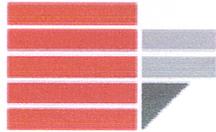


UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA



CAMPUS DI ARCAVACATA

Università della Calabria

Dipartimento di Linguistica

XXII CICLO
DOTTORATO DI RICERCA IN

Psicologia della Programmazione e Intelligenza Artificiale

**Ambienti di apprendimento in rete.
Progettazione, Valutazione, Tutoring on line.**

SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE M-PED/04

COORDINATORE

Chiar.ma Prof. ssa

ELEONORA BILOTTA

Università della Calabria

SUPERVISORE

Chiar.mo Prof.

CARMELO PIU

Università della Calabria

Dottorando

MAURIZIO DE ROSE

Anno Accademico 2008/2009

INDICE GENERALE

INTRODUZIONE	3
Capitolo 1°	9
<i>Tecnologie Educative e modelli di apprendimento</i>	9
1.1 Apprendimento e tipologie di apprendimento	9
1.2 Le tecnologie in ambito educativo	13
1.3 Le tecnologie nel modello comportamentista	16
1.4 Le tecnologie nel modello cognitivista	21
1.5 Le tecnologie nel modello costruttivista	26
1.6 La Formazione a Distanza: dalla 1° generazione di FaD all'e-learning	39
Capitolo 2°	54
<i>Ambienti di apprendimento in rete</i>	54
2.1 Ambienti di apprendimento in rete: il WIS-Learning	54
2.2 Progettazione tecnologica: l'ambiente di apprendimento in rete GriadLearn	62
2.3 Progettazione dei Contenuti: Learning Objects e Learning Unit	77
2.4 Ontologie ed ambienti di apprendimento in rete	83
2.4.1 Ontologie e Web Ontologies	85
2.4.2 Fasi per la creazione di una Ontologia	92
2.4.3 Linguaggi per la creazione di ontologie: il linguaggio OWL	98
2.5 Mappe concettuali ed ambienti di apprendimento in rete	104
2.5.1 Mappe Concettuali: definizioni e tipologie.....	105
2.5.2 Struttura e costruzione di una mappa concettuale	109
2.5.3 Le mappe concettuali negli ambienti di apprendimento in rete	115
Capitolo 3	122
<i>Progettazione di tools per la gestione di Learning Objects Multimediali</i>	122
3.1 Fasi di progettazione per la creazione di un Learning Objects Multimediale	122
3.2 Il Tool I-Lesson	127
3.2.1 Architettura, interfaccia e funzionalità	129
3.2.2 La tecnologia utilizzata	137
3.3 Il Tool I-Observation	142
3.3.1 Interfaccia web e funzionalità	144
3.4 Contesti di sperimentazione: il tool nel Master “Progettare e Valutare nella formazione”	149
Capitolo 4°	161
<i>Ambienti di apprendimento in rete personalizzati</i>	161
4.1 Individualizzazione, Personalizzazione e Nuove Tecnologie	161
4.2 Il progetto di ricerca “Simulazione e Metacognizione”	169
4.2.1 Fasi della ricerca e percorso operativo	172

4.3 Stili cognitivi e Ambienti di apprendimento in rete	176
4.4 Progettazione di un Ambiente di apprendimento in chiave personalizzata	186
4.5 Organizzazione e gestione dei dati relativi al profilo-learner	198
4.5.1 Tipologie di dati: statici e dinamici	200
4.5.2 Dati Statici (On ed Off Line)	203
4.5.3 Dati Dinamici-On Line	205
4.5.4 Dai dati alle informazioni, alle conoscenze	208
4.6 Risultati della Ricerca.....	214
Capitolo 5°	219
<i>e-Tutor: aspetti metodologici e tecnologici, soluzioni innovative a supporto (w-Learning Agent).....</i>	219
5.1 La figura dell'e-tutor negli ambienti di apprendimento in rete: aspetti metodologici e tecnologici	219
5.2 Le funzioni dell'e-tutor: una visione sistemica.....	225
5.3 Le funzioni dell'e-tutor in relazione ai modelli di apprendimento ed al contesto formativo	234
5.4 Le funzioni dell'e-tutor durante le fasi del percorso formativo.....	239
5.5 Le competenze dell'e-tutor	242
5.5.1 Le competenze dell'e-tutor nelle funzioni tecnologiche.....	247
5.5.2 Le competenze dell'e-tutor nelle funzioni sociali	249
5.5.3 Le competenze dell'e-tutor nelle funzioni organizzative	251
5.5.4 Le competenze dell'e-tutor nelle funzioni valutative	253
5.6 Gli Agenti Intelligenti nei contesti e-learning: stato dell'arte.....	256
w-Learning Agent	258
5.7 TutorBot: un w-Learning Agent a supporto delle attività di tutoring on line.....	265
5.7.1 Descrizione e funzionamento del w-Learning agent TutorBot.....	269
5.7.2 Creazione ed aggiornamento della base di conoscenza del w-Learning Agent TutorBot.....	271
5.8 La valenza pedagogica e didattica del w-Learning Agent TutorBot	277
CONCLUSIONI.....	282
BIBLIOGRAFIA.....	286

INTRODUZIONE

Il concetto di formazione nell'attuale *Società della conoscenza*, assume un ruolo differente rispetto al passato, sempre più legato all'aspetto qualitativo rispetto a quello quantitativo. Il nuovo approccio, ispirato ai principali corollari alla base del modello *socio-costruttivista*, è basato su una concezione secondo la quale bisogna trasferire non tanto conoscenze e nozioni contenutistiche ma “*insegnare ad apprendere*” ovvero “*imparare ad imparare*”. Bisogna in sostanza fornire ai discenti metodologie per metterli nelle condizioni di sapersi muovere da sé, trasferendo loro *autonomia* e *flessibilità cognitiva*¹.

In tale quadro di riferimento, in cui la formazione tradizionale viene sempre di più affiancata e supportata dalla formazione a distanza di ultima generazione (*e-learning*), anche gli *strumenti tecnologici* devono essere *ri-pensati* e quindi *ri-progettati* tenendo conto del nuovo concetto di fare formazione oggi.

L'evoluzione e la continua diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC o ICT) e meglio ancora delle *IMCT-Educational*², contribuiscono in maniera massiccia alla creazione e sperimentazione di nuovi modelli formativi, non soltanto negli ambienti formali per eccellenza quali Scuole ed Università, ma anche in quelli non formali ed informali, in maniera continua e per tutto l'arco della vita (*lifelong learning*).

¹ [Piu C.](#), *Riflessioni di natura didattica*, Roma, Monolite Editrice, 2007.

² [De Pietro O.](#), *Tecnologie della Comunicazione Educativa. IMCT-Educational*, I Quaderni di Progettare e Valutare nei Contesti Formativi Roma, Monolite Editrice, 2008.

A partire da tali considerazioni, si colloca il presente lavoro di tesi che ha come obiettivo l'analisi dei diversi aspetti e dimensioni coinvolti nella progettazione ed implementazione di *ambienti di apprendimento in rete* che tengono conto del nuovo concetto di formazione nell'attuale *Società della conoscenza*.

Il lavoro di tesi è in linea a quanto svolto durante il percorso di Dottorato in "*Psicologia della programmazione e Intelligenza Artificiale*" e rappresenta la sintesi scientifica delle attività di ricerca e delle relative sperimentazioni in situazioni reali di formazione, condotte presso la *Cattedra di Pedagogia Sperimentale dell'Università della Calabria*. L'intera attività di ricerca è stata orientata allo studio ed analisi approfondita delle "*tecnologie della comunicazione educativa*", al fine di verificare se queste ultime possono migliorare la qualità della didattica tradizionale-generalizzata ed essere di supporto ai processi di apprendimento anche in chiave individualizzata e personalizzata in contesti on line. La ricerca è stata condotta seguendo sia una impostazione di carattere tecnologico sia gli aspetti metodologici, didattici e pedagogici, al fine di unire i domini scientifici di riferimento e pervenire alla progettazione di modelli di formazione on line all'interno dei quali salvaguardare le categorie pedagogiche e promuovere il collaborative e cooperative learning.

L'idea è stata quella di focalizzare l'attenzione sugli ambienti di apprendimento in rete, considerandoli essenzialmente sotto tre aspetti: *progettazione-valutazione-tutoring on line*. Il punto di partenza del lavoro di tesi, come detto in precedenza, parte dallo studio e dai risultati conseguiti durante l'intero percorso di dottorato, che è stato orientato alla sperimentazione delle tecnologie e-learning con attenzione particolare alla progettazione di *sistemi di e-learning* e *tools* multimediali ed alla progettazione di strumenti di

tutoring on line basati sui principi dell'intelligenza artificiale (agenti intelligenti orientati all'e-learning – *w-learning agents*), tenendo presente gli aspetti legati alla personalizzazione del *management didattico*. In relazione agli aspetti di progettazione degli ambienti di apprendimento in rete, il percorso seguito è stato quello di analizzare i tre principali componenti di un sistema e-learning: ambiente tecnologico, contenuti e strategie didattico-comunicative. Per quanto riguarda la progettazione tecnologica, sono stati esaminati gli aspetti legati all'infrastruttura tecnologica, alla base di dati, al layout ed a tutta la componente strettamente informatica (*Learning Management System*); con riferimento alla progettazione dei contenuti l'analisi è stata incentrata sui Learning Objects ed in particolare sulla progettazione di Learning Objects Multimediali; infine, sono state progettate le strategie didattico-comunicative per relazionare gli oggetti della conoscenza con i soggetti della conoscenza in ambienti virtuali. La seconda dimensione affrontata, ovvero la valutazione, è stata considerata tenendo presente i nuovi scenari in cui la valutazione assume nuovi paradigmi nell'ottica dell'autovalutazione e valutazione tra pari in ambienti di apprendimento in rete. A tale proposito, sono state proposte delle strategie che sono state sperimentate sul campo nell'ambito di percorsi formativi reali universitari e post-universitari. Infine, ampia attenzione è stata rivolta alle attività di tutoring on line in ambienti e-learning, ribadendo come la figura del tutor che diventa e-tutor è di fondamentale importanza per il successo di un percorso formativo on line. Di tale figura sono state delineate funzioni, competenze e modelli di riferimento, proponendo nell'ultima parte di tale argomento il supporto degli agenti intelligenti nell'ambito delle attività di tutoring on line chiarendone anche gli aspetti a livello di valenza pedagogica.

Seguendo tale impostazione a livello di tematiche affrontate, nello specifico del lavoro, nel primo capitolo viene fatta una panoramica delle tecnologie educative nell'ambito dei modelli di apprendimento, evidenziando l'evoluzione che le tecnologie hanno avuto nel corso del tempo e mettendo in risalto anche il rapporto tra tecnologie e modelli di apprendimento. Tale capitolo si conclude con la descrizione delle fasi evolutive che hanno caratterizzato la Formazione a Distanza, fino all'attuale e-learning 2.0.

Il capitolo 2, introduce nel concreto, il discorso sugli ambienti di apprendimento in rete e dopo una prima definizione viene proposto il paradigma del WIS-Learning sottolineando come un ambiente di e-learning possa essere considerato come un vero e proprio sistema informativo basato sul web (Web-Based Information System). In tale capitolo, l'analisi si focalizza sulla progettazione dei diversi componenti di un ambiente di apprendimento in rete ponendo altresì notevole attenzione sugli strumenti di rappresentazione della conoscenza in ambienti e-learning ed a tal proposito vengono proposte le ontologie e le mappe concettuali quali strumenti di riferimento.

Con il capitolo 3, dopo avere affrontato gli aspetti teorici di riferimento, si scende nel concreto e si propone un modello per la progettazione di tool a supporto della gestione dei Learning Objects multimediali, nello specifico vengono descritti due tools progettati ed implementati durante il percorso di dottorato, denominati rispettivamente I-Lesson ed I-Observation. Dopo averne trattato gli aspetti relativi alla progettazione, descrizione e funzionalità, nella parte conclusiva del capitolo vengono descritti i contesti di sperimentazione nell'ambito del Master universitario "*Progettare e Valutare nella Formazione*", portando in rilievo i risultati ottenuti.

Il capitolo 4, si focalizza invece, sul discorso della personalizzazione in ambienti e-learning, al fine di individuare delle metodologie di riferimento che tengono conto degli stili cognitivi e di apprendimento dei soggetti in formazione in percorsi on line, orientati alla personalizzazione del management didattico. In effetti, tale capitolo parte da una più ampia ricerca portata avanti dalla Cattedra di Pedagogia Sperimentale dell'Università della Calabria, che ha come obiettivo lo studio ed analisi dei moderni ambienti di apprendimento in rete legati essenzialmente alla didattica universitaria, per verificare se le modalità di blended-learning sono in linea con validi modelli pedagogici che vedono al centro dei processi il discente e siano in grado di creare ambienti di apprendimento in chiave personalizzata. Pertanto, dopo avere descritto la ricerca in cui si contestualizzano le tematiche oggetto del capitolo in questione, viene proposto un modello di progettazione di un ambiente di apprendimento in rete in ottica personalizzata. Tale modello tiene conto degli stili cognitivi dei discenti ed intreccia non soltanto gli aspetti legati all'on line, quindi alle sole attività compiute dai learners durante l'interazione con il sistema di e-learning, ma abbraccia differenti fasi concettuali ed operative che mirano a consolidare una metodologia ben articolata di riferimento.

Infine, nel capitolo 5, vengono trattati gli aspetti metodologici e tecnologici nell'ambito delle attività di tutoring on line, poiché si ritiene che all'interno degli ambienti di apprendimento in rete è proprio la figura dell'e-tutor che spesso contribuisce in misura notevole all'efficacia dei percorsi formativi on line. Le tematiche affrontate in tale capitolo, muovono dalla esperienza personale condotta in qualità di Coordinatore del gruppo degli e-tutors all'interno dei master erogati presso la Cattedra di Pedagogia

Sperimentale, mettendo in risalto quali sono gli aspetti da tenere in considerazione per lo svolgimento del ruolo associato a tale figura (l'e-tutor), figura oggetto di dibattito a livello internazionale nei contesti e-learning, con l'obiettivo di renderla *istituzionalizzata*. Nella parte finale del capitolo in oggetto, l'analisi si sposta sull'impiego degli agenti intelligenti a supporto delle attività di *tutoring on line*, descrivendo un agente intelligente progettato ed implementato all'interno del GRIAD, denominato TutorBot, affrontandone sia gli aspetti tecnologici in relazione ai linguaggi, all'infrastruttura tecnologica ed alla base di conoscenza, sia quelli di natura pedagogica per individuare le strategie di riferimento in ottica *costruttivista*.

Capitolo 1°

Tecnologie Educative e modelli di apprendimento

1.1 Apprendimento e tipologie di apprendimento

Il termine apprendimento può essere analizzato secondo due ottiche, la prima secondo il linguaggio comune e la seconda in base al linguaggio scientifico. Il primo approccio fa riferimento ad un apprendimento che si considera differente da soggetto a soggetto, legato cioè alle diverse esperienze maturate all'interno del contesto di apprendimento (scuola, università etc.), il secondo invece, di natura scientifica, è legato alle conoscenze di natura psicologica in cui entrano in gioco termini quali intelligenza, motivazione, memoria etc³.

Nella psicologia dell'educazione, l'apprendimento riveste un ruolo centrale che risale alle origini della disciplina, e ne rappresenta il suo specifico e principale campo di indagine. La denominazione si deve a Thorndike, che è uno dei principali studiosi dell'apprendimento, ed inizia ad applicare i metodi della psicologia del comportamento animale allo studio dei bambini. In *Educational Psychology* illustra tutti gli aspetti che possono trovare applicazione in campo educativo e nella rivista *Journal of Educational Psychology* presenta il vero e proprio manifesto della nuova disciplina, illustrando i contributi che la stessa disciplina può offrire in ambito educativo⁴. Lo studioso mette in evidenza il carattere applicativo della disciplina che mutuando leggi e metodi dalla psicologia

³ Boscolo P., *Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi e motivazionali*, Utet, Torino, 1997.

⁴ Thorndike E.L., *Educational Psychology*, Bibliolife, 2009 – Thorndike E.L., *Journal of Educational Psychology*, First published in *The Journal of Educational Psychology*, 1, 5-12., 1910.

animale, affronta secondo una nuova visione i problemi educativi e didattici. Nel 1960, la nuova disciplina avvia il tentativo di sottrarsi alla “dipendenza” della psicologia al fine di individuare un proprio campo di indagine e dare un significato autonomo al concetto di applicazione psicologica in ambito educativo. In tale periodo sono vari gli studiosi che presero parte a tale dibattito: Ausubel, Gage ed Ebel, e si evidenzia la necessità di affrontare il discorso tra l’insegnamento e l’apprendimento nelle sue varie interazioni e si sviluppano diversi modelli di apprendimento tra i quali quelli più significativi sono:

- *Modello gerarchico di Gagnè (1965);*
- *Teoria dell’istruzione di Bruner (1966);*

Nel modello gerarchico di Gagnè⁵ si intravede sia l’esperienza dell’autore nel campo del military training sia i risultati di molte ricerche nell’ambito della matematica e della geometria intorno al 1960. Gagnè rispetto all’apprendimento assume una posizione piuttosto flessibile e non ritiene che tutte le forme di apprendimento avvengano allo stesso modo ma sostiene che l’apprendimento è inteso come acquisizione di abilità differenti, quindi ci troviamo di fronte a diversi tipi di apprendimento e, all’interno di ogni tipologia sono presenti le condizioni per il suo verificarsi. Tali condizioni sono sia interne, ovvero le capacità già possedute dal soggetto prima ancora dello svolgimento di un compito (prerequisiti degli apprendimenti), sia esterne, ovvero fanno riferimento alle modalità di presentazione degli stimoli e di controllo della situazione di apprendimento. Gagnè individua otto diverse tipologie di apprendimento che vengono indicati secondo l’ordine di complessità⁶:

⁵ Gagnè R., *Le condizioni dell’apprendimento*, Armando, Roma, 1973.

⁶ Gagnè R., *Le condizioni dell’apprendimento*, Armando, Roma, 1973.

- *Apprendimento di segnali;*
- *Apprendimento stimolo-risposta;*
- *Concatenazione motoria;*
- *Concatenazione o associazione verbale;*
- *Apprendimento di discriminazione;*
- *Apprendimento di concetti;*
- *Apprendimento di concetti definiti e regole;*
- *Soluzione di problemi.*

Tale modello viene impiegato come punto di riferimento teorico per un'analisi sistematica delle situazioni concrete di apprendimento, secondo la quale un compito di apprendimento viene scomposto nei suoi prerequisiti e si arriva alla costruzione di una gerarchia di apprendimento secondo il modello gerarchico (task analysis).

Per quanto riguarda invece il modello di Bruner, egli ha un'immagine differente rispetto alle teorie associazioniste che sono alla base del modello di Gagnè. Da cognitivista, Bruner ritiene che l'apprendimento non deve essere inteso come ricezione e memorizzazione di stimoli, ma si rifà all'immagine di un'attività cognitiva intesa come elaborazione delle informazioni e pertanto basata sull'utilizzo di strategie e sulla verifica di ipotesi⁷. Secondo Bruner, l'istruzione ha il compito di affinare le modalità di conoscenza, ovvero insegnare a pensare attraverso le discipline intese quali strumenti concettuali ed amplificatori per estendere le capacità umane. Pertanto, il suo modello si rifà ad una teoria dell'istruzione, in cui si afferma che l'istruzione è lo strumento per potenziare le

⁷ Bruner, J.S., Verso una teoria dell'istruzione, Armando, Roma, 1967.

capacità umane per l'organizzazione della conoscenza. La sua teoria si avvicina all'apprendimento "intelligente" rispetto all'apprendimento per "memorizzazione", egli ritiene che i procedimenti di scoperta che caratterizzano il lavoro dello scienziato si possono anche applicare agli allievi ed essere stimolati grazie ad appropriate modalità di istruzione. Dal punto di vista cognitivo, l'acquisizione della conoscenza assume un carattere di tipo costruttivo, apprendere non significa cioè semplicemente memorizzare l'informazione ma collegarla a quanto già si possiede, quindi la conoscenza più che memorizzata viene costruita. L'apprendimento quindi assume un carattere costruttivo, ed oltre che costruttivo può essere anche attivo, situato, reticolare, traferibile, collaborativo e metacognitivo, forme di apprendimento che caratterizzano appunto le prospettive in ambito costruttivista.

Con l'affermarsi delle moderne tecnologie informatiche e telematiche in modo particolare, quindi con il passaggio all'attuale società dell'informazione, della comunicazione e della conoscenza, è opportuno riflettere su come i modelli e teorie dell'apprendimento si sono evoluti ed hanno subito trasformazioni notevoli. Nel paragrafo successivo infatti, verranno illustrati i rapporti tra tecnologie e teorie dell'apprendimento, evidenziando come le stesse tecnologie hanno modificato i processi di insegnamento-apprendimento, soprattutto con l'introduzione dell'e-learning, quindi con il passaggio alle tipologie di *apprendimento in rete*, in cui la costruzione della conoscenza avviene non soltanto in luoghi reali ma anche in contesti virtuali e simulati all'interno di ambienti di apprendimento in rete.

1.2 Le tecnologie in ambito educativo

Il primo a parlare di Tecnologie Educative o di *Educational Technology* è *James Finn*, uno dei maggiori esperti teorici del rapporto tra tecnologie ed istruzione, precisamente agli inizi degli anni 60 in California. In questo periodo iniziano a comparire diversi termini per indicare il rapporto tecnologie/istruzione, spesso utilizzati come sinonimi:

- *tecnologie educative*;
- *tecnologie didattiche*;
- *tecnologie per la didattica*;
- *educational technology*.

Su tale terminologia non vi era un unanime e condiviso significato e spesso venivano utilizzati con molta ambiguità⁸, tuttora, a distanza di mezzo secolo, ancora viene difficile definire cosa si intende per “tecnologie didattiche” oppure “tecnologie educative”. Il problema non è solo di natura terminologica ma sostanziale, le tecnologie infatti vengono o dovrebbero essere intese non soltanto quali *strumenti informatici* per automatizzare i processi di apprendimento, ma soprattutto come una diversa modalità di progettare e valutare l’azione didattica dei percorsi di formazione per migliorare il valore qualitativo della stessa.

