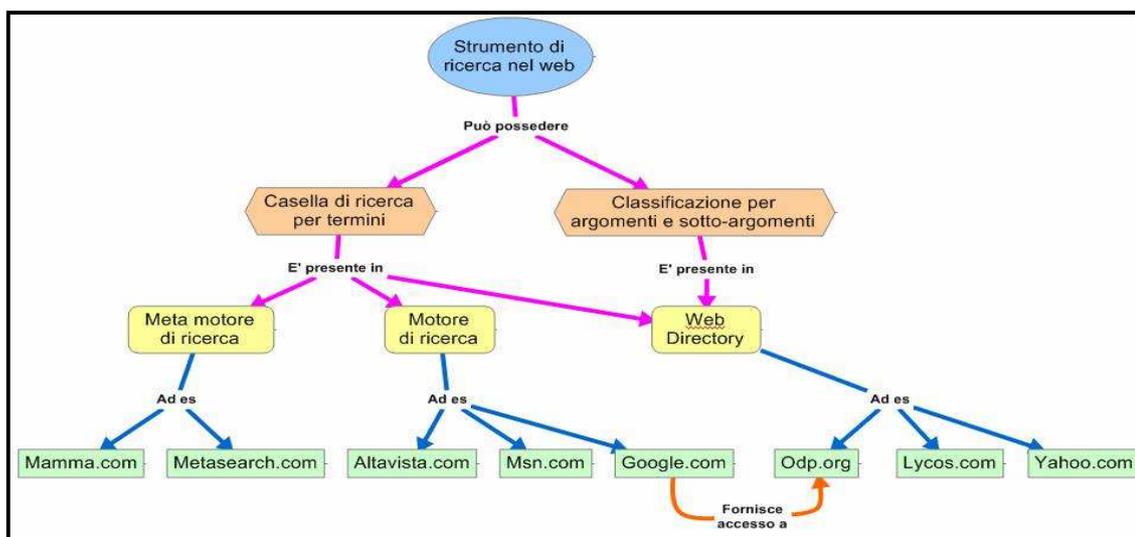
Sulle teorie di Ausubel, che come si è accennato poc'anzi ha evidenziato l'importanza delle pre-conoscenze per l'apprendimento di nuovi concetti, si basa proprio la tecnica delle mappe concettuali, sviluppata dal biologo americano Joseph Novak negli anni '60. Le idee di Novak mostrano chiaramente il cambiamento di prospettiva del Cognitivismo nel considerare l'apprendimento. Partendo dal presupposto che l'apprendimento significativo implica l'assimilazione di nuovi concetti nelle strutture cognitive già esistenti di un individuo, Novak ha ipotizzato la costruzione di mappe concettuali per formalizzare la conoscenza strutturata: esse rappresentano il modo in cui i vari concetti posseduti sono interconnessi tra loro all'interno di un determinato dominio di conoscenza (Novak, 2002).

Le mappe sono un modello di come noi organizziamo e applichiamo le conoscenze; esse rendono esplicito ciò che è implicito. Per loro natura le mappe fanno parte di quegli artefatti cognitivi che supportano ed estendono il processo di pensiero di chi li usa poiché è molto difficile costruire delle rappresentazioni significative senza riflettere profondamente sulle informazioni possedute. Le mappe per questo toccano alcuni degli elementi centrali delle tecnologie didattiche e dell'apprendimento. Se le tecnologie didattiche hanno lo scopo di rendere più efficace il processo formativo, allora le mappe, in quanto strumenti di rappresentazione, permettono di capire come gli studenti organizzano ed usano le conoscenze.

Negli allievi possono favorire l'apprendimento metacognitivo, aiutare a mettere a fuoco le idee chiave, sintetizzare ciò che è stato imparato. Agli insegnanti le mappe permettono di identificare le conoscenze sbagliate e le conoscenze pregresse. I docenti che preparano mappe per pianificare la propria lezione acquistano maggiore capacità nel guidare l'apprendimento; gli studenti che imparano a creare le proprie mappe, migliorano la loro comprensione della materia e imparano "come imparare".

³³ Con riferimento a Rumelhart D., Norman D. (1978), "Accrescion, Tuning and Restructuring: Three Modes of Learning", *Semantic Factors in Cognition*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, pp. 37-53; Ausubel D.P. (1978), *Educazione e processi cognitivi*, Milano, Angeli, Citati entrambi in Varsico, 1995

Il modello tradizionale del docente che spiega e dell'allievo che prende appunti e memorizza le nozioni, viene considerato inadeguato; si riconosce agli studenti l'impegno nella propria creazione del significato e agli insegnanti il ruolo di "allenatori", tutor, guide, che devono facilitare il processo di creazione del significato nello studente. Il docente non è più il detentore assoluto della conoscenza. Come in generale tutti i cognitivisti, anche Novak nella progettazione del suo lavoro sulle mappe concettuali, confida molto nei progressi della tecnologia.



Un esempio di mappa concettuale

La struttura tradizionale della classe ha bisogno di essere sostituita con approcci di apprendimento molto più attivi che la nuova tecnologia facilita. Si comincia a pensare alla progettazione di software didattici aperti che facciano dell'interattività il loro punto di forza. Software in grado di completare (e non di competere con) le abilità umane. Queste riflessioni comprendono lo sviluppo di *Cmap* (<http://cmap.ihmc.us/>) un programma che permette la costruzione delle mappe concettuali e l'interazione tra studenti. Il software fornisce infatti anche la possibilità dei "circoli di discussione" consentendo ai creatori delle mappe di collaborare tra loro nell'organizzarle, modificando e raffinando la struttura della loro conoscenza. L'obiettivo fondamentale per migliorare l'apprendimento diventa quello di permettere agli studenti di imparare in modo significativo.

Piaget, che possiamo considerare il più autorevole studioso cognitivista, ha però ignorato la dimensione culturale, capace di influenzare lo sviluppo e l'apprendimento di un soggetto (Varisco, 1995). La conoscenza non è presente solo dentro la nostra mente, ma possiede una natura situazionale e distribuita: "la conoscenza non ha sede esclusivamente nella nostra mente ma anche negli appunti che prendiamo sui nostri notes (...) nei manuali che abbiamo imparato a consultare, nelle fonti di informazione che abbiamo caricato sul computer, negli amici che si possono rintracciare per chiedere un riferimento e così via, quasi all'infinito"³⁴.

³⁴ Jerome S. Bruner (1992), *La ricerca del significato*, citato in Varisco, 1995.

Si sentirà quindi la necessità di considerare anche la natura culturale del processo di acquisizione della conoscenza. E questo cambiamento di prospettiva porterà verso il costruttivismo sociale. Quest'ultimo può essere considerato a tutti gli effetti una teoria dei processi cognitivi, nel senso che ritiene che ogni soggetto possa compiere un'azione di attiva costruzione della conoscenza. I processi psichici di ognuno di noi, durante il loro sviluppo, operano in modo attivo sull'ambiente, filtrando l'informazione esterna e producendo risposte in base ai propri schemi comportamentali. Non tutti gli psicologi di orientamento cognitivista hanno però accettato queste riflessioni e va ribadito che in generale, nel cognitivismo, sembra mancare un'adeguata considerazione dei fattori storici e culturali quali fattori in grado di influenzare lo sviluppo cognitivo³⁵.

4. Il paradigma costruttivista-sociale

Secondo il paradigma costruttivista-sociale i significati non sono stabiliti in partenza (come per l'approccio informazionista) e non sono nemmeno soltanto mediati dall'interazione (come per l'approccio interazionista). Essi sono costruiti dall'individuo e sono il risultato finale di una rete di esperienze, associazioni, spiegazioni, conoscenze. Per questo approccio la conoscenza è costruita dall'esperienza personale e l'apprendimento è inteso come personale interpretazione del mondo (Galliani, 2004). L'istruzione non è più intesa come sequenza preordinabile di conoscenze da trasmettere in base alla programmazione curricolare: quest'ultima non viene abolita ma l'accento viene posto sullo studente e sull'autodeterminazione del percorso e degli obiettivi, non più sui contenuti.

In primo piano viene messo il contesto e il soggetto che apprende. La programmazione didattica diventa centrata sugli allievi e sulle loro interazioni. In quest'ottica assumono primaria importanza lo sviluppo delle abilità metacognitive e la formazione dell'autonomia dei singoli allievi. Gli obiettivi emergono pian piano, in base allo sviluppo dei percorsi di apprendimento. L'oggetto della conoscenza non è più il *saper cosa* (comportamentismo) né il *saper come* (cognitivismo), ma diviene il *saper fare*: l'apprendimento in questo senso rappresenta un'attività cognitiva situata in specifici contesti d'uso. Deve essere dunque ancorato al contesto, legato alla realtà e alla sua complessità. Esso deve essere attivo e collaborativo poiché il suo significato è negoziato da molteplici prospettive: attraverso l'interazione dialogica tra gli studenti avviene sia la costruzione delle loro singole identità, sia la costruzione di un universo simbolico condiviso collettivamente. Molto importante in questo modello è dunque la negoziazione dei significati e l'apprendimento collaborativo.

I suoi principali aspetti possono essere così sintetizzati (Merrill, 1991):

- Il sapere è visto come costruzione personale. Non esiste un sapere obiettivo sovraperpersonale, esistono invece le conoscenze che ogni individuo si costruisce attraverso un'interpretazione della propria esperienza.

³⁵ La teoria storico-culturale di Vygotskij riterrà invece fondamentali questi fattori e porterà agli sviluppi del costruttivismo. I vari tentativi di classificare le varie "correnti" del cognitivismo mostrano comunque l'apertura di questi studi. Le ricerche di Piaget ad esempio vengono classificate come *costruttivismo cognitivo* (Varisco, 1998).

- L'apprendimento deve essere un processo attivo, concepito come una personale interpretazione del mondo. Ciò modifica la figura dell'insegnante inteso come esperto con il compito di trasmettere il proprio sapere agli studenti; egli viene visto come il facilitatore di un processo. Non è più necessario un insegnante che trasferisca conoscenze, ma serve invece una figura che sostenga e valorizzi il singolo alunno, che incoraggi la collaborazione di gruppo, trasferendo sugli allievi la responsabilità delle azioni e delle decisioni.

- Grande importanza acquista, come si è detto, l'apprendimento collaborativo: il significato è negoziato da molteplici prospettive. Si mette in evidenza il ruolo e la centralità dell'interazione con gli altri e in particolare con gli aspetti culturali e sociali dell'ambiente, ambito essenziale per lo sviluppo cognitivo e psicomotorio. L'educazione deve avere il ruolo di promuovere la collaborazione con gli altri e di mettere così in evidenza le molteplici prospettive che ci possono essere su uno stesso problema in modo tale che il discente possa arrivare a una sua propria posizione.

- Il contesto diventa un elemento fondamentale. L'apprendimento è *situato* (o ancorato) e deve avvenire in situazioni reali o realistiche³⁶. L'apprendimento può essere infatti situato nel proprio contesto soltanto collegandosi ad una comunità in cui si pratica una determinata conoscenza, mentre l'insegnamento tradizionale ha il limite di offrire una cultura scolastica estranea ai contesti in cui sono naturalmente inseriti gli argomenti oggetto dell'insegnamento.

- La valutazione deve essere integrata nel compito e non un'attività da esso separata. Anch'essa deve essere parte del processo di costruzione della conoscenza; come l'apprendimento, non può essere decontestualizzata.

Per il costruttivismo la conoscenza viene costruita socialmente, storicamente, temporalmente, culturalmente e contestualmente. Questa idea di conoscenza soggettiva degli individui, situati in una precisa cultura e in un preciso momento, non presupponendo una realtà esterna e oggettiva, può correre il rischio di sfociare nel solipsismo³⁷ (Varisco, 1998). A questo proposito in tale approccio si sono distinti diversi atteggiamenti, uno estremo e uno moderato. Per il primo è impossibile predefinire i contenuti da trasmettere poiché ogni compito di apprendimento è unico. I contenuti non possono essere separati dal contesto e dall'uso concreto. Inoltre non è possibile effettuare alcun controllo esterno sugli eventi educativi (tranne quelli scelti dal discente) e non possono esistere categorie di obiettivi. Come si evince questo atteggiamento rischia di rendere inattuabile il paradigma stesso.

Il secondo atteggiamento invece accetta l'esistenza di una conoscenza esterna a chi apprende e presuppone quindi che la conoscenza abbia una sintassi universale divulgabile attraverso i domini. Lo studente può interagire con essa in modi diversi. Durante il processo di acquisizione del sapere diventano basilari per lui le interazioni di

³⁶ Il termine *situated learning* compare per la prima volta nel 1989 e fa riferimento ad una concezione della conoscenza intesa come qualcosa che non può essere separato dal contesto. (Iannaccone, Ligorio, 2001). Il termine fu coniato da John Brown, Allan Collins e Paul Duguid (cfr. Brown, J., Collins, A., Duguid, P. (1989), *Situated Learning and the Culture of Learning*, in *Education Researcher*, vol. 18, n.1).

³⁷ Teoria secondo la quale il soggetto pensante si pone come la sola realtà, per cui il mondo esterno appare solo come una sua momentanea percezione (Dizionario Hoepli.it).

ogni tipo, sia con altri individui che con i programmi informatici interattivi in grado di aiutare l'allievo a costruirsi modelli appropriati di conoscenza.

Questo secondo atteggiamento, attuabile rispetto all'altro, è quello che viene seguito in generale dai sostenitori del paradigma costruttivista. Esso ha a sua volta differenti correnti al suo interno tra cui il costruttivismo sociale, che ha le sue basi nella scuola psicologica russa (Varisco, 2002). Per Vygotsky l'apprendimento umano ha natura sociale. L'interazione avviene (come già si è ampiamente discusso) attraverso strumenti e segni che sono i prodotti della cultura e che mediano l'azione del soggetto sulla realtà. La grande importanza che assume l'interazione sociale per Vygotsky ci permette per questo di definire il suo pensiero "costruttivismo sociale"³⁸.

Rispetto all'istruzione tradizionale (dove il fulcro dell'attività didattica è rappresentato dall'insegnante) il soggetto è spinto dai propri interessi e situato in uno specifico contesto educativo: egli apprende attraverso un processo di elaborazione ed integrazione di molteplici prospettive, informazioni ed esperienze, offerte dal confronto e dalla collaborazione con i pari o con un gruppo di esperti. La formazione è intesa quale interiorizzazione di una metodologia d'apprendimento che rende progressivamente il soggetto autonomo nei propri processi conoscitivi. In questo senso, le diverse fasi nelle quali l'apprendimento si articola sono³⁹:

1. modellamento (l'esperto esibisce la propria prestazione e l'allievo cerca di imitarlo)
2. assistenza o coaching (l'esperto dà all'allievo il sostegno di cui ha bisogno)
3. fading (ossia la progressiva "dissolvenza" del sostegno dell'esperto)

Nell'apprendimento sono dunque implicati processi individuali (di assimilazione e accomodamento) e processi sociali (di lavoro collaborativo). In tale prospettiva la collaborazione acquista una grande importanza: la classe è una comunità di allievi che condividono conoscenza e l'acquisizione del sapere è un atto di "responsabilità congiunta"; ciascun membro è responsabile di una porzione di expertise che condivide con gli altri. Si tende a creare una "comunità di discorso" caratterizzata da un clima di discussione e critica costruttiva. Questa caratteristica, oltre a permettere di affrontare problemi complessi che richiedono la compresenza di una pluralità di abilità specifiche, consente di fruire della "Zona di Sviluppo Prossimale" entro la quale il soggetto può svolgere assieme ai suoi pari, o assieme ad adulti esperti, attività cognitive che altrimenti non svolgerebbe da solo⁴⁰ (Vygotskij, 1934).

³⁸ Bruner invece sottolinea maggiormente il ruolo della cultura, per questo contribuisce a dare un'ulteriore connotazione al paradigma, creando il "costruttivismo socio-culturale" (Varisco, 2002)

³⁹ Tale metodologia contempla la presenza dell'insegnante come quella di una figura che gradualmente, in fasi distinte, sfuma: nella fase di modellamento egli mostra tutti i passaggi necessari per portare a compimento un lavoro; nella fase di scaffolding (il termine indica l'impalcatura che viene allestita in fase di costruzione di un edificio e che viene smontata progressivamente) offre un sostegno nello svolgimento del compito, fino a che l'allievo non realizza per intero il lavoro; nella terza fase di fading il suo contributo pian piano diminuisce favorendo l'autonomia dello studente. Zecchi, 2006, con riferimento a Collins A., Seely Brown J., Newmann S.E. (1995) "L'apprendistato cognitivo. Per insegnare a leggere, scrivere e far di conto"

⁴⁰ Una comunità scolastica può favorire quella che Vygotskij definisce Zona di Sviluppo Prossimale ossia la distanza tra il livello di sviluppo di un soggetto in un dato momento (ossia il tipo di abilità da lui mostrata nell'affrontare individualmente un compito) e il livello di sviluppo che il soggetto mostra quando affronta lo stesso compito con l'assistenza di un adulto o di un coetaneo più esperto. Attraverso la collaborazione tra pari ad esempio, si possono ottenere vari tipi di insegnamento che ben si conciliano con

Gli artefatti cognitivi in questa prospettiva sono usati come strumenti per ottimizzare la condivisione della conoscenza, la cooperazione, l'integrazione e la comunicazione. I contenuti disciplinari non sono più considerati immutabili nel processo formativo e di conseguenza la mediazione didattica, avvalendosi degli artefatti e di una pluralità di codici (oggi in particolare delle tecnologie informatiche e multimediali) trasforma le conoscenze adattandole all'apprendimento di soggetti diversi. (Galliani, 2004). Le tecnologie devono quindi essere in grado di favorire l'apprendimento contestualizzato e di valorizzare e rispettare le differenze di ognuno incentivando la partecipazione di tutti. In questo modello le potenzialità dei nuovi media assumono evidentemente una grande importanza per l'apprendimento. Al posto del paradigma dell'istruzione tale modello sposa il paradigma *della costruzione* (attraverso ambienti di apprendimento aperti), *dell'esplorazione* (con l'utilizzo di scenari ipermediali, navigazione internet), *della comunicazione* (avvalendosi di posta elettronica, chat, social network, forum, etc.), *della cooperazione* (con l'uso di tecnologie che concorrono a creare comunità di apprendimento). Le pratiche di insegnamento-apprendimento non si modificano soltanto introducendo nelle scuole queste nuove tecnologie. Occorre usarle in modo corretto. In questo ambito il costruttivismo ha offerto molteplici ambienti d'apprendimento centrati sull'utente.

Pietra miliare in questa direzione sono state le ricerche del matematico Seymour Papert secondo il quale il processo di apprendimento è un processo di costruzione di rappresentazioni del mondo con cui si interagisce: egli introduce il concetto di costruzionismo che, rispetto al costruttivismo, chiama in causa direttamente gli artefatti cognitivi, i dispositivi che facilitano lo sviluppo di specifici apprendimenti. L'uomo ha bisogno di strumenti che siano in grado di avvicinare la conoscenza acquisita alla realtà (Pomes, 2009). Mentre il costruttivismo è una teoria dell'apprendimento che si preoccupa di definire in maniera sistematica il processo di apprendimento, il costruzionismo implica il *set di costruzioni* attraverso cui il processo di apprendimento si attua. L'efficacia del sapere, per Papert, ha una sua manifestazione concreta nel prodotto costruito.

I suoi studi hanno contribuito in maniera determinante a rivoluzionare il modo di concepire l'uso delle tecnologie nell'apprendimento. Egli è infatti l'inventore di Logo, un linguaggio di programmazione pensato e sviluppato per la didattica, per realizzare un ambiente di apprendimento attivo e costruttivo per i bambini attraverso l'utilizzo del computer⁴¹ (Frignani, De Piano, 2006). Papert sostiene che i bambini instaurano fin da piccoli una relazione importante con il computer e che lo usano per affermare le loro capacità creative e sociali. Egli per questo progetta la costruzione di una *learning machine*, specificando che "(...) è il bambino che programma il computer e non il computer che programma il bambino." (Papert, 1994).

il raggiungimento della zona di sviluppo prossimale e rispecchiano il concetto di comunità che costruisce un sapere comune: uno di questi è il *cooperative learning*, che gioca sulla relazione di interdipendenza tra i vari membri di un gruppo eterogeneo permettendo a tutti di contribuire in funzione delle proprie capacità. Il *tutoring* invece prevede lo scambio di ruoli: si basa sull'assunzione di responsabilità da parte di uno studente (tutor) nei confronti di un altro (tutee). (Peditizi, Rollo, Chilotti, 2010)

⁴¹ Il più popolare ambiente di Logo ha al proprio interno una tartaruga, originariamente un robot che poteva essere spostato impartendo alcuni comandi al computer. In alcuni ambienti era possibile anche creare giochi e animazioni.

Tale frase si contrappone all'emblematico slogan tecnocentrico della Fiera di Chicago del 1933 “*La Scienza scopre, l'industria applica, l'uomo si adegua*” citato da Norman e di cui si è parlato all'inizio di questo capitolo (Norman, 1995). Il modello di apprendimento delle teorie costruttiviste e costruzioniste è infatti centrato sull'allievo ed è espressione di una visione antropocentrica. Lo “slogan” di Papert ha quindi creato un'inversione epistemologica offrendo all'utente la gestione del sistema; egli ha contrapposto alla didattica fondata sull'*imparare per usare*, una didattica fondata sull'*usare per imparare*: nella prima c'è una prevalenza dell'insegnamento sull'apprendimento; nella seconda una prevalenza dell'*apprendimento attivo* sull'insegnamento (Varisco, 1995)

Papert definisce quello ottenuto attraverso Logo un apprendimento sintonico significativo in opposizione all'apprendimento dissociato, nel quale il bambino non riesce a trovare il senso di ciò che sta facendo. Secondo lui si ottiene apprendimento sintonico solo quando sono presenti tre principi fondamentali: quando c'è la possibilità di concepire progetti personali ricchi di significato (principio di potenza), quando esiste continuità tra i nuovi contenuti trasmessi e quanto già conosciuto dal soggetto (principio di continuità) e infine quando i contenuti trattati non sono obsoleti (principio di risonanza culturale)⁴². L'obiettivo di Papert era quello di utilizzare il computer come strumento per concepire progetti personali: grafici, pagine di testo, disegni, animazioni. Logo e i suoi vari ambienti sono stati concepiti come una serie di micromondi dove costruire saperi utili, capaci di adeguarsi ai molteplici stili dei fruitori. E ciò attraverso l'elaborazione di alcune idee che alla fine degli anni Settanta rivoluzionarono l'uso del computer nella didattica, rendendolo uno strumento la cui gestione doveva essere completamente affidata all'iniziativa dell'utente, valorizzando così l'autonomia operativa di quest'ultimo e la pura reattività (esecutiva) della macchina.

Papert ideò una sorta di “vademecum” dell'apprendimento costruzionista. Il primo principio di tale vademecum è già stato esposto e riguarda l'importanza data allo studente che programma il computer (e non si fa programmare da esso). Questo nuovo modo di concepire il rapporto uomo-macchina generò una vera e propria “rivoluzione dell'informatica cognitiva”, cambiò cioè l'uso del computer che venne finalmente concepito per incentivare lo sviluppo delle abilità cognitive e non per insegnare a diventare programmatori. Il secondo principio del vademecum è l'inversione del processo sequenziale dell'“imparare per usare” con quello dell'“usare per imparare”; spesso questo comporta un rapporto studente-insegnante in continua interazione. Questo principio è strettamente collegato alla rivalutazione del pensiero concreto rispetto a quello logico deduttivo (terzo principio): Papert era pienamente convinto che anche le teorie più geniali in campo scientifico fossero nate da esperienze concrete, e a volte anche fortuite. Egli rilevò poi come quarto principio l'importanza dell'apprendimento corpo-sintonico (basandosi su esperimenti sull'orientamento spaziale del corpo rispetto alla macchina) e dell'apprendimento ego-sintonico (alludendo alla necessità di adottare diversi punti di vista su di uno stesso dominio di conoscenze). Il quinto principio si riferisce alla possibilità di far leva su progetti personali carichi di significato per gli studenti, (orientati dall'insegnante per avere risonanza culturale, ossia per essere in

⁴² Frignani, De Piano, 2006 (con riferimento a Papert S (1980) *Mindstorms: Bambini, Computer e creatività*, Milano, Emme)

sintonia con la realtà contemporanea), e aggiustati dagli stessi in itinere di fronte alle difficoltà via via emergenti; ciò fa sì che gli ambienti papertiani siano da intendere come vere e proprie “palestre cognitive”, dove si individuano e risolvono problemi. Questa modalità di procedere per aggiustamenti continui, basata sulla pratica dell’errore, viene interpretata da Papert come esempio di una nuova epistemologia, che egli definisce “dell’indeterminazione gestita” (sesto principio) e che si rifà ad un procedere di tipo analogico (ossia di confronto continuo con il risultato reale delle nostre operazioni e di riflessione sui processi utilizzati) e non di tipo digitale.

Per la costruzione della conoscenza, questo atteggiamento porta ad una vera e propria pedagogia dell’errore, definita da Papert “matetica” che si fonda sull’idea di imparare, sbagliare e riflettere sui propri errori (settimo principio)⁴³. In tal modo si costruisce un sapere pratico e intenzionale, realizzato in concreti contesti di utilizzo. Papert dà importanza al “procedere per aggiustamenti” e al continuo confronto con i risultati via via perseguiti, azioni che vanno a sostituire la rigida logica del vero/falso o giusto/sbagliato (Varisco, 1998).

Si è aperta così una nuova prospettiva che permette un utilizzo attivo, costruttivo e sociale della moderna tecnologia. In quest’ottica essa può essere considerata⁴⁴:

- tool: per accedere alle informazioni, per realizzare prodotti, per comunicare
- partner intellettuale: per sostenere e stimolare i processi di apprendimento
- contesto: per rappresentare problemi, situazioni e contesti del mondo reale

Pertanto, in opposizione al comportamentismo, gli usi più significativi che la tecnologia può garantire a chi apprende sono (Pomes, 2009):

- la costruzione della conoscenza (vs la sua *riproduzione*)
- l’interazione (vs la *ricezione*)
- la collaborazione (vs la *competizione*)
- la riflessione critica (vs la *ripetizione*)

Le tecnologie devono essere ambienti al servizio dell’apprendimento, devono essere *tools* e non rigidi e autonomi *tutor* o semplici *tutee* (Frignani, De Piano, 2006)⁴⁵. Devono diventare ambienti dove gli studenti possano costruire e decostruire significati, generare mondi possibili; si deve passare dalla progettazione didattica per obiettivi, all’apprendimento per progetti e per significati.

Tali significati assumono senso attraverso gli artefatti: dalla mescolanza e dall’utilizzo degli artefatti deriva una strutturazione della conoscenza socialmente situata. In questa prospettiva, un ambiente virtuale di apprendimento dovrebbe diventare uno spazio di produzione e diffusione collettiva d’informazione, di gestione di

⁴³ Mentre infatti esisteva una parola per definire l’arte di insegnare (didattica), non c’era un termine analogo per l’arte di apprendere. Egli propose quindi questo termine, derivandolo dall’unione di tre parole greche connesse all’apprendimento: *mathematikos*, che significa “predisposto a imparare”, *mathema* “lezione” e *manthano* “imparo” (Frignani, De Piano, 2006)

⁴⁴ Faiella, 2010 (con riferimento a Jonassen D. (1994) *Technology as Cognitive Tools: Learners as Designers*. ITForum <http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper1/paper1.html>)

⁴⁵ Una risorsa tecnologica può essere usata come *tutor*, ossia come insegnante che trasmette conoscenza; come *tutee* ossia come semplice esecutore di comandi; o come *tool*, uno strumento di lavoro. Frignani, De Piano, 2006, con riferimento a Taylor R., *The Computer in the School. Tutor, Tool, Tutee*, New York, Teachers College Press, 1980.

conoscenze, il cui sviluppo deriva dall'azione collettiva portata avanti dagli utenti. (Agostinelli, 2007). La tipica struttura reticolare che caratterizza le comunità virtuali dovrebbe consentire a ciascun fruitore di partecipare, secondo le proprie qualità, al processo di costruzione del sapere, divenendo così soggetto attivo e produttore di cultura. Ciò ci ricorda il carattere fortemente democratico che la rete ha insito in sé.

Attraverso la comunicazione on-line gli individui possono creare attivamente il proprio sapere e la propria rappresentazione della realtà. Lo spazio virtuale dà la possibilità di costruire e produrre sapere attraverso un processo di scambio e negoziazione in cui le persone imparano l'una dall'altra. Come si è accennato prima, in una comunità di apprendimento di tipo collaborativo il dialogo condiviso porta verso la Zona di sviluppo prossimale e allo stesso tempo consente una rielaborazione del Sé che passa attraverso il confronto con gli altri. In questo senso le comunità virtuali diventano un luogo di uguaglianza sociale, in cui convive la diversità in un'ottica di mutua reciprocità. Qui si costruiscono nuclei sociali nei quali gli individui partecipano a confronti, discussioni, conversazioni, in cui ognuno può esprimersi spontaneamente nella sua unicità (Ferrarini, 2008).

Una comunità virtuale di apprendimento quindi non può più essere soltanto un sistema di trasmissione delle conoscenze costituito da diversi dispositivi che rispondono a finalità differenti (supporto pedagogico, contenuto didattico, aiuto informatico, etc.). Tutto ciò deve esserci certamente, ma deve essere progettato in modo da tale da permettere a ogni utente di costruirsi una rappresentazione personale, pertinente e funzionale delle conoscenze che deve acquisire. Lo studente deve operare in un contesto non rigidamente strutturato e che gli consenta una semplice gestione della attività. Deve essere favorito soprattutto il processo di interazione sociale per ottenere una comprensione reciproca. L'interazione è considerata fondamentale per la diffusione e la condivisione delle conoscenze e il "cyberspazio" offre agli individui l'opportunità di esprimersi pubblicamente rendendo le informazioni più facilmente accessibili rispetto a prima (Levy, 2006). Ciò che caratterizza lo spazio virtuale è l'interconnessione dei mondi culturali che appartengono a ciascun individuo. Esso può essere inteso come un qualcosa in cui convivono tutte le differenze e tutte le eterogeneità. La comunicazione che si crea attraverso la rete è reciproca, interattiva e comunitaria. Essa è quindi universale perché chiunque può virtualmente diventare emittente, non in direzione di un singolo individuo, ma di un insieme di individui (Levy, 1995).

TERZO CAPITOLO

TECNOLOGIE INTERATTIVE, WEB 2.0 E APPRENDIMENTO

1. Che cos'è il Web 2.0

Il termine “Web 2.0” è nato durante un brainstorming tenutosi nel 2004 alla O'Reilly Radar Team, uno dei più grandi osservatori americani dedicato all'analisi e allo sviluppo delle nuove tecnologie: l'incontro aveva lo scopo di organizzare una conferenza in cui discutere della crescente importanza del Web nella vita quotidiana. In tale occasione venne coniato l'ormai famoso termine che Tim O'Reilly, leader dell'O'Reilly Radar Team, così definisce: “Web 2.0 is a set of economic, social, and technology trends that collectively form the basis for the next generation of the Internet - a more mature, distinctive medium characterized by user participation, openness, and network effects”⁴⁶ (O'Reilly, 2005).

Il termine, subito accolto dal gruppo, venne utilizzato per inaugurare la conferenza che si sarebbe tenuta di lì a poco, la “Web 2.0 Conference” (rinominata in seguito “Web 2.0 Summit”), un evento annuale che dall'ottobre 2004 fa costantemente il punto della situazione sul web monitorando lo sviluppo della rete e le nuove possibilità legate a questa risorsa. Non tutti hanno accettato questa locuzione, ma comunque essa è quella che si è maggiormente diffusa per indicare lo stato di evoluzione attuale della rete⁴⁷.

Con tale definizione si indica dunque genericamente uno stato di evoluzione di Internet che comprende tutte quelle applicazioni che consentono un forte livello di interazione sito-utente: blog, forum, chat, wiki, social network, e così via. Queste applicazioni si differenziano notevolmente da quelle del cosiddetto “Web 1.0”, diffusosi negli anni Novanta e composto prevalentemente da siti web statici e con un basso livello di interazione con l'utente (un'interazione caratterizzata di solito dalla semplice navigazione tra le pagine, l'uso della mail, e un motore di ricerca interno).

In realtà dal punto di vista tecnologico il Web 2.0 non è molto diverso dal Web 1.0: l'infrastruttura di rete continua ad essere la stessa (è costituita dai protocolli TCP/IP e HTTP) e l'ipertesto rappresenta ancora il modello di base per le relazioni tra i

⁴⁶ “Il Web 2.0 è un insieme di trend economici, sociali e tecnologici che collettivamente costituiscono le basi della prossima generazione di Internet – un mezzo più maturo, caratterizzato dalla partecipazione dell'utente, dall'apertura e dai benefici della rete”

⁴⁷ Alcuni preferiscono usare il termine “New Web”. Tra questi ad esempio Seth Godin, uno dei più autorevoli pensatori nell'attuale panorama dell'economia e del management, fondatore di uno dei blog di marketing più visitati al mondo (http://sethgodin.typepad.com/seths_blog/2009/10/notice-me.html). Egli considera l'etichetta “Web 2.0” riduttiva e già obsoleta di fronte ad esempio all'espressione “Web 3.0”. Quest'ultima è utilizzata per descrivere un percorso evolutivo già in atto che conduce, facendola interagire con il Web, verso l'Intelligenza Artificiale. In linea con l'Intelligenza Artificiale, il Web 3.0 potrebbe permettere la realizzazione e l'estensione del Web semantico: i ricercatori infatti puntano oggi alla creazione di software per il ragionamento, basati sulla logica descrittiva e sugli agenti intelligenti. Tali applicazioni possono compiere operazioni di ragionamento logico utilizzando una serie di regole che esprimano una relazione logica tra i concetti e i dati sul Web.

contenuti. In questo senso il web è rimasto ciò che in origine era: spazio (la memoria di un elaboratore) con porte di accesso collegate ad altri spazi (altre memorie) e tempo (la velocità dei processi di elaborazione). Tecnicamente esso non ha niente di nuovo rispetto al Web di dieci anni fa e quindi sotto questo aspetto gli strumenti della rete possono sembrare invariati: d'altronde forum, home page e chat esistevano già all'epoca del Web 1.0.

Fin dalla sua nascita la rete si nutre del concetto di condivisione delle risorse. Internet nasce proprio con l'obiettivo di creare un collegamento a distanza tra diversi computer rendendoli in grado di condividere informazioni⁴⁸. La numerazione progressiva sta piuttosto ad indicare le nuove possibilità consentite all'utente da un prodotto già esistente. Il rapporto dell'utente con il web passa dalla semplice consultazione passiva, alla possibilità di contribuire attivamente alla sua costruzione. Con il Web 2.0 l'utente non è più solo consumatore di informazioni ma diventa un soggetto attivo che può pubblicare e condividere contenuti. Esso in un certo senso rappresenta un nuovo approccio filosofico alla rete e ne connota soprattutto la dimensione sociale e di condivisione rispetto alla semplice fruizione. E' la modalità di utilizzo della rete che è cambiata: la possibilità di fruire e al contempo creare o modificare i contenuti del web ha infatti aperto nuovi scenari.

Il progresso tecnologico è stato determinante in questa evoluzione da un altro punto di vista. E' infatti grazie ai recenti sviluppi tecnologici che è divenuto possibile accedere a servizi a basso costo in grado di consentire l'editing a tutti gli utenti, anche ai meno esperti. Ciò ha rappresentato un passo fondamentale per il raggiungimento di un'autentica interazione dell'utente con la rete; e ciò ha permesso dunque la concretizzazione delle aspettative iniziali dei creatori del Web che solo grazie all'evoluzione tecnologica odierna sono diventate realtà.

Come si è detto, home page personali esistevano sin dalla prima diffusione di internet, ma se all'epoca del Web 1.0 la costruzione di un sito richiedeva complesse conoscenze informatiche, oggi, in particolare grazie allo sviluppo dei blog, chiunque è in grado di pubblicare i propri contenuti senza possedere particolari nozioni tecniche. I primi blog, diffusisi all'inizio del 2000, hanno determinato l'inizio della svolta e in

⁴⁸ L'idea originaria era infatti quella di collegare tra loro computer distanti per poter accedere a determinate informazioni e comunicare da qualunque luogo. Essa venne sviluppata negli anni Sessanta sia in ambito accademico, grazie agli studi del ricercatore del MIT Joseph Carl Robnett Licklider, sia in ambito militare dalla Rand Corporation, una società americana che studiava il modo di garantire le comunicazioni in caso di attacco nemico. I due progetti, simili nel concetto di base, proseguirono paralleli e sconosciuti fino a quando negli anni Settanta l'Advanced Research Project Agency (ARPA), un'agenzia governativa statunitense, concretizzò l'idea rendendola pubblica. Gli esperimenti dell'ARPA portarono gradualmente alla creazione di una rete di computer in collegamento tra loro; tale rete fu denominata Arpanet. In breve tempo tutti i computer di Arpanet passarono ad utilizzare lo stesso standard tecnologico, il protocollo di rete TCP/IP (Transmission Control Protocol /Internet Protocol) e la rete venne rinominata Internet. Si arriva così al 1990 e alla creazione da parte dell'informatico britannico Tim Berners Lee, presso il CERN di Ginevra, del World Wide Web, il primo browser per la navigazione in Internet. Berners Lee pubblicò su Internet il primo sito Web supportato dal protocollo http (Hypertext Transfer Protocol - un insieme di regole per richiedere e fornire risorse internet). Il sito era accessibile solo dalla comunità scientifica ma se ne intravvide subito una grande vantaggio, ossia la possibilità offerta a chiunque di diventare editore. Questa potenzialità venne ritenuta rivoluzionaria al punto che due anni più tardi tale tecnologia venne resa pubblica riscuotendo subito un enorme successo e dando origine, come tutti sappiamo, all'era del Web. (Frignani, De Piano, 2006)

breve tempo la rete ha cominciato a popolarsi di siti personali in cui ognuno poteva esprimere le proprie idee e confrontarle con gli altri grazie all'ausilio dei commenti⁴⁹.

Con i blog sono nate comunità virtuali che riuniscono utenti in base alle loro idee e ai loro interessi, dando origine al fenomeno del social networking. La rapida diffusione degli apparecchi digitali mobili (palmari, smartphone, etc.) ha permesso lo sviluppo di

Web 1.0		Web 2.0
DoubleClick	-->	Google AdSense
Ofoto	-->	Flickr
Akamai	-->	BitTorrent
mp3.com	-->	Napster
Britannica Online	-->	Wikipedia
Siti personali	-->	blogging
evite	-->	upcoming.org e EVDB
Ricerca nomi dominio	-->	Ottimizzazione dei motori di ricerca
page views	-->	cost per click
screen scraping	-->	web services
pubblicazione	-->	partecipazione
sistemi di gestione dei contenuti	-->	wikis
directories (tassonomia)	-->	tagging ("folksonomia")
stickiness	-->	syndication

applicazioni per la pubblicazione in rete di musica, foto e video da poter scaricare e scambiare liberamente. Queste nuove caratteristiche della rete hanno fatto sì che i contenuti del web diventassero più liberi e semplici da gestire, permettendo a tutti di pubblicarli. Si è giunti al cosiddetto user-generated content (i contenuti creati dagli utenti). E oggi tutti i grandi colossi della rete,

come Google, Microsoft e Yahoo, hanno tra i loro principali progetti proprio quello di investire fondi nello sviluppo di nuove applicazioni *user centered*, ossia centrate sugli utenti.

1.1 Web come piattaforma Open Source

La “Web 2.0 Conference”, di cui si è parlato poc’anzi, è stata fondamentale nel definire i principi guida attorno ai quali deve ruotare il nuovo web (e che la foto in questa pagina schematicamente riassume). Il primo di questi principi è legato all’idea che il Web 2.0 non debba avere i confini rigidi del web 1.0: il nuovo web deve essere inteso come piattaforma. Secondo Tim O’Reilly ciò significa mettere a disposizione degli utenti un servizio (e non più un prodotto in vendita) che non può vivere senza il web stesso (O’Reilly, 2005): in quest’ottica si può pensare a Wikipedia o a Skype, tanto per citare due servizi tipici del nuovo web. L’archetipo del Web 1.0 era *Netscape Navigator*, il principale web browser di riferimento per i navigatori di Internet dal 1994 al 1998. Il suo grande successo e le sue notevoli capacità fecero crescere la società che ne deteneva i diritti (la Netscape Communications Corporation) in modo esponenziale fino a farla divenire una delle più grandi multinazionali al mondo. Netscape aveva già in nuce l’idea del web come piattaforma ma tale idea non si concretizzava poiché esso era ancora concepito come un pacchetto in vendita: la società cercava un potere di mercato,

⁴⁹ Nel 2007 il motore di ricerca per blog *Technorati* ha registrato l’esistenza nella rete di 70 milioni di blog. Sifry, D (2007), *The State of the Live Web*, <http://www.sifry.com/alerts/archives/000493.html>

cercava il controllo sugli standard relativi alla visualizzazione dei contenuti e delle applicazioni nel browser. La vecchia industria del software era ancora dominante.

Con l'arrivo di nuovi browser come *Internet Explorer* e *Mozilla Firefox* la popolarità di *Netscape* declinò gradualmente e oggi è utilizzato ormai soltanto da una percentuale molto bassa di internauti⁵⁰. Nel nuovo web prevale l'idea del software fornito come servizio e non più come prodotto in vendita. Il web browser *Mozilla Firefox* ad esempio è open source ed è attualmente il secondo browser più popolare della rete dopo *Explorer*⁵¹. E' un dato di grande importanza se si considera appunto che si tratta di un software libero e non commerciale. Il termine *open source* indica infatti un software i cui autori ne favoriscono la libera circolazione ma anche il libero studio permettendo modifiche da parte di programmatori indipendenti⁵².

La collaborazione in questo senso avviene in modo libero e spontaneo e permette al prodotto finale di raggiungere una complessità maggiore di quanto potrebbe ottenere grazie ad un singolo gruppo di lavoro privato. L'open source deve naturalmente tutto a Internet: è infatti grazie alla rete che programmatori anche geograficamente distanti possono coordinarsi e lavorare allo stesso progetto. Non va dimenticato che l'open source ha dietro di sé anche un forte rilievo filosofico poiché promuove una diversa concezione della vita, una concezione più aperta e contraria ad ogni oscurantismo, che viene combattuto appunto attraverso la condivisione della conoscenza. Tale filosofia ha ispirato il concetto di open content (contenuti aperti): in questo caso ad essere liberamente disponibili sono i contenuti pubblicati e non solo il codice sorgente di un software.

La scelta di favorire l'Open Source da parte di alcune importanti imprese come HP o IBM ha indubbiamente facilitato la sua accettazione e diffusione come metodologia efficace di produzione software. In questo senso Netscape, essendo una tradizionale società di software, somigliava più a Microsoft e in generale alle società che hanno iniziato la loro attività negli anni '80 con un ottica molto diversa.

Google è invece sicuramente uno dei simboli per eccellenza del Web 2.0: "If Netscape was the standard bearer for Web 1.0, Google is most certainly the standard bearer for Web 2.0" (O'Reilly, 2005)⁵³.

Google nasce come un'applicazione web non concepita come un pacchetto in vendita, ma offerta come un servizio: nessuna licenza o vendita, solo utilizzo. Non si tratta soltanto di un insieme di strumenti di software, ma di un database specializzato: il servizio che offre non è solo un server (sebbene sia erogato tramite una gigantesca rete di server internet) e non è solo un browser (sebbene sia fruito dall'utente all'interno del

⁵⁰ Dall'1%. Rapporto di *Marketshare* sull'uso dei browser <http://marketshare.hitslink.com/report.aspx?qprid=3>

⁵¹ Rapporto di *Netmarketshare* la più autorevole società americana specializzata nella misurazione delle percentuali di utilizzo dei dispositivi su Internet <http://www.netmarketshare.com/browser-market-share.aspx?spider=1&qprid=1>

⁵² Il termine inglese *open source* (che significa *sorgente aperta*) indica un software sviluppato con un certo tipo di licenza per la quale il codice sorgente (quello ideato dai programmatori per creare un programma) è aperto, ossia lasciato alla disponibilità di eventuali sviluppatori esterni. In questi programmi quindi il codice sorgente è disponibile a tutti e gli autori del software e i detentori dei diritti permettono l'apporto di modifiche anche da parte di terzi.

⁵³ "Se Netscape è stato l'alfiere del Web 1.0, Google è sicuramente l'alfiere del Web 2.0"

browser)⁵⁴. Molte applicazioni simili nate negli anni Novanta, hanno avuto vita breve o minor successo rispetto a Google proprio perché erano create con la convinzione che sfruttare il web significasse pubblicare (e non partecipare) e che i progettisti (e non gli utenti) dovessero gestire il tutto.

L'idea del software fornito come servizio e non più come prodotto in vendita domina invece il nuovo web e ha modificato completamente anche i modelli di business delle società. Il cambiamento del software (da prodotto a servizio) è così fondamentale per la rete oggi, che ogni software viene aggiornato di continuo: per questo Google deve tenere sotto controllo quotidianamente il web per rispondere dinamicamente a milioni di ricerche di utenti, deve aggiornare costantemente i suoi indici, deve filtrare gli spam dei collegamenti e tutti i tentativi di influenzare i suoi risultati. E molto del suo successo lo deve dalla cosiddetta "long tail", ossia alla convinzione che il potere collettivo dei piccoli rappresenti la parte più considerevole del contenuto del web⁵⁵. Le offerte delle vecchie applicazioni richiedevano contratti formali di vendita, limitando il proprio mercato ai siti più grandi; i creatori di Google invece cercarono ad esempio di rendere possibile il posizionamento delle pubblicità su qualsiasi pagina web: evitarono quindi i

⁵⁴ Google si trova tra il browser, il motore di ricerca e il server di destinazione dei contenuti, risultando così uno strumento intermedio tra l'utente e la sua esperienza online. Per browser si intende l'applicativo che permette di accedere al web (quindi Explorer o Firefox ad esempio). Il motore di ricerca è invece una pagina web che permette di effettuare ricerche (come Yahoo e Virgilio). I server infine sono computer (hardware) che consentono di rispondere alle numerose richieste dei computer client (clienti). Essi vengono utilizzati per memorizzare a livello centrale le informazioni a cui i clienti devono accedere tramite i PC normali. Essendo Google il sito più visitato al mondo (secondo i dati *Alexa*, compagnia che fornisce indicazioni sul traffico del web - <http://www.alex.com/siteinfo/google.com>) si può immaginare quanti milioni di clienti esso debba accontentare.

I compiti di un server possono essere vari: si possono usare per richiedere files che non risiedono direttamente sul nostro pc, oppure per mettere in contatto più utenti sparsi nella rete. Si pensi alle reti domestiche: se si hanno in casa più pc, questi si possono collegare in rete tra loro in modo da rendere la connessione condivisa; così ad esempio diventa possibile accedere ai propri files da qualsiasi postazione e da qualsiasi stanza. I server sono quindi computer dotati di hardware specifico ma di dimensioni più grandi rispetto ai pc normali in quanto devono consentire una buona espandibilità soprattutto per quanto riguarda memorie di massa e schede di rete. Google utilizza circa 35 datacenters noti (un data center è una struttura fisica, di solito un edificio compartimentato, progettato per ospitare e gestire un numero elevato di apparecchiature e infrastrutture informatiche e i dati ivi contenuti, allo scopo di garantirne la sicurezza fisica e gestionale), più molti altri non noti per motivi di sicurezza. Google possiede plausibilmente circa 900.000 servers per processare dati, garantire contenuti, organizzare e gestire la propria rete, rispondere alle ricerche e catalogare il web (dati tratti da *Datacenterknowledge* uno dei blog più importanti al mondo sull'informazione legata ai datacenters, ossia ai luoghi in cui alloggiano i server che consentono l'esistenza di Internet. Cfr.: <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2009/05/14/whos-got-the-most-web-servers>). Grazie a questa enorme potenza di calcolo, Google è in grado di effettuare una ricerca su milioni di pagine in alcuni millisecondi e di indicizzare un elevato numero di contenuti ogni giorno.

⁵⁵ L'espressione significa "coda lunga" ed è usata per descrivere alcuni modelli economici e commerciali come appunto Google o Wikipedia. Quest'ultima, pubblicata dagli utenti della rete, conta un gran numero di voci di bassa popolarità, che però collettivamente generano più traffico rispetto al numero limitato di voci presenti ad esempio in una enciclopedia tradizionale come l'Enciclopedia Britannica. Tale espressione è stata coniata da Chris Anderson, giornalista statunitense, in un articolo pubblicato sulla rivista *Wired* (Anderson, C. (2006), "The Long tale", *Wired Magazine*). *Wired*, che tratta tematiche di carattere tecnologico e di come queste influenzino politica, economia, cultura e società, è considerata una sorta di Bibbia di Internet (<http://www.wired.com>)

format pubblicitari delle grandi agenzie pubblicitarie preferendo testi pubblicitari poco invasivi e consumer friendly.

Il web 2.0 è dunque caratterizzato dalla volontà di puntare sulla decentralizzazione per raggiungere l'intera rete. Ciò ha permesso il passaggio di Internet da un'utenza ristretta (formata soprattutto da società che acquistavano sistemi di condivisione pesanti e complessi) alla massa, democratizzando le possibilità di accesso alle risorse tecnologiche di comunicazione. L'utilizzo del Web come piattaforma diretta di lavoro ha portato all'uso sempre più frequente di software on line, ossia non installati sui computer degli utenti ma presenti direttamente nella rete. Questi software hanno portato ad una continua presenza degli utenti online, che dunque operano rimanendo sempre connessi a internet (e non accedendovi solo per il trasferimento di informazioni). Il monitoraggio in tempo reale del comportamento degli utenti (per capire quali funzioni vengono utilizzate e come vengono utilizzate) diventa così un'altra competenza necessaria del web 2.0⁵⁶.

1.2 Architettura partecipativa e intelligenza collettiva

Un altro principio fondamentale che caratterizza l'era del Web 2.0 riguarda l'utilizzo dell'intelligenza collettiva. Il cambiamento della rete ha coinvolto la modalità di creazione e trasmissione dei saperi, come anche la relazione tra gli individui (che creano o utilizzano conoscenze condivise), consentendo ad ognuno di diventare autore e fruitore di conoscenze. L'avvento del Web 2.0 è dunque alla base di tale trasformazione che ha portato alla nascita di una nuova società della conoscenza (De Piano, 2008). Questa nuova concezione del sapere è dimostrata dalla diffusione dei wiki: il wiki più conosciuto, *Wikipedia*, rappresenta uno dei più interessanti esempi di cultura condivisa in rete. Si tratta di un'enciclopedia on-line le cui voci sono realizzate ed eventualmente modificate direttamente dagli utenti stessi: essi in questo modo condividono il proprio sapere con gli altri⁵⁷. Un wiki è quindi un esperimento di totale fiducia nell'utente, di cui viene sfruttata la collaborazione spontanea; in questo senso la diffusione dei wiki rappresenta un cambiamento profondo nelle dinamiche di creazione dei contenuti.

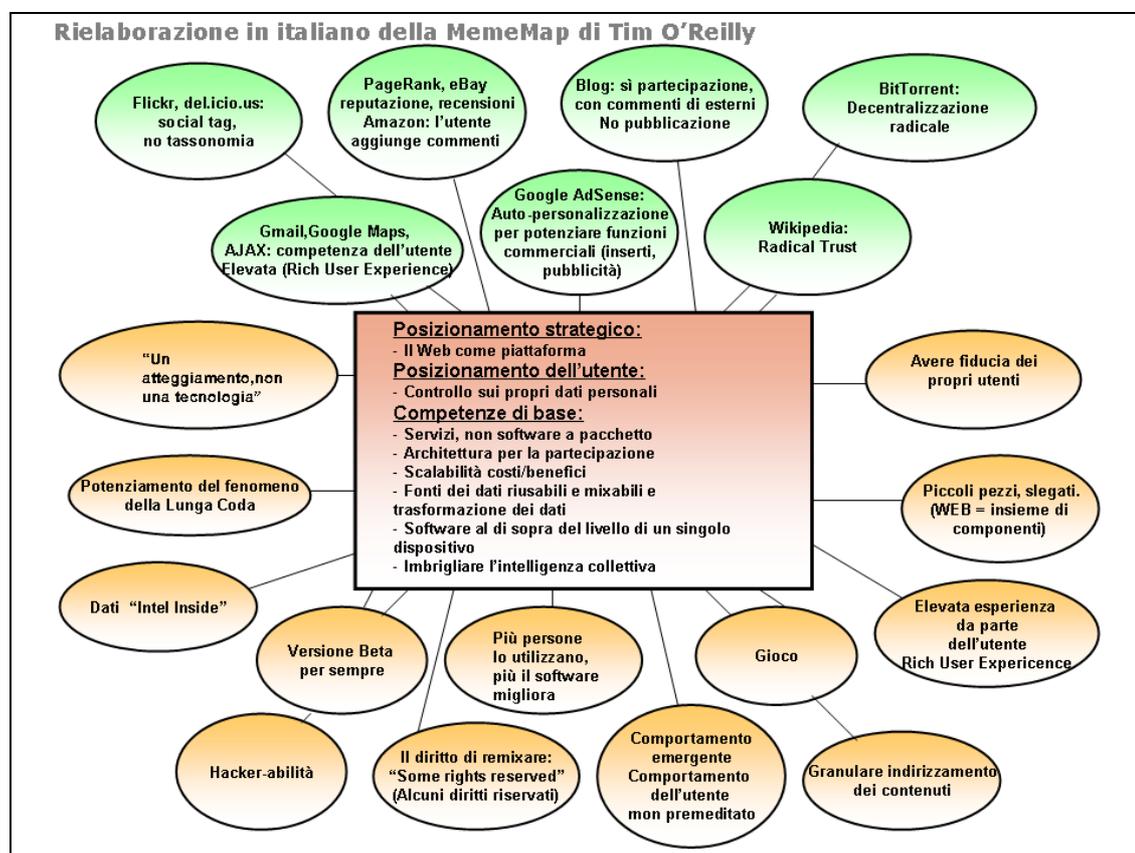
Una caratteristica essenziale del Web 2.0 è dunque legata allo sfruttamento dell'intelligenza collettiva: l'idea di base è che gli utenti aggiungano valore. Per questo le società Web 2.0 impostano sempre più spesso nei loro siti, sistemi per l'aggregazione dei dati da parte degli utenti. L'architettura partecipativa è il motivo del successo di molti software open source (come *Linux*), progettati appunto per incoraggiare la partecipazione: essi sono organizzati in modo tale che gli utenti, mentre agiscono perseguendo i propri interessi, costruiscono allo stesso tempo un valore collettivo. Gli utenti, com'è stato spiegato precedentemente, vengono considerati come co-sviluppatori: è la prima conseguenza dello sviluppo dei software open source.

⁵⁶ Di solito in un sito vengono impostate con una certa regolarità nuove funzioni: se gli utenti non le adottano vengono tolte; se invece risultano apprezzate esse vengono sviluppate

⁵⁷ L'invenzione del wiki, che in awaiano significa veloce, è attribuita a Ward Cunningham, ingegnere americano che ideò questo sistema nel 1995. La versione inglese di Wikipedia (<http://www.wikipedia.org>) conta milioni di voci, quella italiana (<http://it.wikipedia.org>) centinaia di migliaia.

L'interazione tra gli utilizzatori è la vera fonte di crescita dei software stessi: essi si arricchiscono man mano che vengono usati, e più vengono usati più si arricchiscono. Oggi il fattore più importante per ottenere un vantaggio competitivo nelle applicazioni internet è diventato il grado di partecipazione attiva degli utenti. Alla base non vi è più il controllo dall'alto ma la cooperazione.

Una risorsa tipica del Web 2.0 che si basa sull'architettura partecipativa è *BitTorrent*, un programma che permette di scaricare e condividere documenti di grandi dimensioni anch'esso orientato verso la decentralizzazione di internet. Ogni client diventa anche un server (ossia, ogni fruitore diventa al contempo fornitore): in questo modo più un file è popolare, più velocemente esso diventa disponibile poiché ci sarà un numero sempre più alto di utenti che lo mette a disposizione degli altri. Ogni consumatore in BitTorrent porta dunque le proprie risorse al gruppo. Dietro tutto ciò c'è una sorta di etica della cooperazione.



Una mappa del Web 2.0 creata durante il brainstorming della O'Reilly Media. Si tratta solo di un work in progress ma già mostra le numerose idee che scaturiscono dal Web 2.0⁵⁸

BitTorrent mostra così un principio chiave del Web 2.0: il servizio migliora automaticamente con l'aumentare del numero di utenti.

Come i Wiki, anche i Blog sfruttano l'intelligenza collettiva: essi rappresentano l'applicazione che più di ogni altra ha segnato il passaggio verso il Web *read-write* (dal Web *read-only*) in cui ogni individuo può essere sia autore che lettore. I blog sono

⁵⁸ Mappa originale al sito della O'Reilly Media: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>

sistemi di gestione dei contenuti basati su una struttura detta CMS (Content Management System): sono cioè generatori di pagine html che permettono agli utenti di pubblicare in rete testi, immagini, audio, video in modo veloce e con una grafica accattivante. In un blog i testi scritti sono organizzati in articoli (*post* in inglese), disposti e visualizzati in ordine cronologico decrescente e raggruppati per mensilità o per categoria. I blog sono caratterizzati da una forte apertura verso gli altri che si attua attraverso il sistema dei commenti. Pertanto, se l'autore lo consente, è possibile replicare all'articolo con un commento ed instaurare una vera e propria discussione⁵⁹.

Nell'era del 2.0 spiccano, tra i formati creati per la distribuzione dei contenuti web, le tecnologie di syndication. RSS è la più diffusa: attraverso le tecnologie di syndication chi realizza contenuti web fa in modo che questi possano essere fruiti non solo sul sito stesso, ma anche attraverso canali diversi. RSS (originariamente acronimo di Rich Site Summary, poi di Really Simple Syndication) è uno strumento utile per tutti coloro che intendono rimanere aggiornati sulle ultime novità pubblicate nei loro siti preferiti, evitando però di dover accedere periodicamente a questi siti alla ricerca di aggiornamenti. Supponiamo che un utente segua abitualmente dieci siti o blog: senza gli RSS è costretto ad aprire periodicamente tutte le home page di quei siti e vedere se in essi vi sono nuovi articoli che interessano. Chi utilizza invece un client RSS (molto simile a un account di posta elettronica ma che scarica i feed invece della posta⁶⁰), riceve un segnale ad ogni nuovo articolo pubblicato dai siti che segue, senza dover andare a cercarli uno ad uno.

Oggi tantissimi blog, testate giornalistiche e compagnie hanno aderito agli RSS e fra gli esempi italiani di spicco possiamo citare *La Repubblica* e il *Corriere della Sera*⁶¹. Di solito un'occhiata ai titoli permette di capire se il contenuto interessa e quindi approfondire la lettura direttamente nel client RSS o aprendo la pagina internet relativa. Per utilizzare un servizio Rss serve una connessione Internet e un "lettore Rss" che permette di ricevere gli aggiornamenti dei siti che interessano. In altre parole, invece di accedere ai propri siti preferiti, si può semplicemente installare un "lettore" di notizie RSS sul proprio PC e venire così automaticamente informati sugli aggiornamenti dei siti prescelti. Si possono dunque considerare gli RSS come un modo semplice e diretto per

⁵⁹ Il termine Blog è la contrazione di *Web log* che significa "traccia sul Web". La forma estesa *Web log* risale al 1997 ed è attribuita al programmatore americano Jorn Barger. La forma contratta *blog* è stata coniata, secondo l'opinione generale, da Peter Merholz, Presidente e cofondatore di Adaptive Path (una delle più prestigiose società di consulenza nel campo del Web e delle applicazioni interattive). Attorno ai blog si è sviluppata una vera e propria terminologia: blogger (colui che gestisce il blog); blogosfera (l'insieme dei blog esistenti); blogroll (sezione del blog che reca i link ad altri blog, creando così una rete di blog); permalink (contrazione di permanent link, il link ad uno specifico articolo).

⁶⁰ I feed sono delle liste di elementi con un titolo (ad es. notizie di un giornale) che permettono il successivo collegamento ai contenuti informativi. I titoli dei nuovi articoli pubblicati si ricevono infatti sottoforma di avviso testuale composto da varie parti (titolo, testo, autore, etc.).

⁶¹ A questo proposito il *Corriere* spiega: "L'RSS è un sistema per la distribuzione di contenuti che ti permette di ricevere in ogni momento sul computer le ultime notizie pubblicate da Corriere.it. Il servizio è gratuito e non richiede nessuna registrazione. I feed Rss di Corriere comprendono il titolo, il sommario e l'indirizzo internet (url) di tutti gli articoli pubblicati in home page e nelle sezioni del sito. Potrai così decidere di essere sempre aggiornato sulle notizie che più ti interessano in modo semplice e immediato" Cfr.: <http://www.corriere.it/rss/>

segnalare che cosa c'è di nuovo in un sito. Questo sistema, consentendo di ricevere un avviso ogni volta che una pagina viene modificata, rappresenta il cosiddetto *live web*⁶². La diffusione di questi web service basati sulla semplicità e sulla dinamicità mostra le nuove tendenze della rete: l'interesse per un web dinamico, che ha ormai sostituito quello statico degli anni Novanta, e la propensione a rendere disponibili i dati verso l'esterno.

Ulteriore novità del web 2.0 è l'avvento del Social bookmarking. Nell'era del Web 1.0 gli utenti di internet avevano a disposizione uno strumento per memorizzare i link dei siti preferiti: era il pulsante dei Bookmarks (o appunto *Preferiti*). Tali link però erano considerati come qualcosa di privato e non vi era l'uso di diffonderli e farli conoscere agli altri. Oggi invece il Social bookmarking permette di condividere i propri link preferiti con gli altri attraverso siti dedicati a tale funzione. Gli utenti possono aggiungere a questi link anche una descrizione sintetica e alcune parole chiave in modo da renderli subito riconoscibili creando una sorta di categorizzazione di tali siti (è il cosiddetto *tagging*). Viene fatta così una categorizzazione collaborativa (detta *folksonomia*) che utilizza parole chiave liberamente scelte e definite *tag*.⁶³

La folksonomia è apparsa per la prima volta nel 2003 nel sito di social bookmarking *del.icio.us* (<http://www.delicious.com>), nato come una raccolta di link. Nessuna novità rispetto al Web1.0, ma qui la raccolta dei link non era fatta da una redazione ma dai singoli utenti che, condividendo le informazioni, costruivano e aggiornavano una directory sulla base delle loro preferenze. Con il tagging non si ottengono categorie rigide, ma un tipo di associazione multipla e in sovrapposizione, simile a quella che utilizza il cervello: come le sinapsi si formano nel cervello (con le associazioni che diventano più forti attraverso la ripetizione o l'intensità), la rete delle connessioni cresce organicamente come risultato dell'attività collettiva di tutti gli utenti del web. Siti come *Flickr* (nato per il photo sharing, ossia per la condivisione di foto) e *Youtube* (nato per la condivisione di video) sono stati pionieri nella diffusione della folksonomia⁶⁴. Così ogni oggetto viene "etichettato" e ogni utente diventa un catalogatore. Non si tratta ovviamente di una tassonomia tradizionale, basata su una semantica autorevole, ma di una classificazione individuale e popolare, con i pro ed i contro che questo comporta.

1.3 La Rete sociale

Analizzando il Web 2.0 si può notare che uno dei concetti più importanti che lo caratterizza è quello di "rete sociale" o Social Network. Con questo termine ci si riferisce ad una serie di tecnologie e servizi disponibili in rete che consentono ai singoli utenti di costituire e di partecipare a comunità virtuali. Per entrare a far parte di un social network occorre prima di tutto realizzare il proprio profilo personale inserendo

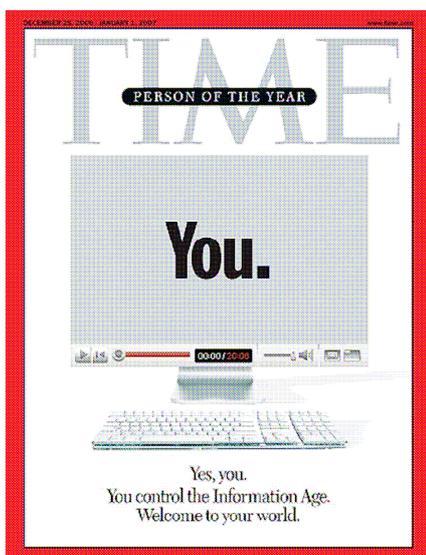
⁶² Alcuni preferiscono usare il termine "web incrementale", definizione del programmatore statunitense Rich Skrenta. Skrenta, R. (2005), *The incremental web* <http://blog.topix.com/2005/02/the-incremental-web.html>

⁶³ *Folksonomia* riunisce i termini *folks* (gente) e *tassonomia* (l'atto di classificare) e definisce appunto l'atto di creare spontaneamente e collettivamente categorie.

⁶⁴ Ad esempio la foto di un gattino pubblicata su *Flickr* può essere taggata come "cucciolo" ma anche come "carino" consentendo di trovarla lungo assi semantici che l'utente ritiene collegati.

informazioni su di sé; a questo punto diventa possibile invitare altri utenti a far parte del proprio network; questi a loro volta possono fare lo stesso e in questo modo si forma, e si allarga gradualmente, una cerchia di contatti.

I cosiddetti *Sistemi Usenet* sono in un certo senso i precursori degli attuali social network. Essi furono concepiti nel 1979 per consentire agli utenti di scrivere articoli (news) nei newsgroup⁶⁵. Usenet non aveva server centralizzati o amministratori dedicati, differenziandosi in questo modo dalla maggiorparte dei siti e dei forum del Web 1.0. Anche la diffusione dei forum ha avuto un ruolo importante nello sviluppo del web sociale. Sono di fatto i primi siti che hanno consentito agli utenti di *loggarsi* e di interagire tra loro attraverso interfacce *user-friendly*, di semplice consultazione anche



per i non esperti. I primi veri social network comunque, con caratteristiche molto simili a quelli moderni, sono stati *Six Degrees* e *Live Journal*. *Six degrees*, nato nel 1997, permetteva all'utente per la prima volta di creare il suo profilo personale e di stringere amicizia con altri utenti. Esso però consentiva la creazione di un profilo ancora molto statico. Fu il social network *Live Journal*, nato due anni dopo, a basarsi su un approccio diverso e più dinamico, introducendo l'idea di un continuo aggiornamento del blog ed incoraggiando gli iscritti a seguirsi a vicenda, a creare gruppi e ad interagire tra loro. Oggi i servizi di Social Networking sono tantissimi e la loro diffusione evidenzia il crescente bisogno di appartenere a comunità virtuali.

Copertina del Time del gennaio 2007 - L'uomo dell'anno secondo il noto settimanale americano

Una delle caratteristiche di questi strumenti è quella di fornire servizi totalmente gratuiti: creare un profilo su questi siti non costa nulla. I più diffusi oggi sono Facebook, MySpace, Twitter, LinkedIn. *My Space*, come suggerisce il nome, rappresenta uno spazio personale dove gli utenti pubblicano e condividono dati (informazioni testuali, immagini, video, musica, ecc.). Fondato nel 2003 è stato per alcuni anni il più popolare social network al mondo. Esso si distingue dai suoi concorrenti perché permette agli utenti di personalizzare completamente il proprio profilo a livello grafico, oltre a consentire l'inserimento e la condivisione di musica e video. Automaticamente ad ogni profilo viene allegato un blog. Nel 2006 MySpace ha introdotto anche MySpace IM per consentire agli utenti di chattare: un'applicazione che anche altri social network oggi hanno adottato.

Facebook è nato nel 2004 come social network esclusivo dell'università di Harvard, creato per mettere in contatto tra loro gli studenti del College. In poco tempo più della metà degli studenti si sono iscritti e gradualmente, visto il grande successo, esso ha iniziato a diffondersi presso altre scuole, poi università, aziende, e infine, dal

⁶⁵ Un newsgroup è uno spazio virtuale creato su una rete di server interconnessi tra loro per discutere di un determinato argomento (*topic*). (Frignani, De Piano, 2006)

2006, a chiunque in tutto il mondo. Tale graduale diffusione l'ha reso nel 2011 il social network più popolare in assoluto con un numero di iscritti pari a 600 milioni⁶⁶. Facebook non permette la stessa personalizzazione consentita da MySpace ma include tutte le altre opzioni compreso l'istant messaging. Oltre alla messaggistica privata e alla scrittura di messaggi nella propria bacheca (ossia nella parte pubblica del proprio profilo) è consentita anche la scrittura sulla bacheca degli altri. Gli utenti inoltre possono facilmente cambiare le impostazioni del proprio profilo per permettere o meno la visualizzazione dei contenuti sulla base delle relazioni esistenti tra utenti (ad esempio "amici", "amici di amici", "tutti").

Twitter è stato fondato nel 2006 ed è un Social Network specializzato in aggiornamenti in tempo reale. Esso incorpora sia i servizi classici di un social network sia quelli di un blog. I *tweet* (ossia i messaggi che gli utenti possono inserire su Twitter) possono essere lunghi al massimo 140 caratteri e possono essere visti da tutti gli utenti oppure solamente dai propri *followers* (cioè gli iscritti nel proprio profilo). *LinkedIn* è nato nel 2003 ed è stato uno dei primi social network dedicati esclusivamente al business. Originariamente LinkedIn permetteva agli utenti di pubblicare un proprio profilo (di solito un riassunto) e poi di interagire con gli altri tramite messaggistica privata. Gradualmente poi sono state aggiunte altre caratteristiche per ampliarne le possibilità di socializzazione, inclusi gruppi, forum e aggiornamenti di stato.

A caratterizzare il Web 2.0 è stata anche l'evoluzione dell'Instant Messaging (IM), ossia della "messaggistica istantanea", una forma di comunicazione on line che permette il collegamento in tempo reale tra due o più persone. Il "padre" della messaggistica istantanea è stato IRC (Internet Relay Chat), un sistema sviluppato nel 1988 e usato per stabilire il contatto in tempo reale tra utenti distanti. Al suo fianco, tra le prime risorse ad avere questa funzione, è comparso all'inizio degli anni Novanta ICQ, praticamente il primo strumento attraverso il quale si sono diffusi gli avatar, gli emoticon e il gergo di internet (ad esempio le abbreviazioni come *lol*)⁶⁷. L'Instant messaging permette dunque la comunicazione sincrona consentendo anche lo scambio, oltre che di messaggi testuali, di files, audio, video, etc. Si basa sul sistema delle chat (uno dei primi applicativi messi a punto dagli informatici per comunicare on line) ma non necessita di tutto il supporto di programmazione che un tempo era necessario per avviare una chat. La semplicità d'uso, l'installazione che avviene in modo del tutto automatizzato e l'integrazione con altri applicativi (come i più noti social network), hanno contribuito alla diffusione degli IM al punto da rappresentare oggi uno dei primi mezzi di comunicazione on line⁶⁸.

Dal 2000 sono state aggiunte agli IM anche funzionalità VoIP (Voice over IP) che consentono di effettuare chiamate vocali fra due utenti che hanno lo stesso applicativo IM o anche di accedere ai telefoni fissi e mobili: ponere di questo sistema è senz'altro *Skype*, che permette risparmi notevoli sulle tariffe di comunicazione. Oggi anche

⁶⁶ Treccani.it (http://www.treccani.it/enciclopedia/percorsi/tecnologia_e_scienze_applicate/Facebook_html)

⁶⁷ Laughing Out Loud o Lots Of Laughs significa "ridere a crepapelle"

⁶⁸ Le chat sono usate in Italia da 15 milioni di persone (il 72% degli italiani che navigano in rete). Per il 60% degli utenti esse assorbono circa il 20% del loro tempo online. Dati 2009 tratti da *Il Sole 24 Ore* <http://www.ilsole24ore.com/art/SoleOnLine4/Tecnologia%20e%20Business/2009/01/chat-social-network-web.shtml?uuid=f1f80cd0-e8c5-11dd-9dce-385c7e822784&DocRulesView=Libero>

Messenger Live e *Yahoo Messenger*, nati per l'IM puro hanno poi aggiunto questa funzionalità. E' già attivo e si sta diffondendo anche il VoIP di *Google (Google Talks)*. Per la diffusione su larga scala delle applicazioni del web 2.0 è stata molto importante anche l'introduzione da parte di Google di applicazioni come Gmail e Google Maps. L'insieme di tecnologie utilizzate da Google è chiamata *Ajax*. Gmail in particolare ha fornito alcune innovazioni interessanti nella posta elettronica, combinando i punti di forza del web (accessibilità ovunque, grandi competenze nella gestione di database) ad interfacce utenti che, in quanto a usabilità, somigliano alle interfacce dei pc.

Anche sistemi come Rss e Ajax si basano su software in gran parte open source.