Le tecnologie hanno contribuito ad introdurre in ambito educativo significativi cambiamenti sia per quanto attiene ai modelli formativi sia per le strategie e metodologie di acquisizione e gestione delle conoscenze. Tra scienza, tecnologie, quotidianità della vita e formazione come sostiene il *prof. Carmelo Piu*, si è

⁸ <http://www.ed.gov/Technology/techno.html>

innescato da più tempo un circolo vizioso, ossia una *interazione propulsiva e dialettica*⁹, per cui le nuove acquisizioni scientifiche, le tecnologie, il linguaggio della quotidianità e il concetto di formazione sembrano alimentarsi e stimolarsi reciprocamente, realizzando rapidissimi progressi, che comportano e favoriscono la nascita di nuovi modelli e paradigmi formativi o che si realizzano in contemporanea o che sono frutto degli stessi sviluppi e della stessa evoluzione tecnologica.

Tra questi settori, infatti, per il principio della globalità, si instaura un continuo interscambio, per cui ogni cambiamento che si realizza in uno specifico spazio/settore comporta una ricaduta e la richiesta di cambiamento o di adeguamento degli altri spazi/settori. Diventa, in effetti, alquanto difficile ipotizzare se siano le tecnologie ad offrire occasioni di crescita e di evoluzione alle teorie dell'apprendimento e di erogazione di percorsi formativi di qualità o se, invece, non siano le nuove acquisizioni scientifiche relative alle teorie dell'apprendimento a spingere le tecnologie ad innovarsi e accostarsi ad esse; o addirittura che non siano le tecnologie a spingere la ricerca su nuovi percorsi di indagine e di scoperta. Sicuramente le tecnologie hanno influenzato le teorie dell'apprendimento, incidendo nella modifica degli stessi paradigmi didattici e a loro volta ne hanno subito gli influssi, ricevendone spunti per evolversi in continuazione. Si può, in effetti, affermare che tra le *tecnologie* e il concetto di *apprendimento* si è instaurato un rapporto reciproco e duraturo anche se a volte "contraddittorio" in un confronto in cui da una parte prevalgono gli approcci teorici dell'apprendimento e dall'altra lo sviluppo tecnologico e dei media.

⁹ Cfr. Piu C., *Nuovi orientamenti della didattica*, Roma, Armando, 1996.

In una prima fase sono state le concettualizzazioni dell'apprendimento a determinare esigenze di natura tecnologica, mentre in altri periodi si assiste al contrario, cioè, lo sviluppo tecnologico si muove in maniera più indipendente fino a modificare in taluni casi approcci anche di natura teorica tipici dell'apprendimento. Questo perché scopo primario della formazione, sia dal punto di vista didattico sia dal punto di vista tecnologico, è quello di porre al centro di tutti i processi formativi gli obiettivi didattici ed educativi, al di sopra del dominio tecnologico¹⁰. Si tratta, infatti, non tanto di trasmettere informazioni o far acquisire nozioni contenutistiche (approccio quantitativo), ma di “*insegnare ad apprendere*” o ancora meglio di seguire il paradigma “*dell' imparare ad imparare*” (approccio qualitativo). Bisogna, quindi, fornire ai soggetti delle metodologie e dei metodi di studio per metterli nelle condizioni di sapersi muovere da sé, autonomamente, nella realtà della vita sia relazionale sia cognitiva; si tratta dunque, di far conseguire loro *autonomia e flessibilità cognitiva*¹¹. Ed ecco che i due domini scientifici (didattico-pedagogico e tecnologico) devono essere coniugati in maniera sinergica per soddisfare il più possibile le esigenze formative dell'attuale società dell'informazione e della conoscenza.

Pertanto, si può affermare che lo sviluppo delle tecnologie e i vari modelli didattici dell'apprendimento, si muovono sinergicamente e si evolvono quasi in contemporanea in relazione soprattutto ad alcuni concetti legati sia alla dimensione psicopedagogico-didattica sia a quella di natura tecnologico-comunicativa.

¹⁰ Piu C., “Personalizzazione dei percorsi e competenze”, in Frignani P., Piu C., Bonazza V., *Valutazione degli apprendimenti per una didattica efficace*, Roma, Anicia, 2005.

¹¹ Piu C., *Simulazione e competenze*, op. cit.

1.3 Le tecnologie nel modello comportamentista

Il periodo in cui si inizia a parlare di tecnologie educative è dominato dal *Comportamentismo*, dove l'oggetto di studio è l'*osservabilità* del comportamento umano; si parte dalla convinzione che la conoscenza e l'apprendimento non sono riconoscibili se non attraverso l'osservazione del comportamento esterno, non potendosi osservare i comportamenti che avvengono nella mente umana. Le conoscenze e le abilità di un soggetto, perciò, si possono ricondurre alle risposte che il soggetto stesso riesce a fornire agli stimoli provenienti dall'ambiente esterno; l'apprendimento si riduce all'induzione di comportamenti desiderati, attraverso un rinforzo positivo (*Skinner*). In tale periodo storico, la società è vista come un qualcosa di statico e tutto è già dato per scontato, gli individui devono adeguarsi all'esistente secondo *programmi predeterminati*. È il periodo in cui dominante diventa il programma, ossia la sequenza delle unità di informazioni di una singola disciplina o materia; l'insegnamento e quindi l'apprendimento è essenzialmente rivolto alla quantità dei contenuti da trasmettere (l'insegnamento) e acquisire (l'apprendimento), secondo un approccio di tipo informazionista-razionalista¹². In tale approccio sono dominanti i contenuti, in quanto il concetto di formazione è legato alla dimensione quantitativa e al maggior numero di conoscenze contenutistiche possedute. Tale modello, in cui predomina l'elemento "trasmissivo" indirizzato all'acquisizione dei *contenuti* e dell'*istruzione*, pone al centro della propria azione didattica tali *contenuti* e i suoi *effetti* sull'allievo e si serve di tutti gli strumenti e le tecniche utili per far acquisire le unità di informazioni e i sistemi simbolico-culturali delle discipline. Il riferimento è appunto al *positivismo* e alle teorie *associazioniste* e *comportamentiste*.

¹² [Piu C., *Riflessioni di natura didattica*](#), Roma: Monolite Editrice, 2007.

La teoria comportamentista enfatizza il ruolo dell'ambiente e non tiene in considerazione il ruolo attivo e l'esperienza soggettiva nel processo di apprendimento, per cui ci presenta un soggetto ritenuto passivo, che deve essere acculturato. Da queste considerazioni si spiega perché prevalente diventa l'insegnamento e la trasmissione delle conoscenze ed osservabile diventa il *prodotto* della conoscenza stessa, in quanto centrato sull'insegnante (approccio *teacher-centered*).

Durante tale periodo, le tecnologie comunicative rispondono al quadro finora delineato, in quanto mirate a far acquisire contenuti disciplinari. Le tecnologie più diffuse sono rappresentate da semplici *mezzi e strumenti tecnici* che supportano l'istruzione programmata:

- *strumenti audiovisivi (proiettori, lavagne luminose etc.);*
- *registratori e video-registratori;*
- *radio, cinema, televisione e stampa per quanto riguarda invece i mass media.*

La funzione educativa era appunto quella di trasferire saperi già predefiniti in base ad obiettivi formativi già ipotizzati e conosciuti a monte. L'idea di comunicazione fa riferimento ad un processo di tipo meccanico, di livello sequenziale/lineare, in cui vengono presentati i contenuti che vanno acquisiti e non richiede l'utilizzo di capacità interpretative da parte di un soggetto; quest'ultimo deve soltanto imparare i contenuti e riuscire ad esporre al docente.

Le tecnologie, presenti in questo periodo e che rispondono ai requisiti richiesti da questo modello di insegnamento e di apprendimento pertanto, si limitano a presentare i contenuti e a supportare i concetti chiave dell'Istruzione

Programmata¹³, ossia: *programmazione di tipo lineare; insegnamento predefinito e programmato; metodologia per “prova ed errore”; conoscenza intesa in maniera oggettiva.*

Con la diffusione del *personal computer*, le tecnologie propongono un modello di insegnamento-apprendimento legato soprattutto all’idea che il computer, possa sostituire il docente, in quanto trasferisce informazioni e conoscenze allo studente allo stesso modo di come l’insegnante presenta le sue spiegazioni, può porgli domande e verificarne la correttezza, può riuscire a stabilire se ha compreso e capito e, quindi, può regolare il flusso dell’informazione didattica. L’uso, pertanto, delle tecnologie nell’insegnamento viene paragonato, dal punto di vista della qualità didattica, al docente che dialoga con lo studente e riadatta continuamente la comunicazione e l’informazione ai suoi bisogni.

Si assiste alle prime forme di Formazione a Distanza supportate dalle prime tecnologie informatiche ed alle tecnologie delle telecomunicazioni (radio, tv, telefono) ma in effetti, con tali introduzioni di natura tecnologica orientate ad un tipo di apprendimento a distanza, non cambia la caratteristica fondamentale dello studio individuale e indipendente di contenuti scientifico-disciplinari. Questi ultimi infatti, sono distribuiti in “*materiali didattici uniformi*” attraverso l’invio agli studenti di kit operativi o di software didattici di ispirazione comportamentista, non modificando sostanzialmente l’impostazione contenutistica delle conoscenze¹⁴.

¹³ F. Tommasucci, Istruzione programmata e macchine per insegnare, Roma, Armando, 1978

¹⁴ Galliani L., *La scuola in rete*, Bari-Roma, Laterza, 2004

Pur essendo presente una comunicazione *uno-a-molti*, in relazione all'utilizzo dei mass media o tramite i kit software, l'apprendimento è ancora di tipo individuale e poco dialogico. Vengono, inoltre, utilizzati i primi prodotti informatici rappresentati dai floppy disk prima e dai Cd-Rom successivamente, nei quali, oltre ai contenuti didattici vengono inseriti anche le prove di verifica, avviando così le prime forme di *autovalutazione*. In particolare l'istruzione a distanza denota sia un'infrastruttura di comunicazione di tipo distributivo massmediale, basata su un rapporto uno-a-molti (in particolare attraverso l'emittenza televisiva), sia l'attuazione dei modelli della progettazione curricolare del tempo¹⁵. L'apprendimento non introduce relazioni dinamiche con e tra allievi e docenti perché non viene considerato elemento sociale. Le tecnologie educative in questo periodo sono rappresentate da “*macchine per insegnare*” con lo scopo di accelerare i processi di apprendimento seguendo la direzione dell'istruzione programmata, e ciò che prima veniva svolto dall'uomo adesso è demandato in alcuni casi alle macchine ovvero al calcolatore che ha lo scopo di *imitare* il comportamento dell'insegnante.

Pertanto, dal momento che non esiste interazione, il gruppo classe è inesistente, proprio perché l'apprendimento viene ritenuto un processo del singolo individuo e non un processo costruito socialmente. L'idea è centrata solo sull'incremento delle conoscenze piuttosto che sulla capacità di saper usarle con l'intento di creare e sviluppare nuove conoscenze. In questo caso appare evidente che le tecnologie svolgono una mera funzione di *mezzo di*

¹⁵ Calvani A, Rotta M., *Fare formazione in Internet. Manuale di didattica on line*, Trento, Erickson, 2000.

trasmissione che non interviene in nessun modo sulle modalità di produzione e di utilizzo del messaggio.

I termini quali *tecnica*, *tecnologia*, *tecnologie educative*, vengono utilizzati in maniera indistinta. Termini che vanno chiariti per evitare fraintendimenti e poca chiarezza non tanto di natura formale, ma sostanziale, in quanto ognuno di essi rappresenta un significato ed una impostazione sia tecnica sia scientifica diversa. Molti ritengono che il concetto di *tecnica* sia più ampio di quello di *tecnologia*, in quanto lo ritengono “fondativo” rispetto a quello di *tecnologie*, che sono solo un’applicazione operativa della prima. Da qualsiasi vocabolario si rileva che per *tecnica* è da intendere ogni attività che, sulla base delle conoscenze scientifiche, progetta e realizza strumenti, macchine, apparecchi, motori, utensili destinati al soddisfacimento delle esigenze pratiche della vita, per cui può essere definita: “L’insieme delle attività tese a creare, su basi empiriche e mediante l’applicazione delle cognizioni scientifiche, macchine e procedimenti atti a soddisfare le esigenze della vita pratica” (*Enciclopedia generale De Agostini*). Il termine “*tecnologia*”, anche se in modo riduttivo e generico, indica un mezzo tecnico, ovvero una macchina o più macchine tra loro collegate (Guerra L., a cura di, *Educazione e tecnologie*, Azzano San Paolo, Edizioni Junior, 2002), in cui l’aggiunta dell’aggettivo “nuove” esplicita il riferimento all’informatica e al mondo dei computer. Berger aggiunge che la *tecnologia*, come lascia intendere il suffisso, deriva da *logos* e si propone di studiare i procedimenti tecnici nei loro aspetti generali e nei loro rapporti con lo sviluppo della civiltà (Berger R., *Il nuovo Golem, televisioni e media tra simulacri e simulazioni*, Milano, Raffaello Cortina,

1992). Scienza, quindi, che si occupa dei processi e degli strumenti mediante i quali le materie prime vengono trasformate in prodotti finiti.

1.4 Le tecnologie nel modello cognitivista

Gli psicologi cognitivisti criticano l'approccio dei comportamentisti, perché sostengono che l'attenzione non deve essere focalizzata solo sul comportamento manifesto dei soggetti, ma anche ai processi interni ed agli stati mentali, che ogni soggetto attiva e mette in atto durante i processi di apprendimento. L'attenzione si sposta pertanto sull'analisi del *perché* un soggetto compie certe azioni e *cosa* avviene all'interno della mente umana per fare scattare un determinato comportamento e *realizzare* un apprendimento, partendo dal presupposto che la mente è un qualcosa che può essere studiato anche con metodi scientifici (*psicologia scientifica*)¹⁶. In tale scenario le tecnologie educative iniziano ad assumere nuove caratteristiche differenti rispetto al passato, e si evidenzia sempre di più il concetto di comunicazione, che si realizza attraverso un processo circolare. Gli oggetti comunicativi rispecchiano la complessità sociale, per cui lo stesso concetto di *educare* è rivolto non più alla trasmissione contenutistica di informazioni già date ma allo sviluppo di competenze in situazioni, in cui ogni soggetto deve rapportarsi¹⁷.

La teoria cognitivista rivolge il suo interesse scientifico all'analisi dei processi mentali, poiché considera l'attività cognitiva principalmente in termini di capacità, da parte di ciascun soggetto, di scoprire relazioni e, quindi, di strutturare schemi di riferimento. Si passa così dall'analisi dei *prodotti* a quella dei *processi*

¹⁶ P. Boscolo, *Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi*, Torino, Utet, 1986

¹⁷ C. Piu, *Simulazione e competenze*, Roma, Monolite Editrice, 2006.

cognitivi e delle attività mentali¹⁸, viene evidenziata l'attività che il soggetto è in grado di svolgere in quanto *elaboratore di informazioni*. L'insegnamento mira a far acquisire apprendimenti, operazione quest'ultima che viene sviluppata dal soggetto che elabora ed attiva i suoi processi mentali. Il modello didattico di riferimento è il sistemico/relazionista, che predilige l'interazione che necessita realizzare tra i soggetti e tra questi e gli oggetti dell'apprendimento. In tale modello prevale il *processo* e la metodologia della *ricerca*; esso è caratterizzato da un apprendimento per scoperta, dove una forte valenza viene assegnata all'esperienza vissuta e al lavoro di gruppo, inteso non solo come luogo di incontro ma anche come luogo e contesto di apprendimento. In sostanza "l'oggetto della conoscenza non è più il *sapere cosa* ma il *sapere come*"¹⁹, pertanto diventa fondamentale la conoscenza che si realizza nell'esperienza formativa, per cui il ruolo del docente non è più quello di *trasferire* conoscenze, ma essere *mentore* dei soggetti in apprendimento affinché questi sappiano scegliere e utilizzare la procedura idonea e corretta per la soluzione di problemi. E' ciò a cui fa riferimento il *cognitivismo*, il quale considera il soggetto che apprende un "elaboratore di conoscenza" in grado di sviluppare autonomamente attività intellettuale attraverso la *didattica e la metodologia della ricerca*.

Kolb²⁰, richiamando il pensiero di Lewin (con la sua *teoria del campo*), di Dewey (con il suo *learning by doing*), di Piaget (*assimilazione* dell'esperienza e *accomodamento* dello schema mentale), osserva che l'apprendimento *esperienziale* fa sì che le caratteristiche personali, le influenze ambientali e il

¹⁸ A. Antonietti, *Psicologia dell'apprendimento*, Brescia, La Scuola, 1998

¹⁹ Galliani L., *La scuola in rete*, op. cit.

²⁰ Kolb D.A., *Experimental learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1984.

comportamento operano reciprocamente, nella misura in cui ogni fattore influenza gli altri in modo *interrelato*.

L'insegnamento cioè diventa una *modalità esterna*, una strategia intenzionale, sistematica e programmata che ha come obiettivo quello di agevolare il processo di apprendimento di ciascun allievo e quindi di far dialogare ed interagire i *saperi* e gli *oggetti* di apprendimento con i *soggetti* in apprendimento. Le stesse materie vengono vissute e presentate non più come un sistema di nozioni da acquisire, ma di conoscenze attraverso un *codice comunicativo e linguistico* e un *metodo di studio*, che vengono fatti propri dal soggetto e che gli consentono successivamente di acquisire in modo autonomo la conoscenza, avendo già potuto acquisire gli strumenti euristici per farlo. I contenuti si trasformano in veicoli, mezzi ed occasioni per far acquisire apprendimenti ed obiettivi educativi ai soggetti; da qui l'esigenza della programmazione nell'intento di far dialogare e far interagire il *cosa* si apprende con *chi* l'apprende. Si passa, cioè, dalla prevalenza del prodotto alla prevalenza dei processi attivati e dall'insegnamento e dall'apprendimento. Diventa essenziale non più il *quanto* acquisito, ossia la dimensione quantitativa, ma il *come* lo acquisisce, ossia la dimensione qualitativa della conoscenza, legata ai processi dinamici dei soggetti. Il concetto di formazione è riferito, pertanto, all'acquisizione degli alfabeti indispensabili per comunicare, produrre e saper riflettere sulle conoscenze e, quindi, alla capacità, da parte di ciascun soggetto, di saper combinare e rielaborare in maniera creativa gli alfabeti acquisiti ed essere in grado di acquisirne autonomamente dei nuovi.

In tale scenario, anche le *tecnologie della comunicazione educativa* ribaltano il modello precedente secondo cui la mente funziona come un microprocessore

sequenziale progettato per trattare solamente ed isolatamente un segmento alla volta e si muovono in base al nuovo concetto di apprendimento inteso come capacità di costruire delle strutture riorganizzative delle conoscenze, che vengono immagazzinate nella memoria semantica, fatta di schemi e mappe cognitive. Il nuovo modello è centrato sullo studente (*student-centered environment*) che sempre più interagisce con l'insegnante, con gli oggetti di apprendimento e con le molteplici risorse informative fornite dalle tecnologie della comunicazione educativa. Tale modello mira a valorizzare il ruolo della multimedialità nel processo di conoscenza e, quindi, le potenzialità *communicative* delle tecnologie trasformandole da strumenti per comunicare in *ambienti formativi* nei quali e con i quali comunicare ed interagire. D'altronde, la multimedialità, intesa come integrazione tra differenti linguaggi, analizzati e concretamente utilizzati in un contesto di interattività, costituisce un nuovo ed interessante codice comunicativo ed espressivo e una nuova modalità d'accesso alle informazioni e alla conoscenza. Le tecnologie multimediali, avendo superato il periodo iniziale, in cui erano utilizzate solo come strumenti per insegnare e si limitavano a presentare, esporre ed illustrare alcune sequenze o segmenti di conoscenze disciplinari, si affermano adesso come *contesti* ed *ambienti d'apprendimento*, in cui la *comunicazione* diventa l'elemento dominante e prevalente di formazione, da qui il termine più adatto di ***tecnologie della comunicazione educativa***.

Le tecnologie diffuse sono rappresentate da:

- *CBT (Computer Based Training)*
- *CAI (Computer Assisted Instruction)*
- *CMI (Computer Manager Instruction)*

- *ICAI (Intelligente Computer Assisted Instruction)*

Le tecnologie, **CBT** e **CAI**, rappresentano le prime sperimentazioni per utilizzare il computer come strumento per lo studio individuale. In questo periodo il computer è inteso comunque in maniera “isolata”, cioè non connesso ad una rete, quindi il rapporto è individuale di tipo *uno-ad-uno*. Si assiste a percorsi individualizzati sia per quanto riguarda l'apprendimento che le fasi di valutazione. Il soggetto che apprende ha scarsa interazione ed ha solo la possibilità di scegliere tra varie alternative proposte (es. nei questionari a risposta multipla o vero/falso). Il ruolo del CMI è invece quello assimilabile ad un computer “Tutor”, in cui al computer viene fatto assumere il ruolo del docente, per fornire informazioni sui singoli allievi e viene utilizzato per valutare l'apprendimento dell'allievo attraverso l'erogazione di test.

In effetti, tali tecnologie ancora hanno un taglio che è tipico del comportamentismo ed i programmi usati infatti hanno lo scopo di supportare o sostituire in casi particolari, la figura dell'insegnante.

E' invece con la tecnologia **ICAI**, che si segna il passaggio ad un approccio di tipo cognitivista, cioè alla tecnologia basata sui principi dell'Intelligenza Artificiale (IA). Spesso si usa fare riferimento all'ICAI come “tecnologie di transizione”, per indicare che hanno segnato il passaggio agli approcci di tipo cognitivo. Con l'ICAI si passa ai computers di tipo “tools” che vedono il proliferare di applicativi che consentono lo svolgimento di attività formative (anni '80). La finalità è differente rispetto ai semplici CBT e CAI, poiché l'attenzione si sposta sull'organizzazione della conoscenza ed il fine è quello di amplificare le potenzialità cognitive. Si arriva a parlare di tecnologie **ICBT** ed **ITS**, ovvero di

systemi software progettati sulla base di tecniche di intelligenza artificiale, il cui scopo è quello di rappresentare la conoscenza e gestire l'interazione con i soggetti in apprendimento. Si inizia a prospettare uno spostamento dell'istruzione all'allievo e la progettazione si basa su percorsi che vedono gli allievi scegliere alcuni obiettivi, metodi e tempi di apprendimento²¹.