L'opzione "View Source" del browser web permette a qualunque utente di "copiare" le pagine web di chiunque altro: coloro che creano mettono a disposizione in rete le loro nuove applicazioni e sono consapevoli del fatto che il successo delle stesse deriverà dall'adozione collettiva e non dalla restrizione privata. Le restrizioni vengono quindi ridotte al minimo poiché la protezione della proprietà intellettuale limita il riutilizzo e la sperimentazione. La frase "some rights reserved" (alcuni diritti riservati) è il contrassegno del Web 2.0 in contrapposizione ad "all rights reserved" (tutti i diritti riservati). La convinzione che è alla base del nuovo web è che l'innovazione derivi dall'assemblaggio: si può creare valore aggiunto anche solo assemblando in modo nuovo ed efficace componenti già esistenti. Dato che le società del Web 2.0 non si rifanno a rigidi modelli di business, preferiscono scegliere modelli di programmazione leggeri che permettano di abbinare tra loro sistemi con molta flessibilità.

La diffusione e l'uso dei feed RSS ha reso inoltre molto popolare lo scambio di file su palmari, lettori digitali, smartphone. Questo ha portato allo sviluppo di una nuova tecnologia, il Podcasting. Il termine, che nasce dalla fusione delle parole *iPod* (riproduttore di file audio MP3 di Apple) e *broadcasting* (termine che si riferisce alla trasmissione di segnali audio e video), indica una tecnologia che consente di scaricare documenti chiamati "podcast" attraverso un programma generalmente gratuito chiamato "feeder"⁶⁹. Un podcast è dunque un file (di solito audio o video) messo a disposizione su Internet e scaricabile automaticamente da un apposito programma. Esso funziona come un abbonamento ad una pubblicazione periodica. Ci si abbona presso un fornitore di podcast e in seguito l'abbonato riceve regolarmente le pubblicazioni e può ascoltarle o vederle ogni volta che lo desidera. Per fruire del servizio è necessario installare un software (ad esempio *iTunes*) e poi selezionare i file di interesse. Il software, con la frequenza decisa dall'utente, si collega ad internet e controlla quali file sono stati pubblicati dai siti ai quali si è abbonati: se ne trova di nuovi, li scarica. La notifica della pubblicazione di nuove edizioni avviene tramite un feed RSS scambiato tra il sito del produttore e il programma dell'utente. I podcast possono poi essere fruiti in ogni momento.

Per utilizzare questo servizio è comunque necessario un supporto connesso ad internet, ad esempio un computer. Ma una caratteristica del Web 2.0 è quella di non essere più limitato alla piattaforma del computer. L'idea di fondo è quella di permettere il trasferimento dei contenuti web anche sui dispositivi portatili. La combinazione iPod/iTunes è una delle prime applicazioni di questo tipo progettate in partenza per

⁶⁹ Il termine è apparso per la prima volta sul *The Guardian*, in un articolo del giornalista Ben Hammersley dal titolo "Audible revolution" <http://www.guardian.co.uk/media/2004/feb/12/broadcasting.digitalmedia> (2004)

dispositivi multipli. Questi strumenti aumentano la potenza della piattaforma web, che diventa una parte quasi invisibile della loro infrastruttura: il pc non è più e l'unico dispositivo che consente l'accesso alle risorse di internet; oggi le applicazioni vengono progettate per essere in grado di integrare servizi su qualsiasi dispositivo portatile. Le applicazioni limitate a un solo dispositivo hanno ormai un valore molto inferiore. Oggi il web tende sempre più verso la dinamicità, verso gli aggiornamenti in tempo reale. Gli Rss sono nati per questo, Facebook ha incorporato questa caratteristica già da anni, così come MySpace e LinkedIn. Il capo-progetto di Flickr, Cal Henderson, ha rivelato alcuni anni fa che su Flickr vengono pubblicati nuovi contenuti ogni mezz'ora⁷⁰. Gli aggiornamenti in tempo reale consentono all'utente di essere in rapporto continuo con i propri contatti con lo scopo di migliorare o incentivare le relazioni interpersonali.

Si è già avuto modo di sottolineare infine, il ruolo importante dei dispositivi mobili nello sviluppo del Web 2.0. L'iPhone ha reso possibile navigare in rete in modo semplice e intuitivo, mentre prima, in molti casi, i dispositivi mobili erano quasi inutilizzabili in questo senso. Inoltre l'aggiunta delle applicazioni per tutti i social network ha reso possibile l'aggiornamento degli stessi in ogni luogo e tempo. La rivoluzione del Web 2.0 non è quindi limitata alle applicazioni per pc⁷¹.

2. Web 2.0 e apprendimento

Come si evince da questa panoramica, oggi la rete ha il pregio di aver messo al centro l'utente, permettendogli di esprimere e condividere le proprie opinioni. La possibilità di creare e condividere contenuti in rete è data da una serie di strumenti (*tools*) che consentono di utilizzare il web come se si trattasse di una normale applicazione. In pratica il web 2.0 è divenuto un luogo in cui è possibile trovare liberamente servizi che prima erano offerti soltanto da pacchetti da installare sui singoli computer. I contenuti creati possono essere pubblicati immediatamente, classificati e infine indicizzati nei motori di ricerca in modo che l'informazione sia subito disponibile per tutta la comunità.

Contribuendo fortemente al dialogo e alla conoscenza, il Web 2.0 può essere sfruttato pienamente per l'apprendimento (Frignani, De Piano, 2006). L'uso di blog, wiki e tecnologie partecipative ha consentito un salto di qualità anche in ambito formativo permettendo la creazione di ambienti di apprendimento aperti e flessibili, abbattendo le frontiere spazio-temporali e contribuendo alla diffusione delle conoscenze. Lo studente (e non più l'offerta formativa erogata) viene posto al centro del processo educativo e diviene un partecipante attivo, costruttore egli stesso di

⁷⁰ Flickr è un sito nato nel 2002 prevalentemente per la condivisione di fotografie tra utenti. I dati rivelati da Henderson sono del 2005 e fanno parte dell'intervento di Henderson *How We Built Flickr*, pubblicato da *Plasticbag* (uno dei migliori blog britannici dedicato alle riflessioni sul rapporto tra persone e nuovi media) http://www.plasticbag.org/archives/2005/06/cal_henderson_on_how_we_built_flickr

⁷¹ L'iPhone ha avuto un ruolo forte nello sviluppo dei social media tanto che oggi sono nati social network disponibili solo per iPhone, come iROvr (<http://www.irovr.com/>), un'applicazione di social networking specifica per iPhone. Permette di postare foto, aggiornamenti, link, video, etc.

conoscenza. Ogni singolo individuo può così contribuire alla costruzione dei contenuti e può condividerli in modo interattivo con gli altri.

Il nuovo web e i nuovi strumenti di interazione possono quindi incidere molto sulle metodologie di formazione e di apprendimento rivoluzionando i modelli, le metodologie e gli strumenti della didattica tradizionale. Il salto di qualità si ottiene però solo se si è disposti ad abbandonare l'interpretazione della conoscenza intesa come rappresentazione simbolica di un mondo esterno al discente, oggettivo e misurabile (approccio comportamentista). Tale idea deve lasciare il posto ad una concezione del sapere inteso come il risultato delle esperienze dell'allievo o, più precisamente "come il risultato di un processo di costruzione sia individuale che collettiva di significati concordati e di interpretazione dell'esperienza non predeterminate (approccio costruttivista)" (Infante, 2007).

Il ricorso alle tecnologie digitali nell'apprendimento può quindi permettere il superamento dei paradigmi teorici di vecchia generazione puntando ad una fusione tra sapere e componente sociale e facilitando il passaggio dalla società dell'informazione alla società della conoscenza. Lo studente può essere messo nella condizione di avvalersi di soluzioni di apprendimento flessibili: può scegliere il percorso didattico, e creare i contenuti da condividere. Il flusso comunicativo scompone l'oggetto di apprendimento (il *learning object*)⁷² e poi lo ricompone attraverso un'elaborazione collettiva resa possibile dalle nuove tecnologie partecipative (Ludovisi, 2008). In questo senso assume grande importanza l'apprendimento collaborativo perchè permette la crescita del singolo sulla base di obiettivi condivisi da un gruppo: si impara insieme e l'apprendimento individuale diventa il risultato di un processo collettivo.

Il cambiamento dei paradigmi teorici, che ha portato in generale all'accettazione dei principi costruttivisti, ha determinato anche cambiamenti nelle prassi didattiche, compresa la graduale sostituzione delle vecchie piattaforme (*Virtual Learning Environment*, identificabili come piattaforme LMS o LCMS)⁷³ con le nuove tecnologie del Web 2.0: un Web inteso esso stesso come piattaforma. Tra gli studiosi che hanno evidenziato questo cambiamento figura Stephen Downes, ricercatore del National Research Council of Canada.

Per Downes la formula tradizionale dell'*online learning* (il sistema classico di apprendimento delle piattaforme LMS) non funziona più (Downes, 2005). Esso è stato costruito rispettando rigidamente il concetto dei Learning Object e quindi utilizza, per rendere pubblici i contenuti, piattaforme non open source in cui le aree interattive sono rigide e controllate dall'alto. Questo modo di utilizzare la rete nell'apprendimento ha

⁷² Non esiste per *Learning Object* una definizione totalmente condivisa. Lo studioso americano David Wiley definisce così tutte le risorse digitali utilizzabili per supportare l'apprendimento. Caratteristiche salienti dei Learning Objects sono l'autoconsistenza e la riusabilità; essi devono inoltre essere corredati da informazioni utili ad individuarne il contenuto e la modalità di impiego. (Mangione Pettenati, Masseti, 2003 con riferimento a Wiley, D. (2000), *The Instructional Use of Learning Objects*. Bloomington, IN Association for Educational Communications and Technology).

⁷³ Il V.L.E. compare a partire dagli sviluppi iniziali della rete: con questo termine si indica un sistema di software che permette l'erogazione e la gestione di corsi all'interno di siti istituzionali. Tali sistemi sono noti anche come LMS (Learning Management System) e LCMS (Learning Content Management Systems) e hanno dato un impulso notevole alla diffusione dell'e-learning. Nell'area anglo-americana e in Europa occidentale tutte le maggiori università si sono dotate, dall'inizio del Duemila, di sistemi software di questo tipo a supporto dei corsi tradizionali.

dato secondo Downes scarsi risultati, soprattutto con le nuove generazioni di studenti, abituate all'uso della rete e a tecnologie in cui il libero dialogo rappresenta ormai un modo di vivere e di rapportarsi con gli altri. Per il ricercatore canadese l'online learning veramente efficace è nella rete stessa, è parte di essa.

Le nuove tecniche di apprendimento vanno dunque costruite attorno agli strumenti del Web 2.0: blog, wiki, podcast e tutti gli altri dispositivi che permettono agli utenti di comunicare via internet. L'apprendimento deve diventare *Learner-centered* o *Student-centered*. Non si tratta solo di modificare l'interfaccia delle vecchie piattaforme, ad esempio personalizzando i vecchi sistemi LMS. Si tratta, per l'allievo, di prendere il controllo del processo di apprendimento usando gli strumenti che le tecnologie mettono a disposizione, così da crearsi delle conoscenze attraverso il mash-up di più applicazioni fruibili sul web. L'uso di blog o di wiki all'interno delle classi ad esempio, non consentirebbe solo il dialogo aperto tra tutti gli studenti ma metterebbe lo studente in comunicazione potenzialmente con tutti, con l'esterno. Le possibilità e l'apertura consentite dal Web 2.0, inteso come piattaforma, superano di gran lunga le possibilità consentite da una tradizionale comunità di pratica.

Il pensiero di Downes trova oggi riscontro nella progressiva scomparsa dei tradizionali Virtual Learning Environment, ritenuti ormai poco efficaci, per fare posto ad ambienti open source. Gli ambienti di apprendimento del Web 1.0 sono nati principalmente per facilitare la comunicazione tra utenti che partecipavano a un comune processo educativo (di solito a distanza, ma non solo). Gli obiettivi di queste piattaforme sono principalmente due: distribuire materiale didattico in formato digitale e consentire la comunicazione tra i partecipanti, garantendone l'accesso e la partecipazione alle discussioni sulle tematiche dei corsi presenti. Sia l'aspetto sociale che quello educativo di questi sistemi ha mostrato alcuni limiti. La maggioranza di queste piattaforme ad esempio tende a creare contenitori chiusi, non accessibili da tutti gli studenti ma destinati a pochi, a causa di un rigido controllo sugli accessi (Lamandini, 2009)

Gli studenti sono quindi spesso relegati in aree circoscritte in cui non è possibile personalizzare i propri spazi e nemmeno dar vita ad uno scambio di opinioni e di saperi davvero libero. Spesso inoltre, quando un allievo ha concluso un corso, perde l'accesso allo spazio online perché non risulta più iscritto; di conseguenza perde i contatti con i colleghi e la possibilità ad accedere a quanto aveva elaborato e condiviso. Questa esperienza viene quindi spesso considerata una parentesi del proprio processo di apprendimento che non viene inteso come permanente ma a termine. Tali ambienti non mettono al centro del processo formativo lo studente, ma il docente. Quest'ultimo infatti di solito può creare e modificare con la massima libertà gli ambienti virtuali di apprendimento nei quali opera.

In ambienti di questo tipo si può creare una situazione un po' paradossale: gli studenti vengono stimolati ad essere creativi, partecipativi e collaborativi ma allo stesso tempo la piattaforma ne limita i movimenti. Il contesto di apprendimento creato da tali ambienti può quindi risultare simile a quello della scuola tradizionale di impronta comportamentista: all'allievo vengono trasmessi gli stessi contenuti, con le stesse modalità; ciò porta all'appiattimento, all'omogenità, caratteristiche che non hanno nulla a che fare con i paradigmi della didattica interattiva e di rete che è invece di stampo costruttivista

In realtà sono state proprio le prime applicazioni di questo tipo, circa dieci anni fa, a permettere l'attuazione o il netto miglioramento di alcuni tipi di formazione, come

quella a distanza. Questi sistemi sono stati per molto tempo, sia in ambito aziendale che scolastico, il modello dominante. Oggi però si sente sempre più la necessità di effettuare un cambiamento, passando dai sistemi proprietari (i software privati a pagamento) a quelli open source. Il bisogno principale sembra essere quello di personalizzare l'apprendimento. Molte università stanno infatti abbandonando l'utilizzo di piattaforme di tipo commerciale per passare a sistemi open source come *Moodle* (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) che rappresenta infatti l'evoluzione dei vecchi sistemi VLE: si tratta di una piattaforma open source per l'e-learning, progettata per aiutare gli insegnanti a creare e gestire corsi on-line con ampie possibilità di interazione tra studente e docente. Oggi Moodle è usato da molte Università italiane per la gestione dell'e-learning, come l'Università La Sapienza di Roma, l'Università di Firenze, l'Università di Padova e altre ancora⁷⁴.

Moodle si è affermato nel corso degli ultimi anni soprattutto per la sua semplicità d'uso e per la completezza delle funzionalità che offre a docenti, tutor e studenti. Tra i motivi che hanno fatto propendere per questa scelta vi è soprattutto la sua elevata interoperabilità, ossia la possibilità di integrare questo strumento con altre applicazioni.



Ciò ad esempio ha permesso recentemente (nel 2009) l'integrazione di Moodle con *Google Apps Education*⁷⁵. Quest'ultimo è un insieme di applicazioni web offerto gratuitamente alle istituzioni scolastiche e onlus per permettere a studenti e docenti di lavorare insieme anche a distanza su documenti, elaborati, ricerche. Google Apps si diffuse fortemente nelle università italiane: pionieri nell'abbracciare tale tecnologia sono state l'Università di Ferrara che ne ha attivato i servizi nel 2007,

l'Istituto Europeo di Design e la Johns Hopkins University di Bologna. A questi atenei, tra la metà del 2008 e l'inizio del 2009, si sono aggiunti l'Università di Torino, Messina, Sassari, Camerino e lo Iuav di Venezia.

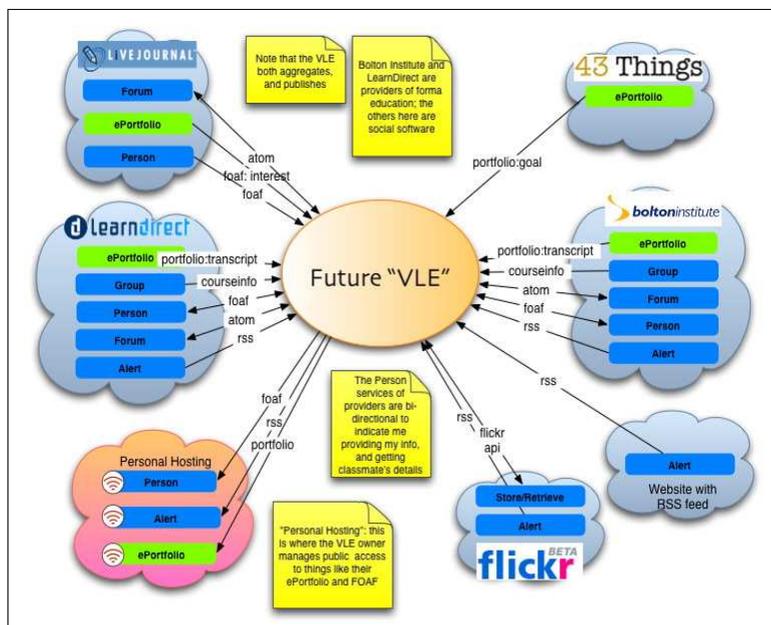
Moodle ha aggiunto in questo modo la possibilità di organizzare corsi e lezioni online e di utilizzare strumenti quali forum, quiz, blog e pagine wiki. Studenti e docenti, che finora si erano limitati a lavorare a distanza condividendo documenti, elaborati e ricerche, in questo modo possono avere a disposizione un ambiente virtuale di insegnamento/apprendimento interattivo. Moodle ha così dato vita ad una piattaforma a supporto dell'apprendimento molto vicina ai Personal Learning Environment (PLE).

Tali ambienti hanno lo stesso scopo dei VLE, cioè aiutare gli studenti a controllare e organizzare il proprio apprendimento, ma lo realizzano in modo diverso. Il ricercatore Scott Wilson è stato tra i primi a parlare di questi nuovi sistemi: nel 2005 ne ha proposto un modello e lo ha chiamato *Future Virtual Learning Environment*: esso è costituito da un insieme di servizi e di applicazioni di rete, dal blog alle foto, dai bookmark al social network, tutto interscambiabile con altri utenti. In particolare esso permette all'utente un

⁷⁴ Un elenco più dettagliato è al link <http://www.infosapienza.uniroma1.it/moodle/>

⁷⁵ <http://www.google.com/a/help/intl/it/edu/index.html>

controllo totale sui contenuti (Fini, 2009)⁷⁶. Lo spazio operativo assegnato ad ogni studente può essere personalizzato a piacere, ad esempio arricchito con foto, video, testi, etc. che vengono collegati alle informazioni personali del profilo. Le risorse a



disposizione in queste nuove piattaforme includono servizi di chat, forum, blog, il tutto con un intento aggregativo e collaborativo. Grazie al sistema del “tagging” un utente può individuare chi condivide i suoi stessi interessi.

Un utente che fa uso di servizi tipici del Web 2.0 ha quindi, con queste nuove piattaforme, la possibilità di catalizzare all'interno di un'unica interfaccia tutte queste applicazioni e informazioni.

Il web 1.0 e il web 2.0 permettono l'attuazione di due diversi paradigmi dell'apprendimento con la rete. Con il nuovo web si sono ideati ambienti più aperti, gestiti direttamente dagli utenti. Essi non hanno i limiti delle piattaforme chiuse ma consentono l'autonomia dell'utente, la simmetria delle relazioni, e possono essere facilmente connessi a servizi esterni. Questo fa sì che la comunità di apprendimento che si crea attorno ad essi non sia formata solo da studenti e dai docenti di un corso, ma possa in teoria, essere composta anche da persone esterne che nutrono interessi affini. Gli studenti in questo modo riducono anche la frattura tra vita scolastica e non, e sono stimolati ad approfondire e discutere interessi nati in classe anche fuori dal contesto scolastico, con persone esterne. Tali possibilità non sono invece permesse dalle vecchie piattaforme, centrate sulle istituzioni e caratterizzate dal controllo sugli accessi e dai ruoli asimmetrici.

Un principio guida nell'uso del Web 2.0 è quello di considerare la rete come una sorta di desktop. Oggi si stanno diffondendo numerose applicazioni che hanno proprio lo scopo di trasferire sul Web lo spazio di produttività personale che noi di solito abbiamo sul desktop del nostro personal computer. Tali applicativi hanno la caratteristica di essere “multiplatforma” ossia si possono utilizzare su pc, palmari, smatphone, dispositivi mobili in generale. Ciò consente all'utente di lavorare sui propri files ovunque poiché i dati sono memorizzati in rete. La rete diventa il nostro desktop. Così ad esempio i nostri video sono nel nostro canale personale di Youtube, le nostre foto sono nel nostro profilo di Flickr, i nostri documenti testuali sono pubblicati nel nostro blog e così via. Ancora, con lo scopo di archiviare i propri prodotti, vengono

⁷⁶ Con riferimento a Wilson, S (2005), *Future VLE The Visual Version* <http://www.cetis.ac.uk/members/scott/blogview?entry=20050125170206>

utilizzati strumenti di archiviazione remota: sono i cosiddetti hard disk remoti o anche gli spazi messi a disposizione per memorizzare on line i propri documenti⁷⁷.

Le piattaforme Web 2.0 funzionano come raccoglitori di servizi utili in ambito didattico: ognuno di essi affianca le sue potenzialità a quelle di altri, permettendo la creazione di spazi di apprendimento personalizzabili. Gli studenti che utilizzano un PLE diventano infatti i gestori del proprio corso di apprendimento (è il concetto, di cui si è già parlato, dello *student centered learning*) controllando sia le modalità che i tempi di studio. Un ambiente di apprendimento di questo tipo crea inoltre “presenza sociale” perché si diventa partecipi di una comunità virtuale e si vive realmente un’esperienza comunicativa della conoscenza. Viene consentita una maggiore specializzazione delle conoscenze e facilitata la ricerca di argomenti (e di persone che hanno gli stessi interessi).

Tali strumenti consentono la persistenza delle idee nel tempo: quando ad esempio si crea un post nel proprio blog (uno degli strumenti dei PLE) esso è sempre visibile e rintracciabile ad uso proprio e degli altri; non scompare al termine del corso di studi, ma rimane visibile. Attraverso gli strumenti di social bookmarking può essere condiviso, catalogato con il tagging e riportato in altri siti o blog. I PLE possono creare un forte legame tra l’apprendimento formale e quello informale (ossia quello attuato in tutti i momenti della nostra vita) che contribuisce alla creazione della nostra identità⁷⁸.

Tenendo conto di queste potenzialità, potrebbe essere importante inserire in tali ambienti di apprendimento anche un e-portfolio, ossia uno strumento che consente la raccolta di tutte le informazioni riguardanti uno studente; una sorta di curriculum digitale al quale si possono aggiungere costantemente informazioni per mostrare il know how via via acquisito. L’utilizzo di un e-portfolio permette di monitorare il processo di apprendimento di un individuo e le nuove capacità acquisite (Ravet, 2007).

⁷⁷ A questo proposito si può citare ad esempio *Google Calendar*: è una sorta di agenda sulla quale inserire eventi. Può essere usato come agenda privata o come agenda pubblica di un’organizzazione, o ancora come agenda di una risorsa (ad esempio un’aula). Il creatore del calendario può decidere chi è autorizzato a vederlo, chi è autorizzato ad inserire eventi e chi è autorizzato ad amministrarlo. Se l’evento è pubblico è possibile invitarvi altre persone. Se l’invito viene accettato, l’evento si inserisce automaticamente nell’agenda dell’invitato.

⁷⁸ In ambito pedagogico esistono tre differenti tipi di apprendimento: formale, non-formale e informale. L’apprendimento formale viene progettato come insegnamento e si svolge negli istituti d’istruzione e di formazione portando all’ottenimento di diplomi e di qualifiche riconosciute. L’apprendimento non formale si svolge al di fuori delle principali strutture d’istruzione e di formazione e, di solito, non porta a certificati ufficiali. L’apprendimento non formale è dispensato sul luogo di lavoro o nel quadro di attività di organizzazioni o gruppi della società civile (associazioni giovanili, sindacati o partiti politici). Può essere fornito anche da organizzazioni o servizi istituiti a complemento dei sistemi formali (quali corsi d’istruzione artistica, musicale e sportiva o corsi privati per la preparazione degli esami). Esso si svolge quindi fuori dai contesti strutturati ed organizzati e avviene anche “per pratica” (negli apprendistati). L’apprendimento informale include tutto il sapere che si acquisisce nella vita quotidiana. Contrariamente all’apprendimento formale e non formale, esso non è necessariamente intenzionale e può pertanto non essere riconosciuto, a volte dallo stesso interessato, come apporto alle sue conoscenze e competenze. Non è strutturato in obiettivi da raggiungere e non deve essere certificato (con diplomi o attestati). Dal sito ufficiale della Commissione europea - *Memorandum sull’istruzione e la formazione permanente*: http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/policy/memo_it.pdf

Esso riconosce il *lifelong learning* (l'apprendimento permanente)⁷⁹ e ne favorisce la diffusione e la pratica: in ambito didattico il concetto di “2.0” vuol dire anche essere consapevoli del fatto che ci si crea una coscienza critica grazie ad ogni attività che si svolge, vuol dire saper andare oltre l'apprendimento formale per considerare tutti i campi dell'apprendimento. I Personal Learning Environment, essendo ambienti centrati sulla persona, tengono in considerazione sia elementi di tipo formale che informale.

L'e-portfolio ha quindi una funzione espositiva, rappresentando e mostrando ciò che una persona ha appreso nel tempo. Il suo obiettivo è sostanzialmente quello di catturare le performance dell'individuo, le sue scelte, le sue motivazioni, i progressi, al fine di permettere un bilancio sulle sue competenze. Esso deve consentire all'utente di usare il computer con la massima libertà, come nella vita di tutti i giorni, permettendogli di sviluppare un ambiente di apprendimento personale, adatto al proprio stile di apprendimento. Ogni persona ha infatti un proprio approccio di fronte ad un problema, che quindi viene risolto in maniera diversa da individuo ad individuo⁸⁰.

Se quindi i vecchi ambienti interattivi di apprendimento avevano un impianto altamente strutturato, una durata limitata, obiettivi predeterminati dal programma di studio e portavano l'utente ad un atteggiamento passivo, negli ambienti di ultima generazione la struttura dovrebbe essere definita direttamente dallo studente, gli obiettivi dovrebbero includere gli utilizzi personali (anche quelli informali) e l'utente dovrebbe essere spronato ad un coinvolgimento attivo. La tendenza è sempre più verso l'ubiquitous computing ossia verso il computer *invisibile* di cui parla Norman, ormai talmente immerso nella vita di tutti i giorni da scomparire. Nel campo dell'apprendimento ciò significa apprendere in qualsiasi momento, qualsiasi cosa si stia facendo. Apprendimento e vita si fondono in modo indistinguibile.

3. La società Europea della conoscenza

Grazie alla rete, che ha modificato sostanzialmente anche l'apprendimento informale (complementare a quello formale), oggi si è reso necessario ragionare sempre più in termini di apprendimento lungo tutto l'arco della vita. Di questo avviso è l'Unione Europea che da tempo fornisce indicazioni in tale direzione. In particolare, negli ultimi dieci anni ha promosso numerosi interventi con lo scopo di garantire agli stati membri un'istruzione e una formazione professionale di alta qualità. Ciò è ritenuto fondamentale per consentire all'Europa di affermarsi come società della conoscenza e competere in maniera efficace all'interno dell'economia globalizzata. La politica in materia di istruzione è decisa singolarmente dai paesi dell'UE ma insieme essi fissano

⁷⁹ Espressione che significa “apprendimento lungo tutto l'arco della vita”. Identifica un principio di strutturazione dei sistemi educativi e formativi e fa riferimento a tutte le attività formative (formali, non-formali e informali) intraprese da un individuo nel corso della sua vita con l'obiettivo di incrementare le proprie conoscenze, capacità e competenze a fini di crescita personale, civica e sociale e/o a scopo professionale (Infante, 2007).

⁸⁰ Tali caratteristiche sono ricavate a partire dal modello OSPI (Open Source Portfolio Initiative). L'OSPI è un progetto nato nel 2003 con l'obiettivo di creare un software per la gestione dell'e-portfolio e sensibilizzare all'utilizzo di tali tecnologie. L'open source portfolio (OSP) è un content management system progettato appositamente per essere utilizzato nel mondo accademico. <http://www.osportfolio.org/>

gli obiettivi comuni e condividono le migliori pratiche. Tra queste, molto importanti sono le iniziative varate per permettere a ogni cittadino europeo di acquisire una cultura digitale e le competenze utili per lavorare nella società dell'informazione. Obiettivo dell'Unione è quello di estendere il più possibile, anche alle scuole, alle università e ai centri di ricerca, l'accesso a Internet e ai nuovi servizi digitali⁸¹. Per questo negli ultimi anni è stato incentivato fortemente l'utilizzo delle nuove tecnologie negli Stati membri promuovendo l'alfabetizzazione informatica e la penetrazione delle tecnologie digitali finalizzate allo sviluppo di contenuti pedagogici web based.

Nel dettaglio, vediamo una panoramica dei provvedimenti più importanti. Alla fine degli anni Novanta l'Europa si è trovata di fronte ad importanti cambiamenti: in particolare l'economia e la società stavano subendo grosse modifiche a causa della globalizzazione dell'economia e della diffusione delle Tecnologie dell'Informazione e delle Comunicazioni (TIC) nella sfera professionale e privata. Per affrontare queste problematiche, nel marzo del 2000 si tenne a Lisbona un Consiglio europeo straordinario con l'obiettivo di imprimere nuovo slancio alle politiche comunitarie⁸². Si pensò innanzitutto ad una totale revisione del sistema d'istruzione europeo: per garantire a tutta l'Unione la partecipazione attiva alla società globale della conoscenza era infatti necessario aumentare il livello d'istruzione dei cittadini della Comunità cercando soprattutto di accelerarne il processo di alfabetizzazione tecnologica. Proprio nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione si vide un potenziale rilevante per l'occupazione. Occorreva agire affinché la società dell'informazione fosse alla portata di tutti, assicurandosi che le transazioni economiche e sociali non emarginassero alcuna categoria di cittadini e che lo sviluppo avvenisse in modo equo. Si capì che nel giro di pochi decenni la metà dei posti di lavoro in Europa sarebbe stata originata dalle tecnologie dell'informazione (come era già accaduto per i posti creati dalla telefonia mobile): quindi l'Europa avrebbe aumentato il suo potenziale di posti di lavoro grazie alle Tic. Si decise così di coordinare l'insegnamento e la ricerca su scala europea e di mettere in rete i programmi nazionali e progetti di ricerca.

Da questo momento in poi si moltiplicarono le iniziative a favore delle risorse tecnologiche nell'apprendimento. Nel 2001 venne adottato il *Piano d'azione E-learning. Pensare all'istruzione di domani*⁸³ in cui si invitarono gli stati membri ad integrare le tecnologie nei sistemi di istruzione e a sfruttare maggiormente negli ambienti di apprendimento le potenzialità della rete e la multimedialità. Con queste parole il commissario europeo incaricato dell'istruzione e della cultura giustificò l'iniziativa: “(...) gli Europei devono poter approfittare delle opportunità offerte dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per combattere gli insuccessi scolastici e l'emarginazione, per imparare a ogni età della vita e per ridurre la carenza di personale qualificato che affligge l'economia europea⁸⁴”.

⁸¹ L'interesse dell'Unione Europea per l'uso degli strumenti digitali nell'apprendimento è ampiamente esposto su Europa.eu il sito ufficiale dell'UE http://europa.eu/pol/educ/index_it.htm

⁸² http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/general_framework/c10241_it.htm

⁸³ http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11046_en.htm e <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/01/446&format=HTML&aged=1&language=IT&guiLanguage=en>

⁸⁴ Discorso tenuto da Viviane Reding e tratto dall'articolo “La Commissione adotta il piano d'azione eLearning per costruire un ponte tra l'istruzione e le nuove tecnologie della comunicazione” (in

In tale occasione la cultura digitale venne inserita tra le competenze di base da acquisire lungo l'intero arco della vita. I principali obiettivi del Piano erano il potenziamento delle infrastrutture (accesso a Internet in tutte le scuole), la diffusione della cultura digitale prima della conclusione degli studi, la distribuzione di incentivi per indurre gli insegnanti a usare le tecnologie digitali nell'attività didattica, e la costruzione di piattaforme di apprendimento multimediali.

L'anno successivo, nel 2002, venne approvato il *Piano d'azione eEurope*⁸⁵ con lo scopo di fornire a scuole, università e centri di ricerca dell'Unione un sostegno concreto sia per il miglioramento delle connessioni di rete che per l'acquisto di risorse multimediali. Tra gli obiettivi vi era quello di rendere Internet meno costoso e più veloce soprattutto per gli studenti. Si ritenne inoltre necessario migliorare la formazione degli insegnanti in materia di nuove tecnologie invitandoli ad integrare nei programmi scolastici le tecnologie digitali e i nuovi metodi di apprendimento ad esse collegati.

Nello stesso anno venne creato *E-learning Europa* (www.elearningeuropa.info) un sito internet nato per promuovere l'innovazione nell'apprendimento lungo tutto l'arco della vita. Un segno ulteriore della volontà di promuovere l'uso delle nuove tecnologie nel campo dell'educazione permanente. L'integrazione delle Tic nei sistemi di istruzione dei paesi europei fu anche l'obiettivo del *Programma e-learning* del 2004 e del *Piano d'azione eEurope 2005*⁸⁶; è soprattutto con quest'ultimo che si rafforzano concretamente gli esiti delle precedenti iniziative. Se il Piano del 2002 puntava soprattutto ad estendere la connettività Internet in tutta Europa, ora l'intenzione diventa quella di tradurre questa aumentata connettività in produttività economica e in qualità dei servizi. In particolare si incoraggia l'uso delle tecnologie nell'insegnamento e si avviano corsi di formazione per impartire agli adulti le competenze necessarie per poter lavorare nella società della conoscenza, insistendo in particolare sulla "competenza digitale". Su quest'ultimo concetto l'Unione Europea ha dato una precisa definizione nella *Proposta di raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente*; si tratta di un documento in cui si indicano otto competenze chiave: tra queste la competenza digitale, inserita al quarto posto, che viene definita come "il saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le Tecnologie della Società dell'Informazione (TSI) per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione"⁸⁷. Tale competenza è supportata da un'abilità di base, ossia l'uso del computer, che diventa fondamentale per cercare, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare

<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/01/446&format=DOC&aged=1&language=IT&guiLanguage=en>). L'Italia per attuare il Piano di azione e-learning si pose l'obiettivo, con decreto ministeriale dell'aprile 2003, di migliorare l'accesso alle risorse di apprendimento e di favorire l'avvio di nuove modalità didattiche sperimentali Cfr. http://www.governo.it/GovernoInforma/Dossier/universita_programmazione/rapporto_universitario.pdf

⁸⁵ Cfr.: http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/l24226a_it.htm

⁸⁶ Per il primo http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/general_framework/c11073_it.htm
Per il secondo http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/l24226_it.htm

⁸⁷ Dal sito ufficiale dell'UE: http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/keyrec_it.pdf. Le otto competenze sono: 1. comunicazione nella madrelingua; 2. comunicazione nelle lingue straniere; 3. competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia; 4. competenza digitale; 5. imparare a imparare; 6. competenze interpersonali, interculturali e sociali e competenza civica; 7. imprenditorialità; 8. espressione culturale.

informazioni nonché per comunicare e partecipare a reti collaborative tramite Internet. Secondo l'Unione è necessario conoscere tutte le opportunità delle TSI nel quotidiano: nella vita personale, sociale e lavorativa. In ciò rientrano le principali applicazioni informatiche e tutte le opportunità offerte da Internet. Il documento si sofferma anche sulle abilità richieste per la formazione di questa competenza stabilendo che “le abilità necessarie comprendono la capacità di cercare e trattare le informazioni per usarle in modo critico e sistematico, accertandone la pertinenza e distinguendo il reale dal virtuale pur riconoscendone le correlazioni”. Inoltre, si prosegue, “l'uso delle TSI comporta un'attitudine critica e riflessiva nei confronti delle informazioni disponibili e un uso responsabile dei media interattivi; anche un interesse a impegnarsi in comunità e reti a fini culturali, sociali e/o professionali serve a rafforzare tale competenza.” Le persone dovrebbero dunque essere in grado di usare tali strumenti per produrre, presentare e comprendere informazioni complesse; dovrebbero altresì riuscire ad accedere ai servizi Internet per farvi ricerche e usarli correttamente.