1.5 Le tecnologie nel modello costruttivista

Le ultime tecnologie presenti all'interno del cognitivismo, pongono le basi per il nuovo modello di insegnamento-apprendimento che è rappresentato dal *Costruttivismo*, ed ha inizio una vera e propria rivoluzione (fine anni '80) nella quale si possono individuare una serie di sviluppi tecnologici che tendono sempre di più verso il concetto di "tecnologie didattiche" piuttosto che di "tecnologie per la didattica".

Il quadro di riferimento di questo "nuovo" paradigma è rappresentato da:

- esaltazione dell'attività di strutturazione cognitiva dell'allievo;
- progresso tecnologico che favorisce i processi di insegnamento-apprendimento;
- l'attività conoscitiva diventa sempre di più negoziazione;
- l'ambiente esterno e quindi il contesto di riferimento incidono sul comportamento dell'allievo;
- l'apprendimento acquisisce sempre di più le caratteristiche di processo ermeneutica;

²¹ A. Calvani, *Educazione, comunicazione e nuovi media*, Firenze, UTET, 2001

- decadimento dell'impostazione informazionista-razionalista dei paradigmi precedenti e quindi del modello sequenziale;
- superamento del modello sistemico/relazionista²².

In questo periodo, le tecnologie giocano un ruolo cruciale poiché si assiste a significative trasformazioni in ogni ambito della vita quotidiana, e sempre di più le tecnologie prendono piede in tutti i settori della società. Agli inizi degli anni '90 le tecnologie cambiano gli schemi precedenti e le modalità di utilizzo, si assiste alla nascita di Iper testi, Micromondi e Simulazioni, Multimedialità, Tecnologie della Formazione a Distanza di ultima generazione ma, soprattutto, alla nascita del World Wide Web nel 1991 presso il CERN²³ di Ginevra.

Gli elementi che caratterizzano le tecnologie in questo periodo, che prendono nome di TIC (Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione) o ICT (Information and Communication Technology) sono caratterizzate dai concetti di: ipertestualità ed ipermedialità, interattività, reticolarità, multimedialità, caratteristiche che si muovono verso un nuovo modo di strutturazione dell'informazione e della conoscenza che porta ad aumentare le potenzialità della mente umana e ad instaurare un rapporto interattivo uomo-macchina non soltanto di tipo "meccanicistico" ma "intelligente" con finalità collegate alla costruzione del pensiero. In questo contesto di tipo socio-costruttivista, le tecnologie educative acquistano sempre di più un ruolo che le vede protagoniste nei processi di progettazione e valutazione dei percorsi formativi e danno vita o comunque contribuiscono fortemente alla nascita di strategie didattiche come il *cooperative*

²² C. Piu, *Riflessioni di natura didattica*, "i Quaderni di Progettare e Valutare nei contesti formativi", Monolite Editrice, Roma, 2007.

²³ CERN - Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire

learning, community of learning, adaptive learning, student-centred-learning etc. che vedono sempre al centro dei processi apprenditivi i soggetti. Nel modello del costruttivismo socio-educativo centrale diventa la persona, che costruisce ed acquisisce conoscenze e competenze in una situazione sociale, in cui i soggetti condividono le conoscenze e le competenze.

Tale modello vede prevalere il *socio-educativo*, nel senso che l'apprendimento viene considerato sempre di più come un evento sociale, che si realizza in un determinato contesto culturale e in relazione e comunione con gli altri. E' la persona, che costruisce ed acquisisce conoscenze e competenze in una situazione sociale, in cui i soggetti condividono le conoscenze e le competenze. Viene data valenza al contesto, alla conoscenza condivisa ed all'autonomia e flessibilità cognitiva dei soggetti. A tale obiettivo corrisponde la programmazione per progetti, che mira a soddisfare i bisogni formativi soggettivi e a sviluppare la dimensione metacognitiva, in quanto il progetto meglio risponde al principio dell'apprendistato cognitivo. Studi recenti hanno evidenziato il carattere situato dell'apprendimento ed hanno messo in evidenza come l'apprendimento dipenda fortemente dal contesto culturale in cui si svolge e dall'interazione che si realizza tra i diversi soggetti all'interno di una determinata cultura. L'apprendimento, cioè, è situato in uno specifico contesto definito e caratterizzato dalla presenza di altri ed è distribuito non solo fra i soggetti partecipanti alla situazione, ma anche tra gli artefatti cognitivi e tecnologici di cui ciascuno si serve. Il soggetto viene ritenuto *costruttore* e generatore di conoscenze, per cui il processo di apprendimento-insegnamento si realizza nella costituzione di una *comunità di apprendimento*. Si parte dall'assunto che la conoscenza è un processo *costruito socialmente* in una

specifica situazione e, quindi, *situato*, per cui si sviluppano le *relazioni* e la costituzione di *comunità di apprendimento*, in cui centrale diviene la qualità delle relazioni e della comunicazione tra i soggetti (docenti ed allievi) e tra soggetti e gli oggetti della conoscenza. Tale modello riscopre, infatti, il valore della dialettica, dell'argomentazione interpersonale e della ricerca del significato e assegna un ruolo rilevante al contesto, alla dimensione interattiva e sociale nella comunicazione finalizzata all'apprendimento. La conoscenza diventa il prodotto di una costruzione attiva del soggetto e non qualcosa che è già data e deriva dalla relazione tra i membri della comunità cui si appartiene attraverso forme di negoziazione e collaborazione sociale, poiché la conoscenza, si sostiene, è di origine sociale e si può sviluppare solo in condizione dialogica di cooperazione e comunicazione interpersonale. Il modello costruttivista pertanto, costituisce un nuovo quadro teorico di riferimento pedagogico che vede il soggetto, spinto dai propri interessi e situato in uno specifico contesto educativo, apprendere attraverso un processo di elaborazione ed integrazione di molteplici prospettive, informazioni ed esperienze, offerte sia da una serie di strumenti di comunicazione, che arricchiscono l'offerta formativa, sia dal confronto e dalla collaborazione con i pari o con il gruppo di esperti, rappresentati dai docenti, per cui viene riconosciuto un ruolo strategico alle categorie didattiche della *dialogicità*, della *riflessività* e della *criticità* per favorire lo sviluppo della *metacognizione*. Il modello è centrato sugli allievi, sui loro bisogni e sulle loro risorse, ed è pensato come strumento e luogo di garanzia del diritto alla diversità identitaria piuttosto che all'uguaglianza delle opportunità e degli esiti.

Il paradigma di riferimento è il *costruttivismo socio-educativo* e, quindi, a concetti quali individualizzazione e personalizzazione, dal punto di vista didattico invece, la *progettazione* e la *valutazione* vengono intesi come strumenti scientifici ed operativi che possono essere utilizzati come strategie didattiche per essere di valido supporto e funzionali alla formazione. Il concetto di formazione assume nuove configurazioni ed è legato all'*imparare ad imparare* e quindi correlato all'autonomia e flessibilità cognitiva del soggetto, in cui l'apprendere si realizza attraverso la costruzione di competenze, valide per tutta la vita (concetto del *life-long-learning*), che possano consentire al soggetto di rapportarsi autonomamente ai nuovi saperi e alla continua modificabilità della conoscenza e dei saperi. Lo rende, cioè, autonomo sia nel padroneggiare le competenze possedute e saperle utilizzare nella quotidianità del proprio vissuto esperienziale sia nell'impadronirsi di nuovi saperi.

Gli allievi non vengono considerati elementi passivi che si limitano ad elaborare informazioni, ma al contrario, sono degli organismi storici, pensanti, responsabili attivi che cercano e sono in grado di trovare e costruire significati²⁴ e conoscenze e che chiedono di essere attori protagonisti del loro processo di apprendimento e formazione, in quanto ritenuti peraltro costruttori e generatori di conoscenze. Gli apprendimenti, le conoscenze e le competenze si determinano come realtà *co-costruite*, perché giocano un ruolo significativo i processi di negoziazione, di conflitto e di mediazione socio-cognitivo, di argomentazioni e di confronto e riflessioni di criticità che vengono a determinarsi in specifici contesti²⁵ e distribuiti tra più agenti cognitivi, tra cui anche quelli basati su tecniche di

²⁴ Driscoll M.P., *Psychology of learning for instruction*, Boston, Allyn and Bacon, 1994.

²⁵ Doise W., Mugny G., Perret-Clermont A.N., "Social interaction and the development of cognitive operations", in *European Journal of Social Psychology*, 1975, 5, 3.

Intelligenza Artificiale, che interagiscono sia tra di loro sia con una pluralità di artefatti culturali, tecnologici e di sistemi simbolici. Attraverso, pertanto, una pluralità di *medium* e plurimi strumenti di acquisizione del sapere diventa essenziale favorire lo sviluppo di una mente critica e plurima in grado di consentire al soggetto di *imparare ad imparare* e, quindi, di *apprendere ad apprendere*. La conoscenza diventa un processo *costruito socialmente* in una specifica situazione e, quindi, *situato*. Prevalente diventa la qualità della *relazione* e la qualità della *comunicazione* all'interno di una *comunità di apprendimento*²⁶, caratterizzata essenzialmente dalla *mediazione formativa*, che postula la *collaborazione* e la *costruzione sociale* delle conoscenze e delle competenze. I nuovi strumenti di progettazione e valutazione considerati nell'ottica appena esposta, devono essere necessariamente rivisti anche e soprattutto alla luce delle moderne tecnologie educative e soprattutto di quelle a distanza di ultima generazione, al fine di garantire le categorie didattiche prima descritte e promuovere la nascita e lo sviluppo di *comunità di apprendimento*.

Le tecnologie tipiche in tale modello di apprendimento fanno riferimento essenzialmente alle tecnologie della formazione a distanza di terza generazione e da un punto di vista informatico si individuano:

- *WBT – Web Based Training;*
- *CMS – Content and Management System;*
- *LMS – Learning and Management System;*
- *L-CMS – Learning and Content Management System.*

²⁶ Brown A.L. e Campione J.C., "Guided Discovery in a Community of Learners", in K. Mc Gilly (a cura di), *Classroom lesson: integrating cognitive theory and classroom practice*, Cambridge, MIT Press, 1994.

Il WBT è una tecnologia web-based con la quale si superano i limiti precedenti tipici delle architetture riferite alla Computer Based Training (CBT), in cui la comunicazione è soltanto di tipo unidirezionale, l'aggiornamento dei contenuti non è continuo, si ha poca interazione, non si ha modo di accedere ad ulteriori fonti di informazione per arricchire la conoscenza. L'evoluzione della tecnologia CBT, che ha caratterizzato in un certo senso il modello cognitivista, sfocia nel Web Based Training o WBT, cioè nel modello legato alla tecnologia Web, con tutti i vantaggi derivanti da tale servizio Internet. Con l'avvento del Web o WWW, si hanno notevoli cambiamenti in termini di gestione dell'informazione e di comunicazione. Predominante diventa la condivisione delle risorse in un ambiente potenzialmente illimitato e l'aggiornamento è di tipo continuo. Si ha la possibilità di avere a disposizione non tanto il singolo software, non specifici contenuti predefiniti, non forme di comunicazione limitate e prestabilite, ma potenzialmente si può accedere ad una "biblioteca di contenuti" condivisa tra tutti gli attori. Tale repository lo si può paragonare ad un sito Web progettato per il supporto ai processi di formazione, un WBT appunto. I contenuti, le risorse didattiche, gli approfondimenti bibliografici, le schede di valutazione etc., sono aggiornati in a distanza e tutti gli attori che vi accedono riescono in tempo reale a fruire di tali aggiornamenti. Un WBT è dotato, inoltre, di strumenti di comunicazione sia sincroni (chat) che asincroni (forum, posta elettronica) e dei primi canali comunicativi di tipo bidirezionale. Le tecnologie iniziano quindi ad essere di supporto per consentire le prime forme di protagonismo e centralità agli allievi, dal momento che consentono flessibilità in termini di spazio e di tempo

relativamente ai processi di apprendimento e di “condivisione” delle informazioni in tempo reale (classi virtuali). Ancora non siamo di fronte comunque a sistemi di gestione dei contenuti dinamici e facilmente aggiornabili in remoto, cosa che avverrà con i primi sistemi CMS.

Un *Content Management System* (CMS) è un sistema automatizzato che si occupa della gestione, della produzione, dell’archiviazione e della pubblicazione di contenuti sul *web*. Una piattaforma generale per l’*e-learning* richiede una tecnologia complessa. Il formatore deve essere in grado di utilizzarla in prima persona anche senza specifiche competenze informatiche²⁷. Una delle applicazioni più utili dei sistemi di CMS si trova nella gestione dei portali web, dove vengono impiegati i CMS come strumento di pubblicazione flessibile e multi-utente. Di solito questi vengono orientati alla gestione di contenuti in formato testuale (*news*, articoli testuali ecc.), immagini, liste di discussione, forum. I CMS consentono di definire utenti, gruppi e diritti, in modo da poter permettere una distribuzione del lavoro tra più utenti mediante una politica di gestione degli accessi. Da un punto di vista informatico un CMS è un’applicazione *client/server*, suddivisa in due moduli: il *back office*, ovvero la sezione di amministrazione, che si occupa di produrre, organizzare e gestire i contenuti, e il *front end*²⁸, cioè la sezione dell’applicazione con cui l’utente interagisce per la fruizione dei contenuti medesimi²⁹. Un *Content Management System* permette quindi la gestione di un

²⁷ <http://www.preciso.net>

²⁸ Il *Front-end* gestisce la fruizione dei corsi da parte dell’utente finale. L’utente seleziona il corso, sulla base di quelli a lui disponibili, e lo segue (con la possibilità di sospenderlo e di riprenderlo).. Tutta l’interazione dell’utente con il sistema viene tracciata a fini statistici. Oltre alla gestione propria del corso, il Front-end gestisce servizi a contorno quali: catalogo dei corsi, curriculum, ricerca, informazioni, contatti, chat, informazioni sulle aule virtuali e tradizionali, la sezione dei forum, news, faq, posta elettronica, rubrica, agenda, corsi WBT assegnati, *webconference*.

²⁹ [http://it.wikimedia.org/wiki/Learning_Management_System_\(LMS\)](http://it.wikimedia.org/wiki/Learning_Management_System_(LMS))

sito dinamico, caratterizzato anche da notevoli quantità di informazioni, senza necessità da parte dei soggetti produttori di contenuti di avere competenze informatiche tecniche (linguaggi web-oriented). Esistono CMS specializzati, cioè appositamente progettati per un tipo preciso di contenuti e CMS generici, che tendono ad essere più flessibili per consentire la pubblicazione di diversi tipi di contenuti. All'interno di un CMS è possibile da un punto di vista grafico, impostare modelli grafici personalizzati di pagine web che possono poi essere ripresi al momento della creazione di nuovi contenuti. Questo permette di avere una varietà grafica all'interno del sito, scegliendo fra alcuni "template" predefiniti, quello che meglio si adatta ai contenuti da pubblicare. Altra caratteristica peculiare del CSM è che consente di aggiornare il sito via *web*; l'aggiornamento delle informazioni contenute nel sito viene effettuato attraverso il cosiddetto *browser-web*. Questo consente a persone diverse che si trovano in sedi diverse, anche lontane fra di loro, di modificare e monitorare l'aggiornamento del sito, poiché tutte le informazioni vengono memorizzate in una base di dati sul Web (ad esempio MySQL).

All'interno dei CMS sono disponibili diversi strumenti di comunicazione e funzionalità come: forum, chat, motore di ricerca integrato che indicizza i contenuti del sito automaticamente consentendo di fare delle ricerche avanzate sui testi delle pagine, moduli per la messaggeria privata etc.. Il CMS, secondo le caratteristiche appena descritte, può essere visto come l'evoluzione dei WBT in ambito educativo poiché rispetto alle prime versioni di essi si ha la possibilità di aggiornare in maniera semplificata i contenuti che nell'ambito della formazione sono rappresentati dai vari oggetti didattici, prove di valutazione, approfondimenti

bibliografici ipertestuali etc. Tali sistemi rappresentano in effetti dei “*Portali Web per la Didattica*” ed ancora oggi sono presenti diverse soluzioni di questo tipo come supporto ai processi di formazione on line. In figura è mostrato un esempio di CMS orientato alla didattica sul web.

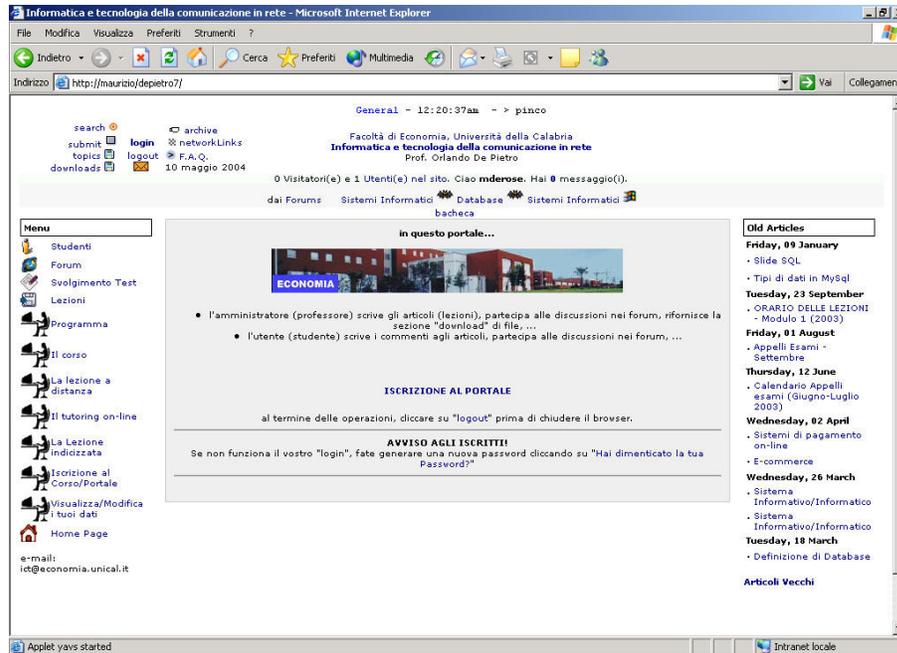


Figura – Un tipico CMS per la didattica

Un CMS offre pertanto diverse opportunità in ambito formativo per l'erogazione e gestione dei contenuti e degli strumenti connessi ai processi di apprendimento ma non ha tutte le caratteristiche per la gestione ottimale di processi di insegnamento-apprendimento on line tipici di un ambiente di apprendimento in rete di ultima generazione. Ad esempio non gestisce la creazione di corsi differenti, organizzazione di gruppi di lavoro, gestione di attività diverse dai tradizionali strumenti di comunicazione, tools per la condivisione delle informazioni e

soprattutto non consente l'interoperabilità tra corsi e tra sistemi differenti. Per superare tali "limiti", si è passati all'evoluzione del CMS per la didattica, a sistemi tipicamente concepiti e quindi progettati ed implementati ad hoc per la formazione a distanza, con la nascita in modo particolare dell'LMS.

Un LMS (*Learning Management System*) può essere considerato come un sistema in grado di creare importanti sinergie tra tutti gli attori della formazione e consentire una ampia condivisione del sapere e fare in modo che questo si rinnovi costantemente.

Un LMS consente di:

- erogare formazione a distanza mediante la strutturazione di corsi on line;
- assegnare percorsi specifici agli utenti e gestire l'accesso al sistema da parte di questi ultimi;
- estrapolare delle statistiche sui corsi e sugli utenti;
- pubblicare i contenuti didattici ed importarne da strutture esterne;
- fornire strumenti di comunicazione e di condivisione della conoscenza;
- mettere a disposizione strumenti di valutazione in rete;
- consentire lo svolgimento di attività;
- mettere a disposizione strumenti per la condivisione della conoscenza.

Inoltre, un LMS, consente di monitorare continuamente tutte le attività dei corsisti (*tracking* delle attività), fornendo all'utente finale ma soprattutto ai docenti e tutors un rapporto dettagliato sulle attività svolte e sulla loro partecipazione. Pertanto, un LMS consente di gestire, in maniera integrata e coordinata, anche i processi di analisi, sviluppo e valutazione, nonché la pianificazione e

l'organizzazione dei percorsi formativi. Sono vere e proprie *piattaforme*, attraverso cui si crea un *luogo virtuale* non solo per erogare formazione on-line, ma anche per fornire strumenti e servizi e la gestione dei processi amministrativi, logistici ed organizzativi in generale. In figura sono illustrate le principali funzionalità di un LMS.

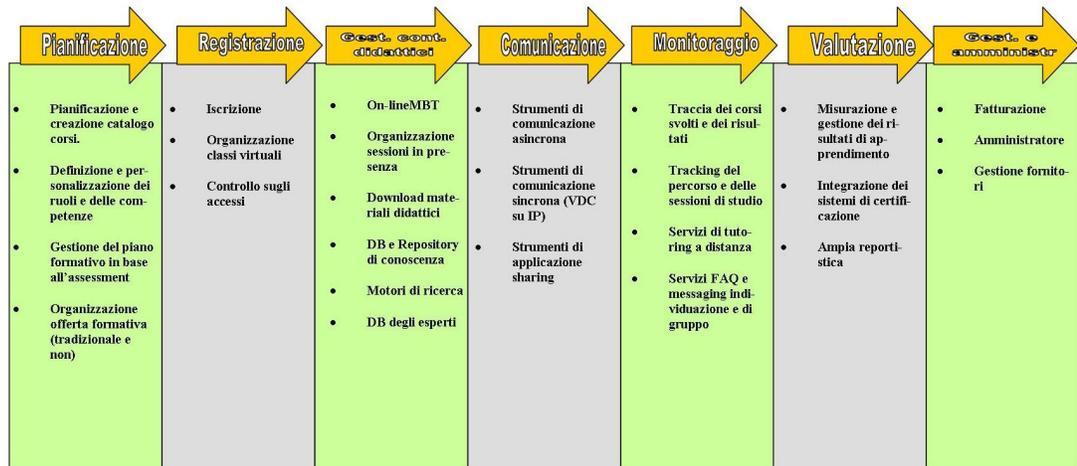


Figura - Funzioni principali di un LMS³⁰.

L'evoluzione del LMS è rappresentato dal *Learning Content Management System* (L-CMS), il sistema con il quale oltre alle funzionalità messe a disposizione dal LMS, si produce il materiale didattico e lo si organizza sotto forma di corsi/lezioni. Tale sistema è lo strumento più completo, in quanto racchiude le funzionalità di un LMS più quelle di un CMS. I L-CMS sono *piattaforme* che permettono la gestione integrata ed efficiente di due variabili di un processo: le persone e i contenuti. Le piattaforme L-CMS forniscono ai docenti numerosi strumenti per la creazione di corsi e percorsi formativi e per lo sviluppo di un approccio collaborativo all'apprendimento; sono dotati, inoltre, di svariate

³⁰ <http://www.isvor.it>.

caratteristiche che consentono di supportare i processi organizzativi. Le piattaforme L-CMS includono dei sistemi di gestione dei corsi, consentono di avere un pannello di controllo dal quale accedere ai corsi, ai gruppi di appartenenza, alla chat ed al forum. L'ambiente di formazione utilizzando un L-CMS diviene interattivo grazie all'utilizzo di attività di *testing & assesment*, glossari, *download*, funzioni di stampa, libri digitali e appunti. L'ambiente altamente interattivo aumenta con la formazione di sistemi di gruppo per il lavoro collaborativo e con l'organizzazione degli utenti e delle risorse; gli utenti possono comunicare tra di loro attraverso i sistemi di comunicazione sincroni e asincroni. Caratteristica peculiare è che l'ambiente è integrato per la creazione di contenuti in maniera molto semplice, grazie a strumenti di *authoring* che consentono la creazione di contenuti web-based. Tra l'altro si possono modulare dei percorsi didattici sulla base degli obiettivi fissati: a seconda delle esigenze dei formatori e del *feedback* degli utenti, è possibile aggiungere nuovi elementi o modificare quelli esistenti creando corsi in continua evoluzione. In genere è presente l'interfaccia multilingue ed il supporto dei principali standard per la creazione e gestione di contenuti e-learning. Un *Learning Content Management System* consente la creazione e la gestione dei contenuti attraverso la condivisione di archivi digitali (*Digital Repository*). Un esempio tipico di L-CMS è rappresentato dalla piattaforma e-learning Moodle (in figura).

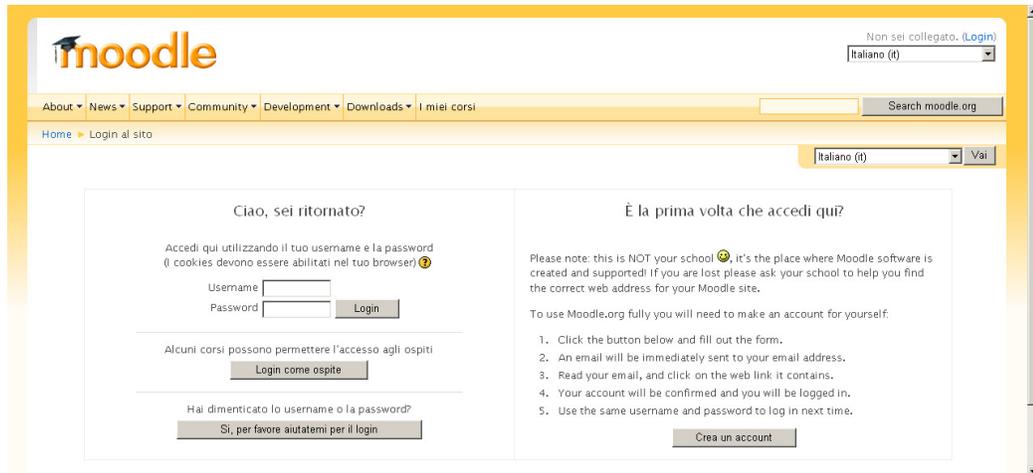


Figura - L-CMS Moodle³¹

1.6 La Formazione a Distanza: dalla 1° generazione di FaD all'e-learning

Le tecniche per mezzo delle quali vengono trasmessi i *saperi* possono essere ricondotte a due grandi categorie. Alla prima appartengono le forme di trasmissione dei saperi che presuppongono la condivisione degli stessi ambiti spaziali e temporali tra docente ed allievo, richiedono dunque la presenza simultanea di entrambi. Nell'altra categoria rientrano invece le tipologie in cui non si assiste alla presenza simultanea nello stesso spazio di docente ed allievo, ed è proprio per questa caratteristica che tale modalità viene definita “*Formazione a Distanza*” (*FaD*). In questa categoria rientrano diverse forme di apprendimento, e, spesso nell'utilizzare la terminologia inglese sono molti gli errori che si commettono sul significato dei vari termini. Esiste comunque un aspetto comune che lega tali differenti modalità di apprendimento a distanza, quello secondo cui il docente e gli allievi sono situati in luoghi diversi e talvolta separati da grandi

³¹ <http://moodle.org>

distanze. La formazione a distanza non nasce di sicuro con l'avvento delle tecnologie informatiche e telematiche, ma risale a molti anni addietro e nel corso del tempo, in base alle innovazioni tecnologiche, si è evoluta rispetto alle modalità, strumenti, comunicazione etc. In effetti, si possono essenzialmente individuare 3 fasi che rappresentano 3 stadi di evoluzione della *FaD*, il primo dei quali ha origini abbastanza remote e risale precisamente al XIX secolo. Nell'Ottocento negli USA e in Canada nasce la "*Scuola per corrispondenza*" con la finalità di fornire un'istruzione di base e una preparazione professionale altrimenti irraggiungibili per gli abitanti dei grandi territori americani, spesso isolati e privi di tempo libero. La struttura delle scuole per corrispondenza era molto semplice: l'allievo riceveva per posta il materiale didattico (libri ed altri supporti didattici e di valutazione), e, periodicamente venivano spediti i *test di verifica* al fine di controllare e valutare i risultati ottenuti e gli eventuali progressi. Questa tipologia di formazione che costituisce la prima fase del processo di formazione a distanza, ebbe molta diffusione ed un giustificato successo, ed è proprio grazie ad essa che si raggiunse un notevole livello di alfabetizzazione in campo tecnico-professionale degli abitanti delle grandi pianure americane e canadesi dell'Ottocento. Col passar del tempo e con l'avvento della televisione le scuole per corrispondenza furono affiancate da altre forme di istruzione a distanza che ebbero un grandissimo successo, ed anche in Italia finirono col divenire delle vere e proprie scuole di supplenza a quelle tradizionali. Si citano a titolo di esempio le trasmissioni "*Telescuola*" e "*Non è mai troppo tardi*". Grazie alle scuole per corrispondenza prima ed alle forme di telescuola supportate dai mass media, furono raggiunti elevati gradi di alfabetizzazione, ma entrambe le tipologie

di FaD non riuscirono mai a superare il loro limite costitutivo rappresentato dall'isolamento dell'allievo e dall'assenza quindi di un apparato didattico fondato sulla *bilateralità*. Si trattava pertanto di una scuola senza didattica, o meglio in cui tutta la didattica veniva incorporata nel mezzo di trasmissione del sapere (libro o televisione), senza instaurare alcune forme di interazione tra docente-allievo o tra allievi stessi. Bisogna attendere la nascita di *Internet* e del World Wide Web ancora di più, per creare, forse per la prima volta, le condizioni per un salto di qualità radicale nell'ambito della formazione a distanza.

Nell'era di Internet e con l'avvento delle nuove tecnologie telematiche si pongono le basi per il superamento dei limiti strutturali dell'*autoistruzione*, grazie al fatto che si possono creare condizioni di reale simultaneità tra le figure coinvolte nell'apprendimento, raggiungendo forme di comunicazione flessibili e soprattutto interattive. Le condizioni migliori per la formazione sono proprio quelle che consentono la massima interazione tra i soggetti, e, le stesse tecnologie devono consentire lo sviluppo di riflessività, dialogicità e criticità anche in condizioni on line, cioè devono essere funzionali ai processi di insegnamento-apprendimento. Tali obiettivi si possono raggiungere mediante la FaD supportata dalle tecnologie web-based, a patto che vengano rispettate e progettate strategie didattico-pedagogiche ad hoc, in grado di coniugare i due domini scientifici rappresentati dalla pedagogia e dalla tecnologia. Tali obiettivi che fino a tempi molto recenti potevano risultare *fantascientifici*, nell'attuale Società della conoscenza e della comunicazione, grazie alla rivoluzione tecnologica tutt'ora in atto, possono essere realizzati nei diversi contesti formativi formali, informali e non formali. La multimedialità e la flessibilità della *Rete Internet* consentono di condividere una

molteplicità di supporti informativi e trasmettere qualunque tipo di contenuto sotto qualsiasi forma (testo, immagini, audio, video etc.), rendendo lo scambio integralmente bilaterale. Chiaramente accanto a questa rivoluzione tecnologica per la trasmissione di nuovi contenuti e forme di apprendimento, appare necessaria anche una completa riorganizzazione dei metodi di insegnamento e dei contenuti, che non possono essere semplicemente *ripresi* dalla didattica tradizionale. Se è vero che *il mezzo è il messaggio (McLuhan)*, occorre adeguare il messaggio formativo al mezzo multimediale che lo veicola e lo rende possibile. La didattica tradizionale non diventa avanzata per il semplice fatto di utilizzare nuovi strumenti tecnologici, ma è necessario riorganizzare e riprogettare l'intero processo formativo, cercando di adeguare le tecnologie didattiche ai nuovi mezzi, sfruttando pienamente le enormi potenzialità offerte e salvaguardano allo stesso tempo i principi didattico-pedagogici. La formazione a distanza e i suoi metodi di lavoro possono offrire un miglioramento del livello qualitativo, ma deve essere presente la formazione in tutte le sue forme e tipologie, da quelle più tradizionali a quelle più avanzate, al fine di raggiungere una efficace integrazione (*blended learning*). La formazione a distanza deve essere vista come un fattore di integrazione e unificazione in una visione globale, arrivando ad un unico progetto formativo, in grado di operare allo stesso tempo la standardizzazione e la personalizzazione dei contenuti e delle modalità di comunicazione. Il ruolo della formazione viene pertanto a mutare calato nel nuovo contesto, è richiesto sempre di più il passaggio da una cultura "nozionistica" ad una realmente basata sulle competenze di tipo "conoscitiva". La cultura dispersa e quindi frammentaria deve trasformarsi in un bagaglio globale, e, al nuovo *formatore* esperto in una specifica

disciplina, si richiede sempre di più la capacità di “saperne qualcosa” anche in campi di non specifica pertinenza [Lan,2001].

La formazione va assumendo un ruolo fondamentale in tutte le organizzazioni, la variabile umana diventa la chiave di successo o di fallimento di ogni progetto. Il vantaggio competitivo deve pertanto essere incentrato sulla capacità di saper gestire il fattore umano nei processi di formazione, e nel saper costruire quell’infrastruttura necessaria per un cambiamento efficace. La formazione non deve più essere calata dall’alto, bensì deve soddisfare le richieste a partire dal basso, i nuovi formatori devono intendere i processi formativi sempre di più come un lavoro di team e di comunità anche virtuale, in cui ognuno dà il proprio contributo, nella convinzione comune del risultato finale che si vuole perseguire. La FaD appunto va ad assumere in tale quadro di riferimento, un ruolo centrale ed insostituibile per rispondere alle sfide della competitività globale. Oggigiorno saperi e nozioni diventano velocemente obsoleti, e, sia il discente che il docente devono essere stimolati ad “*imparare a imparare*”, attivando una comunicazione sia sincrona che asincrona, ma comunque interattiva tra *formatore* e *formando*. Il risultato della *FaD* non deve però scaturire da una mera trasposizione dei vecchi mezzi didattici alle nuove tecnologie informatiche e telematiche, ma deve tenere conto di una attenta analisi dei reali bisogni dei discenti, seguendo un particolare sforzo progettuale.

Le esperienze didattiche che hanno caratterizzato le prime due fasi di FaD, la scuola per corrispondenza e la telesecola appunto, rappresentano entrambe degli esempi di formazione a distanza: processi in cui il docente e i discenti non sono presenti fisicamente nello stesso luogo ma svolgono i loro rispettivi ruoli in luoghi differenti. Il primo esempio rappresenta un caso di formazione a distanza *asincrona* in cui il discente può decidere di studiare gli argomenti proposti quando vuole, e quindi in un tempo differente da un altro studente. Il secondo invece riguarda un caso di formazione a distanza *sincrona* in cui lo studente usufruisce del supporto dell'insegnante nello stesso tempo in cui quest'ultimo parla, quindi in tempo reale. E' solo con l'introduzione delle tecnologie web-based che si passa però al concetto di *formazione in rete*. La rete infatti, permette un'interazione tra docente e discente impensabile precedentemente, consentendo così di superare quei limiti di interazione presenti nelle altre forme di apprendimento e si assiste pertanto all'integrazione di forme di comunicazione sincrone, asincrone, simmetriche ed asimmetriche. Sono possibili per esempio, esperienze di apprendimento in teleconferenza, in cui non abbiamo uno scambio di informazioni unidirezionale, ma sia il docente che il discente possono intervenire direttamente durante una video lezione: lo studente ha la possibilità di interrompere il docente ponendo eventuali quesiti, richieste di chiarimento etc. e il docente può rispondere modificando lo sviluppo della sua lezione on line. Grazie poi a tutti gli altri strumenti e servizi disponibili in rete, quali ad esempio forum di discussione, blog, chat, posta elettronica, tools di supporto, vengono amplificate le forme di comunicazione tra tutti gli attori coinvolti ed è possibile condividere, negoziare e ri-costruire nuova conoscenza. In tutti questi casi, dove gli spazi di

studio diventano sempre più ambienti di apprendimento multimediali e interattivi ad elevato grado di partecipazione, si preferisce utilizzare il termine di formazione in rete piuttosto che formazione a distanza, ovvero secondo la terminologia anglosassone *On Line Learning* o *e-Learning*. Emerge pertanto una differenza tra *e-learning* (formazione in rete) e formazione a distanza che non è soltanto di natura terminologica ma sostanziale poiché con l'e-learning è possibile ricreare ambienti di lavoro intellettuali all'interno dei quali riuscire a ricreare comunità di apprendimento in rete. Con l'e-learning si aprono prospettive ad ampio raggio dove assume una notevole importanza la centralità dell'utente (approccio *student-centred*) rispetto al processo tradizionale di tipo *teacher-centred*. Nasce il concetto di *comunità*, all'interno delle quali si ha la possibilità di ricevere un *feedback* immediato da parte dell'utente, che permette a chi eroga la formazione di verificare subito il risultato del proprio atto formativo. Assistiamo ad una metodologia cosiddetta "*peer to peer*", dove non si impara soltanto da chi ne sa di più, ma la formazione e l'apprendimento avviene tra pari, una metodologia permessa proprio grazie alla tecnologia di rete che mette in comunicazione i vari soggetti con gli oggetti della conoscenza. Anche le forme di valutazione si evolvono ed assumono forme tipiche dell'autovalutazione ed eterovalutazione. Diventa difficile distinguere se un processo sia esclusivamente *formativo*, *informativo* o *comunicativo*. Questi tre momenti ormai fanno parte di un unico scenario che prevede un nuovo modo di diffusione della conoscenza. Attraverso l'e-learning si arriva al superamento delle barriere esistenti tra quegli elementi sopra citati, e si va sempre di più verso la condivisione della conoscenza che può essere espressa con il concetto di "*Web Knowlewge*" [Lan,2001]. E' proprio il

rapporto tra pari, che si instaura grazie a questa nuova forma di apprendimento, che rafforza il concetto di Web Knowledge, dove la diffusione di conoscenza nelle varie organizzazioni raggiunge risultati più efficaci.

Spesso nel linguaggio comune si utilizza il termine *distance learning* in sostituzione di *e-learning* o di *on-line learning*: in realtà queste due modalità possono essere considerate come dei sotto-insiemi della prima. Si ha infatti *distance learning* in tutte quelle situazioni in cui formatore e formando sono separati per tempo, spazio o entrambi, concetto che si avvicina pertanto a quello di formazione a distanza in senso lato, quindi rientrano in tale categoria i corsi per corrispondenza e le teleseuola. Quando invece si parla di e-learning o on line learning, i processi di insegnamento-apprendimento avvengono tramite la tecnologia internet e web in modo specifico.

Fino alla fine degli anni '90, si parlava maggiormente di on-line education e, il termine e-learning non era ancora entrato nel vocabolario dei formatori. Successivamente invece il mercato delle nuove tecnologie raggiunge una rapida e continua espansione nel settore dell'e-learning, e vede l'affermarsi a livello mondiale di alcuni importanti vendors di *piattaforme* o *Learning Management System (LMS)*. Tali piattaforme tecnologiche insieme all'affermarsi dello standard Web, supportano in modo significativo il passaggio dall'e-learning di prima generazione a quello di seconda, obbligando coloro i quali si occupavano di formazione (aziende ed organizzazioni in genere), a riorganizzarsi per diventare *Learning Services Provider (LSP)*, ed a ricercare sul mercato del lavoro nuove figure professionali (tutor on-line, learning administrator, learning system integrator, etc.).

L'e-learning di seconda generazione scaturisce dalla convergenza ed incontro tra la nuova domanda di formazione e le nuove opportunità tecnologiche, e diventa la soluzione ottimale per garantire in maniera completa ed integrata, sistemi di formazione continua (life-long-learning). Per comprendere in modo più analitico le differenze tra l'e-learning di *prima generazione* e quello che è stato definito di *seconda generazione*, si può ricorrere ad alcune "chiavi di lettura" così come mostrato nella seguente tabella.

Tabella– Chiavi di lettura per comprendere le generazioni di e-learning.

<i>Chiavi di lettura</i>	<i>e-learning di prima generazione</i>	<i>e-learning di seconda generazione</i>
Contesto	<ul style="list-style-type: none"> - Fase sperimentale (e-learning come opportunità) - Isolamento - Innovazione graduale 	<ul style="list-style-type: none"> - Fase a regime (e-learning come necessità) - Integrazione con sistemi di gestione delle competenze
Mercato	<ul style="list-style-type: none"> - Immaturo, disomogeneo e marginale - Polverizzazione - Ottica prodotto 	<ul style="list-style-type: none"> - Maturo, competitivo e strategico - Concentrazione e affermazione di pochi LSP - Ottica di servizio e di processo
Destinatari	<ul style="list-style-type: none"> - Gruppi ridotti pilota - Allievi come tester e user 	<ul style="list-style-type: none"> - Gruppi ampi - Learner Prosumer

Offerta formativa	<ul style="list-style-type: none"> - Cataloghi - Di massa/standard - Ristretta su poche aree 	<ul style="list-style-type: none"> - Personalizzata - Individualizzata - RLO e RIO
Tipologie di prodotti	<ul style="list-style-type: none"> - Web, Cd (ibridi) - Dispense didattiche 	<ul style="list-style-type: none"> - Differenziazione di prodotti tecnologici - Video interattivi (streaming) - DB e motori di ricerca sofisticati
Processi di apprendimento	<ul style="list-style-type: none"> - Individuali (autoistruzione) 	<ul style="list-style-type: none"> - Apprendimento cooperativo e assistito
Modalità di implementazione	<ul style="list-style-type: none"> - Down-up 	<ul style="list-style-type: none"> - Top-down

L' e-learning di prima generazione veniva promosso soltanto da alcuni pionieri dell'innovazione, costituiti per lo più da centri di ricerca in circostanze occasionali e quindi in fase sperimentale. Queste ricerche erano orientate a studiare i processi di apprendimento in rete e le potenzialità dei nuovi strumenti di comunicazione, l'innovazione procedeva pertanto graduale e per livelli successivi. Successivamente, da tale fase sperimentale in cui la formazione a distanza è promossa più a livello di ricerca, si è passati ad una fase in cui l'e-learning ha rappresentato una soluzione concreta di apprendimento, il termine formazione a distanza viene sempre di più sostituito da quello di *e-learning*. L'ottica diventa quella di sistema in cui la formazione, sempre più distribuita ed accessibile da un maggior numero di soggetti, assente da vincoli di tempo e luogo (*flessibilità spazio-temporale*), si integra con le pratiche di lavoro ed assume sempre di più un ruolo vitale in grado di supportare sistemi di apprendimento continui. Per quanto concerne il mercato dell'e-learning, quello di prima generazione era un mercato immaturo, disomogeneo ed abbastanza marginale, in cui erano presenti pochi concorrenti con piccole quote di mercato, quindi si assisteva ad una notevole polverizzazione degli attori in gioco. Con il passaggio all'e-learning di seconda generazione invece, la situazione cambia notevolmente, si assiste ad un mercato maturo, con molta competizione tra aziende che si occupano di formazione e non solo, entrano in campo grandi società di consulenza ed aziende produttrici di tecnologie. Si assiste poi a una progressiva concentrazione e aggregazione di aziende che cercano di integrare tecnologie, contenuti e servizi e di posizionarsi come *Learning Services Provider (LSP)*.

Per quanto riguarda invece la variabile “destinatari della formazione”, nella prima fase, quella dei primi “Campus Virtuali”, i gruppi di allievi sono coinvolti essenzialmente in qualità di tester del prodotto o del sistema, e nella fase di delivery come final user. Nella seconda fase, i destinatari dei progetti di e-learning diventano ampi gruppi di lavoro, fino a coinvolgere il *Human Resource Development Manager*, a cui viene affidato uno strumento potente per gestire in maniera integrata e coordinata lo sviluppo delle risorse umane. Inoltre si modifica il ruolo del singolo allievo, che diventa più attivo, propositivo e responsabilizzato sui risultati da raggiungere.