Con l'iniziativa 2010 - *La società dell'informazione e i media al servizio della crescita*⁸⁸, la Commissione Europea ha dato nuove indicazioni per incoraggiare la conoscenza e l'innovazione. Una delle principali direttive del programma è stata quella di aumentare gli investimenti nella ricerca sulle tecnologie: a questo scopo il sostegno alle TIC è stato aumentato di circa l'80%. Inoltre sono state definite misure aggiuntive per incoraggiare gli investimenti privati nel campo delle TIC e fatte nuove proposte per estendere a tutti la società dell'informazione

Oggi è in atto il *Lifelong Learning Programme 2007-2013* (Programma d'azione comunitaria nel campo dell'apprendimento permanente)⁸⁹. Esso segue la Strategia di Lisbona insistendo sulla necessità di soluzioni pedagogiche innovative basate sulle nuove tecnologie⁹⁰. Tra i suoi obiettivi prevale quello di favorire la realizzazione di uno spazio europeo dedicato all'istruzione e alla formazione permanente, ma per raggiungere questo scopo tutti gli stati devono impegnarsi a sostenere la ricerca delle pedagogie innovatrici per gli insegnanti, tenendo conto al contempo del ruolo sempre crescente delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Con questi provvedimenti l'Europa cerca di ridurre il *rischio del digital divide* (divario digitale): se la formazione e la conoscenza si spostano sulla rete, c'è il pericolo che coloro che non hanno dimestichezza con le nuove tecnologie, o che non possono utilizzarle, rimangano esclusi dal processo di apprendimento permanente e anche dalla società della conoscenza. Occorre dunque intervenire per ridurre questo rischio. Un adeguato uso delle tecnologie digitali consente di accelerare e ottimizzare la diffusione delle informazioni e della conoscenza, quindi la questione del divario digitale non può essere ignorata. Vi sono ancora fasce di popolazione che non hanno accesso alle tecnologie e altre che le usano senza aver sviluppato un'adeguata coscienza critica. A livello educativo nemmeno i docenti sono sempre correttamente formati sull'utilizzo delle tecnologie in ambito didattico. Anche l'e-learning rischia di ampliare il divario, generando forme di esclusione sociale. L'Europa ha quindi fissato un obiettivo ben

⁸⁸ http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/c11328_it.htm

⁸⁹ http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/general_framework/c11082_it.htm

⁹⁰ http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11054_it.htm e http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc28_en.htm

preciso: costruire una società della conoscenza in cui tutti abbiano le stesse opportunità di accesso alle conoscenze e alle potenzialità offerte dalle nuove tecnologie.

4. L'Italia e le nuove tecnologie didattiche

Per quanto riguarda il nostro paese, negli ultimi trent'anni si è cercato ciclicamente, attraverso numerose iniziative, di introdurre le ICT nel sistema di istruzione italiano⁹¹. Risale al 1985 il *Piano Nazionale dell'Informatica* varato dal ministro Franca Falcucci per riqualificare e potenziare l'insegnamento della matematica e della fisica. Lo scopo del PNI era di introdurre l'Informatica nelle scuole di ogni ordine e grado. Il progetto fu di grandissima portata e aggiornò, nell'arco di 7 anni, circa 24.000 docenti di matematica e fisica della Scuola Secondaria di II grado (Ciarrapico, 2002). Da allora sono seguiti numerosi progetti, tutti caratterizzati dalla necessità di integrare la didattica, tradizionalmente imperniata sulla lezione orale e sul libro, con un'attività di insegnamento e apprendimento basato sulle tecnologie didattiche con particolare riguardo ai personal computer e al lavoro in rete.

Una delle iniziative più importanti promosse dal nostro paese negli anni Novanta è stata quella legata al *Programma di Sviluppo delle Tecnologie Didattiche* (PSTD) che stabilì una forte erogazione di risorse finanziarie per l'acquisto di strutture multimediali da parte delle scuole per il quadriennio 1997 – 2000. Tale iniziativa dimostra che già alla metà degli anni Novanta anche in Italia la cultura multimediale era ritenuta indispensabile, nonostante non si possa ancora parlare di cultura digitale poiché siamo nell'era del web 1.0. Si legge nella presentazione del programma: “(...) L'accelerazione dell'evoluzione socio-culturale verso la società dell'informazione rende necessaria una corrispondente accelerazione nella stessa direzione del sistema formativo. Si tratta non solo di diffondere più rapidamente le tecnologie, ma anche di fare il salto culturale che consenta la piena comprensione della loro complessità e quindi una efficace utilizzazione”⁹² Gli obiettivi sono soprattutto tre: promuovere nei discenti la padronanza della multimedialità; migliorare l'efficacia dei processi di insegnamento-apprendimento e l'organizzazione della didattica; migliorare la professionalità degli insegnanti.

Uno dei primi grossi risultati del Programma riguardò il collegamento in rete delle scuole. Dai dati del primo monitoraggio fatto dal Ministero nel 1997 risulta che a soli tre mesi dall'inizio dell'anno ben il 21% delle istituzioni scolastiche si è dotato di posta elettronica⁹³. Interessanti sono anche i dati sulla preparazione dei docenti prima della formazione: il 65,9% dei docenti dichiara di non avere alcuna competenza nell'uso del computer ma di sentire l'esigenza di una formazione in tal senso per riuscire a padroneggiare l'uso didattico dell'ipertestualità e della multimedialità. Un certo

⁹¹ Information Communication Technology (Tecnologia dell'Informazione e della comunicazione). Indica l'insieme delle tecnologie che consentono il trattamento e lo scambio delle informazioni in formato digitale

⁹² http://archiviotplx.pubblica.istruzione.it/innovazione_scuola/didattica/pstd/default_pstd.htm Il PSTD iniziò dapprima con un progetto pilota denominato *Multilab* che impegnò 141 scuole. Poi il Programma fu esteso a tutte le scuole italiane

⁹³ <http://www.edscuola.it/archivio/statistiche/1a1b.html>. Tali dati si distribuiscono diversamente se si considera che si passa dal 10% delle scuole elementari, al 14,4% delle secondarie di I grado, al 47,5% delle secondarie di II grado; tra le regioni è l'Emilia Romagna quella che detiene il primato con il 75%.

interesse merita anche la percentuale relativa all'utilizzo delle risorse in Internet (6,1%); le istituzioni di secondo grado riportano per questa voce il 13,7% un dato già significativo poiché rivela la diffusione di un nuovo modo di reperire risorse ed informazioni.

Gradualmente l'uso delle tecnologie viene incoraggiato sempre più, ad esempio incentivando l'insegnamento dell'informatica nelle scuole, come si può leggere nel Piano Nazionale per l'introduzione dell'Informatica del 1996: "E' comunque opportuno che l'uso dell'elaboratore elettronico sia via via potenziato utilizzando strumenti e metodi propri dell'informatica nei contesti matematici che vengono progressivamente sviluppati (...). Esso consente la verifica sperimentale di nozioni teoriche già apprese e rafforza negli alunni l'attitudine all'astrazione ed alla formalizzazione per altra via conseguita⁹⁴."

L'uso della telematica (e non solo dell'informatica) nella didattica è l'oggetto di una Circolare Ministeriale di alcuni anni dopo in cui, vista la crescente importanza di Internet, si invitano gli istituti d'istruzione secondaria a diffonderne l'uso tra gli studenti anche al di fuori delle attività curriculari formalizzate, e a consentire settimanalmente l'accesso alla rete ai rappresentanti degli studenti⁹⁵. L'intenzione è quella di incentivare ancor di più l'uso delle tecnologie tra gli studenti (ad esempio tramite il Programma "Pc per gli studenti" nel 2001)⁹⁶ e tra i docenti, dando indicazioni di carattere tecnologico, organizzativo e finanziario relativamente alle infrastrutture tecnologiche di cui si devono dotare le scuole. A tal proposito in una circolare del 2002 vengono indicati questi obiettivi:

- incrementare l'utilizzo dell'informatica per innovare in modo concreto la didattica non solo nell'ambito delle materie scientifiche ma anche nelle discipline umanistiche e letterarie

- favorire l'accessibilità per studenti, docenti e personale scolastico, alle risorse tecnologiche interne

- favorire l'accesso ai servizi in rete da parte di tutte le componenti scolastiche.

La volontà di raggiungere concretamente questi obiettivi è sottolineata anche dalla necessità di avviare contemporaneamente alcune azioni pratiche:⁹⁷

- creare reti telematiche di istituto con adeguato numero di punti di accesso distribuiti nei vari ambienti scolastici (segreteria, presidenza, aula magna, sala professori, biblioteca, laboratori, etc.);

- incrementare e aggiornare il parco macchine in rapporto alle esigenze amministrative e al numero di allievi, assicurando anche postazioni multimediali per la formazione del personale della scuola;

- potenziare la dotazione di software didattico nelle scuole

⁹⁴ Circolare Ministeriale n. 615 del settembre 1996 http://www.edscuola.it/archivio/norme/circolari/cm615_96.html

⁹⁵ Circolare Ministeriale n. 49 del febbraio 1999 http://www.edscuola.it/archivio/norme/circolari/cm049_99.html

⁹⁶ Il programma "PC per gli studenti" (Circolare Ministeriale n. 52 del 23 marzo 2001) prevedeva la concessione di un prestito di £.1.440.000 per l'acquisto di un pc ed era rivolto agli studenti iscritti al 1° anno delle scuole secondarie di II grado. http://www.edscuola.it/archivio/norme/circolari/cm052_01.html

⁹⁷ Cfr. http://www.edscuola.it/archivio/norme/circolari/lc114_02.html

- dotare le scuole di connettività a Internet con ampiezza di banda adeguata ed estesa a tutto l'Istituto, utilizzabile sia per le funzionalità amministrative che per le attività didattiche;
- utilizzare l'infrastruttura e le dotazioni di cui sopra per la formazione degli studenti e del personale della scuola, con l'adozione di strumenti e prodotti di e-learning, appositamente realizzati, utilizzabili sia presso la scuola, sia presso le abitazioni di studenti e docenti⁹⁸.

Nel 2002, in seguito alle indicazioni date a livello europeo attraverso il Piano di Azione e-Europe varato a Lisbona nel 2000, viene ideato in Italia il *Piano Nazionale di Formazione sulle Competenze Informatiche e Tecnologiche del Personale della scuola*, conosciuto anche come ForTic⁹⁹. Il progetto è articolato in differenti percorsi formativi tesi a dare agli insegnanti tre diversi tipi di competenze: sull'uso del computer nella didattica e nella gestione della scuola; sul coordinamento e l'orientamento all'uso delle risorse tecnologiche e multimediali nella didattica; sulla configurazione e sulla gestione di infrastrutture tecnologiche nelle scuole. L'iniziativa è lodevole anche se prende il via con molta lentezza, cosa che scatena diverse critiche nel mondo della scuola sintetizzabili in questa nota polemica: "I docenti iniziano un nuovo anno scolastico con tanti computer e nessuna formazione"¹⁰⁰.

Al di là delle polemiche, l'Italia continua a seguire i dettami dell'Unione Europea dando sempre più spazio alle tecnologie in tutti gli ambiti della società. Nel *Rapporto sull'innovazione e le tecnologie digitali in Italia* stilato nel 2003 dal Ministero per l'Innovazione e le Tecnologie, si possono leggere diversi passi in cui emerge l'importanza alle tecnologie anche in ambito formativo "L'e-learning fornisce nuove opportunità di formazione e conoscenza flessibili nel tempo e nei luoghi (...). Costituisce uno strumento di grande efficacia per la formazione permanente e apre nuove possibilità a chi lavora e a chi intende continuare a studiare". O ancora "Negli ultimi anni il mondo della formazione ha cominciato a percorrere con maggiore decisione la strada dell'adozione di tecnologie TIC a supporto della formazione e dell'e-learning come strumento per diminuire tempi, costi e rendere più efficace l'erogazione dei corsi". Grazie all'e-learning "anche la formazione diventa uno strumento in grado di creare vere e proprie comunità di apprendimento"¹⁰¹.

La situazione del nostro paese è ben fotografata dall'*Osservatorio permanente delle attrezzature tecnologiche per la didattica* che nel 2004 pubblica i dati di

⁹⁸ http://www.edscuola.it/archivio/norme/circolari/lc114_02.html (dato tratto da una circolare del 2002 avente per oggetto: "Infrastrutture tecnologiche nelle scuole e nuove modalità di accesso al sistema informativo - Indicazioni esercizio finanziario 2002)

⁹⁹ Cfr. http://www.edscuola.it/archivio/norme/circolari/cm055_02.html

¹⁰⁰ Stefano Tommaso Donati, *Il Piano nazionale di formazione degli insegnanti alle TIC*, 2002, Educazione&Scuola: http://www.edscuola.it/archivio/software/formazione_tic.htm. Il sito in questione era dedicato all'istruzione e dieci anni fa vantava un numero altissimo di visite. Donati era curatore della rubrica *TutorForTIC* sullo stesso sito: http://www.edscuola.it/archivio/software/tutor_fortic.htm

¹⁰¹ Ufficio Studi del Ministro per l'Innovazione e le Tecnologie, *Rapporto innovazione e tecnologie digitali in Italia*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 2003. http://www.edscuola.it/archivio/norme/varie/intic_03.pdf Si tratta di un documento in cui si intende fornire una panoramica sullo stato dell'innovazione digitale in Italia unendo a riscontri statistici considerazioni che ne approfondiscono le problematiche, le prospettive e le necessità di intervento.

un'indagine riguardante le risorse tecnologiche nelle scuole italiane.¹⁰² I passi in avanti sono notevoli e l'Italia, che fino a qualche anno prima era in questo settore agli ultimi posti tra i paesi europei, si sposta nelle prime posizioni: il rapporto dell'Osservatorio posiziona infatti l'Italia fra i primi 5 paesi europei per i collegamenti a banda larga nelle scuole. Il rapporto tra computer e studenti passa da 1:28 (nel 2001) a 1:10. Dalla rilevazione si evince inoltre che l'85,3% delle scuole italiane utilizza Internet: ne deriva che una porzione equivalente di computer nelle scuole è già collegata alla rete.

Nel triennio 2005/2007 viene attuato il *Progetto DiGi Scuola* che coinvolge circa 500 scuole secondarie di II grado, 3000 docenti e 30000 studenti¹⁰³. L'iniziativa, promossa dal Ministero per le Riforme e l'Innovazione nella Pubblica Amministrazione in collaborazione con il Ministero della Pubblica Istruzione, si propone di sviluppare ed impiegare contenuti didattici digitali a supporto della didattica al fine di introdurre le nuove tecnologie nel processo formativo e di apprendimento. Il Progetto vuole valorizzare in particolare il ruolo del docente all'interno del processo formativo quale figura in grado di decidere autonomamente come utilizzare i contenuti digitali, nonché le modalità per integrarli nelle attività didattiche tradizionali. Per questo agli insegnanti viene fornito un computer portatile in comodato d'uso e alle scuole lavagne elettroniche e proiettori digitali. Alle scuole dunque vengono offerte le tecnologie hardware adeguate, e al personale la formazione necessaria per il loro utilizzo durante il processo didattico. DiGi Scuola (ex *CipeScuola*, progetto destinato inizialmente solo alle scuole del Sud Italia)¹⁰⁴ si inquadra in un più ampio programma di innovazione generale del Paese che prevede anche misure volte al collegamento in rete dei grandi sistemi pubblici come Sanità e, appunto, Scuola.

In particolare con DigiScuola si dà l'opportunità ai docenti di familiarizzare con la Lavagna Interattiva Multimediale (LIM), uno strumento considerato più degli altri "a misura di scuola" che consente di integrare le TIC nella didattica in modo trasversale alle varie discipline: nell'anno scolastico 2007-08 ne vengono assegnate un certo numero agli istituti secondari di I grado delle regioni del Sud e formati gli insegnanti delle classi coinvolte.¹⁰⁵ La diffusione delle Lim nelle scuole diviene nel 2008 uno degli obiettivi principali del MIUR che in quell'anno avvia il progetto "Scuola digitale". Esso si articola in due sottoprogetti: il Progetto Lavagna e il Progetto Cl@ssi 2.0"

¹⁰² L'Osservatorio è nato nel 2004 per fornire informazioni sulle dotazioni informatiche e telematiche nelle scuole.

Cfr http://archivio.pubblica.istruzione.it/mpi/pubblicazioni/2004/Abstract_tecnologiefinale.pdf.

¹⁰³ Per il documento del Progetto si veda http://www.edscuola.it/archivio/norme/circolari/nota_5_febbraio_07.pdf. Per le varie normative che lo riguardano http://www.edscuola.it/archivio/norme/circolari/nota_22_luglio_2005.htm

¹⁰⁴ DigiScuola è l'ex "CipeScuola - Interventi per lo sviluppo di servizi avanzati nelle scuole delle Regioni del Sud" che nacque dall'attuazione della delibera del 9 maggio 2003. Esso prevedeva lo sviluppo di contenuti digitali a supporto della didattica e l'introduzione delle nuove tecnologie nel processo formativo e di apprendimento tramite la realizzazione di una piattaforma tecnologica nazionale per l'inserimento, l'archiviazione e l'utilizzo di contenuti digitali destinati a scuole secondarie di II grado delle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia. Cfr. http://archivio.pubblica.istruzione.it/normativa/2005/allegati/avviso_cipe_05.pdf

¹⁰⁵ Nel documento http://www.indire.it/db/docsrv/PDF/report_rivoltella/report_DG_luglio08_Def.pdf sono presenti i risultati del monitoraggio di questo progetto per l'a.a. 2007/08, di cui comunque si parlerà anche nel paragrafo successivo.

Il primo sottoprogetto (<http://www.scuola-digitale.it/lavagna>) nasce dall'esperienza del precedente *DigiScuola* (conclusosi nel luglio del 2008) e ne mantiene l'obiettivo, ossia integrare le Lim nella didattica in classe. Alle scuole vengono forniti set composti da lavagna interattiva, proiettore integrato, personal computer, contenuti didattici digitali e un'adeguata formazione per i docenti (quest'ultima curata dall'ANSAS - Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell'Autonomia Scolastica).¹⁰⁶

Il progetto si snoda in diversi interventi formativi indirizzati ai vari ordini di scuola:

- due rivolti alle scuole secondarie di I grado (anno scolastico 2009/10 e 2011/12);
- due rivolti alle scuole primarie e alle secondarie di II grado (anno scolastico 2010/11 e 2011/2012)

Tale progetto ha portato nel primo anno all'installazione di 7.697 Lim e alla formazione di circa 30.000 docenti¹⁰⁷. Sono dati soddisfacenti anche se non raggiungono le previsioni iniziali fatte dal Ministero (installare 16.000 lavagne interattive e formare 50.000 insegnanti)¹⁰⁸. Assieme al Progetto Lavagna nell'anno scolastico 2008/09 nasce anche *InnovaScuola* (<http://www.innovascuola.gov.it>), uno spazio web creato per tutti coloro che sono interessati alla didattica con i nuovi media (docenti, studenti, genitori, etc.) con particolare riguardo all'uso delle Lim. L'obiettivo è quello di favorire la diffusione delle tecnologie digitali negli istituti scolastici coinvolgendo un numero sempre maggiore di scuole di ogni ordine e grado, e cercando di coprire tutto il territorio nazionale e tutte le discipline previste dagli ordinamenti scolastici.¹⁰⁹ Il portale è corredato da news, recensioni, testimonianze, un canale video (*InnovaScuola tv*) e un social network destinato al mondo dell'istruzione (*MyInnova*).

Il secondo sottoprogetto denominato "Progetto CI@ssi 2.0" (<http://www.scuola-digitale.it/classi2.0/>) ha l'obiettivo di trasformare grazie alle ICT l'ambiente di apprendimento tradizionale. CI@ssi 2.0 intende verificare come e quanto, attraverso l'uso costante delle tecnologie nella pratica didattica quotidiana, l'ambiente di apprendimento può essere trasformato¹¹⁰. Esso ha coinvolto nell'anno scolastico 2009/2010 ben 156 classi di scuole secondarie di I grado ma anche 19 Università e l'Agenzia Scuola. Tuttora vi collaborano inoltre aziende leader nel settore dell'Hardware e del Software, e la Fondazione Agnelli con la Fondazione S. Paolo cura il monitoraggio dell'intera iniziativa. Nelle CI@ssi 2.0, selezionate tramite un bando, alunni e docenti possono disporre di dispositivi tecnologici e risorse multimediali,

¹⁰⁶ Cfr: http://www.edscuola.it/archivio/norme/circolari/nota_10_dicembre_2008.htm Il sito di riferimento del progetto è <http://www.scuola-digitale.it/lavagna> Per partecipare le scuole interessate vengono invitate a compilare un formulario specificando la classe in cui installare la lavagna e 3 docenti che parteciperanno alla formazione. Sui compiti dell'Ansas si veda l'Atto di indirizzo del 2009 pubblicato dal Miur: http://www.edscuola.it/archivio/norme/varie/ai_ansas_09.pdf

¹⁰⁷ Dati del settembre 2009: <http://rassegna.governo.it/testo.asp?d=39472872>

¹⁰⁸ http://www.innovascuola.gov.it/opencms/opencms/innovascuola/didattica_digitale/primo_piano/news/content/La_scuola_digitale.html Queste le intenzioni: in realtà la mancanza di fondi ha impedito la completa realizzazione di questi obiettivi: http://www.corriere.it/esteri/11_gennaio_13/scuole_regno_unito_cac6f32c-1f43-11e0-bc88-00144f02aabc.shtml

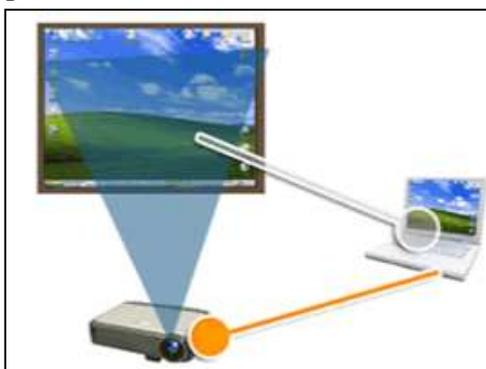
¹⁰⁹ <http://www.innovascuola.gov.it/>

¹¹⁰ Molte indicazioni in proposito sono presenti anche nella "Direttiva generale sull'azione amministrativa e la gestione per l'anno 2009" pubblicata dal MIUR. Cfr. http://www.edscuola.it/archivio/norme/direttive/dirzga_09.pdf. In particolare l'obiettivo n.11 e n.44

mentre le aule vengono progressivamente dotate di apparati per la connessione ad Internet. Le classi prescelte quindi hanno costruito, con il supporto dell'ANSAS e di una rete di Università associate, un progetto per la sperimentazione di metodologie didattiche avanzate. Nell'anno scolastico 2010-1011 l'azione CI@ssi 2.0 è stata estesa alle scuole primarie e alle secondarie di secondo grado¹¹¹. Le attività di questa seconda fase del progetto sono tutt'ora in corso poiché si svolgono nel triennio 2010-2013.

5. La Lavagna Interattiva Multimediale

Come si vede la LIM è protagonista di tutte le più recenti iniziative del nostro paese volte a diffondere l'uso delle tecnologie digitali nelle scuole. LIM come si è detto è l'acronimo di Lavagna Interattiva Multimediale. Si tratta di un dispositivo elettronico che ha le dimensioni di una tradizionale lavagna d'ardesia sulla cui superficie è possibile scrivere, consultare internet, riprodurre immagini e video. La Lim infatti è collegata solitamente a un videoproiettore e a un computer: questi tre strumenti compongono pertanto il kit base usato nelle scuole per l'attività didattica.



Il videoproiettore trasferisce la videata del computer sulla lavagna (che è appunto collegata al computer e di cui riproduce lo schermo, nonché le attività svolte sullo stesso). In pratica il collegamento tra computer e proiettore permette di visualizzare sulla lavagna i contenuti presenti sul desktop del pc. Mentre il collegamento tra lavagna e computer consente di trasferire l'interazione svolta sulla superficie della Lim allo schermo del computer e viceversa. Le possibilità d'azione sono quindi a

doppio senso: è possibile sia visualizzare sulla lavagna le azioni svolte normalmente sul pc, sia inviare comandi al computer attraverso il piano della lavagna interattiva.

Appositi sistemi di rilevazione recepiscono le operazioni effettuate sulla Lim e le trasmettono al computer. E' possibile ad esempio salvare ciò che è scritto sulla lavagna, stamparlo o anche inviarlo per e-mail, permettendo così di conservare un tracciamento della lezione svolta in classe.

Non si tratta quindi soltanto di una tecnologia di proiezione: i contenuti visualizzati sulla lavagna possono essere gestiti proprio come sul computer che è ad essa collegato: le icone dei programmi presenti sul pc possono essere cliccate, i file aperti, modificati,

¹¹¹ Cfr.: http://www.istruzione.it/web/istruzione/piano_scuola_digitale/classi_2_0

Per i criteri di selezione si veda invece la Nota ministeriale del luglio 2010 <http://www.edscuola.eu/wordpress/?p=3957>. Per candidarsi le scuole hanno presentato un documento denominato *Idea 2.0* in cui hanno descritto l'ambiente di apprendimento da realizzare nella classe prescelta. *Idea 2.0* poteva riguardare tematiche quali: i nuovi linguaggi (formali, non formali e informali); le soluzioni hardware e software legate alla trasformazione dell'ambiente di apprendimento; contenuti digitali e ambienti di simulazione; raccordo tra ambienti di apprendimento in presenza e a distanza; etc. Altri requisiti erano la partecipazione di tutti i docenti della classe alle fasi di progettazione e di conduzione delle attività didattiche; la presenza nella classe di docenti con esperienza nell'uso delle TIC nella didattica.

salvati, cancellati. La Lim è dunque una specie di periferica del computer: attraverso il suo schermo interattivo un normale pc si trasforma in un grande computer di classe sul quale studenti e insegnanti possono condividere contenuti ed operazioni avviando quel processo di costruzione collaborativa delle conoscenze che oggi è ricercato in ogni ambito, soprattutto in quello educativo.

La superficie della lavagna si presenta come un pannello bianco interattivo che consente l'interazione sia con i contenuti digitali (testi, immagini, video, risorse web) sia con eventuali contenuti tracciati manualmente dal docente o dallo studente. L'interazione può avvenire sia in modalità touchscreen che in modalità pennarello.

Le Lim del primo tipo sono sensibili alla pressione delle dita sulla superficie e registrano ciò che viene eseguito mediante il solo tocco delle dita: quindi con un semplice movimento della mano è possibile selezionare funzioni o spostare oggetti e immagini. Altre lavagne invece catturano il tratto scritto con un apposito pennarello e lo digitalizzano¹¹². Questo tipo di interazione è più usato rispetto al precedente poiché si pone in linea di continuità con le abitudini didattiche già consolidate: il pennarello consente di scrivere, di correggere, di evidenziare, di fare annotazioni usando vari colori e spessori, rendendo così l'uso della lavagna interattiva più vicino a quello di una lavagna tradizionale.

Essendo le funzionalità di questo strumento pensate per favorire l'interazione, la scelta logistica del suo posizionamento nell'aula è piuttosto importante. Entrano in gioco molte variabili, da quelle fisiche (gli spazi a disposizione, le fonti di luce, la distribuzione dei banchi) a quelle metodologiche (la percezione dello strumento da parte degli studenti, le modalità di interazione del docente con il mezzo, e così via). La sua collocazione ideale comunque, prevede di utilizzarla direttamente in classe, evitando così fastidiosi spostamenti. Introdurre una lavagna multimediale in aula infatti è come aprire una classe al digitale: non sono più gli studenti ad essere trasferiti in laboratorio ma è la tecnologia che entra in classe per accompagnare l'insegnamento di tutte le discipline, da quelle scientifiche a quelle umanistiche¹¹³. Ciò rappresenta una grande novità nel rapporto tra scuola e tecnologia poiché la scuola "ha spesso tentato di esorcizzare l'elemento innovativo delle ICT cercando di assorbirle in modo indolore, riducendole a semplice strumento, assegnando loro un'aula speciale o comunque togliendole dal quotidiano e da quello che avviene in aula"¹¹⁴.

¹¹² In alcuni modelli di lavagna è possibile anche usare normali pennarelli colorati e cancellabili.

¹¹³ Secondo un'indagine del 2008 fatta dal Cremit sul Progetto Digiscuola, uno dei principali problemi rilevati dai docenti riguarda proprio la collocazione della Lim. Il posizionamento in laboratorio o in un'aula dedicata rappresenterebbe uno degli ostacoli principali all'integrazione di questo strumento nella pratica didattica quotidiana: più della metà dei docenti intervistati dal Cremit ha dichiarato infatti un uso scarso della Lim quando questa non è situata all'interno della classe. Cfr. "Attività di monitoraggio DiGiScuola 2007-2008 – Report di Luglio 2008" (http://www.indire.it/db/docsrv/PDF/report_rivoltella/report_DG_luglio08_Def.pdf) e Tania Iommi, *Gli stili di apprendimento legati alla Lavagna Interattiva Multimediale*, 2009 <http://www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1566&navig=p>

¹¹⁴ Biondi G., *La scuola dopo le nuove tecnologie*, Apogeo, Milano 2007 citato in Parigi, L., "Interfaccia a misura di scuola? La Lavagna Interattiva Multimediale nella percezione degli insegnanti", in Atti del convegno "Didamatica 2009", Trento 22,23,24 aprile 2009. <http://services.economia.unitn.it/didamatica2009/Atti/lavori/parigi.pdf>

Si è notato effettivamente che le Lim possono determinare grandi cambiamenti nel modo di fare didattica poiché modificano il rapporto scuola-tecnologie (appunto centrato da sempre sull'uso del computer in laboratorio) dando la possibilità di andare alla lavagna per navigare in rete, per interagire con testi e video, introducendo così nuovi modelli di lezione frontale, rinnovando gli ambienti di apprendimento e adeguandoli alla moderna società della conoscenza (Rudd, 2007).

Le attività che possono essere svolte con la Lim dipendono dalle funzionalità specifiche del software utilizzato. Esistono tuttavia dei comandi comuni che possono essere eseguiti con qualsiasi software. Ad esempio scrivere, disegnare, interagire con gli elementi presenti sullo schermo: in sostanza i contenuti visualizzati sulla lim "funzionano" esattamente come quelli presenti su di un personal computer. Il piano della lavagna è pensato proprio come un grande schermo di proiezione che visualizza cose non solo "osservabili" ma anche "manipolabili". Molti software supportano inoltre la funzione di registrazione e riproduzione di qualsiasi attività svolta sul computer o sulla superficie stessa della lavagna, anche intere lezioni¹¹⁵.

La dimensione "multimediale" di una lezione svolta con la Lim è quindi data dall'uso di video, animazioni, o mp3 integrati nella lezione stessa. Queste risorse possono anche essere create direttamente dagli studenti: ad esempio è possibile realizzare dei podcast che assemblino i file audio relativi alla registrazione di più lezioni. Le stesse registrazioni sonore potrebbero essere inserite all'interno di filmati video. Inoltre i software spesso permettono di inserire integrazioni grafiche o testuali su immagini, video e animazioni,

Privilegiando il canale visivo, il linguaggio iconico riveste un ruolo di grande importanza nella Lim e uno dei punti di forza di questo dispositivo è proprio nella sua capacità di fornire una visualizzazione "in grande". Con la Lim ogni lezione diviene movimento e co-costruzione continua. Come si è detto è possibile la registrazione di un'intera lezione, la riproduzione di file audio o video, e anche la navigazione in rete e l'integrazione di risorse web. Soprattutto grazie a quest'ultima possibilità la lavagna riesce ad avvicinarsi agli stili di apprendimento a cui i nuovi media hanno abituato le generazioni di nativi digitali. Ogni Lim può essere collegata ad Internet e usata per il reperimento di risorse didattiche, permettendo così la realizzazione di percorsi ipermediali. In questo modo è possibile apprendere un argomento in modo tradizionale, partendo ad esempio dallo studio del libro di testo, per poi collegarsi tramite la Lim ad altri temi simili presenti in altre fonti: saggi, articoli di giornale, film, brani musicali.

Il docente può quindi potenziare la propria attività affiancando la multimedialità ai metodi tradizionali d'insegnamento (come la lezione frontale incentrata sul libro) e questo facilita la spiegazione dei processi, la descrizione di situazioni e ambienti, l'analisi di testi. L'assemblaggio di contenuti diversi (testi, immagini, etc.) consente di dar vita a percorsi didattici completi e comunicativamente integrati. Un esempio di integrazione del web nella didattica può esser dato dalla creazione di un elenco di "preferiti" che permette di avere sempre a disposizione importanti risorse di riferimento.

¹¹⁵ Attivandola, viene aperto un registratore che generalmente produce un file in formato AVI: esso è riproducibile direttamente alla lavagna oppure sul pc con un qualsiasi lettore multimediale. Dopo il salvataggio, il file AVI può essere salvato, cancellato, oppure inviato mediante posta elettronica.

E' possibile inoltre fare un uso collaborativo "a distanza" della Lim utilizzandola in abbinamento a sistemi di videoconferenza.

Accanto a queste funzioni di base la Lavagna può incentivare le dinamiche interattive anche attraverso particolari accessori che permettono di creare ambienti di apprendimento ancor più stimolanti. Come i risponditori ad esempio, strumenti che rendono possibile in qualsiasi momento una verifica sulla comprensione dell'argomento proposto. Essi permettono agli alunni di rispondere simultaneamente ad un questionario didattico; il software che analizza le risposte può essere impostato per una valutazione dei risultati in tempo reale oppure per una loro correzione successiva. Alcuni software permettono anche di esportare i risultati in formato excel e di ottenere dei report molto utili al docente per la valutazione dei risultati.

I risponditori consentono di agire secondo due modalità: in modalità anonima (la registrazione delle risposte resta indistinta per ogni partecipante) o in modalità identificata (le risposte vengono distinte per ogni partecipante e associate al singolo studente). In questo modo il docente può ottenere informazioni sulle risposte sia in forma collettiva che individuale. Un altro strumento pensato per incentivare la partecipazione degli studenti durante lo svolgimento di una lezione è il telecomando interattivo. Con un layout simile a quello di un cellulare esso permette a più alunni contemporaneamente di interagire con la Lim. Diventa così possibile digitare testo o numeri (come con un sms) oppure digitare risposte ad eventuali quiz proiettati sulla lavagna. Infine, molto utili per una scuola che intende diventare davvero "digitale", sono le tavolette interattive: appartengono alla famiglia dei mini schermi, da tenere in mano o sulla cattedra e con esse è possibile scrivere, annotare, selezionare e così via. Tutto quello che viene scritto sul mini schermo compare sulla lavagna. Grazie a questo dispositivo chiunque, da qualunque posizione dell'aula, può interagire con il materiale proiettato sulla Lim. Per il docente questo significa poter svolgere la lezione muovendosi liberamente all'interno della classe, coinvolgendo con più facilità gli studenti e invitandoli a partecipare attivamente alla lezione. Impiegare contemporaneamente tavoletta e lavagna facilita quindi notevolmente anche le attività di tipo collaborativo. Nella tavoletta è integrato anche un software didattico che fornisce risorse per creare lezioni interattive.

L'impiego di questo strumento a scopo formativo come si è visto ha mille sfaccettature e il suo potenziale in termini di apprendimento oggi sembra indubbio. La Lim è stata diffusa sul mercato sin dal 1990 e inizialmente è stata utilizzata nelle scuole del Nord America e della Gran Bretagna. Negli Stati Uniti nel 2004 è stato promosso un Piano Nazionale per l'introduzione delle ICT nelle scuole in cui la Lim ha avuto un ruolo chiave: diverse iniziative infatti l'hanno vista protagonista come nel caso di *e-Mints (enhancing Missouri's Instructional Networked Teaching Strategies)*¹¹⁶. Nel Regno Unito l'introduzione delle LIM è il risultato di un processo che si è innescato tra la fine degli anni '90 e il 2000, finalizzato ad una progressiva innovazione delle infrastrutture tecnologiche delle scuole. Soprattutto tra il 2003 e il 2004 si è registrato un picco di vendite di lavagne interattive e nello stesso periodo circa il 60% delle aule

¹¹⁶ Per *e-Mints* si veda <http://www2.ed.gov/about/offices/list/os/technology/plan/2004/site/stories/edlite-Columbia.html> Per il National Education Technology Plan <http://www2.ed.gov/about/offices/list/os/technology/plan/2004/site/edlite-default.html>

scolastiche è stato dotato di questi dispositivi¹¹⁷. In questo quadro si inseriscono anche alcuni piani di investimento che sono stati intrapresi in quegli anni dal Dipartimento dell'Educazione e che hanno previsto lo stanziamento di circa 50 milioni di sterline proprio per l'acquisto di lavagne digitali.