Per quanto riguarda l’offerta formativa, nell’e-learning di prima generazione tale offerta era principalmente centrata su cataloghi di prodotti per l’ICT e risentiva di forti vincoli linguistici, essendo la maggior parte di questi cataloghi scritti in lingua inglese. Tale offerta a catalogo, si caratterizza per essere poco modularizzata e poco personalizzata, orientata a rispondere a bisogni formativi di base. L’e-learning di seconda generazione invece, è caratterizzato da una maggiore articolazione dell’offerta formativa, alla luce di una più grande ricchezza ed ampliamento di contenuti. L’offerta formativa viene progettata secondo criteri di modularità, semplicità e riutilizzabilità, secondo le logiche degli *RLO (Reusable Learning Object)* e dei *RIO (Reusable Information Object)*. Sul versante delle tipologie di prodotti, quelli di prima generazione, pur sviluppando alcune delle potenzialità specifiche dell’on-line come l’integrazione con strumenti di comunicazione sincrona e asincrona, questi ultimi si sono rilevati spesso come la semplice evoluzione dei cd-rom creati per l’autoistruzione, ottenendo prodotti come Web-Cd o semplicemente dispense didattiche digitali. Le tecnologie presentavano diversi colli di bottiglia e scarsa larghezza di banda, generando molto scetticismo e

demotivazione per gli allievi, in più si trattava di prodotti monomediali, oppure richiavano soltanto qualche contributo multimediale attraverso supporti ausiliari. Nell'e-learning di seconda generazione si assiste viceversa ad una crescente differenziazione di prodotti, oltre ai prodotti WBT (*Web-Based-Training*) vengono resi disponibili database di conoscenze con potenti motori di ricerca, strumenti elettronici di supporto, materiali per l'aggiornamento professionale, video interattivi che sfruttano le potenzialità di streaming, sessioni di videoconferenza etc. Infine, le metodologie didattiche, tradizionali e non, si integrano e si affiancano tra loro trovando all'interno del *Learning Management System (LMS)* un unico ambiente di gestione. Nella prima fase di e-learning si assisteva per lo più a soluzioni adatte a distribuire più facilmente prodotti, in un'ottica individuale quale quella basata sull'autoistruzione. Successivamente si assiste ad un diverso approccio di apprendimento, si va sempre di più verso l'apprendimento cooperativo ed assistito, grazie alla presenza sempre più significativa di tutor professionalmente preparati (*e-tutor*). Si sviluppano ambienti in cui i soggetti in formazione non si limitano soltanto all'acquisizione di conoscenze, ma sono chiamati e messi nelle condizioni di generarne di nuove condividendole all'interno di comunità di apprendimento, grazie all'integrazione delle piattaforme *LMS* con tutti gli altri strumenti di comunicazione e collaborazione in ottica socio-costruttivista. Si assiste al concetto di discente inteso come *learner prosumer*: l'allievo cioè diventa un "*prosumer*" di apprendimento, metà produttore e metà consumatore di conoscenze. Infine per quanto riguarda le differenze da un punto di vista di progettazione tra le due generazioni di e-learning, i progetti coinvolti nella prima generazione erano spesso isolati e poco organizzati scontrandosi il più delle volte con

resistenze del sistema verso il cambiamento. Nella seconda generazione invece, si assiste ad una notevole trasformazione, proprio perché sono gli stessi progettisti a promuovere in misura sistematica i progetti di e-learning, favorendone così l'implementazione, secondo un approccio appunto "*Top-down*".

Capitolo 2°

Ambienti di apprendimento in rete

2.1 Ambienti di apprendimento in rete: il WIS-Learning

Le tecnologie della comunicazione educativa, consentono di supportare i processi di insegnamento-apprendimento on line, mediante la creazione di “luoghi” virtuali all’interno dei quali condividere e negoziare conoscenza. Tali “luoghi” vengono indicati come “ambienti di apprendimento” che nell’ambito delle tecnologie web-based quindi on line, diventano “ambienti di apprendimento in rete”. In letteratura sono presenti diverse definizioni di ambiente di apprendimento, spesso vengono utilizzati quali sinonimi di piattaforme e-learning, piattaforme tecnologiche, sistemi di e-learning etc., in altri casi per ambienti di apprendimento si intendono i diversi sistemi multimediali che consentono la fruizione di informazioni. Il principio di fondo, che caratterizza comunque le varie definizioni che si riscontrano, è comunque quello di *“luogo in cui gli oggetti della conoscenza possono essere fruiti dai soggetti della conoscenza, mediante opportune strategie didattico-pedagogiche e comunicative”*, luogo che nell’ambito specifico degli ambienti di apprendimento in rete, assume le caratteristiche della virtualità e della simulazione. Il termine “ambiente”, deriva dal latino *ambire* cioè “andare intorno, circondare”, per cui si ha un’idea di delimitazione dello spazio, che racchiude in se elementi che costituiscono un insieme di oggetti e di regole che mettono in relazione i vari oggetti fra di loro. Nell’accezione di *ambiente di apprendimento*, gli oggetti e le regole sono mirati alla *funzione di apprendimento* ed il soggetto che apprende, a volte, viene visto come un oggetto dell’insieme stesso, altre volte viene

posto al di fuori di quest'insieme; come sostiene Boscolo³², nel primo caso si parlerà correttamente di *ambiente di apprendimento*, nel secondo caso è preferibile parlare di *ambienti di insegnamento*. Un ambiente di apprendimento può essere visto come:

- luogo fisico o virtuale, in relazione allo spazio di azione materiale o immateriale di cui l'ambiente è provvisto;
- spazio mentale e culturale, in relazione ai processi cognitivi che l'ambiente innesca e che fanno di questo un centro di accrescimento della conoscenza;
- luogo non solo di mero accrescimento della conoscenza formale ma spazio in cui si instaurano processi affettivi/emotivi e dove si può innescare un processo di tipo collaborativo e cooperativo³³.

Nell'attuale società dell'informazione e della conoscenza, gli ambienti di apprendimento hanno subito una graduale e significativa trasformazione, che mira sempre di più a considerare tali ambienti non tanto come *artefatti tecnologici* ma come veri e propri *ambienti di lavoro intellettuali*, all'interno dei quali potere sviluppare dinamiche relazionali e garantire le dimensioni della riflessività, dialogicità e criticità anche in contesti virtuali. In tale direzione, che è quella ispirata ai modelli socio-costruttivisti, assume un ruolo centrale il soggetto in formazione e gli ambienti diventano funzionali anche e soprattutto allo sviluppo delle dimensioni metacognitive dei soggetti, mediante la promozione di strategie orientate al cooperative e collaborative learning. Le moderne tecnologie infatti, hanno sempre di più offerto una possibilità di miglioramento di ambienti di apprendimento che nella visione tradizionale assumevano

³² P. Boscolo, *Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi e motivazionali*, Utet, Torino, 1998.

³³ L. Galliani et al., *Le tecnologie educative*, Lecce, Pensa Multimedia, 2000.

essenzialmente una forma trasmissiva. È infatti necessario per poter essere efficace, secondo una prospettiva formativa, che un ambiente debba essere sempre dinamico e in grado di fornire ai discenti metodologie atte a poter trasferire loro autonomia e flessibilità cognitiva al fine di poter innescare processi cognitivi finalizzati alla creazione e sviluppo della conoscenza.

In considerazione delle attuali tecnologie informatiche, sempre più innovative ed efficienti in termini di tempo nell'elaborazione delle informazioni, gli ambienti di apprendimento on line o meglio ancora gli *Ambienti Virtuali di Apprendimento (AVA)* oggi riescono a rispondere ad una duplice esigenza tipica di questi ambienti³⁴: la prima è che vi è un'alta dinamicità in termini di condivisione della conoscenza e di integrazione cognitiva che porta ad evitare la staticità sistemica ambientale che svaluta il processo di creazione della conoscenza; la seconda, e forse più importante, è che proprio la tecnologia consente di incentrare l'ambiente sempre più sulle caratteristiche cognitive del soggetto che con esso deve interagire, rendendo più applicativo il concetto di ambiente cognitivamente compatibile o adattivo in ottica personalizzata (vedi Capitolo 4°). Gli ambienti di apprendimento on line, oltre alle caratteristiche di dinamicità e adattività, hanno in più la possibilità di innescare processi di tipo affettivo/ emotivo e di instaurare una interazione razionale ed integrata delle informazioni e della relazione comunicativa tali da favorire l'acquisizione di una mentalità scientifica e critica da parte dei discenti. Per meglio comprendere gli aspetti e gli effetti che i modelli dell'apprendimento mediati dalle nuove tecnologie della comunicazione educativa ed in particolare i modelli e-learning si pongono come obiettivo, è necessario fornire una

³⁴ Piu C. a cura di, *Individualizzazione, personalizzazione e management didattico nella formazione on line*, Monolite Editrice, 2009, Roma.

definizione più ampia di ambiente di apprendimento in rete, alla luce del paradigma dei sistemi informativi web-based³⁵.

In effetti, per meglio comprendere le dinamiche alla base di un ambiente di apprendimento in rete e gli aspetti che consentono il favorimento delle metodologie tipiche dell'e-learning come il cooperative e collaborative learning, è preferibile come sostiene Orlando De Pietro, partire da una visione integrata di ambiente, secondo la quale un ambiente è costituito da alcuni *macro-elementi* che assieme consentono il raggiungimento di obiettivi di natura non soltanto tecnologica ma anche e soprattutto educativa. Secondo tale accezione, un ambiente di apprendimento in rete può essere considerato come un *sistema informativo* in cui vengono inseriti, classificati e distribuiti i vari oggetti della conoscenza (*learning objects*) secondo determinate procedure ed interazioni e per mezzo della tecnologia. Tale sistema può essere schematizzato secondo la seguente figura:

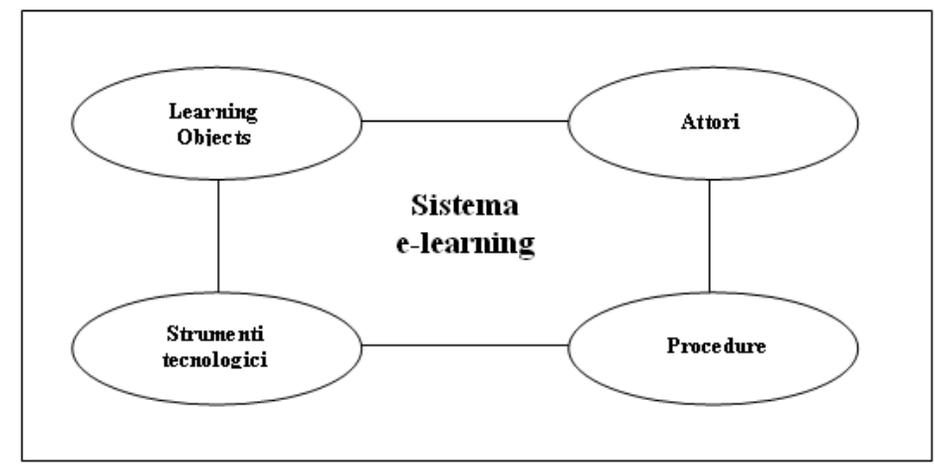


Fig. – Schema ambiente di apprendimento

³⁵ De Pietro O., *Tecnologie della Comunicazione Educativa. IMCT-Educational*, I Quaderni di Progettare e Valutare nei Contesti Formativi Roma: Monolite Editrice, 2008.

In base a tale schema, riformulato a partire dalla struttura tipica dei sistemi informativi i cui componenti sono rappresentati da: Dati, Persone, Procedure, Mezzi e Strumenti Tecnici, si evince che un ambiente di apprendimento è costituito da una serie di elementi o sotto-sistemi tra di loro collegati in maniera interdipendente che concorrono allo sviluppo di strategie finalizzate alla condivisione della conoscenza tra i soggetti in apprendimento. E' chiaro che in base al contesto ed alla strategia didattico-pedagogica in essere, vi potranno essere degli orientamenti verso una specifica componente ma sicuramente tutti gli elementi devono essere tra di essi correlati e strutturati secondo comuni obiettivi.

I Learning Objects rappresentano i contenuti didattico-formativi che possono essere strutturati secondo differenti formati e modalità di presentazione della conoscenza (word, power-point, excel, html, pdf etc.) e/o multimediali (audio, video, animazioni e filmati flash etc.);

Gli Strumenti tecnologici si identificano nelle tecnologie educative intese nell'accezione puramente tecnologica ovvero quali mezzi e strumenti tecnici, ciò che potremmo definire come "Infrastruttura Tecnologica" (componenti hardware e software);

Le Procedure sono rappresentate da tutte le strategie messe a punto dal *team* docente-tutor finalizzate a mettere in relazione gli oggetti della conoscenza con i soggetti della conoscenza nonché per gestire in maniera efficiente ed efficace la componente tecnologica.

Gli Attori si identificano nei soggetti in apprendimento (formandi), nel team docente (formatori), negli e-tutor (mediatori), nei soggetti addetti all'amministrazione e gestione degli aspetti tecnici, organizzativi e gestionali (tecnici ed amministratori di sistema).

Questi elementi, nel corso del tempo ed in base all'evoluzione delle tecnologie educative di cui si è discusso nella prima sezione, hanno subito diversi cambiamenti e negli ultimi periodi soprattutto il sotto-sistema "Strumenti tecnologici" ha condizionato tutti gli altri secondo nuovi schemi che vedono sempre di più l'impiego delle tecnologie educative a distanza a supporto dei processi di insegnamento-apprendimento.

Ciò che è cambiato in effetti, è rappresentato dai processi e differenti strategie formative sia nei settori formali sia in quelli non formali ed informali della formazione, in cui i momenti di utilizzo delle tecnologie della comunicazione educativa a distanza si ampliano sempre di più e, in taluni casi prevalgono anche su quelli in presenza o tradizionali. Tali cambiamenti, come detto in precedenza, sempre di più vedono come fattore di rilievo e propulsivo le tecnologie del Web, fino ad arrivare ad uno schema di ambiente di apprendimento in cui tutti i sotto-sistemi si trovano ad interagire in ambienti "virtuali" *web-based*. In effetti, questa è la logica degli attuali Sistemi Informativi che sono sempre più orientati al Web, a tutto vantaggio della gestione del patrimonio dei dati, che diventa molto più ricco ed in grado di raggiungere un numero maggiore di utenti³⁶. Secondo tale evoluzione dei sistemi informativi, si arriva al concetto di WIS - *Web based Information System* -, cioè sistemi informativi la cui gestione avviene tramite l'utilizzo della tecnologia Web, per la diffusione e condivisione dell'informazione all'interno di comunità enormemente più ampie di quelle tradizionali. Ed ecco che nei processi di e-learning un WIS può essere considerato uno strumento in grado di migliorare la gestione, la diffusione e la condivisione degli oggetti didattici, fruibili direttamente e con notevole semplicità

³⁶ P. Atzeni, G. Mecca, P. Merialdo, V. Crescenzi – *The Araneus Guide to Web-Site Development* – Second International Workshop on the Web and Databases (WebDB'99) in conjunction with SIGMOD'99 Conference Araneus, 1999.

attraverso interfacce grafiche *friendly* e consentire più efficaci procedure ed interazioni tra tutti gli attori coinvolti. Un sistema di questo tipo va al di là del normale utilizzo dei tradizionali strumenti di comunicazione presenti fino a qualche anno addietro, fino a pervenire ad una forma di sistema capace di arricchire la condivisione delle informazioni tra gli utenti-discenti, ed in grado di aumentare l'interazione con il docente ed i tutor (e-tutor). Pertanto, un ambiente di apprendimento così come descritto in precedenza, assume con l'utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione diffuse sul Web, nuovi cambiamenti in termini di:

- *maggior condivisione della conoscenza*
- *aumento delle interazioni tra i soggetti*
- *maggior ampiezza del numero di attori*
- *utilizzo sempre più diffuso della multimedialità ed ipermedialità*

Da qui il paradigma di *WIS-learning* (*Web based Information System per l'e-learning*) ovvero sistemi informativi basati sul Web per l'e-learning. Secondo queste ultime impostazioni, un ambiente di apprendimento è quindi un caso particolare di sistema informativo basato sul Web (un WIS orientato all'e-learning per l'appunto) che dovrà fornire agli attori coinvolti una serie di strumenti di comunicazione, per lo sviluppo delle principali categorie pedagogiche e per lo sviluppo delle dimensioni metaognitive.

La progettazione di un ambiente di apprendimento in rete, deve tenere conto quindi, non soltanto dell'elemento tecnologico ovvero di quello che si può devinare infrastruttura tecnologica o LMS (Learning Management System) ma deve considerare l'ambiente

informatico, i contenuti e le strategie comunicative messe in atto che consentono di fare dialogare i soggetti.

A partire da tali considerazioni, nei successivi paragrafi viene descritto l'ambiente di apprendimento in rete *GriadLearn*³⁷, progettato ed implementato a livello di ricerca nell'ambito delle sperimentazioni condotte durante il periodo di Dottorato ed in collaborazione con la Cattedra di Pedagogia Sperimentale dell'Università della Calabria, che si pone l'obiettivo di rispondere ad esigenze formative on line mediante l'adeguamento alle strategie didattico-pedagogiche poste in essere dal gruppo di ricerca GRIAD. Tale ambiente di apprendimento, è stato sviluppato a partire da un progetto di piattaforma e-learning di tipo open source: la piattaforma Moodle ed è stato ripensato secondo le specifiche esigenze.

Gli elementi che sono stati ri-progettati in relazione al progetto iniziale Moodle, si pongono obiettivi orientati al miglioramento della veste grafica ovvero il *layout* dell'ambiente di apprendimento; all'integrazione di ulteriori moduli web-based aggiuntivi ed in grado di integrarsi condividendo la stessa base di conoscenza; all'integrazione di specifici contenuti progettati ad hoc in chiave personalizzata.

³⁷ <http://www.griadlearn.unical.it/>

2.2 Progettazione tecnologica: l'ambiente di apprendimento in rete GriadLearn

Nel presente paragrafo l'analisi si concentra sulla progettazione a livello tecnologico dell'ambiente di apprendimento, quindi su uno dei componenti che occorre tenere in considerazione nella progettazione della formazione in rete. Nello specifico viene descritto l'ambiente di apprendimento GriadLearn, sperimentato presso la Cattadra di Pedagogia sperimentale dell'Università della Calabria, affrontando gli aspetti centrali che sono stati considerati a partire dal progetto open source Moodle.

Una piattaforma *LMS (Learning Management System)*, può essere considerata come lo strumento usato nell'ambito della formazione on line di ultima generazione, per erogare le attività didattiche. Spesso, tale piattaforma include anche funzionalità di *Content Management System*, permettendo cioè, di gestire il processo di creazione dei contenuti didattici. La piattaforma deve permettere non solo di gestire l'erogazione di contenuti e conoscenza, ma anche gestisce gli utenti, la produzione degli oggetti didattici, l'interazione tra gli utenti ed il monitoraggio delle loro attività. Sono proprio questi strumenti di comunicazione e queste funzionalità di monitoraggio e valutazione, che differenziano le attuali piattaforme di e-Learning dai normali *portali web* per la didattica (*web oriented*), tipici dei primi modelli di e-learning.

Sul mercato sono disponibili diverse soluzioni, sia proprietarie che *open-source*, che nel corso del tempo subiscono evoluzioni a livello di versioni. Durante le attività di Dottorato, al fine di condurre le ricerche nell'ambito degli ambienti di apprendimento in rete, l'idea è stata quella di partire, a seguito di uno studio approfondito sullo stato

dell'arte, dalla piattaforma *Moodle*³⁸, ovvero *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, un progetto *open-source* sviluppato in ambito di tesi da uno studente australiano, Martin Dougiamas, la cui architettura si basa sul *linguaggio di programmazione Php* ed il *database MySql*.

Moodle è una piattaforma *web based* con funzioni *L-CMS (Learning Content Management System)*, che si pone l'obiettivo di favorire le strategie di apprendimento tipiche del costruttivismo, ed è ampiamente utilizzata nella comunità scientifica. Tale piattaforma, consente una gestione delle funzionalità di tipo modulare, particolarità che non si ritrova spesso in altre applicazioni simili. Una gestione a moduli significa che si possono aggiungere nuovi servizi senza modificare il "cuore" del sistema: questo implica l'esistenza di un "framework" che mette a disposizione degli sviluppatori tutti i meccanismi di interazione con la base di dati, con i parametri di configurazione, con i sistemi di autenticazione. Moodle è un *Learning Content Management System*, che permette, in maniera piuttosto semplice, di mettere a disposizione materiali didattici e organizzare corsi *on-line*. Grazie alla sua impostazione *costruttivista*, Moodle offre la possibilità di sperimentare programmi di *apprendimento collaborativo* quali *Forum*, *Chat*, *Wiki*, oltre a quelli di *autoistruzione a distanza (Lezioni, Quiz, Esercizi)*.

Le caratteristiche principali di Moodle possono essere così sintetizzate:

- standardizzazione: la piattaforma è costruita sullo standard *SCORM*, per favorirne la diffusione e la fruizione fra diversi contesti;
- modularità: i contenuti formativi sono organizzati in modo modulare ovvero in

³⁸ <http://moodle.org/>

Reusable Learning Objects; blocchi di contenuto autoconsistenti riutilizzabili

all'interno di corsi diversi;

- Possibilità di tracciare le attività degli utenti tramite un sistema di identificazione degli stessi.

Fin dalla sua nascita, ed in poco tempo, Moodle, si è diffuso in tutto il mondo. In Italia era ancora visto come una novità; solo l'Università di Modena e Reggio Emilia e l'Università del Piemonte Orientale erano partecipanti attivi della comunità internazionale; ma il riconoscimento dei prodotti *open-source* come soluzioni sostenibili, tardava ad affermarsi nello scenario italiano, diviso tra le organizzazioni che sceglievano la "*sicurezza*", rappresentata dai fornitori commerciali di fama internazionale e le realtà che preferivano investire nello sviluppo *ex-novo* di piattaforme, come garanzia del controllo concettuale del progetto. All'inizio del 2004, la comunità italiana costruita attorno al progetto Moodle aveva un profilo strettamente tecnologico: i contributi dei *moodler* italiani, erano rivolti principalmente alla traduzione dell'interfaccia. Successivamente la comunità italiana ha cambiato ottica e Moodle diventa ormai maturo ed utilizzato da tantissime Scuole ed Università italiane.

E' proprio a partire dalla piattaforma Moodle che è stato sviluppato l'ambiente di apprendimento GriadLearn, con l'intento di migliorare alcuni aspetti secondo strategie sperimentate in situazione.

La piattaforma GriadLearn è stata ri-progettata alla luce di situazioni formative reali quali corsi universitari e master universitari, seguendo gli obiettivi didattico-pedagogici delineato all'interno di ciascun contesto formativo. Tale ambiente di apprendimento in rete è stato sperimentato sia a supporto della formazione tradizionale universitaria (nei

corsi universitari istituzionali) sia come parte centrale dei percorsi in modalità blended-learning nell'ambito di master istituiti presso la Cattedra di Pedagogia sperimentale dell'Università della Calabria.

Nel presente capitolo non verranno illustrate tutte le funzionalità e gli strumenti (risorse ed attività) messe a disposizione dalla piattaforma, l'analisi si concentra sulle modifiche apportate alla piattaforma per il miglioramento sia dell'interfaccia web sia per la classificazione ed organizzazione dei contenuti didattici. In effetti a partire dall'architettura di base della piattaforma, da un lato sono stati progettati e sviluppati moduli aggiuntivi, dall'altro sono state migliorati alcuni aspetti in direzione di specifici obiettivi didattici.

La prima esigenza è stata la ri-progettazione dell'aspetto "pubblico", un ambiente di apprendimento in effetti è costituito da una parte pubblica, visibile cioè a tutti gli utenti della rete, ed una parte privata riservata ai soggetti in formazione in qualità di learner partecipanti al percorso formativo specifico. La sezione pubblica in effetti, è stata strutturata sia mediante contenuti statici (parte grafica ed informazioni di carattere generale) sia mediante contenuti dinamici che si traducono in strumenti di comunicazione (bacheca elettronica, modulo contatti etc.) oppure in strumenti progettati ad hoc per la raccolta di informazioni sui corsisti (form di registrazione, scheda corsisti etc.). In figura è mostrata a titolo di esempio la home-page del Master "Paradigmi e modelli della didattica e della valutazione: dalla formazione all'e-learning" nella visione appunto "pubblica".

Paradigmi e modelli della didattica e della valutazione:
dalla formazione all'e-learning

Dipartimento di Scienze dell'Educazione

Master Universitario di I Livello

Home

Il Master

Le Finalità

Sbocchi Professionali

I Destinatari

Il Programma

Il Bando

Blended Learning

Direttore e CDS

Staff Master

Contatti

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

CAMPUS DI ARCAVACATA

Dipartimento di Scienze dell'Educazione

Master Universitario di 1° livello

Paradigmi e modelli della didattica e della valutazione: dalla formazione all'e-learning

Indirizzi di specializzazione:
Scolastico - Territoriale - Aziendale

Accedi alla piattaforma del Master

Video lezione n.1 - Presentazione Piattaforma GRIADLearn - Prof. O. De Pietro

Come si può notare dalla figura, i contenuti presenti nella home-page sono strutturati all'interno di un menu posizionato sulla sinistra della pagina web: alcune voci di menu "linkano" a contenuti di carattere generale ed istituzionale (ad esempio le finalità del master, i destinatari etc.), altre invece "linkano" a pagine dinamiche attraverso le quali è possibile interagire, ad esempio la pagina "Contatti" mostrata nella figura seguente:

**Paradigmi e modelli della didattica e della valutazione:
dalla formazione all'e-learning**

Dipartimento di Scienze dell'Educazione

Master Universitario di I Livello

Master Universitario di 2° livello
Progettare e Valutare nella formazione

Home

Il Master	
Le Finalità	Contatti
Sbocchi Professionali	Dipartimento di Scienze dell'Educazione - Facoltà di Lettere e Filosofia - UNICAL
I Destinatari	Segreteria: Dott.ssa Paola Arcuri, Dott. Maurizio De Rose Tel. 0984.831132
Il Programma	E-mail: progettareevalutare@hotmail.it Web: www.griadlearn.unical.it/master
Il Bando	http://dse.unical.it
Blended Learning	Per comunicare con la segreteria del Master è possibile utilizzare il modulo sottostante, compilando tutti i campi.
Direttore e CDS	
Staff Master	
Contatti	

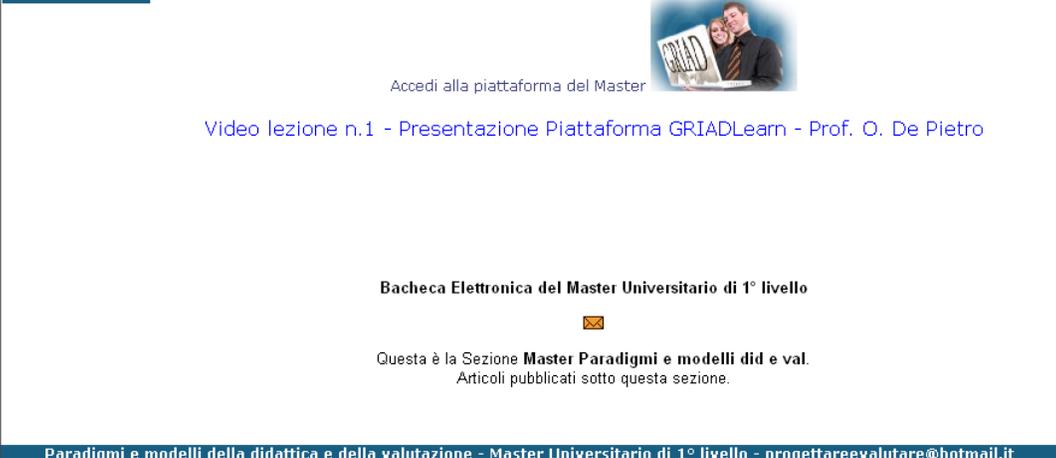
Inserisci il tuo indirizzo e-mail

Inserisci il messaggio

Paradigmi e modelli della didattica e della valutazione - Master Universitario di 1° livello - progettareevalutare@hotmail.it

Da tale pagina ad esempio, è possibile interagire direttamente con lo Staff del Master attraverso la compilazione del semplice web-form.

Un'altra sezione "dinamica" presente nella home-page è quella relativa alla "bacheca elettronica" dove vengono fornite le comunicazioni di carattere generale (figura seguente).



Accedi alla piattaforma del Master

[Video lezione n.1 - Presentazione Piattaforma GRIADLearn - Prof. O. De Pietro](#)

Bacheca Elettronica del Master Universitario di 1° livello

✉

Questa è la Sezione **Master Paradigmi e modelli did e val.**
Articoli pubblicati sotto questa sezione.

Paradigmi e modelli della didattica e della valutazione - Master Universitario di 1° livello - progettareevalutare@hotmail.it

Altre pagine dinamiche vengono di volta in volta progettate ed implementate ad hoc in base alle esigenze, ad esempio nel caso dei master universitari in cui è fondamentale raccogliere informazioni che non sono conosciute dai dati provenienti dalla Segreteria generale, diventa essenziale procedere con lo sviluppo di schede-corsisti che possono avere differenti finalità. Durante le attività di ricerca condotte nel periodo di dottorato, sono state essenzialmente sviluppate due schede per la raccolta dei dati le cui finalità sono state molteplici in più direzioni. Da un lato, finalizzate alla raccolta dati per la gestione organizzativa dei corsisti (scelta dell'indirizzo di specializzazione del master, scelta della classe di concorso etc.), dall'altro per l'individuazione delle conoscenze e competenze pregresse sul corsista per individuare il "profilo-utente", di rilevante utilità ai fini della personalizzazione del management didattico (vedi Capitolo 4).

Nella figura sottostante è mostrata l'interfaccia per la raccolta dati ai fini organizzativi:

Modulo Web per la rilevazione dei dati "statici-on line" del corsista:

Id_Utente

Laurea in

Voto di
Laurea Lode
(es. 100,
105, 110)

SCEGLI L'INDIRIZZO DI SPECIALIZZAZIONE

- Scolastico
- Scuola Infanzia
- Scuola Primaria
- Scuola secondaria 1° grado)
- Scuola secondaria 2° grado)

Indicare la CLASSE di CONCORSO in codice (es. A050, A048 etc.)

Indicare la CLASSE di CONCORSO per esteso (es. matematica, discipline economico-aziendali, filosofia e storia etc.)

- Territoriale
- Aziendale

La informiamo che i dati da Lei forniti saranno inseriti nel nostro archivio e trattati nel rispetto del D. Lgs. 196/2003 solo ai fini dell'organizzazione del Master. Ai sensi della suddetta legge Lei potrà richiedere in qualsiasi momento presso la sede dello stesso indicata nel Bando del master.

Nella figura seguente è invece mostrata la scheda_corsista per la rilevazione delle conoscenze e competenze pregresse in campo tecnologico.

Scheda Corsista

Dati Anagrafici

Matricola

Cognome

Nome

Anno di Nascita

Città di Residenza

Contatti

E-mail

Telefono

Informazioni sul percorso formativo pregresso

Istituto di Provenienza (Es. Liceo classico, Liceo scientifico etc.)

Voto Diploma (Es. 90, 100)

Conoscenze Informatiche:

Word

Excel

Power-Point

Editor-HTML

Conoscenza della Lingua Inglese:

Livello

Altre Informazioni

Hai mai utilizzato una Piattaforma e-learning per svolgere Corsi On Line?

Navighi sul Web:

Utilizzi la Posta Elettronica:

Utilizzi le Chat sul Web:

Utilizzi Forum di discussione on line:

La memorizzazioni di tali dati, sia in relazione alla scheda ai fini organizzativi sia in relazione alla rilevazione delle conoscenze/competenze pregresse, avviene all'interno della stessa base di dati della piattaforma e-learning GriadLearn, alla quale successivamente di potrà attingere per le future interrogazioni e correlazioni con gli altri dati.

L'ambiente di apprendimento GriadLearn, a seguito della fase di autenticazione da parte del corsista si presenta secondo la seguente interfaccia che è stata sviluppata in base ad una impostazione logica e di layout.



L'ambiente di presenta costituito essenzialmente da tre sezioni:

- *blocco sinistro*: sono presenti una serie di funzioni relative alla “messaggistica” privata, agli utenti collegati, all’elenco dei partecipanti al corso, alla gestione del proprio “pannello di amministrazione”;
- *blocco destro*: sono presente funzioni relative a: calendario del corso, ultime news, prossimi eventi, attività recenti;
- \: è relativo alla strutturazione dei contenuti didattici.

L’idea è stata quella di suddividere i contenuti didattici ovvero i learning objects mediante una struttura che tiene conto della tipologia di learning objects:

- dispensa
- slides
- video lezione
- audio lezione

oppure tiene conto delle prove assegnate durante il percorso, a tale proposito è stata dedicata una “tipologia di oggetto” specifico denominata appunto “prova di autovalutazione”.

Prima di tale suddivisione, l’altra strategia progettuale a livello di “ambiente tecnologico” è stata la suddivisione del percorso in “Aree” o “Moduli” che rispecchiano in sostanza la strutturazione del percorso formativo reale quale in questo caso in Master (vedi figura seguente).



In questo modo, il corsista (learner) ha una visione ordinata dello “spazio virtuale” mediante appunto la classificazione a livello di moduli o aree.

La successiva strategia progettuale è stata quella di individuare un sistema di classificazione automatica dei learning objects utile sia ai fini del caricamento degli oggetti didattici, sia per le fasi di retrieving dei contenuti da parte dell'utente-learner. Ciò è stato realizzato mediante lo sviluppo di un modulo web-based in grado di occuparsi di tale classificazione in fase di caricamento delle risorse che potremmo definire “*sistema di authoring*”. In effetti, le figure addette al caricamento degli oggetti didattici all'interno della piattaforma, inserendo la “*parola chiave*” (dispensa, slides, video lezione, audio lezione, prova di autovalutazione), forniscono al sistema una “regola” di classificazione dell'oggetto didattico in oggetto di caricamento che verrà classificato e memorizzato all'interno del sotto-menu specifico, come mostrato nella figura seguente.

Indice degli argomenti

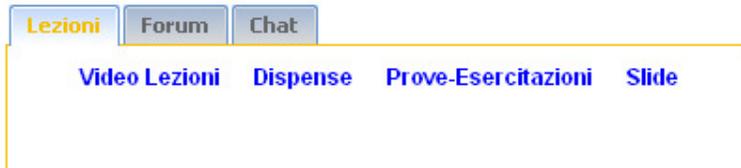
Moduli	
5	Video Lezione La Piattaforma GriadLearn del Master
	Video Lezione Introduzione alle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione (1° parte)
	Video Lezione Introduzione alle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione (2° parte)
	Video Lezione Introduzione alle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione (3° parte)
	Video Lezione Nuovi modelli formative nella società dell'informazione: FAD
	Area Te Video Lezione Tecnologie della Comunicazione Educativa
	Video Lezione Formazione Virtuale nelle organizzazioni
	Lezio Video Lezione Progettare e Valutare nel e con l'e-learning
	Video Lezioni Dispense Prove-Esercitazioni Slide

In questo modo, ogni oggetto didattico viene ad essere classificato non soltanto all'interno della specifica Area o Modulo di riferimento ma anche all'interno della macro-categoria di learning object. Ovviamente i relativi menu e sotto-menu vengono generati in maniera automatica e dinamica mediante una "lettura" dalla base di dati modificata per tale modalità di classificazione.

Altro aspetto di notevole rilievo che è stato sviluppato ad hoc all'interno di tale ambiente di apprendimento è relativo alla suddivisione all'interno di ciascuna Area o Modulo, di tre macro-categorie di super-oggetti: Lezioni, Forum, Chat (figura seguente).

Area Tecnologica

Area Tecnologica



In questo modo, all'interno di ciascuna Area si ha la possibilità di avere non soltanto i contenuti specifici ma anche gli strumenti di comunicazione sincroni ed asincroni per lo sviluppo delle interazioni on line.

All'interno dell'ambiente GriadLearn sono stati infine integrati alcuni tools per la gestione degli oggetti didattici multimediali, che saranno oggetto di trattazione nel Capitolo 3.

2.3 Progettazione dei Contenuti: Learning Objects e Learning Unit

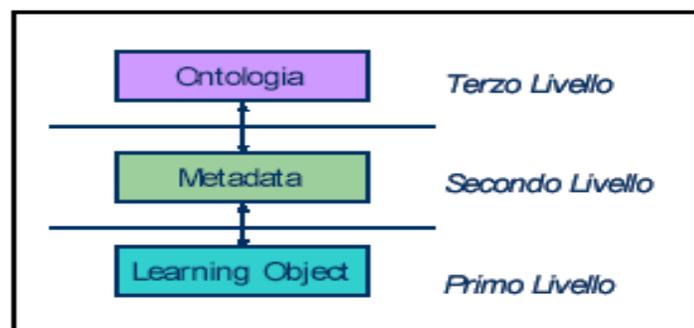
I learning object (LO) sono attualmente al centro dell'attenzione nel mondo dell'e-learning proprio perché sembrano dare una risposta a esigenze molto sentite nella didattica tradizionale, nell'aggiornamento professionale e nella formazione aziendale. Le parole chiave di tali "oggetti di apprendimento" sono riusabilità, adattabilità, condivisione e standard di descrizione. La messa a punto di LO riutilizzabili in più contesti educativi, in modo da poter essere usato in molti *courseware* diversi, e la realizzazione di "ontologie", che rappresentano dei veri e propri repertori di conoscenza condivisa, stanno portando alla creazione di nuovi linguaggi e software che mirano ad includere della semantica nei documenti e nelle descrizioni dei metadati. La formalizzazione della conoscenza in questi termini sarà legata, infatti, alla creazione e alla verifica di teorie educative capaci di utilizzare un nuovo paradigma innovativo che si sta affermando in Internet detto Semantic Web.

Il Web Semantico, infatti, rappresenta l'evoluzione di Internet da semplice sistema di comunicazione e recupero di documenti, ad un sistema "intelligente" in cui l'informazione sarà compresa da specifici software in grado di assistere l'utente a localizzarla e a rielaborarla in modo personalizzato e adattato alle proprie esigenze. Nel campo dell'e-learning si dovrà necessariamente tenerne conto, proprio per i vantaggi che questa flessibilità può fornire al processo di apprendimento.

Il valore delle risorse umane è ormai riconosciuto soprattutto sulla base della capacità di generare nuova conoscenza. Internet ed il Web in maniera specifica sono divenuti ormai lo strumento principale attraverso il quale si condivide e si costruisce conoscenza, anche

perché forniscono un ambiente standardizzato nel quale si è potuto sviluppare l'*e-learning*. L'esigenza, però, di rendere riutilizzabile, accessibile ed interoperabile la conoscenza codificata (comprensibile anche alle macchine per permettere ai soggetti di ritrovarla all'occorrenza) nei diversi sistemi di e-learning ha portato alla necessità di pensare a dei modelli modulari e condivisi di rappresentazione della conoscenza e di descrizione dei contenuti.

Il Modello della Conoscenza consta di tre livelli di astrazione. Il livello più basso è costituito dai *Learning Object* (LO) ovvero dai moduli didattici elementari che possono essere usati in un percorso formativo on line. Il secondo livello è costituito dai *Metadata* il cui compito è di descrivere in maniera formale i Learning Objects attraverso un insieme standard di attributi. Il terzo livello, che rappresenta il livello più alto di astrazione, è orientato ai *concetti* piuttosto che ai Learning Object attraverso le *Ontologie*.



I tratti salienti di un "oggetto di apprendimento" ossia di un *Learning Object* sono compresi nelle due parole che ne compongono il nome. *Learning*: comprende la finalità ultima, ossia il costituire un'unità d'informazione strutturata in modo tale che il fruitore,

al termine della lettura/uso dell' Oggetto, abbia acquisito competenze, fatto esperienze, accresciuto il proprio bagaglio culturale. *Object*: è un termine ereditato dal settore informatico relativamente alla "Programmazione a Oggetti", dalla quale vengono mutate anche alcune delle caratteristiche principali, come *incapsulamento*, *classificazione*, *polimorfismo*, *ereditarietà*, *riuso*.

Alla base del concetto di learning object esiste una logica di apprendimento modulare: i contenuti complessi vengono scomposti in singole unità autoconsistenti e concepite per essere utilizzate in contesti multipli, in modo da costituire una collezione di oggetti formativi immediatamente disponibili per creare percorsi di e-learning personalizzati sulla base delle esigenze dei discenti e delle organizzazioni. Ad oggi, comunque, i LO costituiscono il modello di progettazione e sviluppo di contenuti di più ampia diffusione, in quanto l'insieme di tali *moduli* costituisce il materiale didattico erogabile tramite un ambiente di apprendimento in rete (piattaforma).

Gli esperti di e-learning sostengono che i LO dovrebbero essere costruiti *ad hoc* in modo da garantire le principali caratteristiche della formazione on line:

modularità: permette all'utente di personalizzare il proprio percorso formativo e le modalità di approccio ai contenuti.

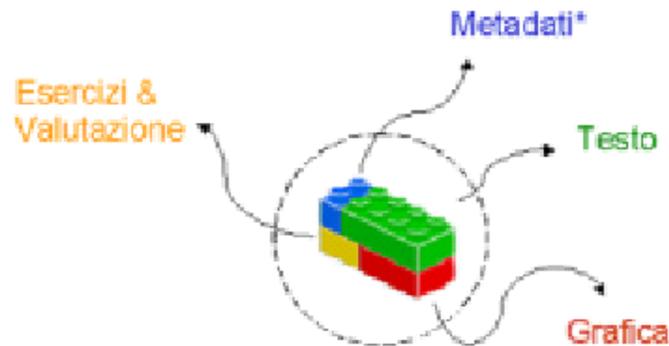
interattività: permette all'utente di interagire con il materiale didattico, che deve rispondere efficacemente alle necessità motivazionali dell'interazione uomo-macchina.

esaustività: ogni LO deve rispondere ad un obiettivo formativo e portare l'utente al completamento di tale obiettivo.

interoperabilità: predisporre i LO ad essere distribuiti su qualsiasi piattaforma tecnologica, rendendoli quindi *portabili e riusabili*, e ne garantisce la tracciabilità dell'azione formativa, in quanto permette un monitoraggio e un supporto alla valutazione significativo dell'attività didattica, sia relativamente ai docenti sia agli studenti. A tal fine sono stati individuati quindi degli standard (AICC, SCORM, IMS,...) che devono essere implementati per garantire la comunicazione fra LMS e materiale didattico.

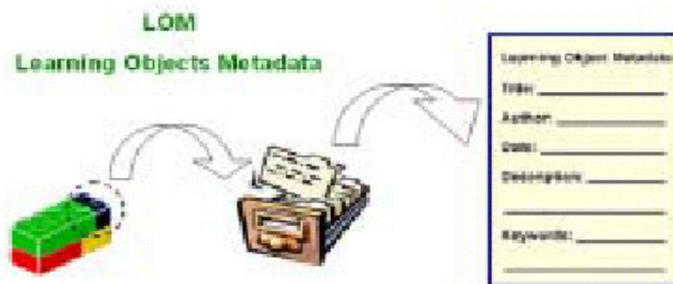
Da un punto di vista tecnico, i Learning Object sono oggetti definiti tramite specifiche XML, che vengono interpretati dal browser nella sua interazione con il LMS per costruire l'oggetto multimediale.

Alcuni si riferiscono spesso ai LO con una metafora, che li accomuna a moduli simili ai *blocchetti del lego* che contengono una piccola unità di apprendimento su un argomento specifico. Ogni LO, infatti, include un obiettivo formativo, un percorso di esercitazione mirato all'apprendimento della competenza che viene insegnata e una verifica del raggiungimento dell'obiettivo iniziale. La metafora del "Lego" quindi tenderebbe a considerare ciascun Learning Object in modo del tutto indipendente dal contesto di creazione e di utilizzo, nel senso che il modulo così creato può essere usato in molti *courseware* diversi.