Per quanto riguarda il resto d'Europa, molti paesi tra cui Francia, Spagna e Italia sono in una fase di avvio della diffusione. In Italia come si è visto sono state promosse diverse iniziative a partire dal Progetto *Digiscuola* del 2007. Questo progetto è stato accuratamente monitorato dal Cremit (Centro di Ricerca sull'Educazione ai Media, all'Informazione e alla Tecnologia dell'Università Cattolica di Milano) che ha fornito un interessante report al riguardo¹¹⁸. Attraverso focus group, interviste e sessioni di osservazione presso le scuole coinvolte, il Cremit ha monitorato efficacemente l'impatto della Lim nelle scuole. In particolare le osservazioni delle lezioni da parte dei ricercatori hanno permesso di capire quali sono state le funzioni della Lim attivate più frequentemente: le attività prevalenti sono state scrivere, disegnare ed evidenziare, un dato questo che evidenzia il filo conduttore tra Lim e tradizionale lavagna d'ardesia. Sono risultate diffuse anche le presentazioni di animazioni mentre poco frequenti sono apparse tutte le azioni legate al web; completamente assenti le funzioni legate alle potenzialità comunicative della Lim, come ad esempio la videoconferenza che consente di trasmettere una lezione anche in aule remote (in ospedale o dal pc di casa): ciò dimostra che sia i docenti che gli studenti collegano ancora la Lim ai confini dell'aula fisica e non si spingono oltre il contesto classe.

Dati particolarmente interessanti sono emersi anche attraverso le interviste fatte agli studenti. Gli alunni hanno riscontrato un maggiore coinvolgimento nei casi in cui l'attività didattica è stata supportata dalla Lim. Tra i benefici percepiti, oltre all'aumento di interesse e partecipazione, ci sono alcuni vantaggi "tecnici" (velocità, possibilità di registrare e salvare) e soprattutto alcuni vantaggi "cognitivi": la lezione risulta più diretta e intuitiva, la lavagna facilita la comprensione di concetti complessi, facilita la memorizzazione, sviluppa il saper fare e induce anche a riflettere sul proprio percorso conoscitivo recuperando le attività svolte nelle lezioni precedenti e stimolando in questo modo le abilità metacognitive.

Il Cremit ha classificato quattro stili di partecipazione degli studenti:

1. passivo (ascolta, è attento, ma non restituisce feed-back rispetto alle attività svolte con la Lim)
2. reattivo (partecipa, dà feed-back sui contenuti affrontati con Lim, ma non lavora alla Lim)
3. collaborativo (partecipa con interventi, lavora alla Lim per alcune attività)
4. attivo (partecipa con interventi, lavora alla Lim per più del 25% delle attività).

¹¹⁷ Sito dell'Anas http://www.bdp.it/lim_stage/content/index.php?action=read_pag1&id_cnt=5879

¹¹⁸ Attività di monitoraggio DiGiScuola 2007-2008 – Report del Luglio 2008 a cura di Pier Cesare Rivoltella, Simona Ferrari, Gloria Sinini. Cfr: http://www.indire.it/db/docsrv/PDF/report_rivoltella/report_DG_luglio08_Def.pdf

Va sottolineato che gli stili predominanti sono stati quello collaborativo e quello attivo: la maggiorparte degli studenti infatti ha mostrato coinvolgimento e partecipazione e solo in rari casi sono emersi atteggiamenti passivi. Gli alunni non

		Conteggio	% casi colonna
Intelligenze attivate con la Lim	Intelligenze VERBALE	48	68,0%
	Intelligenza LOGICA	42	65,7%
	Intelligenza VISIVA	42	65,7%
	Intelligenza CINESTETICA	35	71,4%
	Intelligenza MUSICALE	15	30,8%
	Intelligenza INTRAPERSONALE	25	51,0%
	Intelligenza INTERPERSONALE	17	34,7%
	Intelligenza NATURALISTICA	19	38,8%
	Intelligenza ESISTENZIALE	16	32,7%

hanno rilevato nella Lim particolari criticità anche se alcuni ritengono che l'aumento di attenzione che essa provoca dipenda inizialmente soltanto dall'introduzione di un nuovo strumento nella classe: l'attenzione vera e

duratura è quella successiva, che si realizza solo quando la tecnologia diventa "invisibile". Inoltre alcuni alunni collegano il miglioramento dell'apprendimento con gli stili didattici dei docenti (e non con la Lim). I ricercatori del Cremit hanno indagato anche i diversi tipi di intelligenza attivati dalla Lim nel corso delle lezioni osservate¹¹⁹. Gli stili intellettivi predominanti sono stati quello logico e quello verbale con un rafforzamento anche dell'intelligenza visiva (consentita dal codice iconico del quale la Lim si avvale). La dimensione manipolativa della lavagna invece incide sull'intelligenza cinestetica, mentre la possibilità di registrare gli esercizi degli studenti per la costruzione del portfolio personale attiva l'intelligenza intrapersonale. Infine, il mancato uso degli strumenti di comunicazione on line offerti dalla Lim si traduce in un basso livello di intelligenza "esistenziale".

L'attenzione dei ricercatori si è rivolta anche alla individuazione delle tipologie di lezione più frequenti. La lavagna è stata impiegata soprattutto per il ripasso (grazie alla possibilità di registrare e archiviare le lezioni) e per le attività di discussione in gruppo. Nel caso invece della trattazione di nuovi argomenti, si preferisce un uso della Lim più simile alla lavagna d'ardesia, indirizzato al potenziamento della lezione frontale.

La tendenza dei docenti è quella di utilizzare questo strumento soprattutto come supporto visivo, ma ciò non si traduce da parte loro nell'adozione di un impianto di tipo trasmissivo. L'insegnante non si pone come un semplice erogatore di contenuti ma semmai come un facilitatore di processi di apprendimento: vuole attivare la partecipazione degli studenti, richiamare la loro attenzione, stimolarne le capacità riflessive e guidarli nella costruzione della conoscenza. Nel 40% delle lezioni osservate

¹¹⁹ E' stata seguita la classificazione delle intelligenze multiple di Walter McKenzie: Intelligenza verbale (leggere, scrivere, dire, spiegare, etc.); Intelligenza logica (risolvere, decidere, ipotizzare, etc.); Intelligenza visiva (osservare, disegnare, rappresentare con simboli, etc.); Intelligenza cinestetica (costruire, assemblare, strutturare, etc.); Intelligenza musicale (ascoltare, cantare, ripetere, scandire ritmicamente, etc.); Intelligenza intrapersonale (sostenere, promuovere, consigliare, incoraggiare, etc.); Intelligenza interpersonale (condividere, comandare, collaborare, etc.); Intelligenza naturalistica (classificare, catalogare, organizzare, etc.); Intelligenza esistenziale (riflettere, contemplare, valutare, etc). Cfr. Walter McKenzie, *Intelligenze multiple e tecnologie per la didattica*, Erickson, Trento, 2006, p. 26

dal Cremit, il docente riesce a integrare diversi ruoli (esperto di contenuti, facilitatore, conduttore di gruppi) in funzione dei diversi obiettivi didattici. Interessanti sono state anche le principali difficoltà rilevate dai docenti: oltre a problemi tecnici (scarsa familiarità con lo strumento e conseguente rischio di concentrarsi più sul mezzo che sui contenuti), ad incidere sul lavoro con la Lim sono intervenute anche le variabili spazio e tempo. I docenti infatti si sono lamentati del fatto che la preparazione delle lezioni può richiedere molto tempo e può essere richiesto un accurato lavoro di progettazione. In generale comunque, il grado di soddisfazione è stato alto.



Livelli di soddisfazione nell'uso della LIM nel progetto DigiScuola – 2008

Le iniziative di portata nazionale come Digiscuola hanno dato il via nel nostro paese ad altri numerosi progetti a livello locale. Ad esempio il Servizio Organizzazione Informatica della Provincia Autonoma di Trento (PAT) ha finanziato il progetto [SLIM4DIDA](http://www.slimteam.it/j/) proprio per supportare l'introduzione delle Lavagne Interattive Multimediali nella didattica (<http://www.slimteam.it/j/>). L'USR Lombardia ha realizzato il Progetto Lavagna Interattiva Multimediale coinvolgendo oltre 400 scuole della regione: l'iniziativa ha previsto anche un percorso di formazione per i docenti e la documentazione delle esperienze didattiche (<http://scuoladigitale.cefriel.it/LIM-e-Didattica>). L'USP di Bologna ha promosso l'adozione di lavagne digitali avviando il progetto "School Suite" che ha consentito l'installazione di lavagne digitali in più di 100 scuole della provincia; anche in questa iniziativa è stata intrapresa un'azione di formazione sia in presenza che a distanza dei docenti (<http://csa.scuole.bo.it/servizitecnici/lavagne>). La Regione Toscana ha finanziato il Progetto Errequ@dro, nato per sfruttare le potenzialità della Lim a vantaggio delle scuole primarie e secondarie della regione (<http://www.progettoerrequadro.it/>). Ancora, sul portale dell'Anas (ex Indire), si possono leggere o pubblicare testimonianze e progetti di singoli docenti: vi si trovano quindi descrizioni di esperienze nella didattica della matematica, delle discipline scientifiche, umanistiche, linguistiche, artistiche,

nell'integrazione degli studenti stranieri, nelle attività collaborative, in quelle di storytelling e in molto altro¹²⁰.

L'impiego di questo strumento a scopo formativo come si è visto ha mille sfaccettature e il suo potenziale in termini di apprendimento è oggi indubbio. In questi ultimi anni molte ricerche anche in ambito internazionale l'hanno confermato, individuando chiaramente il contributo e le criticità che la Lim apporta nella didattica. Come indicato nel 2003 nella relazione al Department for Children, Schools and Families della commissione BECTA (UK) preposta a valutare gli effetti della lavagna digitale nelle scuole primarie inglesi, essa è risultata uno strumento versatile adatto a tutte le discipline e a tutti i livelli scolastici. Lo studio ha evidenziato in particolare che la Lim rappresenta un valido supporto per l'attività del docente e influisce positivamente sull'attenzione, sulla motivazione e sul coinvolgimento degli studenti¹²¹. Ricerche successive hanno confermato i risultati del Becta ribadendo che la Lim può influire positivamente sulla comprensione e sulla memorizzazione ed è in grado di facilitare la personalizzazione dell'apprendimento (Smith, 2005)¹²².

Gli effetti positivi sul rendimento scolastico degli allievi sono però strettamente collegati alla frequenza di utilizzo della Lim in classe e al livello di confidenza degli insegnanti con essa (Somekh B., 2007): la Lim rimane sì fondamentale per lo sviluppo di una didattica centrata sullo studente e sui suoi bisogni, ma i docenti necessitano di formazione e supporto adeguati per poter trarne concretamente i benefici¹²³. Inoltre è vero che la lavagna digitale determinerebbe un aumento della partecipazione degli studenti, ma li porterebbe al contempo anche ad una minore precisione e accuratezza. La modalità didattica più diffusa è risultata inoltre quella che vede questo strumento usato come una lavagna d'ardesia (Smith et al., 2005), un uso ritenuto limitativo rispetto a quelle che sono le potenzialità effettive della Lim (Rudd, 2007). Il fatto che questa tecnologia venga ad inserirsi all'interno di un approccio tradizionale (l'insegnamento frontale e cattedratico) fa ritenere dunque che non sia così semplice per un docente individuare prassi didattiche innovative che gli consentano di uscire dalla logica della trasmissione lineare delle conoscenze. (Bonaiuti, 2009)

Nonostante queste prime criticità, che danno comunque la possibilità ai ricercatori di perfezionare l'efficacia dello strumento, la Lim se usata correttamente è risultata molto vantaggiosa nell'apprendimento: essa infatti facilita la rappresentazione

¹²⁰ Si veda il portale dell'Anas alla sezione "La lim in classe: esperienze" http://www.bdp.it/lim_stage/

¹²¹ Cfr. http://virtualelearning.org.uk/wp-content/uploads/2010/10/Becta_research_paper.pdf - Becta (2003) *What the research says about interactive whiteboards*

¹²² Cfr. http://edtech2.boisestate.edu/spechtp/551/IWB_Boon_Bandwagon.pdf - Smith H. (2005) *Interactive whiteboards: boon or bandwagon*

¹²³ Somekh B., *Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project*, Report to the Department for Children, Schools and Families, Becta, 2007 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.100.3289&rep=rep1&type=pdf> citato in Bonaiuti G., "Dalle ricerche internazionali indicazioni per l'adozione della Lim", *Form@re - Open Journal per la formazione in rete*, n.64, novembre 2009 (http://formare.erickson.it/archivio/novembre_09/1_BONAIUTI.html).

A ulteriore riprova di quanto si è detto, una successiva ricerca inglese ha analizzato i dati relativi all'introduzione della Lim nelle scuole di 21 distretti britannici e ha mostrato che la lavagna risulta efficace solo quando i docenti hanno potuto utilizzarla per almeno 2 anni maturando una certa esperienza nel suo utilizzo. (Bonaiuti, 2009) http://formare.erickson.it/archivio/novembre_09/1_BONAIUTI.html

di concetti complessi (Becta, 2003) permettendo di creare lezioni più ricche e adatte ai diversi stili di apprendimento degli alunni. Inoltre la possibilità di salvare i contenuti didattici agevolerebbe l'insegnante supportandone le spiegazioni (Rudd, 2007)¹²⁴, facilitando la condivisione dei contenuti con altri colleghi e incentivando così percorsi interdisciplinari (Becta, 2003). Per quanto riguarda gli alunni, essi hanno dimostrato di accettare positivamente questo nuovo dispositivo soprattutto per le sue numerose funzionalità multimediali¹²⁵. La Lim ha infatti la capacità di allinearsi perfettamente al linguaggio a cui le nuove generazioni sono ormai abituate: quello delle immagini, dei filmati e della rete.

¹²⁴ Rudd T., *Interactive whiteboards in the classroom* (Futurelab, 2007)

http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/other/whiteboards_report.pdf

¹²⁵ Dossier a cura di Educa.ch (Institut suisse des médias pour la formation et la culture) "Insegnare con le lavagne interattive multimediali" (http://www.ict-nutzung.educa.ch/dyn/bin/212824-220108-1-i_guide_low.pdf) con riferimento a Hall, I., Higgins, S. (2005) "Primary school students' perceptions of interactive whiteboards", *Journal of Computer Assisted Learning*, 21 (2), pp.102-117

QUARTO CAPITOLO

LA RICERCA

1. Premessa e obiettivi

Questo capitolo è dedicato nello specifico alla ricerca, oggetto della tesi di dottorato. Si tratta di una ricerca di carattere esplorativo il cui scopo è quello di far emergere i diversi paradigmi epistemologici che guidano gli insegnanti nell'uso di artefatti cognitivi in ambito didattico, con particolare attenzione alle risorse del Web 2.0 e alle Lavagne Interattive Multimediali.

A questo scopo sono state analizzate le prassi didattiche di un gruppo rappresentativo di docenti appartenenti a Scuole Secondarie di I e di II grado, e si è verificato se esse sono in linea con i paradigmi epistemologici sui quali si fonda la più moderna didattica interattiva e di rete. Come è stato spiegato nel primo capitolo, ogni artefatto è progettato sulla base di precisi paradigmi teorici e regole proprie che ne vincolano l'utilizzo (Norman, 1995). Ciò nonostante è errato pensare ad una monofunzionalità degli artefatti: il loro uso e i loro effetti diventano strettamente legati al significato assegnato dall'utilizzatore (significato che può essere diverso da quello pensato dal progettista).

Il presente lavoro rappresenta la base per una successiva ricerca, da svolgersi in collaborazione con informatici e progettisti, destinata alla costruzione di un prototipo di artefatto cognitivo, ossia di un ambiente di apprendimento multimediale caratterizzato dalla compatibilità con le LIM, con i dispositivi mobili e con le risorse del Web 2.0.

Questo al fine di consentire la costruzione di un prototipo di ambiente di apprendimento multimediale adeguato all'utente-insegnante, che sia cioè capace di comprenderne la forma mentis, semplificarne le difficoltà, agire e funzionare tenendo conto sia dei principi epistemologici che guidano le azioni del docente, sia i suoi maggiori limiti.

Tale prototipo dovrà essere sviluppato tenendo conto di quelle che sono le prassi didattiche e le credenze degli insegnanti in materia di nuove tecnologie, in modo tale da risultare user-friendly e venire incontro il più possibile alle loro esigenze eliminando o semplificando le loro difficoltà. Questo strumento cioè dovrà essere in grado di adeguarsi specificatamente proprio all'utente-insegnante, comprenderne la forma mentis, agire e funzionare tenendo conto dei principi epistemologici che guidano le sue azioni, riuscendo così a comprenderne i limiti e in definitiva a semplificarne le difficoltà. Questo macro-progetto si inserisce nell'ambito di un Progetto di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN) del 2008 dal titolo "Didattica 2.0. Tecnologie e pratiche per l'insegnamento e l'apprendimento con i nuovi media nella scuola"; anche se il suddetto progetto in seguito non è stato realizzato, si è ritenuto comunque utile portare avanti la presente ricerca al fine di realizzare ugualmente un successivo progetto di ricerca affine.

Con questa premessa, e dopo aver preso in esame gli studi prodotti a livello internazionale, si è ritenuto opportuno condurre la ricerca con lo scopo di:

- individuare le caratteristiche delle prassi didattiche messe in atto dagli insegnanti attraverso l'utilizzo delle più recenti tecnologie interattive
- capire a quali paradigmi epistemologici essi si ispirano nello svolgimento di tali attività

- analizzare le difficoltà e le criticità da essi riscontrate nello svolgimento di tali attività

Sono stati in seguito individuati i soggetti da coinvolgere nella ricerca; stabiliti gli argomenti dell'intervista; somministrate le interviste; e infine analizzati i dati raccolti, attraverso il software *Atlas.ti*.

Quest'ultima fase ha permesso di far emergere una situazione in cui predomina tra i docenti una visione di tipo costruttivista dell'apprendimento. Essi infatti fanno riferimento principalmente a questo paradigma per giustificare l'impiego didattico dei nuovi media. Tale impiego risulta ampiamente diffuso in tutte le scuole, ma l'uso che il docente fa della rete è ancora quello di un utente "Web 1.0".

Inoltre si è potuto constatare che tra gli insegnanti sono ancora radicalmente diffusi alcuni comportamenti riconducibili al paradigma comportamentista dell'apprendimento, in particolare in riferimento al ruolo assunto all'interno della classe, al valore assegnato all'interdisciplinarietà e allo spazio destinato all'apprendimento collaborativo.

Si è voluto inoltre verificare l'esistenza di un collegamento tra le prassi didattiche e l'utilizzo dei nuovi media al di fuori dell'ambito scolastico: a questo proposito si è potuto rilevare che anche nella vita privata i docenti usano solo in minima parte le potenzialità della rete e non conoscono le risorse del Web 2.0.

Infine, ad influenzare le prassi didattiche sono anche le condizioni del contesto lavorativo in cui il soggetto opera, ossia il modo in cui la scuola gestisce e amministra il proprio patrimonio tecnologico, oltre al valore che essa dà al proprio sito come mezzo formativo. A questo proposito si è potuto constatare ad esempio che la manutenzione e la fruibilità delle risorse tecnologiche presenti nella scuola influenzano fortemente i comportamenti dei docenti.

2. Soggetti coinvolti e strumento utilizzato

I soggetti coinvolti nella ricerca sono stati in totale 60 insegnanti. Essi appartengono ad 8 scuole: 4 scuole secondarie di I grado e 4 scuole secondarie di II grado (di cui 2 Licei e 2 Istituti Tecnico-Professionali).

Gli intervistati sono così distribuiti:

30 docenti di Scuole Secondarie di I grado

30 docenti di Scuole Secondarie di II grado

- di questi, 15 insegnanti di Liceo; 15 insegnanti di Istituti Tecnici e Professionali

A questi soggetti è stata somministrata un'intervista semistrutturata¹²⁶. Le domande poste nell'intervista sono quindici. Essa è stata realizzata con l'intento di ricavare dati su tre precise tematiche:

1. Conoscenza delle tecnologie da parte del soggetto intervistato fuori dall'ambito scolastico. Sono domande atte ad indagare il grado di conoscenza delle tecnologie di rete (in particolare del Web 2.0) da parte del docente fuori dalla classe. Si è ritenuto che queste domande potessero aiutare a focalizzare meglio il ruolo di tali risorse nella vita dell'insegnante per capire se egli ne conosce le potenzialità comunicative, informative e formative. Ciò ha permesso di approfondire ulteriormente l'analisi, in particolare

¹²⁶ La traccia dell'intervista semistrutturata è allegata alla presente tesi in Appendice

pensando ad un confronto con il comportamento del docente in ambito didattico, così da ricavare ulteriori informazioni sulle sue scelte o far emergere eventuali incoerenze.

2. Credenze teoriche e prassi didattiche del docente in ambito scolastico. E' la parte centrale dell'intervista, in cui sono poste al soggetto le domande volte ad indagare come egli utilizza concretamente le tecnologie nell'attività didattica e a quali paradigmi epistemologici si ispira.

3. Opinione dell'intervistato sul patrimonio tecnologico presente nella scuola, sulla sua gestione ed organizzazione. Tali domande servono a capire se l'insegnante, durante l'uso delle tecnologie didattiche, si senta supportato o meno dall'istituto scolastico in cui insegna: se ritiene che gli strumenti e i laboratori siano facilmente fruibili, se considera la manutenzione adeguata, se pensa che la scuola gli fornisca le competenze utili per il loro uso, se pensa di ricevere un adeguato aggiornamento. Ancora, se utilizza il sito scolastico per motivi didattici e che funzione secondo lui deve avere un sito scolastico. Si è ritenuto che queste domande potessero essere utili per perfezionare ulteriormente l'analisi poiché danno la possibilità al docente di rilevare possibili criticità e ostacoli e permettono di capire quanto le prassi didattiche siano influenzate dal contesto lavorativo.

A questo proposito mi è sembrato utile fare parallelamente un'indagine sulle tecnologie presenti nelle 8 scuole e vagliare le caratteristiche dei diversi siti internet.

Il software usato per l'analisi delle interviste è *Atlas.ti*, creato nel 1994 da Thomas Muhr con lo scopo di rendere più agevole l'analisi qualitativa dei dati di una ricerca¹²⁷. Esso facilita l'organizzazione formale dei dati e la sintesi dei risultati sulla base delle linee guida formulate dal ricercatore. Permette infatti di recuperare le citazioni tratte dai testi delle interviste e facilita il confronto interno tra i vari documenti favorendo l'analisi simultanea dei significati che emergono dai testi. La teoria di riferimento del software si basa sullo sviluppo di categorie di analisi sulla base del testo stesso. Utilizzando le funzioni di codifica consentite da *Atlas.ti*, il ricercatore può associare ad un codice le parti di testo che ritiene importanti. Il software in sostanza organizza i testi in "unità ermeneutiche" all'interno delle quali vi sono i "documenti primari" (i testi delle interviste), i "codici" (ossia i codici elaborati per analizzare i testi), le citazioni (le "quotations", ossia le stringhe di testo associate ai codici), le "famiglie" (raggruppamenti di oggetti accomunati da una stessa caratteristica, ad esempio un raggruppamento di codici o di documenti primari) e infine i "network views", ossia le rappresentazioni grafiche a rete che mostrano i nodi e i legami tra i vari oggetti (tra codici; tra citazioni; tra citazioni e codici).

3. La codifica delle interviste

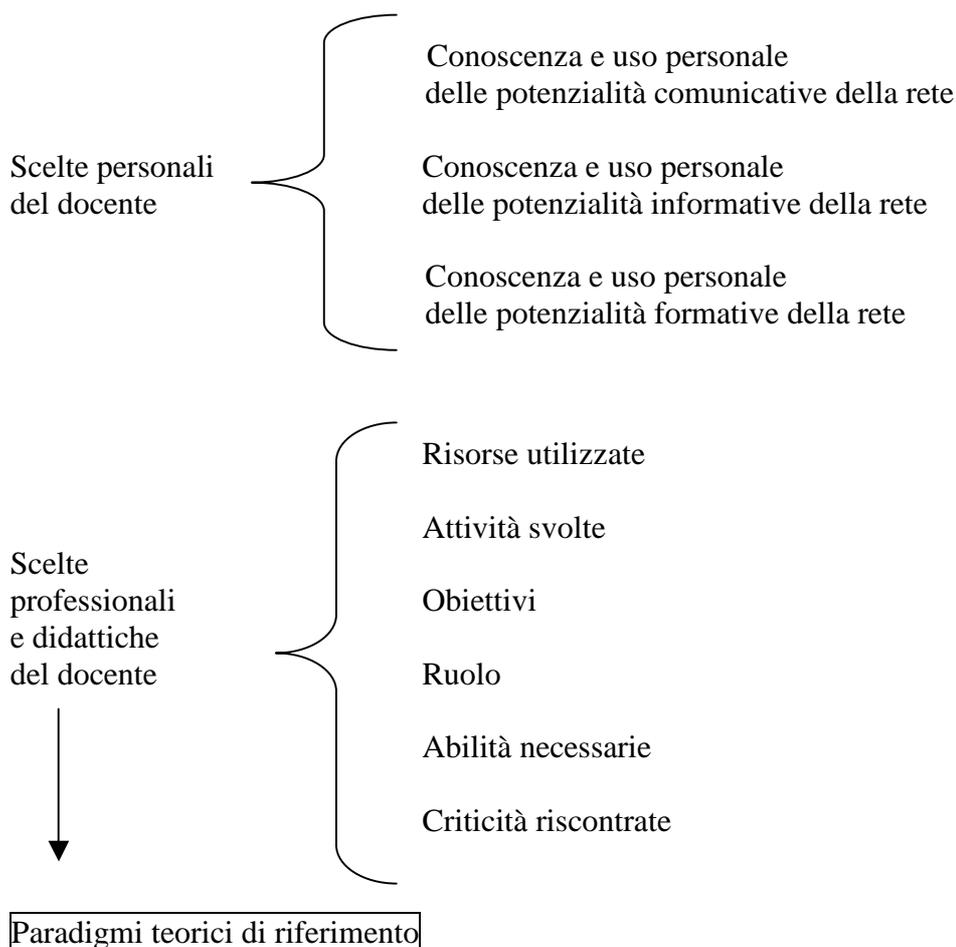
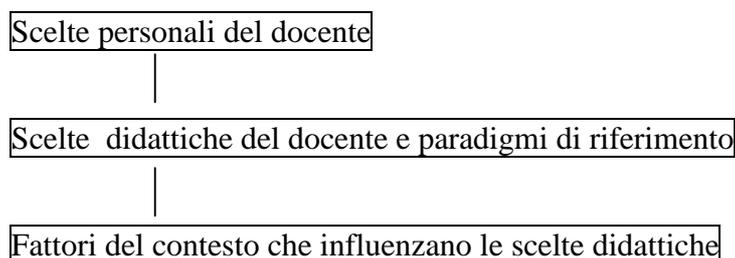
La fase di codifica inizia con la selezione di quelle parti di testo ritenute importanti ai fini della ricerca (le "quotations"). Complessivamente sono emersi 74 codici, che sono stati in seguito raggruppati in 17 famiglie. Oltre alle famiglie di codici, sono state create anche famiglie di documenti primari.

Dall'esame dei codici e delle famiglie create è stato possibile individuare chiaramente le tre diverse dimensioni oggetto della ricerca ed i loro collegamenti: una prima

¹²⁷ Muhr T. (1997), *Atlas.ti short user's guide*. Scientific Software Development, Berlin.

dimensione riguardante le scelte personali del soggetto (presenza e importanza delle tecnologie di rete nella vita dell'intervistato); una seconda dimensione riguardante le scelte didattiche del soggetto e i principi teorici che lo guidano; una terza dimensione riguardante l'influenza del contesto lavorativo sulle scelte didattiche del soggetto.

E' possibile affermare che tali dimensioni si collegano strettamente tra loro creando un continuum che va dalle scelte personali del docente, alle sue scelte professionali e didattiche, fino all'incidenza del contesto scolastico, che ne influenza appunto l'attività didattica. Tale quadro mostra quindi un campo d'indagine piuttosto complesso, per la cui valutazione è necessario prendere in considerazione non solo le variabili strettamente legate alle scelte didattiche dell'insegnante, ma anche altre caratteristiche personali ed il suo contesto lavorativo.



Fattori del contesto
che influenzano
le scelte didattiche
del docente

Manutenzione delle risorse tecnologiche

Fruibilità delle risorse tecnologiche

Competenze fornite ai docenti

Aggiornamento fornito ai docenti

Valore e significato dato al portale della scuola

4. Analisi dei dati e risultati

L'analisi dei dati effettuata tramite il software *Atlas.ti* ha permesso come si è detto di far emergere alcune dimensioni che possono essere considerate significative per indagare le prassi didattiche degli insegnanti.

In riferimento alla prima dimensione, relativa ai comportamenti dell'intervistato fuori dall'ambito scolastico, è stata data particolare attenzione all'uso che il docente fa del Web 2.0. A questo proposito si è potuto constatare che gli insegnanti usano solo in minima parte le potenzialità della rete e non conoscono le risorse del nuovo Web.

Nello specifico, relativamente all'aspetto comunicativo di Internet, è possibile affermare che soltanto l'uso della posta elettronica si è diffuso radicalmente, tanto da diventare per i docenti una prassi quotidiana e consolidata. Tutti gli intervistati hanno dichiarato di usarla regolarmente: si tratta di uno strumento che a pieno titolo oggi fa parte del Web 2.0¹²⁸; ma l'uso che ne fanno gli insegnanti è ancora di tipo tradizionale e si limita alla ricezione e all'invio di e-mail. Tale uso prevale nel tempo libero, ma si collega talvolta anche all'attività professionale dell'intervistato che occasionalmente sfrutta le e-mail per la comunicazione con i colleghi o con gli studenti.

Non si è ancora diffuso invece l'uso dei Social Network: soltanto *Facebook* è risultato presente tra le risorse sfruttate dai docenti ma è utilizzato ancora da una piccola minoranza. Inoltre chi possiede l'account ne fa un uso esclusivamente ludico, legato al tempo libero: non sono state prese in considerazione dai docenti le potenzialità didattiche di questi strumenti, sebbene alcuni di essi abbiano dichiarato di avere come "amici" (la rete di relazioni che ogni utente crea con altri utenti di Facebook) anche alcuni studenti.

Altro strumento conosciuto da una minima parte di docenti è risultato il software *Skype*: esso permette di fare telefonate gratuite, dà la possibilità di chattare e videochattare e consente di effettuare chiamate video (utilizzando comuni webcam). Anche in questo caso gli intervistati hanno dichiarato di farne un uso non collegato all'attività professionale e di limitarsi ai servizi di chiamata e videochiamata.

Infine una parte dei docenti usa i servizi di Chat, in particolare il servizio di instant messaging sviluppato da Microsoft, *Windows Live Messenger*, conosciuto in gergo come *Mns*. Anche in questo caso l'uso non si lega all'attività professionale.

Gli insegnanti non hanno quindi dimostrato una conoscenza vasta e approfondita delle risorse comunicative del Web 2.0: usano ancora prevalentemente la posta elettronica mentre le risorse più recenti sono poco usate e limitate ad attività extra-scolastiche. I docenti dunque non conoscono e non sfruttano le potenzialità didattiche di questi strumenti.

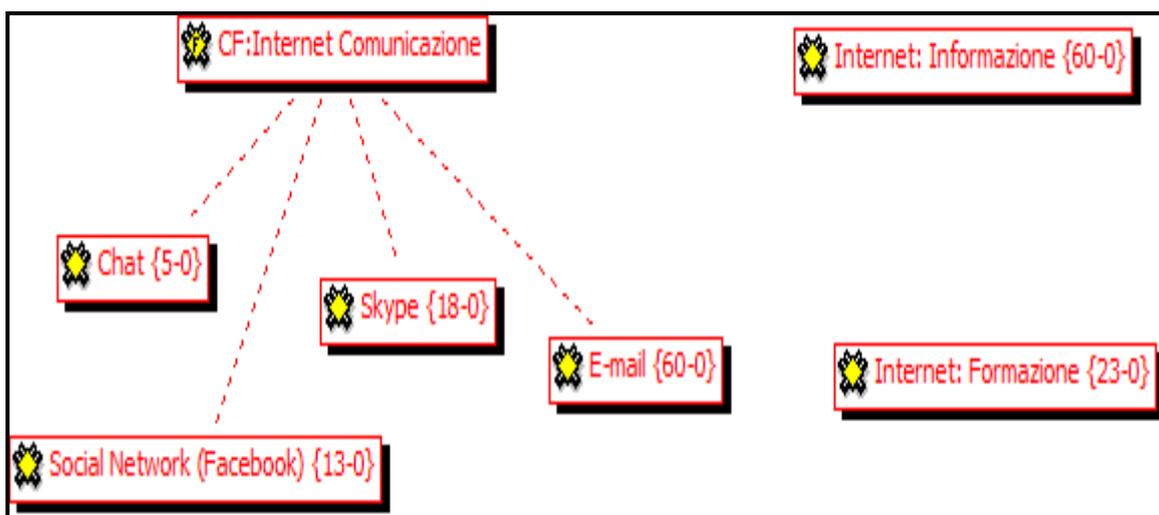
Per quanto riguarda le risorse informative di Internet, tutti gli intervistati hanno dichiarato di farne un uso regolare: si tratta però di un utilizzo passivo, caratterizzato dalla mera consultazione di risorse on-line e non dalla partecipazione attiva o dalla pubblicazione di contenuti. L'uso della rete a questo scopo si lega sia ad attività extra-

¹²⁸ Oggi i servizi di posta presentano funzioni innovative legate al Web 2.0: Gmail ad esempio, il servizio di posta di Google, presenta una sezione che permette di seguire i propri account di *Facebook*, di collegarsi a *Twitter*, e altre decine di servizi utili per collegarsi alle risorse del nuovo web, come *Flickr*, *Wikipedia*, etc.

scolastiche (lettura di quotidiani, navigazione in siti tematici, ricerche di vario genere) sia ad attività professionali e didattiche.

Relativamente a queste ultime, prevalgono le ricerche bibliografiche, la lettura di siti tematici collegati al proprio insegnamento, ma anche la stampa o il salvataggio di materiali che vengono poi sfruttati dal docente per fare la propria lezione in classe. Le potenzialità didattiche della rete in questo senso sono dunque riconosciute e in parte sfruttate. Ma l'uso del web è ancora quello di un "utente-web 1.0" che si limita alla navigazione passiva e non partecipa alla diffusione delle conoscenze. Gli insegnanti non conoscono i blog e nemmeno gestiscono un proprio blog tematico, non partecipano ai forum di discussione (ma talvolta li consultano, se attinenti alla loro materia), non creano wiki (ma consultano Wikipedia all'occorrenza).

Infine, per quanto riguarda l'aspetto formativo di Internet (si intende in questo caso l'e-learning) va detto che solo una minima parte degli insegnanti (38,3%) ha utilizzato la rete come mezzo formativo partecipando come docente o come studente (per la propria formazione personale) ad esempio a corsi a distanza, e-learning o blended learning. Pochi dunque hanno esperienza diretta dell'uso della rete nell'apprendimento: questi soggetti hanno utilizzato e partecipato a forum didattici, sfruttato (o pubblicato) dispense on-line, partecipato a chat didattiche. Essi sanno quindi come possono essere sfruttate le potenzialità dell'e-learning.



In conclusione, analizzando i comportamenti degli intervistati fuori dall'ambito scolastico in relazione alle tecnologie di rete, è possibile affermare che i docenti sono ancora "utenti web 1.0": il loro rapporto con la rete è caratterizzato essenzialmente dall'uso minimale della posta elettronica, dalla navigazione passiva nel web e solo raramente da esperienze di formazione on-line. In pochi conoscono gli strumenti del 2.0 e nessuno ne sfrutta le potenzialità didattiche.

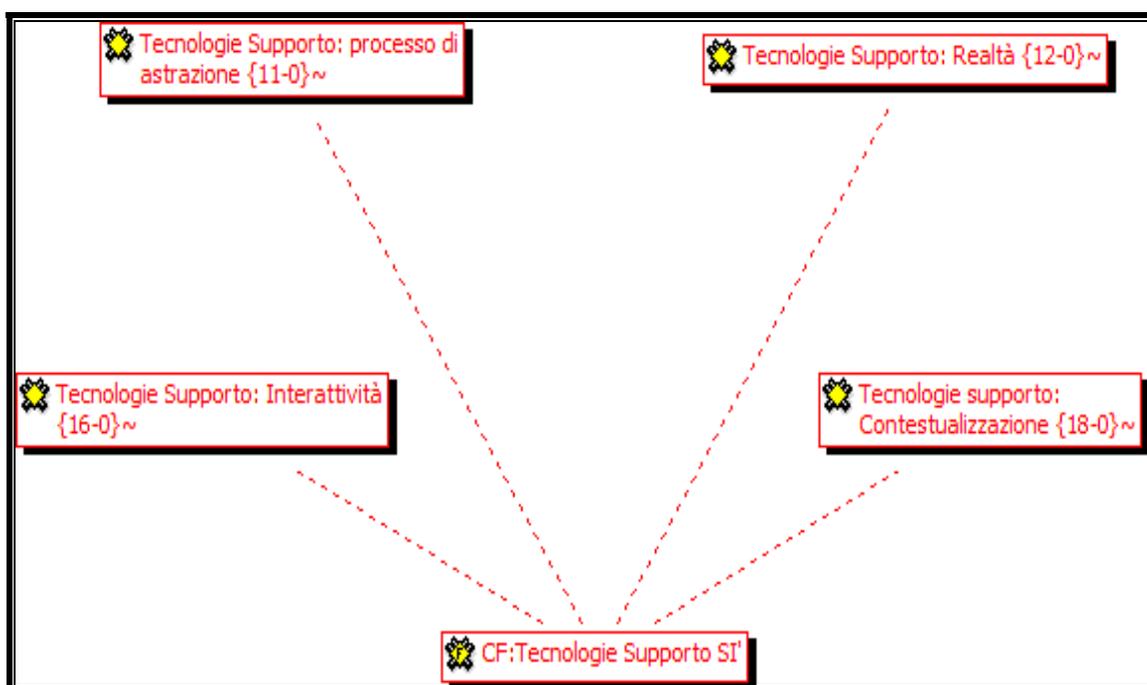
In riferimento alla seconda area d'indagine, relativa alle scelte professionali e didattiche dei docenti in materia di nuove tecnologie, il quadro è risultato vasto e complesso. Vediamo di analizzarne i punti salienti.

Inizialmente è stato chiesto al soggetto di definire in generale la sua posizione rispetto all'uso delle tecnologie in ambito didattico, giustificando poi la propria risposta¹²⁹. La maggioranza degli intervistati (il 95%) ritiene che le tecnologie siano un valido supporto all'attività didattica.

Per spiegare il legame tra tecnologie e apprendimento tutti hanno utilizzato motivazioni che si collegano ad una concezione di tipo cognitivista-costruttivista dell'apprendimento. Nello specifico alcuni di essi hanno dato come motivazione principale la capacità delle tecnologie di contestualizzare l'apprendimento: ciò che il docente ritiene più importante è il legame con il contesto, con l'aspetto pratico del sapere, il collegamento che le tecnologie permettono tra sapere astratto e sapere concreto.

Una parte di intervistati ha dato come motivazione principale la capacità delle tecnologie di stimolare l'interattività: ciò che l'insegnante ritiene più importante nelle tecnologie è dunque il fatto che esse stimolano l'apprendimento attivo e la partecipazione degli studenti. Ancora, alcuni docenti hanno dato come motivazione principale il fatto che le tecnologie permettono di avvicinare la scuola agli studenti. Il docente in questo caso sembra essere orientato essenzialmente verso il destinatario del processo educativo: l'uso delle tecnologie permette di eliminare o ridurre la distanza tra scuola e vita reale degli alunni.

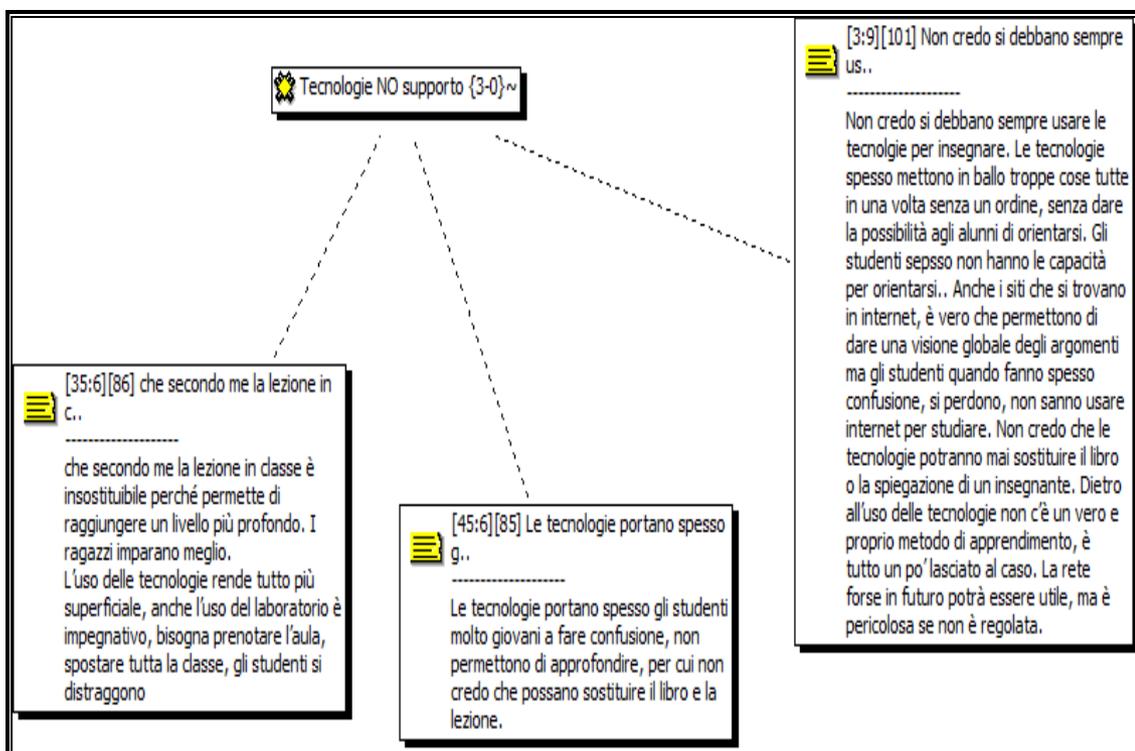
Infine una parte degli intervistati ha dato come motivazione principale la capacità delle tecnologie di migliorare in generale l'apprendimento aiutando il processo di astrazione: il loro uso faciliterebbe in generale la comprensione dei concetti.



Solo una piccola parte degli intervistati (1,7%) non ritiene le tecnologie un valido supporto all'attività didattica. Essi considerano l'apprendimento ottenuto utilizzando le

¹²⁹ Cfr. Intervista in Appendice: *Le tecnologie possono essere di supporto alla didattica? Perché?*

tecnologie più superficiale di quello ottenuto in modo “tradizionale” e ritengono dispersiva e caotica la struttura reticolare del Web, quindi poco adatta (se non controproducente) all’attività didattica.



Questa domanda serve a capire qual è il principale paradigma teorico di riferimento per i docenti in materia di tecnologie didattiche. Va specificato che il quesito non riguarda l’attività concreta e personale dell’insegnante, ma solo la sua opinione generale sull’argomento. La sua si può quindi definire una concezione di tipo cognitivista-costruttivista dell’apprendimento. Sono infatti questi due paradigmi (cognitivista e costruttivista) che indicano tra le caratteristiche di un apprendimento significativo la contestualizzazione, l’interattività, l’attenzione verso il destinatario del processo educativo e verso le sue caratteristiche psicologiche, il miglioramento del processo di astrazione (ad esempio attraverso attività che vadano ad agire sia sulle competenze cognitive che metacognitive dello studente).

In seguito è stato chiesto al docente se svolge concretamente attività didattiche con l’ausilio di tecnologie e nello specifico quali attività svolge. A conferma di quanto rilevato con la domanda precedente, è emerso che quasi tutti i docenti utilizzano strumenti tecnologici in classe (solo 3 su 60 hanno dichiarato di non farne uso).

L’attività più praticata è risultata la ricerca documentale: la maggiorparte dei docenti utilizza Internet per fare ricerche con la classe, in particolare per approfondire argomenti trattati nel programma o per collegarsi a siti contenenti esercitazioni interattive e test.

Benchè molto praticata, tale attività non è ritenuta semplice dagli insegnanti: gli studenti non sono considerati autonomi nella ricerca documentale e le lacune maggiori sono risultate il disorientamento e l’atteggiamento acritico dello studente di fronte alle fonti.

Se 42 docenti su 60 svolgono questo tipo di attività (il 70%), per 36 di questi gli alunni non sono autonomi.

Una parte degli intervistati ritiene che i discenti non siano capaci di selezionare le fonti, di capirne l'attendibilità e l'autorevolezza. Essi apprenderebbero in modo passivo le informazioni trovate in rete. Ciò denoterebbe in loro scarsa capacità critica, mancanza di ragionamento, tendenza alla memorizzazione e all'apprendimento passivo.

Altri docenti rilevano addirittura un totale disorientamento dello studente di fronte alle informazioni presenti nel Web: è il caso del cosiddetto "information overload" ossia "flusso informativo elevato" che porta come conseguenza il frequente abbandono della ricerca. Lo studente in questi casi non è in grado di svolgere la ricerca documentale.

Solo una minoranza di insegnanti sostiene che gli studenti siano autonomi dimostrando senso critico, capacità di ragionamento, capacità di selezionare e rielaborare le informazioni. Si tratta per lo più degli studenti delle classi finali.

Lo scarso sviluppo di queste abilità cognitive negli allievi porterebbe i docenti a modificare il loro ruolo all'interno della classe, preferendo assumere un ruolo rigido, molto più vicino a quello di "punto di riferimento assoluto" che non a quello di "guida-tutor": mentre il secondo si collega ad una visione costruttivista dell'apprendimento e prevede di lasciare ampia autonomia all'allievo nello svolgimento dell'attività didattica, il primo si rifà al paradigma comportamentista e prevede un atteggiamento più rigido verso lo studente, che deve essere indirizzato, seguito passo-passo, senza la possibilità di agire autonomamente.

La ricerca documentale in realtà è un'attività che mira principalmente a stimolare le competenze informative dello studente, ossia sapersi documentare e saper selezionare i materiali più appropriati per risolvere un problema informativo, facendone un uso consapevole e rielaborando il tutto per produrre nuova conoscenza¹³⁰. Tali competenze informative permettono agli allievi di arricchire il loro studio attraverso il confronto con fonti informative così da maturare un approccio critico e vivere con maggior consapevolezza l'apprendimento; queste attività inoltre insegnano a muoversi autonomamente nell'elaborazione di nuovi contenuti e permettono di elaborare un metodo per imparare a organizzare un processo di ricerca e costruire nuove conoscenze.

Tutto ciò prevede che il docente assuma con gli studenti un ruolo di guida-tutor, lasciando spazio, autonomia, libertà di sbagliare, facendoli apprendere dai propri errori. Se il docente assume un ruolo troppo rigido, lasciando al contrario poco spazio all'allievo ed indirizzandolo con precisione nello svolgimento dell'attività (dicendogli ad esempio gli indirizzi esatti dei link a cui collegarsi, le parti da studiare e le parti da scartare, etc.) egli non sviluppa, o sviluppa molto più lentamente, le capacità metacognitive sopradescritte.

Il Web 2.0 fornisce le risorse adeguate per fare un uso attivo della rete: l'interazione, la partecipazione, la condivisione consentite dalla rete oggi potrebbero stimolare fortemente queste capacità. Ma come si è visto precedentemente, il docente non conosce

¹³⁰ Per acquisire le competenze gli allievi devono quanto prima "apprendere ad apprendere", riflettendo criticamente sui propri obiettivi di apprendimento, gestendo in proprio l'apprendimento mediante autodisciplina, lavorando sia autonomamente che in collaborazione con altri, documentandosi [seeking information] ed all'occorrenza cercando aiuto, nonché utilizzando tutte le opportunità offerte dalle nuove tecnologie. Commission to the European Community, *Improving competences for the 21st Century: an Agenda for European Cooperation on Schools* COM(2008) versione italiana, p. 5

queste potenzialità della rete e dunque non le sfrutta. Si discuterà più approfonditamente nel capitolo successivo dell'importanza di questo dato e della sua correlazione con i comportamenti del docente in ambito extra-scolastico.

Altre attività svolte dai docenti sono quelle che prevedono l'uso della LIM. Questo strumento risulta essere sempre più diffuso nelle scuole grazie al *Piano Lavagna Digitale* promosso dal Ministero nel 2008 e tutt'ora in atto che prevede la diffusione delle LIM dapprima nelle scuole secondarie di I grado (a.s.2009/10 - 2011/12) e in seguito nelle scuole primarie e secondarie di II grado (a. s. 2010/11 - 2011/2012)¹³¹.

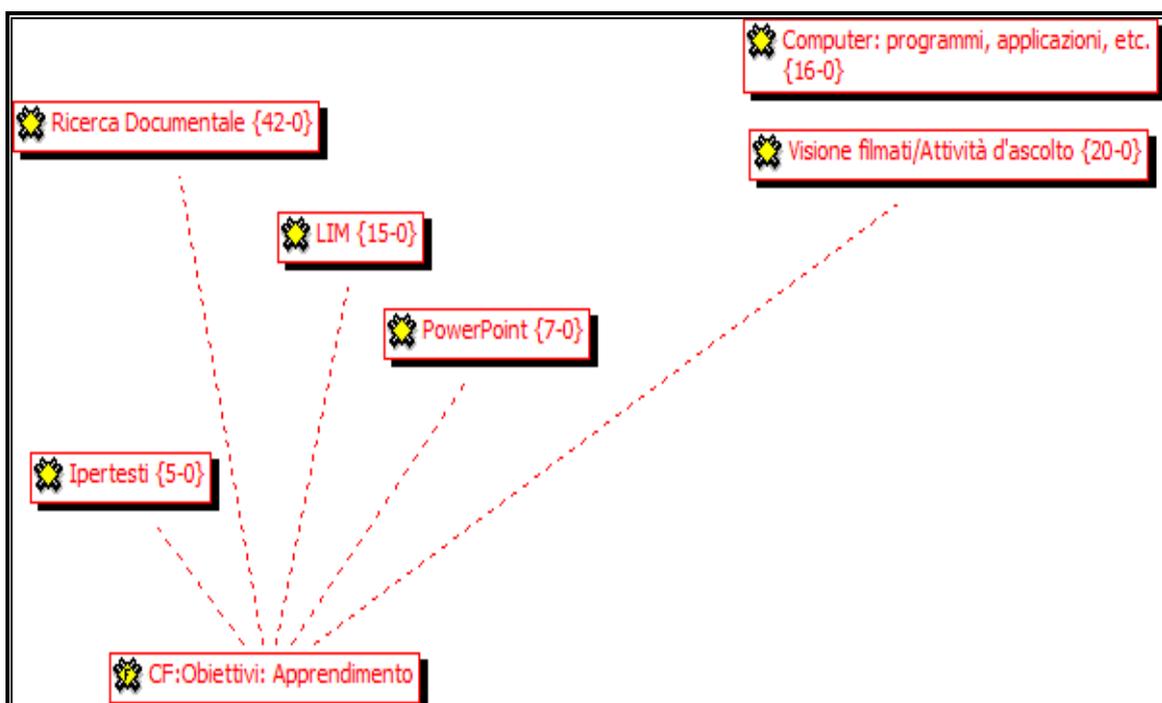
Relativamente all'uso della LIM va sottolineata la forte influenza dei problemi logistici. Come spiegato nella parte teorica della ricerca, la collocazione migliore della LIM è all'interno della classe, cosa che permetterebbe agli studenti di abituarsi alla sua presenza (così come sono abituati alla lavagna tradizionale) ed eviterebbe lo spostamento dall'aula al laboratorio. Ma non tutte le scuole godono di questa situazione privilegiata e l'utilizzo di questo strumento risulta spesso condizionato (e penalizzato) da tali fattori. Questa problematica verrà analizzata in modo più approfondito successivamente, nella parte legata all'incidenza dei fattori contestuali.

La maggiorparte dei docenti fa un utilizzo interattivo della LIM e in questo utilizzo coinvolge la classe: la lavagna non viene usata soltanto dal docente per fare lezione, ma ne viene sfruttata l'interattività e gli studenti vengono stimolati ad interagire direttamente con lo strumento. Le sue potenzialità tecnologiche risultano sfruttate appieno anche per quanto riguarda la multimedialità, caratteristica che permette di trasmettere le informazioni variando il canale; sono soprattutto immagini e video ad essere trasmessi con la LIM, scongiurando il pericolo di un utilizzo equiparabile a quello della classica lavagna d'ardesia.

Per tale motivo si può ritenere l'uso della LIM in linea con il paradigma cognitivista e costruttivista dell'apprendimento.

Una parte dei docenti realizza con gli studenti slide usando Power Point, un software che permette la creazione di presentazioni informatiche multimediali tramite la realizzazione di diapositive. Anche in questo caso l'utilizzo è interattivo e lo studente viene coinvolto attivamente: non è solo il docente ad aiutarsi con le slide nella presentazione delle lezioni, ma è anche lo studente che deve realizzarle per l'esposizione delle conoscenze. Ne viene dunque sfruttata l'interattività, la multimedialità (interazione testo-immagine-video) e vengono stimulate le capacità metacognitive degli alunni: tutto ciò è in linea con il paradigma cognitivista e costruttivista dell'apprendimento. Ancora, alcuni docenti fanno svolgere attività ipertestuali: si tratta spesso di attività svolte in collaborazione con altre discipline (geografia e lingua; arte e storia, etc.) e che vengono realizzate suddividendo la classe in gruppi di lavoro. Sono quindi attività che stimolano l'apprendimento collaborativo e l'interdisciplinarietà, per questo sono in linea con il paradigma cognitivista e costruttivista dell'apprendimento.

¹³¹ Le interviste sono state somministrate tra gennaio e marzo del 2010 quindi la diffusione era già in corso nelle Secondarie di I grado e all'inizio nelle Secondarie di II grado.



Quelle appena elencate sono tutte attività realizzate con le più recenti tecnologie interattive e di rete; esse mirano a sfruttare le potenzialità didattiche di questi strumenti (interattività, contestualizzazione, multimedialità) per ottimizzare l'apprendimento della disciplina. In tutti questi casi il docente sceglie di usare le tecnologie poiché la sua disciplina può essere trasmessa anche senza l'ausilio di tecnologie. Tali attività mirano ad un apprendimento significativo e sono da ritenersi espressione di una visione di tipo cognitivista-costruttivista dell'apprendimento

Nell'analisi dei dati è emerso anche che una parte di docenti svolge con la classe attività specifiche finalizzate all'apprendimento di programmi o di applicazioni informatiche (uso di pacchetti applicativi, Word, Excell, linguaggi di programmazione specifici come *Pascal*). Lo scopo dell'uso qui si collega strettamente alla disciplina insegnata: l'insegnamento è collegato all'uso della tecnologia e la disciplina non può essere trasmessa senza l'ausilio di tecnologie. Il docente non fa propriamente una scelta. Per questo nel grafico qui sopra ho tenuto da parte tale dato, poiché non credo che l'uso della tecnologia lì sia sempre collegato ad obiettivi di matrice costruttivista.

Infine tra le attività praticate è emersa anche la visione di filmati e l'attività di ascolto (quest'ultima diffusa soprattutto tra le discipline linguistiche e musicali). Inserisco però questo dato per ultimo poiché nello specifico esso non si collega alle tecnologie interattive più recenti che sono oggetto della mia ricerca. Tali attività infatti si svolgono con strumenti meno innovativi e più tradizionali come dvd, televisione e registratore.

E' stato chiesto al docente di indicare con quale scopo egli utilizzasse le tecnologie didattiche in classe. In particolare, con questa domanda si voleva verificare la coerenza tra le opinioni e i comportamenti dell'intervistato: in una domanda precedente

infatti gli era stato chiesto di definire in generale la sua opinione sul legame tra tecnologie e apprendimento.

Ora, con questa domanda, gli si chiede in sostanza di definire nello specifico il suo comportamento spiegando con quale scopo usa le tecnologie in classe. Dall'analisi delle risposte date a quest'ultimo quesito si può notare la prevalenza di una visione di tipo cognitivista-costruttivista del processo educativo in cui il docente dà importanza soprattutto al raggiungimento di apprendimento significativo (il 58,3% degli intervistati). Le risposte date alle due domande quindi coincidono: opinione e comportamento coincidono poiché in entrambi i casi il docente ha mostrato una visione cognitivista-costruttivista dell'apprendimento.

Nello specifico una parte di docenti ha dichiarato come obiettivo principale quello di ottimizzare l'apprendimento sfruttando la contestualizzazione del sapere consentita dalle tecnologie. L'uso delle tecnologie sarebbe finalizzato prevalentemente a contestualizzare la disciplina per evitare un apprendimento astratto. In tal modo gli studenti comprenderebbero più chiaramente il legame tra sapere teorico e pratico.

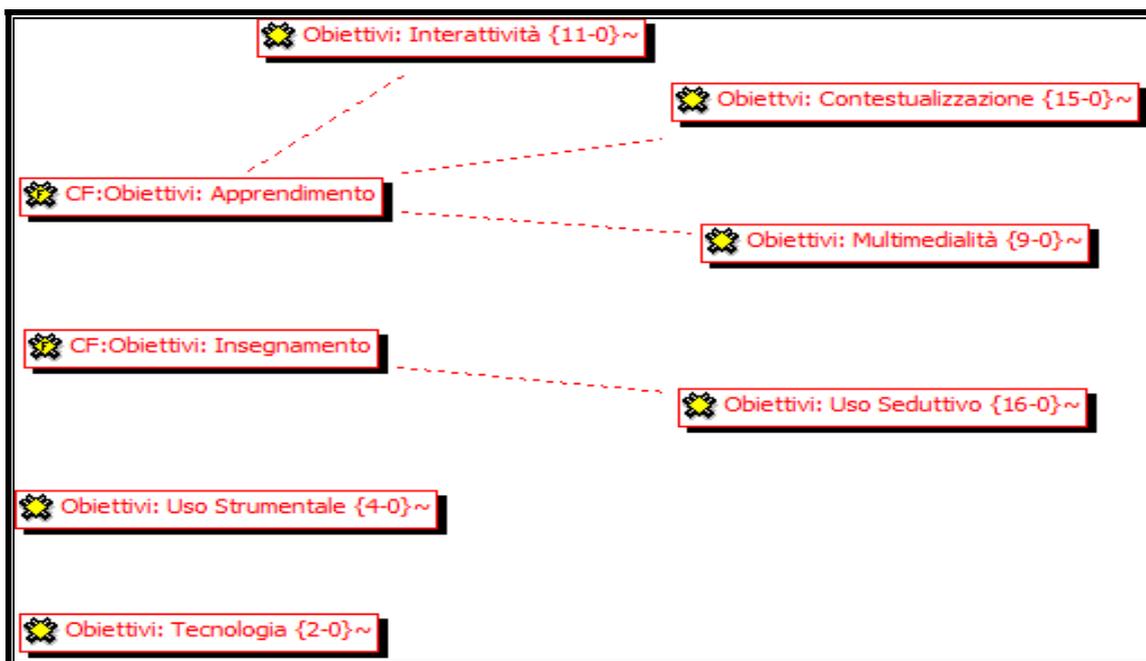
Una parte di insegnanti ha dichiarato come obiettivo principale quello di ottimizzare l'apprendimento sfruttando l'interattività consentita dalle tecnologie. L'uso delle tecnologie è finalizzato prevalentemente ad incentivare l'apprendimento attivo, a stimolare lo studente all'interazione così da responsabilizzarlo maggiormente ed affinare le sue capacità critiche e metacognitive.

Infine una parte di intervistati ha dichiarato come obiettivo principale quello di ottimizzare l'apprendimento sfruttando la multimedialità consentita dalle tecnologie. L'uso delle tecnologie sarebbe finalizzato prevalentemente a variare il canale di trasmissione del sapere.

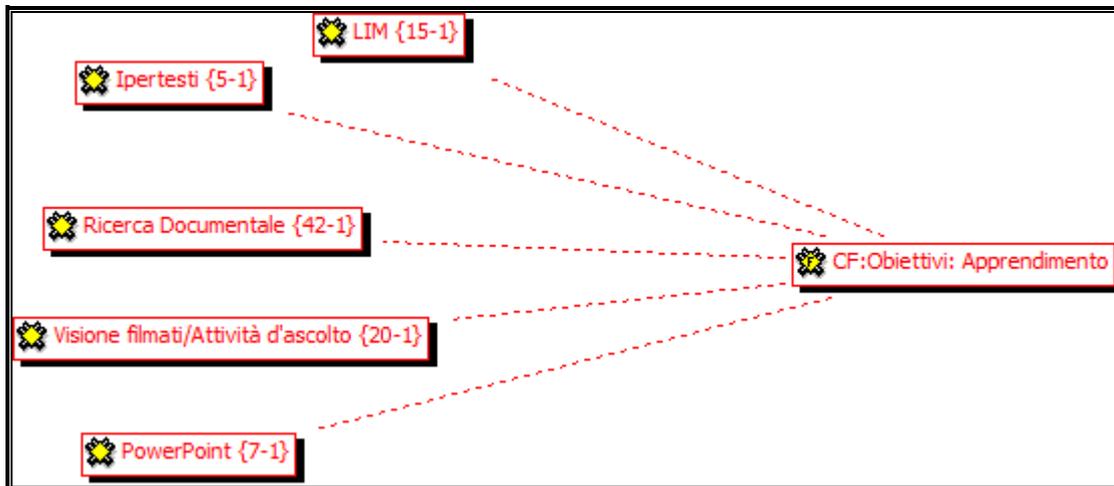
Ma questa visione dell'apprendimento non è risultata l'unica: una parte di docenti ha dichiarato come obiettivo principale quello di rendere più "seduttiva" la disciplina. La tecnologia diventa quindi una sorta di catalizzatore. Serve a creare maggior interesse, a rendere la materia più coinvolgente, a catturare l'attenzione. Questo obiettivo è diverso dal precedente ed è caratterizzato da una concezione di tipo comportamentista del processo educativo in cui il docente dà importanza soprattutto al proprio ruolo e all'insegnamento della propria materia. Per alcuni docenti quindi (il 26,7%) l'insegnamento è al centro del processo educativo

E' emerso anche un uso strumentale della tecnologia: alcuni intervistati (6,7%) hanno dichiarato come obiettivo quello di insegnare i fondamenti della propria disciplina poiché questi sono strettamente correlati all'uso della tecnologia. Il docente in sostanza usa le tecnologie come un essenziale supporto strumentale per diffondere i contenuti della propria materia. Hanno questo obiettivo ad esempio i docenti di disegno tecnico. Lo scopo dell'utilizzo si collega strettamente all'insegnamento che, appunto, non può essere trasmesso senza le tecnologie. Il docente non fa una scelta.

Infine alcuni docenti hanno dichiarato come obiettivo quello di insegnare ad usare le tecnologie. La tecnologia non è più un supporto all'attività didattica, ne è l'oggetto. Hanno questo obiettivo i docenti di informatica e di tecnologia, materie il cui obiettivo è di insegnare ad usare tecnicamente uno strumento tecnologico. Anche in questo caso, come nel precedente, il docente non fa una scelta. L'utilizzo si collega alla materia insegnata che non può essere trasmessa senza l'ausilio di tecnologie.

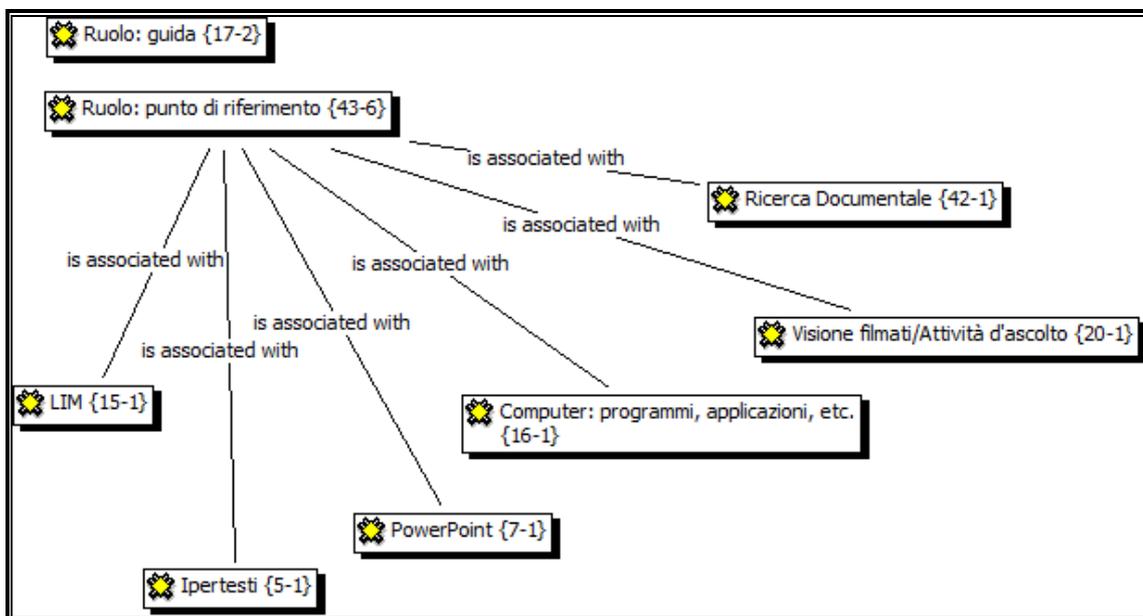


Nello specifico, incrociando la variabile “obiettivi” con le attività didattiche emerse, risulta che in tutte le attività prevalgono obiettivi di matrice cognitivista-costruttivista. Ho escluso da questa analisi le attività in cui predomina un uso strumentale delle tecnologie o in cui le tecnologie sono oggetto dell’apprendimento stesso.

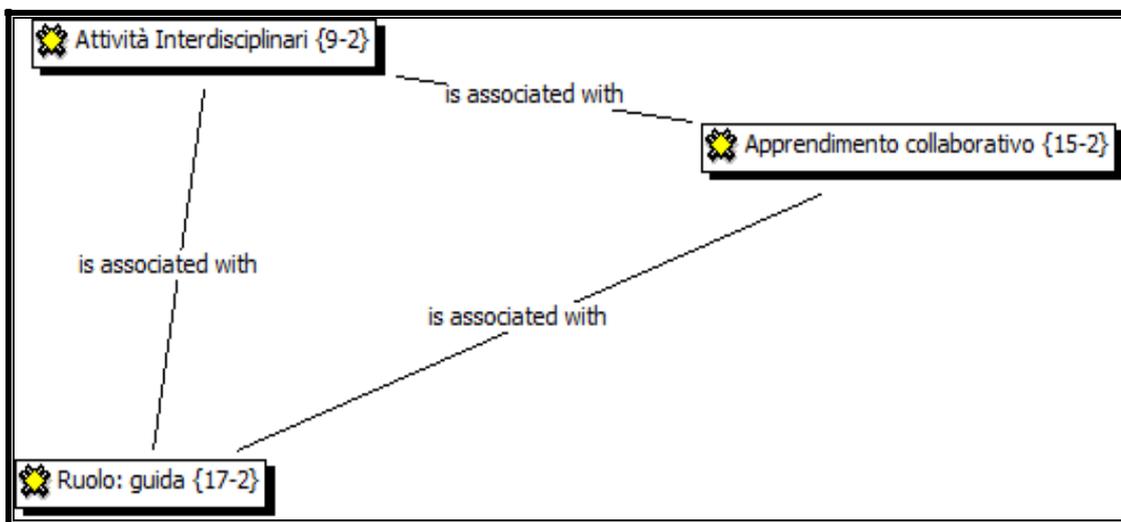


Si è già parlato del ruolo che il docente assume nelle attività di ricerca documentale: egli preferisce essere il leader della classe, il detentore unico del sapere, un ruolo questo legato ad una concezione comportamentista dell’apprendimento. A questo proposito è emerso che in tutte le attività svolte con tecnologie didattiche egli mantiene questo ruolo. Solo in alcuni casi (il 28,3%) egli assume il ruolo di “guida”, diventando una sorta di tutor che orienta gli alunni lasciando loro una parziale autonomia: egli in questo caso confida nell’importanza dell’errore, del problem solving, mostrando quindi una visione di tipo cognitivista e costruttivista dell’apprendimento.

Nello specifico, incrociando la variabile “ruolo” con le attività didattiche emerse, risulta che il ruolo di punto di riferimento è comunque il prevalente in tutte le attività.



E' stato chiesto al docente se svolgesse con le tecnologie anche attività di gruppo oppure attività interdisciplinari. Si tratta di due aspetti tipici del modello costruttivista dell'apprendimento. Entambi non risultano molto diffusi, così come il ruolo di guida assunto dall'insegnante nei confronti della classe.



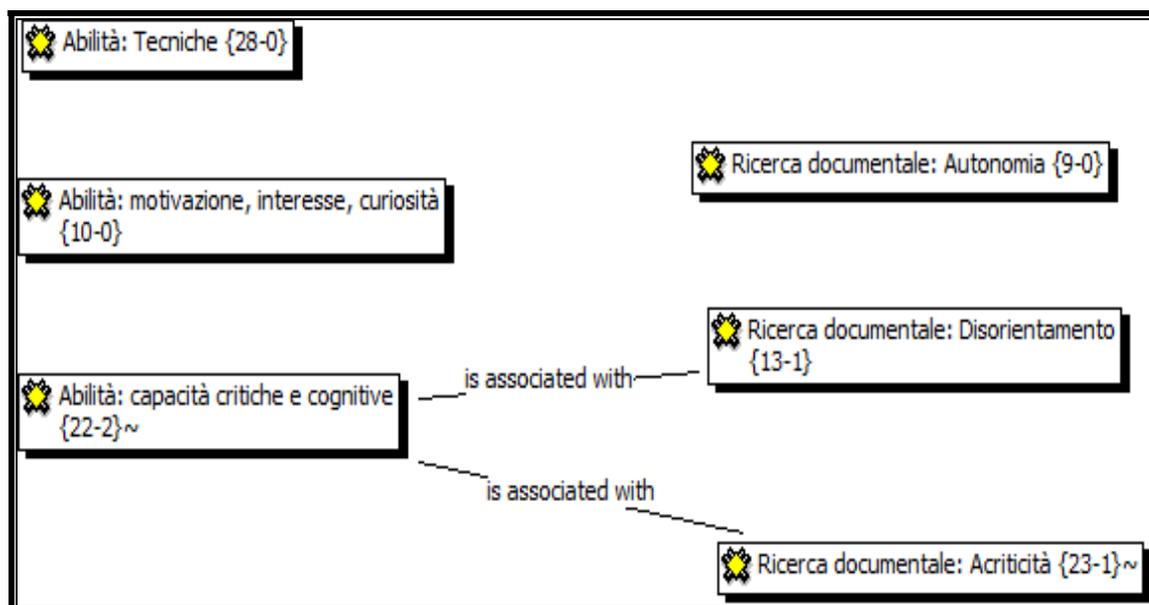
Elementi fondamentali del paradigma costruttivista dell'apprendimento poco diffusi tra i docenti

Al fine di indagare più approfonditamente la forma mentis del docente gli è stato chiesto quali abilità ritenesse necessarie nello studente per svolgere queste attività.

Alcuni insegnanti sostengono che per svolgere queste attività sia sufficiente per lo studente possedere abilità tecniche e tecnologiche, ossia saper usare il computer e navigare in rete.

Una parte degli intervistati ritiene invece che per svolgere queste attività lo studente debba possedere capacità cognitive: ad esempio capacità necessarie per rielaborare informazioni in forme differenti (quando queste vengono trasmesse tramite canali diversi); oppure capacità critiche e metacognitive, necessarie per selezionare le informazioni, per orientarsi tra esse, per individuare quelle attendibili da quelle non attendibili; saper ragionare e saper riflettere sul proprio apprendimento e sui propri errori. Si tratta di competenze di cui si è già parlato precedentemente a proposito della ricerca documentale. Alcuni infine hanno indicato come “abilità” necessarie nello studente, la motivazione, l’interesse, la curiosità¹³².

Osservando questi dati, si può notare come i docenti siano consapevoli del legame tra tecnologie didattiche e sviluppo di abilità cognitive e metacognitive, necessarie per un apprendimento significativo. Non sono sufficienti competenze tecnologiche. Servono abilità cognitive e motivazione, ossia fattori che la scuola saper inculcare nello studente per ottenere apprendimento significativo (ciò indipendentemente dall’uso di strumenti tecnologici). Si tratta di una considerazione che a mio avviso si collega all’approccio cognitivista-costruttivista dell’apprendimento. L’assenza negli studenti di queste capacità cognitive è stata rilevata con la domanda riguardante la ricerca documentale.