In questa prospettiva i LO sono intesi come elementi modulari da utilizzare liberamente, a seconda delle esigenze e del percorso formativo scelto dall'utente. Il recupero degli oggetti di apprendimento è un problema molto sentito e per risolvere tale esigenza si è stabilito che ogni LO debba possedere al suo interno un insieme di specifiche tali da rendere possibile la sua indicizzazione. Queste indicizzazioni sono conosciute sotto la definizione di “*metadati*”.

I meta-dati sono semplicemente dei “*dati sui dati*”, ovvero delle descrizioni standardizzate del contenuto. Un esempio di metadati può essere rappresentato dalle *schede bibliografiche* delle biblioteche, che contengono non solo informazioni relative all'autore e al titolo di una pubblicazione, ma anche altre meta-informazioni sulla collocazione, sul soggetto etc.. Anche i LO sono dotati di un sistema di classificazione completo ed efficiente: i LOM (Learning Object Metadata). Un aspetto interessante è che i LOM sono scritti in formato XML.



A differenza di una scheda bibliografica, i LOM devono riuscire a comunicare oltre che i riferimenti essenziali anche tutta una serie di informazioni utili per le potenziali applicazioni educative dell'oggetto di apprendimento in questione, che devono essere conformi allo standard SCORM.

In realtà lo SCORM è qualcosa di più di uno standard di descrizione, esso è un insieme di gerarchie che sovrintendono allo sviluppo di *courseware* riusabile, accessibile ed interoperabile, il tutto *scritto* in formato XML.

In base a tale definizioni, si ritiene che un Learning Object con finalità di apprendimento, in effetti, non può essere considerato come un semplice "oggetto", ad esempio una presentazione in power-point, un file di testo etc. ma essendo finalizzato ad obiettivi di apprendimento, deve essere visto come un qualcosa di più completo e complesso. Ecco perché si preferisce parlare di *Learning Unit*, quale termine più corretto per indicare³⁹:

Un segmento o parte significativa o molare di una disciplina o di un'area multidisciplinare, ovvero, un nucleo logico e concettuale essenziale di una disciplina (conoscenza/padronanza primaria, strumento linguistico e logico ritenuto

³⁹ Piu C., op.cit.

indispensabile, abilità e competenza intellettuale primaria), avente le seguenti caratteristiche:

- a) la *chiarezza*, nel senso che i fini e i contenuti vanno chiaramente esplicitati e condivisi con gli allievi;
- b) l'*autosufficienza*, poiché dal punto di vista cognitivo assicura il conseguimento di competenze elementari e intermedie più che superiori e assicurano una padronanza nevralgica di una disciplina o di un argomento, analizzato secondo più punti di vista e più ottiche disciplinari;
- c) l'*interconnessione*, perché ha necessità di collegarsi in sequenza o secondo il principio della pertinenza, sia ai monoblocchi logici precedenti e seguenti.

2.4 Ontologie ed ambienti di apprendimento in rete

L'attuale società della conoscenza che ha segnato diverse trasformazioni socio-culturali ed economiche, modifica il concetto stesso di *conoscenza*, facendo assumere alla stessa diverse dimensioni: *embodied*, *distribuita*, *situata*. Con la prima dimensione si fa riferimento al fatto che la conoscenza è incorporata nella corporietà dei soggetti e negli ambienti di apprendimento che includono gli stessi attori della formazione; la conoscenza è distribuita sia nelle menti dei soggetti sia negli strumenti di estensione della mente ovvero le tecnologie che oggi estendono tale distribuzione a livello globale grazie alle tecnologie *internet-based*; la conoscenza è infine situata nelle diverse situazioni di apprendimento che con il supporto delle moderne tecnologie

dell'informazione e della comunicazione diventano sempre di più estese e non più circoscritte in particolari luoghi fisici. La conoscenza, pertanto, è sempre più specialistica e richiede strumenti adeguati al fine di essere gestita, distribuita e condivisa in maniera ottimale. Diventa sempre di più necessario porre elevata attenzione agli strumenti di rappresentazione della conoscenza in funzione del suo trasferimento.

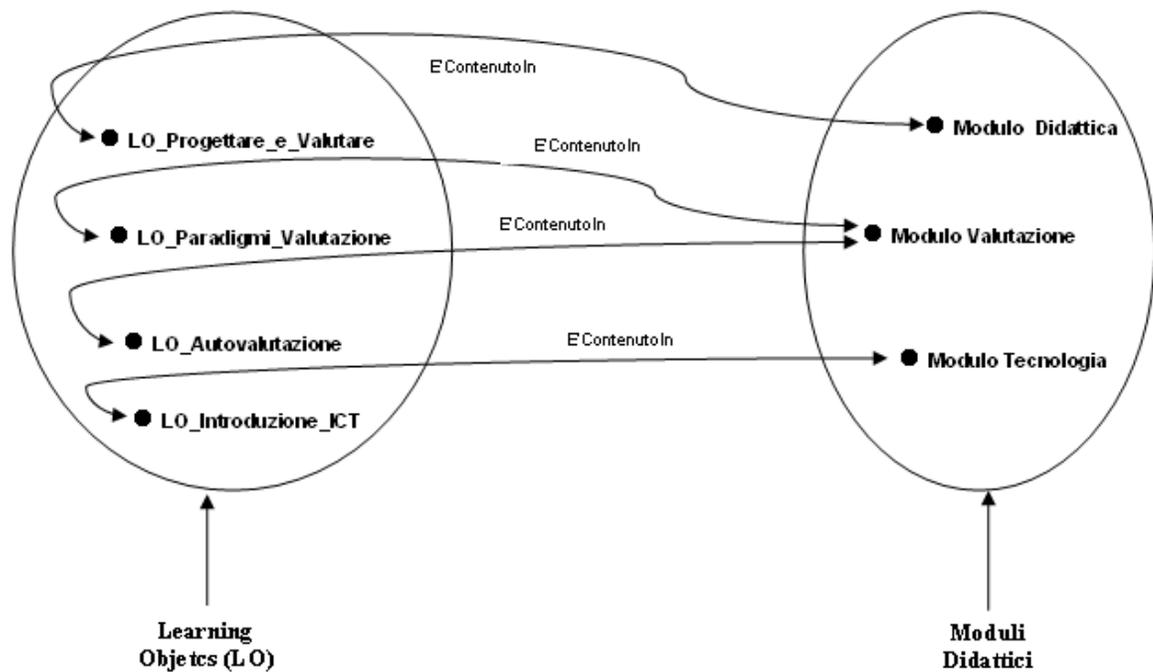
Gli strumenti di rappresentazione della conoscenza devono essere progettati e realizzati in maniera tale da consentire una pluralità di accessi in linea a differenti stili cognitivi, quindi sfruttando tutte le potenzialità delle tecnologie multimediali. Tutto ciò, soprattutto nell'attuale scenario degli ambienti di apprendimento in rete di ultima generazione nell'ambito dell' e-learning, pone differenti problematiche in relazione all'interpretazione dell'informazione e della conoscenza e quindi più in generale nell'ambito dei sistemi di rappresentazione della conoscenza di cui si serve l'uomo nel corso del tempo. E' proprio all'interno di tale scenario che le *ontologie* o meglio ancora le *web ontologies*, si inquadrano, con l'obiettivo di creare uno schema concettuale quanto più esaustivo e formale all'interno di un dominio specifico di conoscenza anche in ambienti virtuali. Scopo è quello di pervenire ad una struttura in cui rappresentare i dati, fornire una gerarchia tra di essi, esprimere le entità rilevanti e tutte le relazioni che intercorrono tra di essi attraverso regole e vincoli facilmente condivisibili e quindi quanto più standardizzate.

Nel presente paragrafo viene affrontato l'argomento relativo alle ontologie nell'ambito degli ambienti di apprendimento in rete, ponendo attenzione sugli aspetti *tecnologici*, *metodologici* e *didattici*.

2.4.1 Ontologie e Web Ontologies

Il termine *ontologia* viene spesso utilizzato nell'ambito del Web e soprattutto del Web Semantico che si configura spesso come una delle applicazioni principali delle ontologie. In effetti, si ricorre all'utilizzo delle ontologie nelle situazioni in cui bisogna condividere informazioni con l'obiettivo di creare meccanismi indipendenti ed interoperabili per gestirne la condivisione. Nell'ambito della filosofia le ontologie sono collegate alla teoria dell'esistenza con lo scopo di definire uno strumento di rappresentazione dell'esistenza e delle proprietà che possono spiegarla. In ambito informatico invece si fa riferimento alle ontologie per descrivere in maniera formale un insieme di concetti e definire le relazioni che intercorrono tra di essi. Soprattutto da tale punto di vista le ontologie vengono utilizzate all'interno delle tecnologie *web-oriented*, al fine di realizzare rappresentazioni della conoscenza semanticamente rilevanti che possono essere comprese sia dagli essere umani sia dalle macchine. All'interno di tale contesto, si farà riferimento al termine ontologia quale insieme gerarchicamente strutturato di concetti finalizzati alla descrizione di un dominio di interesse (esempio la progettazione, la valutazione), utile per la creazione di una base di conoscenza, mediante altresì la definizione di proprietà sui concetti e sulle relazioni. Secondo tale impostazione, l'ontologia fornisce anche un vocabolario comune che può essere utilizzato per distribuire, scambiare e quindi condividere conoscenza all'interno di un contesto formativo tra tutti gli attori della formazione e gli strumenti tecnologici. In ultima analisi si perviene alla definizione di termini e meglio ancora di concetti ed alla creazione delle relazioni intercorrenti tra di essi. Di seguito vengono descritti i principali componenti di una ontologia: *individui, proprietà, classi*.

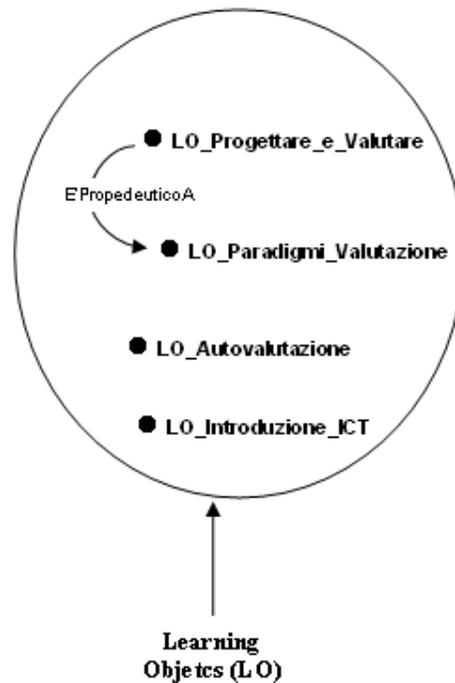
Gli individui rappresentano gli oggetti del dominio che si intende rappresentare, le proprietà indicano le relazioni tra gli individui e le classi sono insiemi di individui. Le proprietà sono del tipo *binario* ovvero relazionano due oggetti per volta. Nella figura sottostante è illustrato un esempio schematico di una *porzione* di ontologia nell'ambito di un ambiente di apprendimento in rete che fa riferimento alla classificazione e rappresentazione di learning objects. Da tale schema è possibile evincere quali sono gli elementi fondanti di una ontologia.



Nell'ontologia mostrata in figura si evidenziano 2 classi: la classe Learning Objects e la classe Moduli Didattici, queste ultime in effetti potrebbero ulteriormente essere scomposte in altre sotto-classi logicamente identificate fino a creare una sorta di tassonomia.

La classe *Learning Objects* è costituita da una serie di learning objects (individui) che afferiscono ad altri individui presenti nella seconda classe *Moduli Didattici*. In sostanza, tale esempio si riferisce ad una breve classificazione di learning objects all'interno di una serie di moduli didattici strutturati all'interno di un percorso formativo di un corso o di un master on line. Ad esempio, nel caso specifico viene definito il learning object *LO_Progettare_e_Valutare* contenuto nel modulo di didattica mentre il *LO_Introduzione_ICT* contenuto nel modulo tecnologia, tutti gli individui (oggetti didattici e moduli) sono stati suddivisi appunto in 2 classi e tra di essi viene instaurata la proprietà "*E' contenutoIn*".

Volendo ampliare il discorso si può pensare di definire altre proprietà tra gli individui, andando così a rappresentare la conoscenza mediante ulteriori regole formali che meglio soddisfano le esigenze richieste e quindi la realtà. Nella figura seguente ad esempio, viene definita la proprietà che indica la *propedeuticità* nella fruizione di learning objects, cosa che spesso avviene nella realtà soprattutto in contesti formativi on line in cui il discente ha maggiore grado di libertà nella fruizione dei contenuti (autoistruzione). Nello specifico viene esplicitato che il learning object *LO_Paradigmi_Valutazione* deve essere fruito dopo il learning object *LO_Progettare_e_Valutare* e quindi quest'ultimo è propedeutico al primo.



In prima istanza, una ontologia permette di strutturare la conoscenza di un dominio identificando i principali concetti del dominio stesso. Successivamente si individuano le relazioni che intercorrono tra gli stessi concetti e si pongono quindi le basi per consentire la condivisione della conoscenza tra i soggetti dell'apprendimento e tra i soggetti e gli strumenti tecnologici o ancora tra strumenti tecnologici stessi. L'ottica è quella tipica del Web Semantico, dove il Web diventa appunto un ambiente all'interno del quale tutti i contenuti sono rappresentati ed associati a metadati che ne definiscono il contesto semantico al fine di un *retrieving* informativo automatizzato e semanticamente rilevante. In effetti, mediante la creazione di ontologie nell'ambito del Web, da qui il termine di *Web Ontologies*, si pongono le basi per ricerche molto più evolute di quelle attualmente utilizzate e basate in generale su parole chiave. Grazie alla definizione di ontologie, infatti, è possibile esplicitare il contesto di riferimento, le proprietà e quindi

le relazioni tra i contenuti informativi in maniera logica. Negli esempi sopra proposti attraverso la definizione di proprietà, è possibile desumere anche in maniera automatica e quindi il tutto comprensibile dalle *macchine*, che un contenuto (nel caso specifico un learning object) appartiene ad un modulo formativo specifico ed è assimilabile in un determinato contesto-dominio. Tutto ciò diventa utile a fini di ricerche semanticamente rilevanti oppure per la costruzione di percorsi di apprendimento personalizzabili, chiaramente definendo ulteriori proprietà che tengono conto anche delle variabili legate agli stili cognitivi e di apprendimento dei soggetti. Si potrebbe ad esempio pensare di definire proprietà per ogni modalità di oggetto didattico che tengono conto dello stile cognitivo del soggetto.

In base a tali ragionamenti, l'utilizzo delle web ontologies nell'ambito della formazione in generale dovrebbe risultare vantaggioso, a condizione che si rifletta non soltanto considerando la dimensione *informatica-tecnologica* ma anche quella *metodologica* e *didattica*, quindi considerando una serie di aspetti che correlati tra di loro possano offrire un valido strumento per la costruzione di ontologie in ambito educativo.

Da un punto di vista informatico, una ontologia è paragonabile ad un sistema a grafi in cui ogni nodo rappresenta un concetto e le relazioni sono espresse dagli archi, e, per pervenire ad uno standard è necessario utilizzare un linguaggio per la creazione dell'ontologia come ad esempio RDF oppure OWL di cui si discuterà in seguito. Il vero problema di natura tecnologica è relativo alla creazione di strumenti ed editor che facilitino la creazione di strutture ontologiche, poiché "scrivere" una ontologia richiede la conoscenza approfondita di particolari linguaggi che non si possono apprendere in maniera semplice se non si hanno basi di programmazione. Pertanto, l'obiettivo da parte

dei tecnologi è quello di fornire strumenti possibilmente *web-based* che supportino gli utenti in maniera piuttosto semplice la creazione di ontologie soprattutto se l'ottica è quella di natura collaborativa nel senso di creare ontologie in maniera socio-costruttiva. Ad ogni modo nel paragrafo successivo verrà affrontato il discorso sui linguaggi per la creazione di ontologie grazie ai quali potere implementare tools in grado di facilitare gli utenti nella creazione.

Se da un punto di vista tecnologico il discorso è prettamente legato ai linguaggi di creazione, ai tools di supporto e all'integrazione delle strutture ontologiche all'interno degli ambienti di apprendimento on line nel nostro caso specifico, da un punto di vista invece metodologico il discorso si sposta sul *come* progettare e costruire una ontologia, ovvero significa rispondere a domande del tipo quali categorie ontologiche scegliere, fino a quale numero di livelli scendere in profondità nella generazione di classi e sotto-classi per non rendere il sistema particolarmente complesso etc. In sostanza, si fa riferimento ai criteri di classificazione ed organizzazione della conoscenza e, in relazione alle ontologie, uno dei criteri più funzionali è il sistema categoriale di Peirce. Tale sistema considera tre categorie attraverso cui rappresentare la conoscenza:

- *Firstness*: fa riferimento al concetto di *primarietà*, ovvero è una categoria per rappresentare i fenomeni di cui ci rendiamo conto ma che non discriminiamo rispetto ad altri o relazioniamo con altri;
- *Secondness*: fa riferimento al concetto di *secondarietà* e prende in esame l'associazione tra due fenomeni ma di cui non viene specificato il nome della relazione;

- *Thirdness*: fa riferimento al concetto di *terzierità* e prende in esame almeno tre concetti a cui si attribuisce un nome. In sostanza tale categoria qualifica la relazione in base alla quale due concetti sono posti in relazione, e si attribuisce un significato ben preciso alla relazione tra due fenomeni.

Passando adesso alla dimensione didattica delle web ontologies, la domanda da porsi è sull'utilità delle ontologie nell'ambito della formazione, quindi come questi strumenti di rappresentazione della conoscenza possano supportare la progettazione, la valutazione ed i processi di insegnamento-apprendimento con particolare attenzione a quelli di tipo on line.

Per quanto riguarda l'utilità delle ontologie verso la progettazione, è necessario considerare tale strumento non tanto come repository di dati ma come strumento di rappresentazione della conoscenza da impiegare in fase di progettazione dei percorsi formativi e quindi per l'elaborazione progettuale con riferimento particolare a:

- *individuazione delle fasi progettuali;*
- *suddivisione del percorso formativo in moduli e sub-moduli;*
- *gestione delle eventuali forme di propedeuticità tra oggetti didattici;*
- *supporto alla progettazione dei lavori di gruppo;*
- *impiego come strumento di comunicazione.*

Questi solo da considerare alcuni dei possibili impieghi nell'ambito dello strumento progettazione, in modo da chiarire in prima istanza tutti i concetti ruotanti attorno al

percorso formativo e nello stesso tempo riuscire a gestire tutte le relazioni intercorrenti tra i vari elementi ed attori dei processi di insegnamento-apprendimento.

Sul versante invece della valutazione, le ontologie possono costituire uno strumento di auto-valutazione, quindi rientrante nei nuovi paradigmi della valutazione, secondo due metodologie essenziali:

- considerare l'ontologia secondo un approccio di tipo *push*: in questo caso il discente auto-valuta le conoscenze e competenze acquisite rapportandosi all'ontologia rappresentata eventualmente mediante una mappa concettuale;
- considerare l'ontologia secondo un approccio *pull*: in questo caso viene assegnata una prova di autovalutazione ai discenti nel senso che viene assegnata una commessa finalizzata al completamento e/o arricchimento dell'ontologia da parte dei discenti secondo un approccio appunto attivo e partecipativo in ottica costruttivista. In questo caso si può pensare di ricorrere alle mappe concettuali per la rappresentazione schematica dell'ontologia.

2.4.2 Fasi per la creazione di una Ontologia

Dopo avere fornito una panoramica d'insieme sulle ontologie, è necessario definire quali sono le fasi principali da seguire per la creazione di una ontologia su uno specifico dominio. Queste possono essere sintetizzate in:

- Fase 1 - Individuazione dei concetti
- Fase 2 - Rappresentazione grafica dei concetti
- Fase 3 - Definizioni dei concetti individuati e rimandi ad approfondimenti
- Fase 4 - Definizione delle relazioni tra concetti

Per quanto riguarda la 1° fase (*Individuazione dei concetti*), la modalità che si consiglia di seguire è quella di tipo *top-down*, ovvero a partire dai concetti primari definire mano a mano i concetti di ordine inferiore, mediante una operazione di organizzazione dei concetti in *classi* e *sotto classi*, così come mostrato in figura 3.

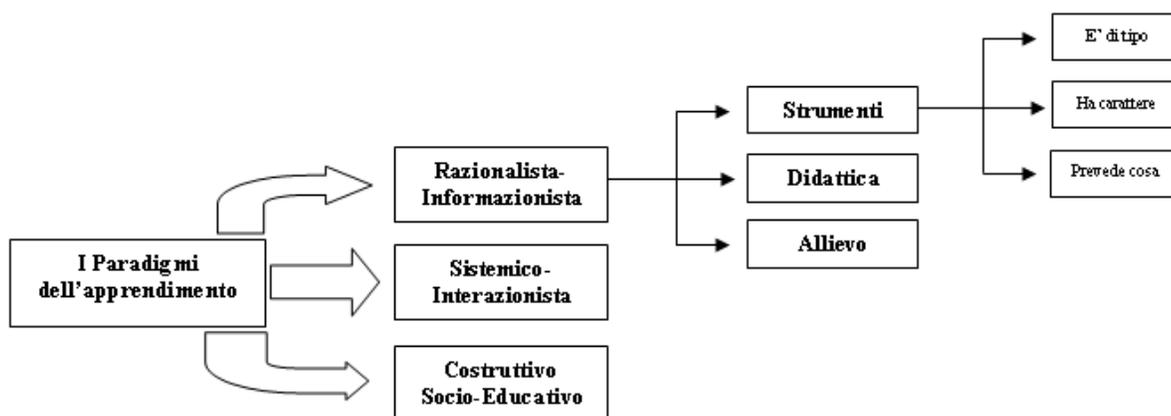


Figura 3 – Individuazione dei concetti chiave nell’ambito del dominio “*I Paradigmi dell’apprendimento*”.