¹³² Va specificato che la domanda è stata posta non utilizzando solo il termine “abilità” ma anche termini affini, ad es.: *Lo studente per svolgere queste attività deve possedere delle abilità particolari o delle caratteristiche che gli permettano di svolgere meglio il lavoro?*

Per quanto riguarda le criticità, si tratta di un argomento abbastanza complesso, infatti le problematiche rilevate dai docenti sono numerose. La maggioranza degli intervistati (il 70%) ritiene che rispetto alle tradizionali attività didattiche (lezioni frontali, uso del libro), l'utilizzo delle tecnologie in classe non sia semplice e comporti dei problemi.

Tra i problemi rilevati vi sono quelli di tipo logistico o derivanti dalla mancanza di mezzi e risorse all'interno della scuola. Si tratta di un argomento che verrà analizzato più approfonditamente nel paragrafo successivo poiché si collega a fattori legati al contesto che possono influenzare i comportamenti del docente.

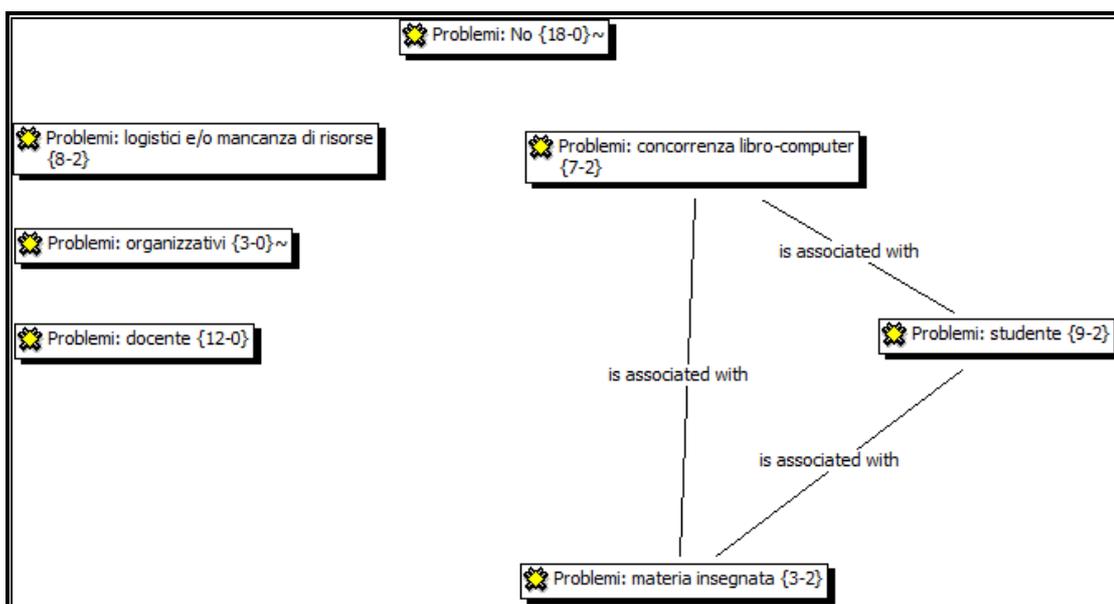
Alcuni docenti invece ritengono difficile usare le tecnologie a causa delle caratteristiche della propria disciplina di insegnamento, i cui contenuti non si prestano ad essere trasmessi attraverso questi strumenti (nello specifico hanno dato questa risposta due docenti di Musica e uno di Arte).

L'atteggiamento mentale di chiusura del docente nei confronti delle tecnologie è quindi ancora presente e risulta ancor più evidente se si considera che una parte di intervistati ha dimostrato di vedere una sorta di "concorrenza" tra mezzi tecnologici e strumenti didattici tradizionali: questa competizione tra libro e computer rappresenterebbe un freno all'uso delle tecnologie.

Anche i problemi di tipo organizzativo vengono considerati vincolanti in questo senso: una parte di docenti ritiene che un grosso freno sia legato alla rigidità dei programmi, al poco tempo a disposizione, alla paura di rimanere "indietro con il programma".

Un ostacolo all'uso delle risorse tecnologiche in classe è anche l'atteggiamento dello studente a causa del suo scarso interesse, l'assenza di concentrazione, di motivazione, di competenze. Dall'altro lato c'è chi invece rileva come problema principale il comportamento stesso del docente, ritenuto spesso pigro, insicuro, impreparato o con un atteggiamento troppo conservatore.

Per quanto riguarda invece i docenti che non rilevano problemi nell'uso di tecnologie didattiche va detto che essi si ritengono molto abili nell'uso delle tecnologie oppure si considerano abituati ad usarle tanto da ritenere ormai impossibile fare didattica senza.



Tali risposte danno indicazioni importanti sulla forma mentis dei docenti: in particolare alcune di esse evidenziano un atteggiamento di chiusura di fronte alle tecnologie didattiche oppure una scarsa informazione (o disinformazione) sul loro uso. Mi riferisco in particolare a chi ancora vede in competizione libro e computer (quando in realtà l'uno non esclude l'altro). Oppure a chi ritiene che la propria disciplina abbia caratteristiche non adatte all'uso di tali strumenti (quando in realtà la tecnologia in questo senso è neutrale e malleabile): è l'utilizzatore che deve saperla adeguare al proprio scopo. O infine a chi ritiene che il disinteresse dello studente sia il principale ostacolo: in realtà è il docente che deve saper creare attenzione, motivazione e interesse, elementi che sono alla base dell'apprendimento. E' comunque interessante notare che una parte degli intervistati (il 20%) considera un problema proprio l'atteggiamento di chiusura dell'insegnante, la sua forma mentis. Allo stesso tempo ciò dimostra che gli insegnanti tendono ad esserne sempre più consapevoli, tendono a mettersi in discussione e a riflettere su loro stessi. Infine, problematiche oggettive che rivelano alcune lacune dell'attuale scuola, sono quelle legate ai problemi logistici e amministrativi che verranno analizzati nel paragrafo successivo.

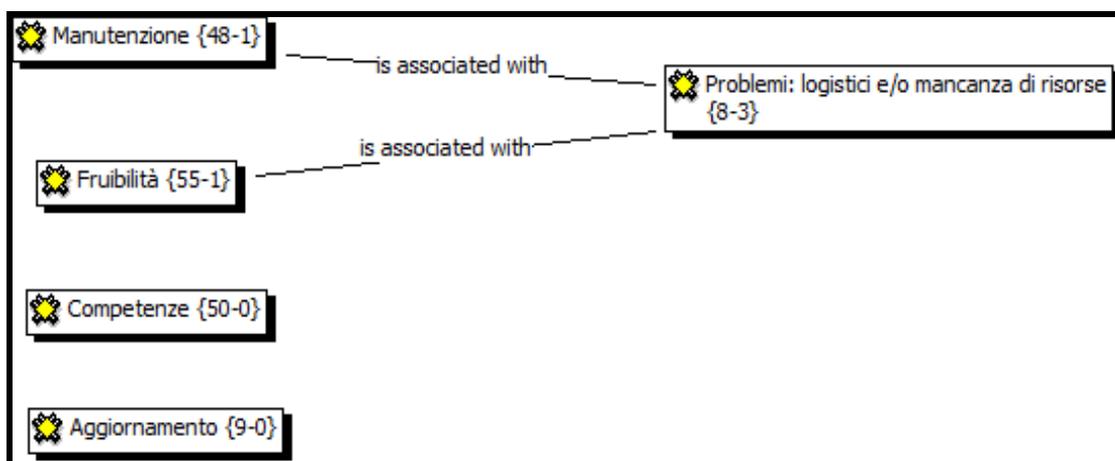
La terza dimensione indagata riguarda l'influenza del contesto lavorativo sulle scelte didattiche dell'intervistato, ossia l'influenza della gestione e dell'amministrazione del patrimonio tecnologico scolastico e il valore che la scuola dà al proprio sito come mezzo formativo. A questo proposito nel corso dell'intervista sono state fatte al docente delle domande specifiche che comprendere la sua opinione.

Alcune domande riguardavano la manutenzione e la fruibilità del patrimonio tecnologico presente nella scuola. Tali domande mirano a verificare l'esistenza di ostacoli o impedimenti nell'uso delle risorse disponibili. Dalle risposte dei docenti si evince che non vi sono ostacoli di tal genere: infatti la maggioranza degli intervistati ritiene la manutenzione delle tecnologie adeguata (80%) e le tecnologie facilmente fruibili (91,7%)

Questo dato è stato messo in relazione con quanto emerso a proposito delle criticità rilevate dagli insegnanti sull'uso delle tecnologie a scuola: una parte dei docenti infatti (19%) ha individuato problemi logistici (laboratori o strumenti non accessibili) o legati alla mancanza di mezzi e risorse (scarsità o assenza di mezzi). Tali problemi rimandano proprio ad una cattiva manutenzione e ad una scarsa fruibilità delle tecnologie. Queste situazioni, seppure non predominanti, sono comunque presenti e vengono avvertite dal docente come un problema. Soprattutto la fruibilità, come vedremo in seguito, influenza fortemente il comportamento degli insegnanti nell'uso delle tecnologie

Per quanto riguarda le competenze del docente, la maggiorparte degli intervistati ritiene che la scuola fornisca le competenze di base necessarie per l'uso delle tecnologie. La situazione è diversa a proposito dell'aggiornamento dato che i docenti sostengono che la scuola non si preoccupi di garantire loro un adeguato aggiornamento per l'uso di tali tecnologie. Tali domande mirano a verificare l'esistenza di ostacoli o impedimenti nell'uso delle risorse disponibili. Dall'analisi dei dati emerge che i docenti si ritengono competenti ma non aggiornati.

Non è stato possibile verificare con chiarezza quanto la mancanza di aggiornamento possa incidere sul comportamento del docente nell'uso delle tecnologie didattiche. Certo è che, data la velocità con cui al giorno d'oggi le risorse tecnologiche vengono modificate e perfezionate, questa mancanza potrebbe costituire un ostacolo non di poco conto, che impedisce alla scuola e agli insegnanti di stare al passo con i tempi.



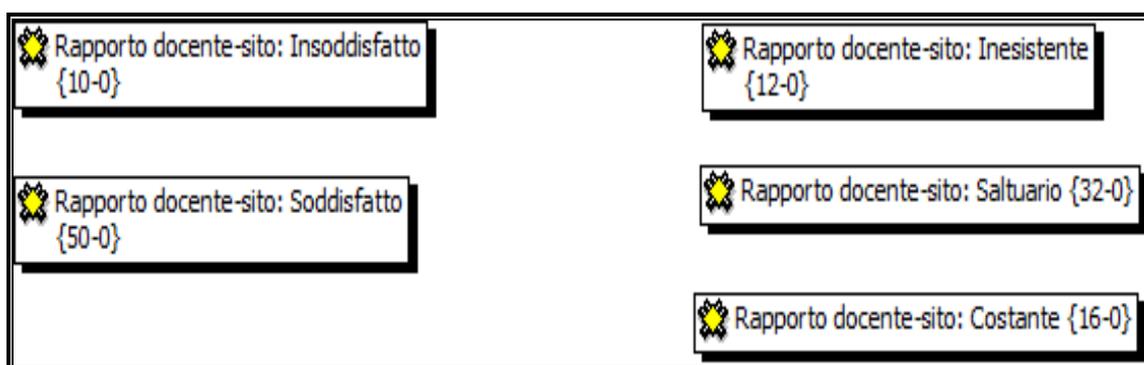
Alcune domande sono state poste con l'intento di capire quale fosse il rapporto del docente con il portale della scuola: questo per capire quale valore la scuola attribuisce a questo strumento e soprattutto se gli riconosce un valore formativo.

Capire se il docente trova all'interno del sito delle aree formative, se viene incentivato a pubblicare contenuti, se vi sono aree destinate alla comunicazione con gli studenti, se queste vengono sfruttate e in che modo. Tutti elementi che possono rivelare dati importanti sull'atteggiamento dell'istituto e, di riflesso, sul comportamento del docente. Per questo è stato chiesto agli intervistati di esprimersi in merito al portale; è emerso innanzitutto che molti docenti l'hanno visitato una sola volta e quindi non lo conoscono

adeguatamente (20%) mentre altri lo visitano solo saltuariamente e senza regolarità (53,3%). Solo una minoranza visita regolarmente il sito(26,7%).

Nonostante non sia abitualmente consultato dagli insegnanti, questi si dichiarano in maggioranza (83,3%) soddisfatti del portale: per molti il sito deve avere principalmente una funzione informativa e deve essere rivolto in particolare ad utenti esterni (genitori, studenti) che necessitano di informazioni generali. Non è ritenuta necessaria una funzione formativa. E' per questo motivo che la maggioranza degli intervistati ne è soddisfatta e non lo visita regolarmente.

Ciò dimostra che per i docenti il collegamento tra il portale della scuola e le sue potenzialità formative è ancora debole. Ben lontana è la filosofia su cui si fonda il Web 2.0. In realtà al giorno d'oggi le potenzialità di un sito web sono molteplici, soprattutto grazie alla diffusione del Web 2.0 che consente di realizzare ambienti di apprendimento complessi in modo semplice per tutti e con costi bassissimi (o addirittura a costo zero). Il sito dunque non è adeguatamente sfruttato come strumento formativo. E il peso e il valore che l'istituto scolastico dà a questa risorsa incide sull'uso didattico che ne fa il docente; che infatti non lo sfrutta in tal senso.



Il rapporto del docente con il portale: qualità (a sinistra) e quantità (a destra)

Per quanto riguarda l'influenza del contesto sul comportamento del docente, è sembrato utile fare parallelamente un'indagine sulle tecnologie presenti nelle 8 scuole e vagliare anche le caratteristiche dei diversi siti internet.

In particolare ho preso in considerazione questi fattori:

- presenza di LIM e loro ubicazione
- presenza di laboratori informatici (e rapporto con il numero di studenti iscritti)
- rapporto computer/studente
- struttura del sito internet della scuola (Web 1.0 – Web 2.0)
- scopo prevalente del sito (informativo-formativo)

Ho analizzato questi dati incrociandoli con la variabile "Tipologia di scuola" (Scuola Media – Liceo – Istituto Tecnico-Prof.le) ottenendo questi risultati.

-Per quanto riguarda le LIM, tutte le Scuole Medie e i Licei presi in esame possiedono questo strumento, mentre esso è presente solo nella metà degli Ist.Tecn.Prof.li.

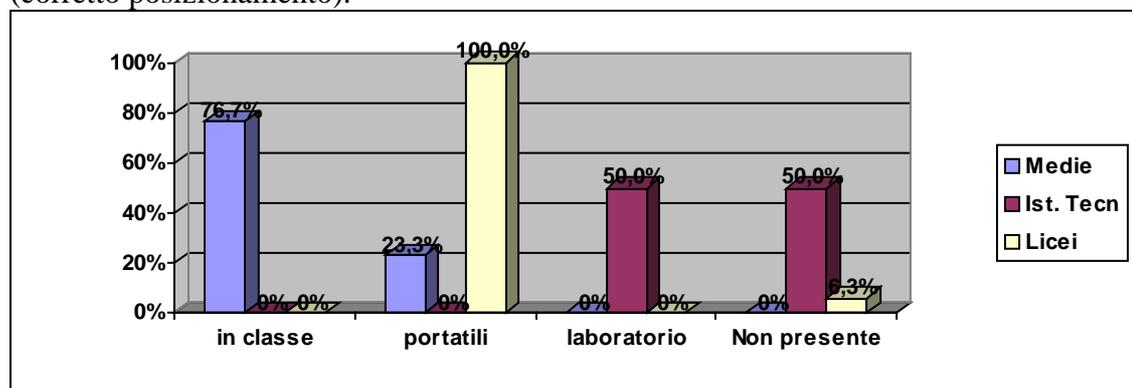
Nei Licei le Lavagne sono portatili, quindi spostabili da un'aula all'altra.

Nelle Scuole Medie sono collocate all'interno della classe oppure portatili.

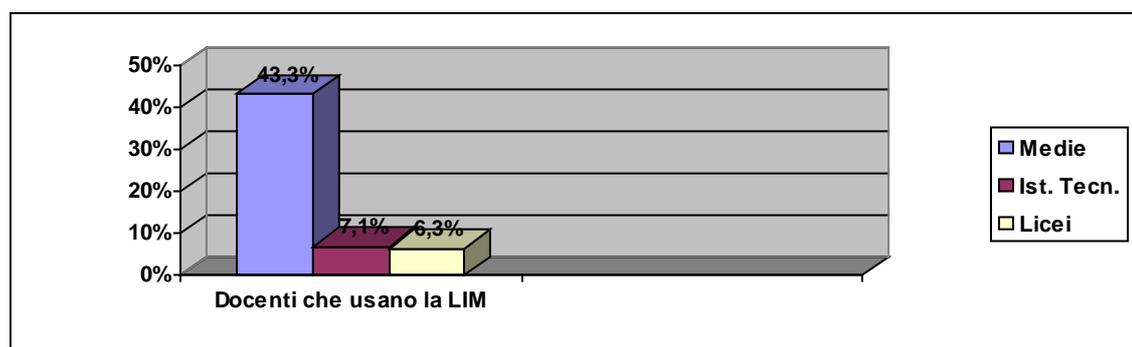
Negli Ist.Tecn. Prof.li sono collocate in apposite aule o laboratori.

Come spiegato precedentemente, la collocazione migliore di questo strumento è all'interno della classe.

Ne deriva che la condizione più favorevole per l'uso della LIM è nelle Scuole Medie, mentre la condizione più sfavorevole è negli Ist.Tecn.Prof.li: tale situazione qui è negativa non solo dal punto di vista quantitativo (presenti/assenti) ma anche qualitativo (corretto posizionamento).

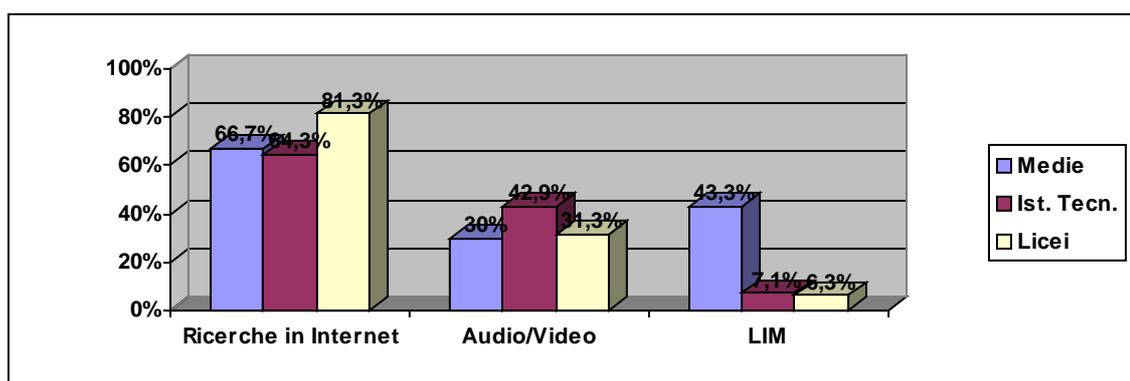


A conferma di questo si può osservare di riflesso il comportamento degli insegnanti: i docenti che dichiarano di usare la LIM come supporto all'attività didattica sono soprattutto nelle Scuole Medie.



Particolare la situazione dei Licei in cui le Lim sono presenti ma non utilizzate. La presenza di questo strumento, almeno in questa tipologia di scuola, non sembra influenzare il comportamento dei docenti.

Incrociando la variabile "Tipologia di scuola" con le attività didattiche più praticate dagli intervistati emerge questa situazione:



Nei Licei prevalgono dunque le attività di ricerca documentale. Tra le attività più frequenti troviamo anche come si è già detto quelle che prevedono l'uso della Lim e poi la visione filmati e le attività d'ascolto.

Per svolgere ricerca documentale, che come si è appena visto è molto diffusa, è necessario che il docente abbia a disposizione un computer, quindi che acceda al laboratorio informatico o usi la LIM. Questi dati sulle attività più praticate fanno ipotizzare che i computer presenti nelle scuole siano facilmente fruibili.

Infatti, per quanto riguarda i laboratori informatici, essi sono presenti in tutti le scuole e il loro numero è adeguatamente rapportato al numero di studenti iscritti negli istituti. Nello specifico in tutti i Licei, che hanno il numero maggiore di iscritti, sono presenti 3 laboratori informatici; negli Ist. TecnProf.li e in una scuola media sono presenti 2 laboraotori ma anche un numero minore di iscritti¹³³. Infine una scuola media ha un solo laboratorio ma anche il minor numero di iscritti.

In tutte le scuole prese in esame il rapporto è di 1:1.

Tornando alla LIM va fatta un'ulteriore osservazione: l'assenza di questo strumento in una parte degli Ist.Tecn.Prof.li è giustificabile (in parte) dal fatto che il *Piano Lavagna Digitale* promosso dal Ministero nel 2008 e tutt'ora in atto prevede la diffusione delle LIM dapprima nelle scuole secondarie di I grado (a.s.2009/10 - 2011/12) e in seguito nelle scuole primarie e secondarie di II grado (a. s. 2010/11 - 2011/2012). Le interviste sono state somministrate tra gennaio e marzo del 2010 quindi la diffusione era già in corso nelle secondarie di I grado e solo all'inizio nelle secondarie di II grado.

Ciononostante emerge nei Licei (che sono scuole secondarie di II grado) una forte presenza delle LIM: dunque la situazione dei Licei e degli Ist. Tecn. dovrebbe coincidere, invece è diversa.

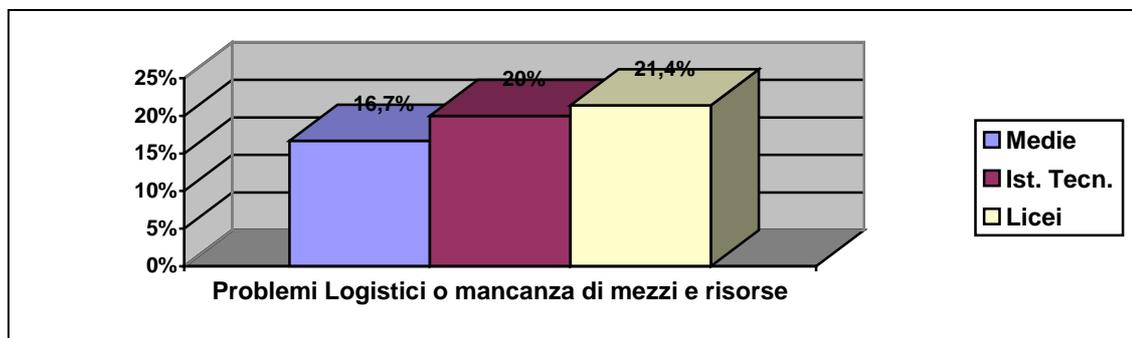
L'assenza o la scarsità di questo strumento e il suo posizionamento scorretto negli Ist. Tecn. potrebbe quindi avere anche altre spiegazioni, come la mancanza di fondi e problemi organizzativo-amministrativi. La scarsità dei mezzi a disposizione, l'inaccessibilità ai laboratori o ad alcuni strumenti, la mancanza di risorse utili, sono tutti problemi che alcuni docenti hanno rilevato durante l'intervista per indicare i possibili ostacoli legati all'attività didattica con le tecnologie. Nello specifico i docenti

¹³³ Più di 1000 studenti: Licei 50%

- Tra 500 e 1000 studenti: Licei 50% - Medie 50% - Ist. Tecn. 100%

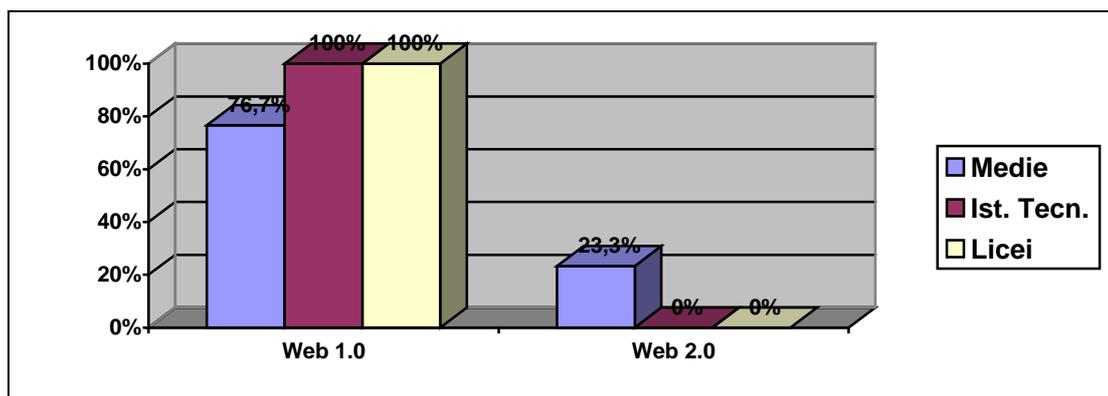
- Meno di 500 studenti: Medie 50%

che hanno rilevato tali problemi si sono così distribuiti: Medie: 16,7% Ist. Tecn.Prof.li 20% - Licei 21,4%

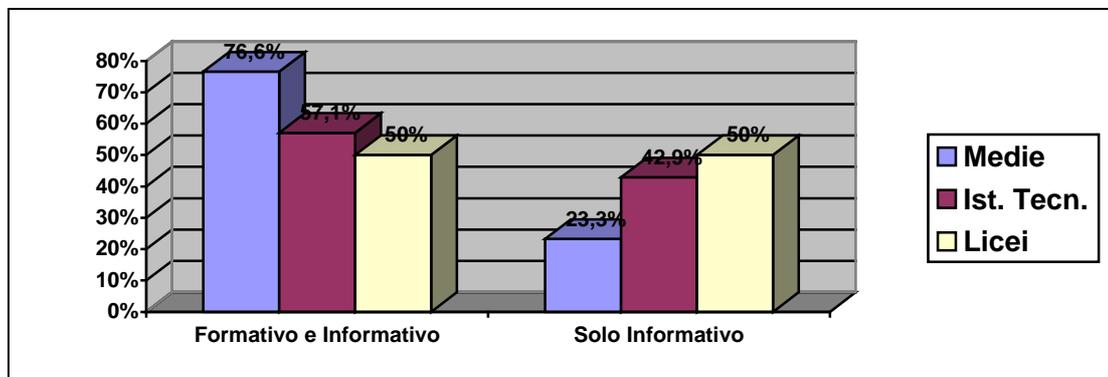


Come si nota, tali problemi sono rilevati anche nei Licei e quindi non permettono di spiegare con esattezza la maggiore presenza delle LIM rispetto agli Ist.Tecn.Prof.li. Si può però ipotizzare che, pur essendo quello logistico-organizzativo-amministrativo un problema comune, per quanto riguarda le LIM vi è stata una diversa gestione delle risorse che le ha penalizzate negli Ist. Tecn. e invece privilegiate nei Licei.

I siti delle scuole prese in esame sono per la maggioranza impostati ancora sul modello Web 1.0. Solo una scuola tra quelle prese in esame segue il modello del Web 2.0.



Alcuni siti presentano anche uno scopo formativo, hanno cioè oltre alle informazioni sulla scuola anche contenuti didattici: la situazione migliore in questo senso è alle Scuole Medie dove ai siti viene attribuita una maggiore funzione didattica.



Il rapporto dei docenti con il portale non è molto solido: come si è detto precedentemente, prevalgono in tutte le scuole i docenti che lo visitano solo saltuariamente o che addirittura non si connettono mai. Solo i docenti dei Licei li visitano maggiormente¹³⁴.

Il sito della scuola dunque, indipendentemente dalle sue caratteristiche, non è ancora considerato dai docenti uno strumento potenzialmente utile in ambito didattico e non viene utilizzato abitualmente in questo senso. Essi ritengono il suo scopo soprattutto informativo, utile agli esterni, e questo nonostante siano presenti al suo interno aree dedicate alla didattica.

¹³⁴ Saltuariamente: Medie 53,3% - Ist. Tecn. 64,3% - Licei 43,8%; Mai: Medie 20% - Ist. Tecn. 28,6% - Licei 12,5%; Regolarmente: Licei 43,8% - Medie 26,7% - Ist. Tecn. 7,1%

5. Discussione dei risultati

5.1 L'insegnante e il Web: un utente 1.0

Si intende ora discutere i risultati ottenuti alla luce degli obiettivi generali della ricerca e della letteratura consultata. L'obiettivo principale dell'indagine, come già detto, è quello di far emergere i diversi paradigmi epistemologici che guidano gli insegnanti nell'uso di artefatti cognitivi in ambito didattico, con particolare attenzione alle risorse del Web 2.0 e alle LIM. Per far questo sono state **analizzate le prassi** didattiche di 60 docenti e si è verificato se esse sono in linea con i paradigmi epistemologici sui quali si fonda la didattica interattiva e di rete.

Questo, al fine di consentire la costruzione di un prototipo di ambiente di apprendimento adeguato espressamente all'utente-insegnante, capace cioè di comprenderne la forma mentis, di agire e funzionare tenendo conto dei principi epistemologici che guidano le sue azioni, comprendendone i limiti e semplificandone le difficoltà.

Dall'indagine sono emerse tre dimensioni strettamente collegate tra loro: una riguardante le scelte personali del soggetto, una riguardante le sue scelte didattiche, una riguardante le caratteristiche del contesto lavorativo.

Relativamente alla prima dimensione si è voluto indagare il comportamento del docente in ambito extra-scolastico al fine di verificarne l'eventuale collegamento con il comportamento in ambito scolastico. A questo proposito si è rilevato che fuori dalla classe i docenti sfruttano solo in minima parte le potenzialità della rete e non conoscono le risorse del Web 2.0. Grazie alla diffusione di queste ultime, oggi il rapporto degli utenti con la rete è cambiato, passando dalla semplice consultazione passiva alla possibilità di contribuire attivamente alla sua costruzione. L'utente non è più solo un consumatore di informazioni ma è diventato un soggetto attivo che può pubblicare e condividere contenuti. Il Web 2.0 in questo senso rappresenta un nuovo approccio filosofico alla rete. (O'Reilly, 2005)

Ma l'uso che il docente fa della rete è ancora quello di un "utente 1.0": egli conosce e sfrutta le potenzialità didattiche della rete ma limitandosi alla navigazione passiva e non partecipando attivamente alla diffusione delle conoscenze. E' emerso infatti che gli insegnanti consultano regolarmente Internet per attività professionali e didattiche, ad esempio facendo ricerche bibliografiche, navigando in siti tematici per cercare materiali legati al proprio insegnamento, consultando blog e forum tematici. Ma non intervengono nelle discussioni, non creano wiki, non condividono materiali e saperi. Si tratta dunque di un utilizzo passivo, caratterizzato dalla mera consultazione di risorse on-line e non dalla partecipazione o dalla pubblicazione di contenuti.

Uno dei concetti più importanti del Web 2.0 è sicuramente quello di "rete sociale", un'espressione che fa riferimento ad una serie di tecnologie e servizi che consentono ai singoli utenti di costituire e partecipare a comunità virtuali: sono i forum, le chat, i social network (Ludovisi, 2008); ne sono un esempio *Facebook*, *Youtube*, *Wikipedia* e tutte quelle applicazioni che consentono un forte livello di interazione tra utenti (oltre che tra sito e utente). Anche i servizi di posta elettronica oggi si sono evoluti in questo senso ed infatti non sono più esclusivamente dedicati all'invio e alla ricezione di e-mail

ma presentano funzioni innovative: *Gmail* ad esempio, il servizio di posta di *Google*, presenta una sezione che permette di seguire i propri account di *Facebook*, di collegarsi a *Twitter*, di accedere a *Flickr*, a *Wikipedia* e ad altre decine di servizi del Web 2.0.

A questo proposito va sottolineato che il concetto di “rete sociale” risulta poco conosciuto e sfruttato dai docenti. Tra le tecnologie del Web 2.0 si sta diffondendo lentamente l’uso di *Facebook*, di *Skype* e di alcuni servizi di chat, ma si tratta di un uso ancora sporadico e non collegato all’attività professionale o didattica del soggetto.

Soltanto l’uso della posta elettronica si è diffuso radicalmente, tanto da diventare per i docenti una prassi quotidiana e consolidata; ma anche in questo caso si tratta di un utilizzo ancora legato al Web 1.0, limitato alla ricezione e all’invio di e-mail.

L’uso delle nuove risorse di rete non è quindi diffuso tra gli insegnanti e nei casi in cui queste risultano essere conosciute, non ne vengono sfruttate le potenzialità didattiche.

La maggiorparte dei docenti non ha nemmeno esperienza diretta di e-learning, nel senso che non ha mai partecipato a corsi istituzionali in cui la trasmissione del sapere avvenisse in toto o in parte via internet. Attraverso questi corsi l’utente ha infatti la possibilità di sperimentare concretamente come possono essere sfruttate le potenzialità didattiche del web. Oggi, in ambito formativo, l’uso delle tecnologie partecipative del Web 2.0 ha consentito un salto di qualità permettendo la creazione di ambienti di apprendimento aperti e flessibili in cui lo studente diventa partecipante attivo, può contribuire alla costruzione dei contenuti e può condividerli in modo interattivo con gli altri. Sperimentare direttamente queste modalità didattiche può incidere molto sul docente, modificando il suo metodo di insegnamento.

Il salto di qualità si ottiene solo se si è disposti ad abbandonare l’interpretazione della conoscenza intesa come rappresentazione simbolica di un mondo esterno al discente, oggettivo e misurabile (approccio comportamentista). Tale idea deve lasciare il posto ad una concezione del sapere inteso come il risultato delle esperienze dell’allievo (approccio costruttivista), il risultato di un processo di costruzione sia individuale che collettiva di significati concordati (Infante, 2007).

Il ricorso alle tecnologie digitali per l’apprendimento può quindi permettere il superamento dei paradigmi teorici di vecchia generazione puntando ad una fusione tra sapere e componente sociale e facilitando il passaggio dalla società dell’informazione alla società della conoscenza. Lo studente può essere messo nella condizione di avvalersi di soluzioni di apprendimento flessibili: può scegliere il percorso didattico, diventare produttore di conoscenza e creatore di contenuti da condividere.

Anche l’assenza di queste esperienze si ripercuote sulle prassi didattiche dei docenti: considerando in generale le criticità finora elencate si può innanzitutto notare una ripercussione sulle attività di ricerca documentale svolte con la classe.

Come è stato rilevato, la ricerca documentale è una delle attività più praticate dai docenti: la rete viene usata per fare ricerche, collegarsi a siti, approfondire argomenti o fare esercizi. A parte quest’ultima attività, si tratta quasi sempre di attività di consultazione passiva, come quelle che il docente svolge nella sua vita privata.

Le conseguenze sullo studente sono rilevate dagli stessi insegnanti: gli alunni infatti non sono ritenuti autonomi nelle ricerche documentali, sono disorientati, hanno un atteggiamento acritico, non sanno selezionare le fonti né capirne l’attendibilità e l’autorevolezza. Apprendono dunque in modo passivo le informazioni trovate, mostrano scarsa capacità critica, mancanza di ragionamento e tendenza alla memorizzazione.

Ecco dunque un caso in cui potrebbe risultare utile sfruttare le risorse del Web 2.0: l'interazione, la partecipazione, la condivisione consentite oggi dalla rete potrebbero stimolare queste capacità. Ma il docente, non conoscendo tali potenzialità del web, non le sfrutta. Anzi, la difficoltà riscontrata dall'insegnante, viene affrontata assumendo un ruolo rigido nei confronti della classe, lasciando poca autonomia ed indirizzando con la massima precisione gli allievi nella navigazione (dando ad esempio i link esatti a cui collegarsi, le pagine precise da leggere e le parti da scartare). Questa "risposta" del docente non migliora però le capacità cognitive e metacognitive degli studenti, che "imparano male" e non imparano ad imparare (costruttivismo-sociale): il risultato infatti è spesso il progressivo passaggio degli allievi dal ruolo di autori e partecipanti attivi del processo educativo, a quello di semplici esecutori.

Il docente quindi, in rapporto alla rete Internet, è prima di tutto un utente; in questo senso è risultato un utente non aggiornato, non al passo con i tempi, un Utente 1.0. Ciò si ripercuote sulle sue attività didattiche, con successivi effetti sull'apprendimento degli allievi. La conseguenza immediata non è "il non uso della rete" ma piuttosto un uso riduttivo e poco proficuo, che non migliora le capacità cognitive e metacognitive dell'allievo. Dato che queste capacità sono necessarie per lo svolgimento di tali attività e per il raggiungimento di un apprendimento significativo, il docente non rileva risultati soddisfacenti, ed interviene sulla classe assumendo un atteggiamento rigido, che si lega ad una visione comportamentista dell'apprendimento e che risulta controproducente.

5.2 Costruttivismo-sociale, pregiudizi e visione comportamentista

La seconda dimensione indagata riguarda nello specifico le prassi didattiche dei docenti e i paradigmi epistemologici che sono alla base di tali prassi.

Va osservato innanzitutto che l'uso delle tecnologie in ambito didattico è ormai diffuso tra tutti gli insegnanti; va quindi verificato se questo uso sia corretto o meno in riferimento agli obiettivi già esposti della ricerca.

In linea teorica i docenti sono a conoscenza del fatto che i paradigmi epistemologici sui quali si fonda la didattica interattiva e di rete coincidono con gli assunti principali del paradigma sistemico-interazionista e costruttivista-sociale dell'apprendimento.

Come già detto il primo paradigma considera la conoscenza una "ricerca di senso" qualificata dalle tecnologie (Galliani, 2004). Acquistano maggiore importanza le interazioni tra gli individui, come anche i mezzi che presiedono agli scambi linguistici e le motivazioni profonde che caratterizzano e valorizzano le formae mentis individuali. In questo paradigma rientra ogni prassi didattica che mette l'accento sui processi interni, sugli atteggiamenti e sugli stati mentali degli individui e che suggerisce di non puntare solo al raggiungimento degli obiettivi didattici, ma di tener conto anche dei fattori cognitivi che ne favoriscono il raggiungimento. L'ambiente didattico diventa aperto e dinamico e diventa importante utilizzare strategie di rappresentazione delle conoscenze. Invece per il paradigma costruttivista-sociale la conoscenza è costruita dall'esperienza personale e l'apprendimento è inteso come personale interpretazione del mondo (Galliani, 2004). Le tecnologie in questa prospettiva sono usate come strumenti per ottimizzare la condivisione della conoscenza, la cooperazione, l'integrazione e la

comunicazione. I contenuti disciplinari non sono più considerati immutabili nel processo formativo e di conseguenza la mediazione didattica, avvalendosi degli artefatti e di una pluralità di codici (oggi in particolare delle tecnologie informatiche e multimediali) trasforma le conoscenze adattandole all'apprendimento di soggetti diversi. I docenti hanno dimostrato di sapere, in linea teorica, che una corretta didattica interattiva e di rete si fonda su questi paradigmi. Per giustificare infatti il legame tra tecnologie e apprendimento essi hanno fatto leva sulla contestualizzazione, sull'interattività, sulla multimedialità e in generale sull'ottimizzazione del processo di astrazione delle conoscenze.

Ma indagando nel concreto se tali principi teorici vengono messi in pratica durante l'attività didattica, si è potuto osservare che non sempre questo avviene. Sull'uso della rete internet per le attività di ricerca documentale è già stato ampiamente detto (il docente non usa correttamente il web in questo senso). Relativamente all'uso della LIM va detto innanzitutto che tale strumento si sta rapidamente diffondendo, questo grazie al *Piano Lavagna* promosso dal Ministero nel 2008 e tutt'ora in atto.

La Lim è in sostanza una specie di periferica del computer: attraverso uno schermo interattivo un normale pc si trasforma in un grande computer di classe sul quale studenti e insegnanti possono condividere contenuti ed operazioni avviando più facilmente un processo di costruzione collaborativa delle conoscenze.

La maggiorparte dei docenti fa un utilizzo interattivo della LIM: la lavagna non viene usata soltanto dal docente per fare lezione, ma ne viene sfruttata l'interattività e gli studenti vengono stimolati ad interagire direttamente con lo strumento. Le sue potenzialità tecnologiche risultano sfruttate appieno anche per quanto riguarda la multimedialità, caratteristica che permette di trasmettere le informazioni variando il canale; sono soprattutto immagini e video ad essere trasmessi con la LIM, scongiurando il pericolo di un utilizzo equiparabile a quello della classica lavagna d'ardesia. Per tale motivo si può ritenere l'uso della LIM in linea con il paradigma sistemico-interazionista e costruttivista-sociale dell'apprendimento.

Le attività che vengono svolte con questo strumento sono molteplici, ma va rilevato che quelle collegate alla rete Internet non sono tra le più praticate. Come già rilevato in altri studi (Rivoltella, Ferrari, Sinini, 2008), si è potuto constatare che le funzioni della LIM attivate più frequentemente non includono l'uso del web. Le attività prevalenti sono state la creazione e la proiezione di slide, l'utilizzo di software, la proiezione di immagini.

Tra le attività realizzate dai docenti con la classe è stata rilevata la realizzazione di slide con PowerPoint: anche in questo caso l'utilizzo è interattivo; ne viene sfruttata l'interattività e la multimedialità (interazione testo-immagine) e vengono stimolate le capacità metacognitive degli alunni.

Tutto ciò è in linea con il paradigma sistemico-interazionista dell'apprendimento, che considera importante utilizzare strategie di rappresentazione delle conoscenze come ad esempio schemi, slide, o mappe. Tali strumenti aiutano il docente a capire come gli studenti organizzano le conoscenze, e gli allievi a loro volta acquistano maggiori competenze metacognitive poiché sono incentivati a rappresentare o schematizzare le informazioni acquisite.

Le stesse caratteristiche le presenta la realizzazione di ipertesti con la classe, con l'aggiunta che in questi casi si tratta spesso di attività svolte in collaborazione con altre discipline e che vengono realizzate suddividendo la classe in gruppi di lavoro. Sono quindi attività che stimolano l'apprendimento collaborativo e l'interdisciplinarietà, per questo sono in linea con il paradigma costruttivista-sociale dell'apprendimento. Anche gli obiettivi che gli insegnanti si pongono nello svolgimento di queste attività si possono ricondurre ai paradigmi sistemico-interazionista e costruttivista-sociale. L'uso di tutti questi strumenti risulta infatti finalizzato prevalentemente alla contestualizzazione della disciplina, ad incentivare l'apprendimento attivo e a sfruttare la multimedialità per ottimizzare l'apprendimento.

Un dato contrastante con questo quadro riguarda il ruolo assunto dal docente nello svolgimento di queste attività.

Per i paradigmi sistemico-interazionista e costruttivista-sociale il ruolo dell'insegnante non deve essere quello di trasferire conoscenze dichiarative ma quello di aiutare gli studenti a scegliere il modo più adatto per risolvere problemi proponendo anche percorsi operativi per fare pratica e utilizzando le tecnologie in modo da creare contesti amichevoli e coinvolgenti. Agli studenti si riconosce l'impegno nella propria creazione del significato, e agli insegnanti si riconosce il ruolo di "allenatori", tutor, guide, che devono facilitare il processo di creazione del significato nello studente. Il docente non è più il detentore assoluto della conoscenza.

Se l'apprendimento è concepito come un processo attivo e una personale interpretazione del mondo, la figura dell'insegnante inteso come esperto deve cambiare, deve diventare un facilitatore processo. Serve una figura capace di sostenere e valorizzare il singolo alunno, in grado di incoraggiare la collaborazione di gruppo, trasferendo sugli allievi la responsabilità delle azioni e delle decisioni (Merril, 1991)

In questo senso, l'apprendimento si dovrebbe articolare in tre fasi (Collins, 1995): il modellamento (l'esperto esibisce la propria prestazione e l'apprendista cerca di imitarlo); l'assistenza (l'esperto fornisce il sostegno di cui l'apprendista necessita); il fading (la progressiva "dissolvenza" del sostegno dell'esperto).

Anche se nella dichiarazione degli obiettivi i docenti intervistati fanno riferimento al paradigma costruttivista, il ruolo da loro mantenuto all'interno della classe è tutt'altro, e si ricollega al paradigma comportamentista: il docente infatti è ancora il punto di riferimento assoluto della classe, non lascia agli studenti alcuna autonomia ma invece organizza e indica punto per punto tutte le azioni necessarie per svolgere l'attività.

Nello specifico, incrociando la variabile "ruolo" con le attività didattiche emerse, risulta che il ruolo di "punto di riferimento" è prevalente in tutte le attività svolte dai docenti.

Questo comportamento, nel processo di apprendimento penalizza lo sviluppo delle competenze metacognitive nello studente: il risultato infatti è spesso il progressivo passaggio degli studenti dal ruolo di autori a quello di semplici esecutori.

Nei docenti dunque emerge l'incapacità di assumere un ruolo meno rigido.

Il discorso è già stato affrontato analizzando le attività di ricerca documentale: gli studenti durante lo svolgimento di tali attività mostrano spesso scarse capacità metacognitive, poca autonomia, e l'insegnante reagisce prendendo in un certo senso "per mano" gli allievi, guidandoli da vicino e "dirigendo" in sostanza le attività. Questo

comportamento del docente non migliora però le capacità cognitive e metacognitive degli studenti, che non imparano ad imparare (costruttivismo).

Infatti, tra le capacità che i docenti elencano come necessarie per svolgere le attività didattiche con le tecnologie figurano proprio, accanto alle abilità tecniche, le capacità cognitive e metacognitive.

Tra gli insegnanti quindi, sono ancora fortemente diffusi comportamenti riconducibili al paradigma comportamentista dell'apprendimento, non solo in riferimento al ruolo assunto all'interno della classe, ma anche relativamente al valore assegnato all'interdisciplinarietà e allo spazio destinato all'apprendimento collaborativo.

Quest'ultimo, per il modello costruttivista-sociale, è molto importante: l'apprendimento deve essere attivo e collaborativo poiché il suo significato è negoziato da molteplici prospettive; attraverso l'interazione dialogica tra gli studenti avviene sia la costruzione delle loro singole identità, sia la costruzione di un universo simbolico condiviso collettivamente (Merril, 1991).

Ugualmente, lo stesso paradigma cerca di superare anche la rigida organizzazione delle conoscenze che caratterizza l'approccio comportamentista e che ha generato nella scuola una netta separazione tra le discipline, rendendole spesso puramente astratte e impedendone la costruzione in contesti reali. Questa impostazione tradizionalmente dominante, rende spesso difficile svolgere percorsi interdisciplinari.

Come la ricerca ha dimostrato, è soprattutto nella realizzazione (o anche solo nella consultazione) di prodotti ipertestuali che l'interdisciplinarietà viene incentivata. Il percorso ipertestuale infatti può favorire nello studente un modo di pensare e ragionare più completo, che abbandona la rappresentazione della conoscenza frammentata in tante discipline specialistiche. Essendo forniti dall'ipertesto non solo i concetti, ma anche le relazioni logiche tra questi, si è portati a stabilire concretamente tutti i collegamenti tra le nozioni, di solito effettuati solo mentalmente. Esaltando l'ipertestualità, si possono accostare ad un concetto tutte le informazioni ad esso collegabili, dando vita ad un insieme di nozioni tra le quali l'utente potrà spostarsi liberamente.

Questo tipo di attività incentiva anche l'apprendimento collaborativo, poiché spesso per realizzarle occorre suddividere il lavoro tra gruppi di studenti, dando a ognuno di essi l'incarico di realizzare una porzione completa di lavoro.

Si tratta ad ogni modo di attività che vengono svolte di rado. Tra gli insegnanti predominano ancora atteggiamenti e comportamenti riconducibili ad una visione comportamentista dell'apprendimento e questo emerge appunto, osservando anche lo scarso peso dato alle attività interdisciplinari e collaborative.

Sono dati molto interessanti per capire la forma mentis del docente. A questo proposito, osservando le criticità che i docenti rilevano nell'uso di tecnologie didattiche, si possono ottenere alcune importanti informazioni.

Ad esempio, tra i problemi rilevati figurano quelli di tipo "organizzativo": in sostanza c'è chi ritiene che sull'uso delle tecnologie in classe influisca la rigidità dei programmi, il poco tempo a disposizione. Sono problemi di ordine pratico-istituzionale che da sempre accompagnano l'uso didattico dei nuovi media: come riuscire a conciliare l'organizzazione del lavoro scolastico (quindi i suoi tempi ristretti e i suoi rigidi programmi) con percorsi che invece richiedono spesso tempi lunghi, deviazioni e approfondimenti?

Per questo tali attività sono spesso sporadiche o marginali o svolte con fatica. Il punto è che le nuove tecnologie non dovrebbero essere “spinte con la forza” all’interno di un curriculum rigido e immutabile, ma al contrario, dovrebbero permettere di ristrutturare il curriculum.

Altre criticità rilevate dai docenti hanno fatto emergere ancor più chiaramente un atteggiamento di chiusura nei confronti dei nuovi media. Va ribadito che tutti i docenti usano questi strumenti per svolgere attività didattiche; ma tali attività spesso comportano problemi che vanno ad incidere sia sulla frequenza sia sulle modalità di svolgimento delle attività stesse (quindi sia sull’aspetto qualitativo che quantitativo).

Una parte di intervistati ad esempio ha dichiarato di vedere una sorta di concorrenza tra mezzi tecnologici e strumenti didattici tradizionali. L’idea di una competizione tra libro e computer rappresenta da tempo un freno all’uso delle tecnologie didattiche (così come i problemi organizzativi sopradescritti) ed evidentemente non è ancora stata superata. Alcuni insegnanti sono ancora troppo legati a modelli d’istruzione tradizionali, comportamentisti, e sono convinti che la miglior modalità didattica di trasmissione del sapere sia la lezione frontale o l’uso del libro di testo.

Ancora, le tecnologie sono ritenute difficili da usare a causa delle caratteristiche della propria disciplina di insegnamento, i cui contenuti non si prestano ad essere trasmessi attraverso questi strumenti. Ma i nuovi media oggi, in particolare le più recenti risorse interattive e di rete, sono artefatti cognitivi realizzati per fornire all’utente risorse di ogni tipo, neutrali da valere per tutti, o così specifiche da soddisfare ogni esigenza. Così il loro beneficio in ambito didattico dipende soprattutto dall’uso che ne fa l’utente, non dal contenuto trattato. Un discorso affine si può fare per quei docenti che ritengono il disinteresse dello studente un ostacolo all’uso delle tecnologie in classe: è in realtà indice di una scarsa conoscenza di quelle che sono le competenze di un insegnante: è infatti il docente che deve saper creare attenzione, motivazione e interesse, elementi che sono alla base di un apprendimento significativo.

Queste criticità rivelano dunque che attorno all’argomento c’è ancora in parte un atteggiamento di chiusura che porta i docenti a non usare regolarmente i nuovi media adducendo una serie di giustificazioni, ad assumere un atteggiamento pregiudiziale nei loro confronti, o ad usarli in modo non corretto. Di fronte a questo quadro, e tenendo conto dello scopo finale al quale questa ricerca concorre (la costruzione di un ambiente di apprendimento) si può osservare che, nella progettazione di un prototipo di artefatto destinato ai docenti, potrebbe essere utile creare uno strumento in grado di orientare o aiutare il docente nell’adattare i contenuti alla tecnologia usata. Si potrebbe inoltre ideare un ambiente capace di aiutare l’insegnante a semplificare certe operazioni, così da ridurre i tempi necessari per lo svolgimento dell’attività ed agevolare l’adattamento tra tecnologia e rigidità del curriculum. Ma relativamente alla scarsa conoscenza da parte del docente di quelle che in generale devono essere le sue competenze (indipendentemente dall’uso di nuovi media) non credo che un prototipo di artefatto, per quanto innovativo, possa porre un rimedio.

5.3 Il contesto scolastico: l'uso della LIM e il portale 1.0

Tra le criticità rilevate dagli insegnanti figurano problemi logistici e amministrativi legati al patrimonio tecnologico della scuola. Ciò riguarda soprattutto la terza dimensione indagata nella ricerca, ossia l'influenza del contesto scolastico sulle prassi didattiche. Infatti si è potuto constatare che la manutenzione e la fruibilità delle risorse tecnologiche presenti nella scuola influenzano fortemente i comportamenti dei docenti.

Questo vale soprattutto per le LIM. Va ricordato che le funzionalità di questo strumento sono pensate per favorire l'interazione e la scelta logistica del suo posizionamento all'interno della classe è piuttosto importante. Entrano in gioco molte variabili, da quelle fisiche (gli spazi a disposizione, le fonti di luce, la distribuzione dei banchi) a quelle metodologiche (la percezione dello strumento da parte degli studenti, le modalità di interazione del docente con il mezzo, e così via). La sua collocazione ideale prevede di utilizzarla direttamente in classe, non solo per evitare così fastidiosi spostamenti, ma anche per aprire letteralmente la classe al digitale: non sono più gli studenti ad essere trasferiti in laboratorio ma è la tecnologia che entra in classe per accompagnare l'insegnamento della disciplina (Iommi, 2009).

Analizzando le tecnologie presenti nelle scuole indagate si può notare che questa situazione privilegiata è presente in tutte le Scuole Medie, dove infatti le LIM sono situate all'interno delle classi o sono portatili.

Invece negli Istituti Tecnici e Professionali questi strumenti non sono sempre presenti e, quando ci sono, sono posizionati in laboratori o in aule esterne.

Le ripercussioni sulle prassi didattiche sono evidenti poiché nel primo caso (Scuole Medie) si può osservare un uso della LIM molto diffuso, mentre nel secondo caso (Ist.Tecn.Prof.li) tale strumento è ancora poco utilizzato.

E' risultata invece anomala la situazione dei Licei in cui le LIM sono presenti come portatili ma non sono utilizzate dai docenti che sembrano preferire le attività di ricerca documentale (l'attività più diffusa nei Licei). Le criticità rilevate dai docenti dei Licei sull'uso dei nuovi media fanno pensare a problemi legati alla poca confidenza con questo strumento: essi rilevano infatti soprattutto problemi di tipo organizzativo (non riescono a conciliare l'uso delle tecnologie con la rigidità dei programmi e i tempi ristretti), problemi legati all'insegnamento (i contenuti non si adattano all'uso di tecnologie) e problemi legati alla difficile gestione degli studenti (disattenzione, disinteresse). Dato che la Lim, rispetto all'uso generico del Web, è uno strumento meno conosciuto, meno diffuso e più specifico, questo potrebbe spiegare lo scarso utilizzo nei Licei.

Come si è detto, nel corso della ricerca è stato analizzato anche il portale delle scuole e il rapporto tra il docente e il sito della scuola. Oggi le potenzialità della rete sono molteplici, soprattutto grazie alla diffusione del Web 2.0 che consente di realizzare ambienti di apprendimento complessi in modo semplice e con costi minimi. Il Web 2.0 incentiva il dialogo e la conoscenza e può essere sfruttato per l'apprendimento. L'uso di blog, wiki e tecnologie partecipative ha consentito infatti un importante salto di qualità anche in ambito formativo permettendo la creazione di ambienti di apprendimento aperti e flessibili.

Ma tra i portali delle scuole prese in esame solo uno risulta impostato seguendo la struttura di un blog.

Non solo il docente è un “utente 1.0”, ma anche gli istituti scolastici si possono definire “scuole 1.0”; nella progettazione del portale esse presentano una struttura in questo senso superata caratterizzata da pagine spesso statiche in cui poco spazio è dato all’interazione e alla partecipazione degli utenti.

Non per questo manca in essi un obiettivo formativo: diversi siti presentano comunque, oltre alle informazioni sulla scuola anche contenuti didattici come ad esempio progetti degli studenti, approfondimenti dei docenti. Ma si tratta spesso di pagine da consultare passivamente, dove l’unica forma di comunicazione è quasi sempre rappresentata dall’account di posta elettronica. Ben lontana è la filosofia su cui si fonda il Web 2.0, in cui chi naviga diventa co-autore dei contenuti.

Inoltre il rapporto dei docenti con il portale è piuttosto debole: gli insegnanti lo visitano solo saltuariamente, o addirittura non si connettono mai. Solo alcuni si collegano regolarmente.

Nonostante non sia una risorsa consultata abitualmente e non ne venga sfruttata appieno la potenzialità formativa, gli intervistati se ne sono dichiarati soddisfatti. Questa situazione apparentemente contraddittoria deriva dal fatto che per molti docenti il sito deve avere principalmente una funzione informativa, deve essere rivolto in particolare ad utenti esterni (genitori, studenti che vogliono iscriversi) che necessitano di informazioni generali. E’ per questo motivo che la maggioranza degli intervistati ne è soddisfatta e non lo visita regolarmente.

Il sito dunque non è sfruttato come strumento formativo web 2.0. Il peso e il valore che l’istituto scolastico dà a questa risorsa incide sull’uso didattico che ne fa il docente, che infatti non lo sfrutta in tal senso. L’insegnante ha inoltre un’idea della rete ancora orientata al Web 1.0 e ritiene il portale della scuola soprattutto una sorta di “biglietto da visita” per un utente esterno all’istituto.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E PROSPETTIVE FUTURE

Le tecnologie svolgono un ruolo fondamentale nella cognizione dell'individuo poichè sono in grado di favorire quel rapporto di scambio che definisce l'azione di insegnamento-apprendimento. Oggi più che mai non è possibile insegnare senza l'utilizzo sistematico di tecnologie che sostengano i processi di comunicazione e le attività operative nei processi di conoscenza della realtà. Le più recenti risorse interattive e di rete hanno modificato sostanzialmente anche l'apprendimento informale (complementare a quello formale) e si è reso necessario ragionare sempre più in termini di apprendimento lungo l'arco della vita (lifelong learning).

A questo proposito l'Unione Europea da tempo fornisce indicazioni con lo scopo di garantire a ogni cittadino europeo una cultura digitale e le competenze utili per lavorare nella società dell'informazione.

Anche il nostro paese, in linea con i dettami dell'UE, ha avviato numerosi provvedimenti per favorire la diffusione delle tecnologie didattiche, come ad esempio il *Piano per la scuola digitale*. Ma la situazione della scuola italiana all'interno di questo quadro non è sempre rosea ed emergono ancora diverse criticità in merito al rapporto tra insegnanti, scuole e nuovi media.

La presente ricerca ha permesso di far emergere una situazione in cui il docente, inteso come utente della rete, è ancora fermo al Web 1.0: egli non conosce le risorse del Web 2.0 e non ne sfrutta le potenzialità didattiche. Sperimentare nuove modalità di insegnamento potrebbe incidere molto sulla sua forma mentis, poiché potrebbe consentire il superamento dei paradigmi teorici di vecchia generazione (ancora molto diffusi) e faciliterebbe il passaggio verso la società dell'informazione e della conoscenza. L'assenza di queste esperienze li tiene invece in parte ancorati ad una visione meccanicistica dell'apprendimento e ciò si ripercuote indubbiamente sulle sue prassi didattiche, primo fra tutti sull'uso che egli fa del web con la classe.

Si tratta di un uso che rispecchia quello privato dell'insegnante-utente, quasi sempre passivo e riduttivo, di tipo 1.0, che non incide significativamente sulle capacità cognitive e metacognitive dell'allievo ma anzi, porta ad un apprendimento meccanicistico, passivo e mnemonico.

Anche le scuole d'altro canto, oltre ai singoli docenti, sono risultate "scuole 1.0": i loro portali presentano spesso una struttura superata, statica, che non dà spazio all'interazione e alla partecipazione. Si tratta di un'impostazione ben lontana dalla filosofia su cui si fonda il Web 2.0 che consente invece la creazione di ambienti di apprendimento aperti e flessibili.

Anche il valore che l'istituto scolastico dà al proprio portale (potenzialmente un'importante risorsa formativa) incide sul comportamento didattico dell'insegnante, che infatti non sfrutta adeguatamente questa risorsa considerandola più che altro una sorta di biglietto da visita per l'utente esterno.

A conferma di quanto detto finora sul rapporto tra docenti e web, va rilevato che anche le funzioni più frequentemente attivate dai docenti con la LIM, non includono l'uso della rete, prediligendo invece l'utilizzo di software o la proiezione di immagini.

In generale comunque, la situazione relativa alle prassi didattiche che escludono il web è migliore: tali prassi (di solito l'uso di software) sono risultate in linea con i paradigmi

sistemico-interazionista e costruttivista-sociale dell'apprendimento; esse infatti sono finalizzate prevalentemente alla contestualizzazione e alla stimolazione dell'apprendimento attivo.

Anche nello svolgimento di queste prassi però non mancano atteggiamenti riconducibili al paradigma razionalista-informazionista, sia in riferimento al ruolo assunto dal docente all'interno della classe, sia in riferimento al valore dato all'apprendimento collaborativo e all'interdisciplinarietà.

Conoscere le potenzialità didattiche del nuovo web, che dà ampio spazio alla condivisione delle conoscenze e alla partecipazione attiva, aiuterebbe l'insegnante a superare questi limiti, incidendo certamente anche sul suo ruolo che quasi naturalmente sfumerebbe da quello di leader a quello di tutor.

La situazione emersa nella ricerca mostra quindi una scuola impreparata di fronte alla rivoluzione telematica in atto. L'evoluzione delle tecnologie si collega inevitabilmente con la questione dell'aggiornamento dei docenti.

Gli intervistati ritengono che la scuola fornisca loro adeguate competenze di base ma non si occupi minimamente del loro aggiornamento. Accade quindi ad esempio che con l'arrivo concreto nell'istituto di uno strumento nuovo (ad esempio la LIM) venga istituito dalla scuola un corso apposito per impararne l'uso base; ma poi non venga aiutato il docente a rimanere al passo con l'evoluzione dello strumento stesso. Questa evoluzione oggi è continua e veloce, e riguarda sia l'aspetto tecnologico che contenutistico di uno strumento (che come si è visto sono aspetti strettamente correlati).

La mancanza di aggiornamento rappresenta dunque un grosso problema nella scuola italiana odierna. Ciò vale per gli strumenti "tangibili" come la LIM, ma ancor di più per le risorse intangibili come Internet. Saper usare la rete o un media non basta: bisogna seguirne l'evoluzione.

La forma mentis dei docenti non porta sempre verso la consapevolezza di tutto ciò poiché c'è ancora in parte un atteggiamento di chiusura che porta i docenti a non usare regolarmente i nuovi media assumendo nei loro confronti un atteggiamento pregiudiziale. Di fronte a questo quadro, e tenendo conto dello scopo finale al quale questa ricerca concorre (la costruzione di un ambiente di apprendimento) si può osservare che, nella progettazione di un prototipo di artefatto destinato ai docenti, occorre considerare innanzitutto il non aggiornamento dell'utente. Egli nello svolgimento delle sue attività con le tecnologie, conosce e approva in linea teorica l'obiettivo da raggiungere (un apprendimento in linea con il paradigma costruttivista sociale) ma concretamente non è sempre in grado di raggiungerlo. Necessita di competenze di base relative all'uso didattico del Web 2.0 e aggiornamento continuo in merito ad altri strumenti didattici oggi in rapida diffusione.

Le stesse criticità sono anche nell' "istituzione-scuola", anzi, sono prima di tutto lì, e l'atteggiamento dell'istituto si ripercuote sul comportamento del docente.

Riferimenti bibliografici

- Agostinelli S. (2007), *L'approccio orientato agli artefatti, un nuovo modo di gestione delle conoscenze per l'e-learning*, "Journal of e-Learning and Knowledge Society", n. 3, 9-18
- Arcolin, C., Gomirato, M. (2002), *Il modello costruttivista nella formazione. Analisi del modello di Martin Dougiamas e sperimentazione di Moodle*, Venezia, ECIPA
- Basadonne M.C. (2000), *Il rapporto uomo-macchina nelle organizzazioni*, Ebook <http://ebookbrowse.com/rapporto-uomo-macchina-1-pdf-d69772685>
- Bonaiuti G. (2009), *Dalle ricerche internazionali indicazioni per l'adozione della Lim*, "Form@re Open Journal per la formazione in rete" n. 64
- Calvani, A. (1999), *I nuovi media nella scuola*, Roma, Carocci
- Ciarrapico L. (2002), *L'insegnamento della matematica dal passato recente all'attualità*, "Archimede", n. 3, pp. 123-128
- Cole, M. (2004), *Psicologia Culturale: una disciplina del passato e del futuro*, Roma, Carlo Amore
- Conti, S., Dell'Ava, A., Nardecchia F. (2009), *Sostenibilità cognitiva degli artefatti nel processo di design*, Academic paper in <http://www.simonaconti.net/cognitive-sciences/sostenibilita-cognitiva-degli-artefatti-nel-processo-di-design-articolo-linee-guida-di-valutazione/>
- Cristaldi, L. (2009), *Strumento e segno nello sviluppo del bambino*, "Rivista italiana di filosofia del linguaggio", 1, 102-106
- de Kerckhove D. *La civilizzazione video-cristiana*. Milano, Feltrinelli, 1995
- De Michelis, G. (1998) *Aperto, molteplice, continuo. Gli artefatti alla fine del Novecento*, Milano, Dunod
- De Piano, A. (2008), *Dalla trasmissione di informazioni alla condivisione di conoscenze*, "IGel – Il Giornale dell'E-Learning" n. 3
- Downes, S. (2005), *E-learning 2.0*, "eLearn Magazine", n. 10
- Eletti, V. (2004), *Che cos'è l'E-learning*, Roma, Carocci
- Faiella F. (2010), *Apprendimento, tecnologia e scuola nella società della conoscenza*, "TD Tecnologie Didattiche", n. 50, pp. 25-29
- Ferrarini, R. (2008), *Narrazione e costruzione democratica del sapere nel cyberspazio*, "Formare" Rivista on line, n. 58
- Fierli. M. (2003), *Tecnologie per l'Educazione*, Roma-Bari, Laterza
- Fini, A., Cicognini E. (2009), *Web 2.0 e social networking. Nuovi paradigmi per la formazione*, Trento, Erickson
- Fini, A. (2010), *Soggetto, Gruppo, Network, Collettivo: le diverse dimensioni della rete e l'apprendimento*, "Form@re", n. 67
- Frignani, P., Bonazza, V. (2002), *Oltre la curva di Gauss. Il ruolo della valutazione nella scuola*, Ferrara, TecomProject
- Frignani, P. (2003), *Apprendere in rete*, Lecce, Pensa
- Frignani, P., Rizzati, P. (2003), *Didattica della comunicazione*, Ferrara, TecomProject
- Frignani, P., De Piano A. (2006), *Tecnologie dell'Istruzione e dell'Apprendimento*, Ferrara, TecomProject
- Galliani, L. (2004), *La scuola in rete*, Roma-Bari, Laterza

- Iannaccone, A., Ligorio, M.B. (2001), *Situated cognition in Italia: Stato dell'arte*, "Revue suisse des sciences de l'éducation", n. 3, pp. 439-452
- Infante, V. (2007), *Il Glossario e-learning per gli operatori del sistema formativo integrato*, I Libri del Fondo Sociale Europeo, Roma, Isfol
- Lamandini, A. (2009), *L'evoluzione dell'e-learning ed e-learning in evoluzione*, in "Ricerche di Pedagogia Didattica", n. 1
- Lévy, P. (1995), *L'intelligenza collettiva*, <http://www.mediamente.rai.it>
- Legrenzi P. (2002), *Storia della Psicologia*, Bologna, Il Mulino
- Ludovisi, F. (2008), *E-learning e web 2.0: una dimensione sociale dell'apprendimento virtuale*, in "Focus Isfol", N.1, 2008 http://www.isfol.it/DocEditor/test/File/Focus_Isfol_Conoscenza_n.1.pdf
- McLuhan M., *La Galassia Gutenberg. La nascita dell'uomo tipografico*. Roma, Armando, 1976
- Mangione G., Pettenati M. C., Masseti M. (2003), *Molti modi per dire Learning Object*, "Form@re", n.23
- Mantovani, G. (1998), *L'elefante invisibile: tra negazione e affermazione delle diversità. Scontri e incontri multiculturali*, Giunti, Firenze
- Norman, D. (1995), *Le cose che ci fanno intelligenti*, Milano, Feltrinelli
- Norman, D. (1996) *Il futuro dell'interfaccia umana, dei computer e della televisione interattiva*, <http://www.mediamente.rai.it/>
- Norman, D. (2000), *Il computer invisibile*, Milano, Apogeo
- Norman, D. (2011), *Vivere con la complessità*, Milano, Pearson
- Novak, J. (2002), *L'apprendimento significativo*, Trento, Erickson
- Ò'Reilly, T. (2005), *What is Web 2.0*, <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>
- O'Reilly T., Battelle, J. (2009), *Web Squared: Web 2.0 Five Years On*, "Proceedings of Web 2.0 Summit" http://assets.en.oreilly.com/1/event/28/web2009_websquared-whitepaper.pdf
- Panza, R. A. (2006), *Psicologia e Sociologia Postmoderna: contributi tra l'Italia e gli Stati Uniti d'America*, "Psychomedia Telematic Review"
- Parigi, L. (2009) *Interfaccia a misura di scuola? La Lavagna Interattiva Multimediale nella percezione degli insegnanti*, in "Atti del convegno Didattica 2009", Facoltà di Economia, Giurisprudenza, Sociologia, Università degli Studi di Trento
- Peditzi, M. L., Rollo, D., Chilotti, L. (2010), *L'apprendimento secondo gli insegnanti: uno studio esplorativo sulle concezioni implicite dei docenti della scuola primaria e secondaria*, Contributi di Ricerca del CIRD, Università degli Studi di Cagliari
- Pomes, P. (2009), *Programmare con LOGO-Micromondi. LOGO, una cultura pedagogica*, Roma, Garamond
- Radford, L. (2006) *Tre tradizioni semiotiche: Saussure, Peirce e Vygotskij*, "Rassegna", n. 29, 34-39
- Ravet, S (2007) *For an eportfolio enabled architecture: eportfolios, eportfolio management systems and organisers*, "Eportfolio Conference 2007", Maastricht, peer-review publications.
- Riva, Pentiti, Uggè, (2007), *Oltre la televisione. Dal DVB-H al Web 2.0*, Milano, LED
- Rivoltella P.C., Sinini, G., (2008), *Il monitoraggio DigiScuola 2006-2007. Dati e linee di interpretazione*
- Rizzo, A. (2000), *La natura degli artefatti e la loro progettazione*, in "Sistemi Intelligenti", n.12, 437-452

- Roma, F. (2004), *Contesti lavorativi e apprendimento: il contributo dell'Activity Theory*, "Formazione e Cambiamento" web magazine, n. 26
- Rudd T. (2007) *Interactive whiteboards in the classroom*, Futurelab
- Smith H. (2005), *Interacrive Whiteboards: boon or bandwagon*
- Spagnoli, A., Migliore, L., Mantovani, G. (2000), *Il vecchio ed il nuovo. Una prospettiva culturale per le tecnologie informatiche*, "Psychomedia Telematic Review"
- Varisco, B.M. (1995), *Paradigmi Psicologici e pratiche didattiche con il computer*, "TD" Rivista online, n.7
- Varisco B.M (1996), "Paradigmi psicologici e pratiche didattiche con il computer", in Calvani, A., (a cura di), *Multimedialità nella scuola*, Roma, Garamond
- Varisco B.M (1998), *Nuove tecnologie per l'apprendimento*, Roma, Garamond
- Vygotskij, L. (1980), *Il processo cognitivo* - Raccolta di scritti a cura di Michael Cole, Sylvia Scribner, Vera John-Steiner, Ellen Souberman, Torino, Bollati Boringhieri
- Zecchi, E., (2006), *Quando il maestro non è Leonardo. L'apprendistato scientifico: un nuovomodello di apprendistato in tempi, sospetti, di mutazione di paradigma*, MIUR, Ufficio Scolastico Regionale, Emilia Romagna, Ministero Pubblica Istruzione,
- Zhang J., Norman, D. (1994), *Representations in distributed cognitive tasks*, "Cognitive Science", n. 18, 87-122

Appendice

L'intervista semi-strutturata

Usa Internet per comunicare? Quali strumenti predilige e come li usa?

Usa Internet per informarsi? Quali strumenti predilige e come li usa?

Usa o ha mai usato Internet a scopo formativo (e-learning, blended learning, etc.)?

Le tecnologie possono essere di supporto alla didattica? Perché?

Svolge attività didattiche con l'ausilio di tecnologie? Quali precisamente?

Quali sono i suoi obiettivi?

Che ruolo assume durante queste attività?

Fa svolgere anche attività di gruppo oppure attività interdisciplinari?

Sono richieste delle abilità particolari per svolgere queste attività?

Relativamente all'uso delle tecnologie nella didattica, rileva dei problemi, delle criticità?

Nella scuola in cui lei insegna, la manutenzione degli strumenti tecnologici è adeguata?

Sono assicurate le condizioni di fruibilità delle tecnologie didattiche e dei laboratori?

Sono state create nei docenti le competenze per il loro utilizzo?

La scuola si occupa anche dell'aggiornamento del docente?

Visita il sito web della scuola e qual è la sua opinione sul sito?