La fase 2 (*Rappresentazione grafica dei concetti*), a partire dallo schema impostato nella fase precedente, considera la rappresentazione dei concetti mediante una mappa di tipo gerarchica in cui si evincono i concetti superiori e quelli mano a mano inferiori. Tale mappa, sarà il punto di partenza per la definizione successiva delle relazioni a

seguito delle quali la stessa mappa si trasformerà in una mappa a rete secondo la forma di un grafo (mappa concettuale).

La fase 3 (*Definizioni dei concetti individuati e rimandi ad approfondimenti*), consiste nella definizione di ciascun concetto scelto nelle fasi precedenti nell'operazione di mappatura del dominio, e, per ogni concetto oltre la definizione vengono aggiunti i rimandi ad eventuali approfondimenti bibliografici, sitografici etc.

La fase 4 (*Definizione delle relazioni tra concetti*) infine, è quella in cui vengono definite le RELAZIONI tra i vari concetti in modo da individuare le qualità degli stessi. Le relazioni vengono definite mediante la tripla Soggetto-Predicato-Oggetto, in cui il Soggetto e l'Oggetto sono rappresentati dai concetti mentre il Predicato dà significato ed esprime la connessione tra i concetti messi in relazione.

Esempi di relazioni prendendo come riferimento il dominio illustrato in figura 3, possono essere:

- Nel paradigma razionalista-informazionista **PREVALE** il programma
- Il programma **HA CARATTERE** Prescrittivo
- Il programma **PREVEDE** la valutazione sommativi selettiva

I termini rappresentati in grassetto sono gli elementi che qualificano il soggetto.

A seguito di un'attenta progettazione delle fasi di creazione di una ontologia appena descritte è possibile quindi pervenire ad un sistema di rappresentazione di un dominio di conoscenza in maniera formale e condivisibile, grazie al quale è possibile riutilizzare la

conoscenza e procedere a ricerche dell'informazione in maniera efficace ed in base alle effettive esigenze che si richiedono.

A questo punto, la domanda da chiedersi è come impiegare tale struttura ontologica all'interno di un ambiente di apprendimento in rete, scopo che ci si è prefissati all'inizio della trattazione.

In effetti, non esiste una regola fissa secondo la quale potere rappresentare mediante ontologie un ambiente di apprendimento in rete, dipende dalle scelte che vengono effettuate e da cosa si ha intenzione di rappresentare poiché la conoscenza è molto vasta e considera diversi livelli. Giusto per fare un esempio, in un ambiente di apprendimento in rete esiste conoscenza in relazione ai contenuti in senso stretto (learning objects), conoscenza in riferimento a tutti gli strumenti che si possono utilizzare (forum, chat, test di valutazione, gestione elaborati discenti etc.), conoscenza su tutta l'architettura che va ad organizzare le risorse e le attività ovvero la parte tecnologica dell'ambiente (LMS), conoscenza sui profili di tutti gli attori della formazione etc. Ci si rende conto pertanto che "mappare" tutte le forme di conoscenza non è una operazione semplice ma piuttosto complessa, anche perché è necessario trovare degli standards che poi vengono condivisi da *community* più vaste.

A partire da tali considerazioni, è necessario dunque partire da porzioni di conoscenza mirate, ad esempio se si prende in considerazione la definizione di una ontologia per la rappresentazione formale delle tipologie di learning objects in relazione all'aspetto puramente informatico-tecnologico, ovvero come e dove vengono tali contenuti collocati all'interno dell'interfaccia web, ripercorrendo le fasi precedentemente descritte si dovrà procedere secondo una struttura di questo tipo:

- *Fase 1 - Individuazione dei concetti:* in questo caso i concetti sono rappresentati da corso, modulo, lezione, tipologie di learning objects, prove. Tali concetti devono essere organizzati inizialmente in maniera gerarchica, ad esempio (figura 4):

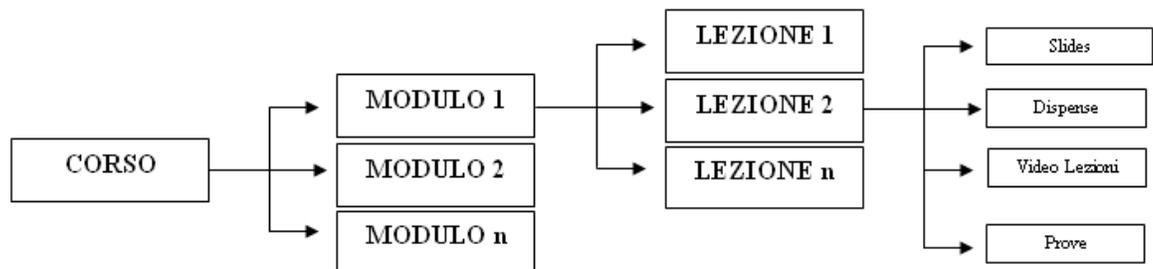


Figura 4 – Esempio di organizzazione di concetti relativi alla rappresentazione formale delle tipologie di learning objects in un ambiente di apprendimento in rete.

Per ogni concetto primario successivamente dovranno essere definiti i concetti di ordine inferiore, ad esempio il concetto *Dispense* ulteriormente dovrà essere suddiviso nel formato digitale specifico: *doc, ppt, pdf, html* etc., stesso discorso per il concetto *Prove*: *invio_elaborato, test* etc.

- *Fase 2 - Rappresentazione grafica dei concetti:* in questa fase deve essere redatta una mappa gerarchica in cui mostrare tutti i concetti di cui sopra;

- *Fase 3 - Definizioni dei concetti individuati e rimandi ad approfondimenti:* in questo caso, poiché non si tratta in effetti di contenuti in senso stretto ma della struttura che li dovrà contenere, la definizione consiste nello spiegare il concetto condiviso del termine Corso, Modulo, Lezione etc. Ciò è di fondamentale importanza per rendere condivisibile il significato dei termini che spesso cambiando contesti formativi assumono diversi significati. Ad esempio il concetto di Modulo nell'ambito di un corso universitario è differente dal concetto di Modulo nell'ambito di un corso di alta formazione post-laurea o ancora nell'ambito di un Master universitario. Eventualmente in questa fase, sarà necessario individuare più definizioni per ogni concetto.
- *Fase 4 - Definizione delle relazioni tra concetti:* Tale fase è quella di notevole importanza, perché grazie a tale operazione è possibile fornire il significato tra i vari concetti. Esempi di relazioni nel caso specifico sono determinate da:
 - *Il Corso è costituito da 1 o più Moduli;*
 - *Il Modulo è costituito da 1 o più Lezioni;*
 - *Una Lezione può essere di tipo Slides, Dispense, Video Lezioni;*
 - *Una Lezione può avere 1 o più Prove;*
 - *Una Slides può essere di tipo ppt, pdf;*
 -

Da notare che in questa fase sono state aggiunte delle cose in più, ovvero sono state definite delle regole ben precise (esempio un Corso non può contenere zero Moduli), quindi nella definizione delle relazioni bisogna considerare anche le proprietà tra classi.

2.4.3 Linguaggi per la creazione di ontologie: il linguaggio OWL

Dopo avere trattato le ontologie da un punto di vista di definizioni, aspetti e dimensioni da considerare e fasi di creazione da un punto di vista concettuale, in questo paragrafo l'attenzione si sposta sui linguaggi di creazione delle ontologie sul WEB. Il punto di partenza è rappresentato dalla constatazione che il WEB attuale (Web 1.0) rappresenta un'immensa quantità di informazioni difficile da gestire da un punto di vista del recupero dei contenuti, ecco perché l'idea è quella di *mappare* tale ragnatela di informazione in maniera più precisa e semanticamente rilevante, cioè appunto è possibile grazie alla definizione di ontologie per il web (*Web Semantico, Web 2.0*).

Poiché il linguaggio del Web è standard e tutte le applicazioni in esso contenute devono o dovrebbero avere la caratteristica della standardizzazione, l'idea è quella di ricorrere ad un linguaggio standard per la definizione di ontologie per il web. Tale linguaggio, sviluppato e promosso dal W3C agli inizi del 2004, è il Linguaggio Ontologico per il Web (OWL).

Tale linguaggio, è stato creato per fornire uno strumento di descrizione delle classi, degli individui e delle relazioni all'interno di uno specifico dominio, secondo la filosofia delle ontologie.

Pertanto, mediante OWL è possibile formalizzare un dominio mediante la definizione di classi, individui e proprietà, e ragionare su tali elementi al fine di consentire scambio automatico di informazione tra agenti computazionali e tra questi ed essere umani.

In un ambiente di apprendimento in rete ciò assume particolare importanza poiché soprattutto in contesti caratterizzati da elevati contenuti didattici e da molti attori, come nel caso di contesti universitari e post-universitari, è necessario definire delle classi e stabilire alcune proprietà tra queste, al fine di fornire dei livelli semantici e relazionare tali livelli semantici tra di loro. Ad esempio il concetto di *ipertesto* può essere trattato secondo diversi approcci (umanisti, tecnologici, filosofici, psicologici etc), solo grazie ad una ontologia di definizione di contenuti è possibile instaurare delle relazioni tra tali argomentazioni diverse di un unico concetto e fare in modo di personalizzarle in base ai profili dei learners.

In effetti un primo passo in tale direzione è stato compiuto grazie agli standard di definizione di learning objects che si basano appunto sul linguaggio XML, grazie al quale è stato possibile definire un primo livello semantico per lo scambio di dati. Ad ogni modo la differenza tra XML ed una ontologia consiste nel fatto che XML è un linguaggio per la definizione standard di messaggi mentre l'ontologia è la rappresentazione di un dominio di conoscenza. In altre parole, definendo i dati con il solo linguaggio XML non è possibile fare dei ragionamenti tra i vari elementi, mentre grazie alle ontologie e quindi al linguaggio OWL è possibile compiere dei ragionamenti. Quindi un grosso vantaggio delle ontologie OWL è quello di riuscire ad implementare strumenti in grado di ragionare sulle stesse.

Il linguaggio OWL può essere suddiviso in 3 sotto-linguaggi che consentono di definire diversi livelli di espressività: OWL Lite, OWL DL ed OWL Full.

OWL Lite permette una gerarchia di classificazione e semplici restrizioni, OWL DL supporta una maggiore espressività e calcolo computazionale ma ha tuttavia delle restrizioni, ad esempio una classe non può essere un individuo o una proprietà ed anche questa ultima non può una classe o un individuo. Infine, OWL Full consente la massima espressività ma non offre garanzie computazionali; ad esempio una classe può essere anche un individuo.

L'utilizzo di una di queste estensioni di OWL dipende dalle esigenze degli sviluppatori ed utenti in relazione al grado di espressività che si vuole raggiungere.

Uno dei punti di forza del linguaggio OWL è quello di gestire la condivisione tra ontologie diverse “scritte” appunto in linguaggio OWL, permettendo la possibilità di importare informazioni da altre ontologie. E' questa in effetti, la logica del Semantic Web che alla sua base ha in concetto di informazione distribuita.

Dopo avere fatto questa panoramica sulla definizione e sulle estensioni del linguaggio OWL, di seguito vengono illustrate le principali caratteristiche a livello di sintassi, senza avere chiaramente la pretesa di trattare in maniera approfondita tutti i comandi, oggetti e proprietà a disposizione, per i quali si rimanda alla guida completa OWL. In effetti, l'utilizzo delle ontologie in ambito didattico-pedagogico e nell'ambito della formazione e degli ambienti di apprendimento nello specifico, non deve necessariamente avere come prerequisito la conoscenza approfondita del linguaggio OWL a livello di sintassi, per tale scopo esistono come vedremo più avanti, dei software anche di tipo *open-source* che consentono la creazione di ontologie generando essi

stessi il codice OWL, ad ogni modo è bene avere un'idea della struttura di base che si nasconde dietro tali software.

La prima sezione di una ontologia OWL è costituita dal cosiddetto “*spazio dei nomi*” ovvero dalla specificazione del suo vocabolario e quindi dei termini che verranno utilizzati, quindi dalla dichiarazione dello spazio dei nomi, così come mostrato nel seguente esempio riferito alla definizione di una ontologia per la struttura di corsi all'interno di un ambiente di apprendimento:

```
<rdf:RDF
  xmlns="http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/corsi#"
  xmlns:cor="http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/corsi#"
  xml:base="http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/corsi#"
  xmlns:mod="http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/moduli#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#">
```

La successiva sezione riguarda invece la definizione di una serie di informazioni e meglio ancora di meta-informazioni relative alla versione del linguaggio, ai commenti ed alla importazione di eventuali ontologie esterne (Intestazione dell'Ontologia).

```
<owl:Ontology rdf:about="">
<rdfs:comment>Esempio di Ontologia per la formazione</rdfs:comment>
<owl:priorVersion rdf:resource="http://www.w3.org/TR/2003/PR-owl-guide-20031215/wine"/>
<owl:imports rdf:resource="http://www.griadlearn.unical.it/corsi"/>
<rdfs:label>Wine Ontology</rdfs:label>
</owl:Ontology>
</rdf:RDF>
```

Dopo avere definito il vocabolario e l'intestazione dell'ontologia, le istruzioni successive consentono di definire le classi, gli individui, le proprietà e le relazioni tra questi oggetti, come anticipato nei paragrafi precedenti in fase di definizione di una ontologia e degli elementi costitutivi.

Prendendo ad esempio come riferimento il dominio dei contenuti all'interno di un ambiente di apprendimento e volendo creare le classi CLASSE_Didattica e CLASSE_Tecnologia, la sintassi è la seguente:

```
<owl:Class rdf:ID="CLASSE_Didattica"/>
<owl:Class rdf:ID="CLASSE_Tecnologia"/>
```

Volendo adesso creare una sotto-classe *paradigmi_dell'apprendimento* all'interno della CLASSE_Didattica, si procede utilizzando il costruttore *rdfs:subClassOf* nel seguente modo:

```
<owl:Class rdf:ID="paradigmi_dell'apprendimento">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="# CLASSE_Didattica"/>
</owl:Class>
```

Passando adesso a definire i vari individui che nel nostro esempio concreto possono essere rappresentati dalle singole lezioni (learning objects) si procede nel seguente modo:

```
<owl:Thing rdf:ID="definizione_paradigmi_apprendimento" />
<owl:Thing rdf:about="# definizione_paradigmi_apprendimento">
<rdf:type rdf:resource="# paradigmi_dell'apprendimento" />
</owl:Thing>
```

La proprietà che consente di collegare un individuo ad una classe è appunto *rdf:type*; *definizione_paradigmi_apprendimento* è membro della classe *paradigmi_dell'apprendimento*.

Adesso, dopo avere definito classi, sotto-classi ed individui, l'altro aspetto da considerare è relativo alla possibilità di potere definire *Proprietà* che consentono appunto di specificare fatti generali e specifici sui vari elementi. Supponiamo ad esempio di volere definire una restrizione alla sotto-classe *paradigmi_dell'apprendimento* stabilendo che essa deve contenere minimo 3 Learning Objects (es. un learning objects testo, un learning objects power-point, un learning objects video-lezione). Per definire ciò si utilizzano i seguenti costrutti:

```
<owl:Restriction>
```

```
<owl:onProperty rdf:resource="# paradigmi_dell'apprendimento"/>  
<owl:minCardinality rdf:datatype="&xsd;nonNegativeInteger">3</owl:minCardinality>  
</owl:Restriction>
```

2.5 Mappe concettuali ed ambienti di apprendimento in rete

All'interno degli ambienti di apprendimento in rete, quindi laddove i soggetti costruiscono ed elaborano le conoscenze a distanza, è necessario rifarsi ad un *modello didattico* capace di relazionare il *soggetto* che apprende con gli *oggetti di conoscenza*. Un modello che deve mettere in grado i soggetti stessi di organizzare in maniera autonoma e dare significato ad una molteplicità di conoscenze, cioè un modello che consideri le differenti strutture cognitive dei *learners* basato sulla teoria dell'*apprendimento significativo*. In tale direzione, cioè in contesti formativi on line, è preferibile ricorrere a modelli di insegnamento-apprendimento che riescano a facilitare i percorsi in direzione di una molteplicità di conoscenze, e, il modello delle mappe concettuali da utilizzare sia come strumento di insegnamento sia come strumento di apprendimento nonché come strumento di valutazione e meglio ancora di autovalutazione ben si adatta in tale contesto. Lo strumento delle mappe concettuali deve comunque essere progettato in base ai diversi obiettivi, secondo linee guida *ad hoc* contestualizzate e mirate.

Nei paragrafi successivi, a partire dalle origini e definizioni delle mappe concettuali, verrà presentata una panoramica su come tali strumenti possono essere utilizzati negli ambienti di apprendimento in rete e verranno illustrati degli esempi concreti di utilizzo all'interno di contesti formativi reali. L'attenzione verrà posta in modo particolare

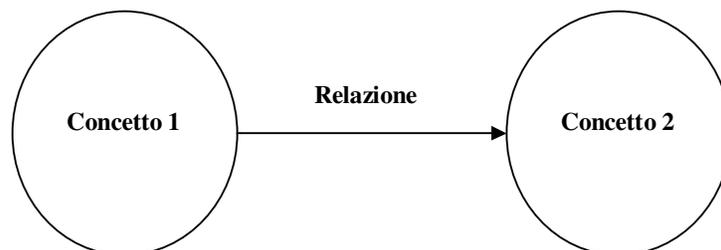
sull'aspetto tecnologico, ovvero come progettare una mappa che sia in grado di integrarsi all'interno degli altri learning objects e come rendere tale mappa dinamica ed interattiva.

2.5.1 Mappe Concettuali: definizioni e tipologie

Il termine mappa concettuale è relazionato alla teoria cognitivista dell'apprendimento significativo e per la prima volta viene utilizzato in ambito didattico da Novak e Gowin della Cornell University. Siamo agli inizi degli anni 60 e gli studiosi sostenevano che la rappresentazione grafica delle conoscenze poteva essere un modo per esplicitare i significati incorporati negli oggetti di conoscenza. La mappa concettuale è uno strumento per rappresentare, rielaborare e presentare conoscenze mediante una rappresentazione grafica che segue la seguente struttura:

Concetto → Relazione → Concetto

In sostanza i concetti vengono espressi in forma sintetica (parole) secondo una struttura geometrica a nodi e relazionati tra di loro da collegamenti che esplicitano la relazione stessa (*Fig. 1*).



Gli studiosi Novak e Gowin in effetti, partono dalla considerazione che l'individuo sin dalla nascita è impegnato in un processo evolutivo in cui organizza gli oggetti e le esperienze in maniera simbolica ed è proprio in tale rappresentazione simbolica che vengono attribuiti i segni ed i significati. In realtà in questo modo si vengono a generare dei veri e propri sistemi rappresentativi che richiamano una pluralità di codici linguistici mediante i quali il soggetto organizza il suo pensiero ed in grado successivamente di riutilizzare e riadattare nei contesti reali e nuovi le conoscenze acquisite per generarne altre e risolvere le situazioni in continua evoluzione. In effetti, tutto ciò è alla base della teoria dell'apprendimento significativo di Ausubel, in base alla quale il processo di assimilazione avviene a seguito dell'interazione tra un'idea già acquisita ed una nuova, quest'ultima contribuisce a modificare la struttura cognitiva del soggetto in base ad una gerarchia tra concetti. Ogni concetto, mano a mano che si espande contribuisce ad apportare nuova conoscenza e nuova semantica, e genera altri concetti in modo da creare una rete di concetti relazionati attraverso regole ben precise; in genere si parte da concetti generali e si arriva a concetti più specifici, in questo modo si arriva alla creazione di una mappa concettuale appunto, che graficamente assume la forma di un grafo.

Spesso, quando si parla di mappe ci si riferisce sempre e soltanto alle mappe concettuali, utilizzando come sinonimi tutte le tipologie di mappe create per tutti gli scopi possibili, ad ogni modo in base a questi ultimi è possibile distinguere differenti tipologie di mappe. Una mappa per esempio può essere finalizzata all'accertamento di conoscenze basilari oppure alla comprensione di argomenti di studio più dettagliati. In genere è possibile suddividere le mappe in:

- *mappe cognitive;*
- *mappe mentali;*
- *mappe strutturali.*

Le mappe cognitive sono finalizzate essenzialmente all'esplicitazione delle conoscenze su un dato argomento, e possono essere impiegate sia lato allievo che lato docente, quindi sia come strumento di insegnamento sia di apprendimento. La mappa cognitiva diventa la rappresentazione grafica della conoscenza che un soggetto possiede su un argomento specifico e può essere utilizzata per l'accertamento ad esempio dei prerequisiti degli allievi e per indagare anche gli stili di apprendimento degli stessi. L'allievo mediante la costruzione di una mappa cognitiva riorganizza in maniera personalizzata le conoscenze e l'obiettivo è quello di favorire lo sviluppo di processi metacognitivi in grado da consentire un ruolo del soggetto attivo e costruttivo. Dal lato docente invece, le mappe cognitive elaborate dai discenti possono essere uno strumento utile per l'accertamento delle conoscenze pregresse e per progettare strategie di individualizzazione. All'interno degli ambienti di apprendimento in rete tali mappe possono ulteriormente trovare utilità nel momento in cui vengono condivise tra i soggetti e mediante una comparazione tra le stesse possono infine essere anche uno strumento di valutazione tra pari. Una attività efficace potrebbe essere quella di fare costruire la mappa cognitiva in gruppo mediante la guida e supervisione di un tutor on line.

Le mappe mentali invece, fanno riferimento alla rappresentazione grafica di una successione di idee che viene costruita attraverso relazioni soggettive dell'autore che spesso ricorre alla creatività. La mappa mentale a differenza delle altre si rifà alla teoria

di tipo associazionista e non al modello concessionista, infatti la sua struttura prevede un solo concetto base attorno al quale si diramano gli altri in forma radiale. La costruzione di tale mappa parte in genere da un input esterno, ad esempio in un ambiente di apprendimento in rete tale input potrebbe essere la fruizione di una video lezione su un certo argomento e, a seguito di tale fruizione si potrà chiedere ai soggetti all'interno di un forum di discussione oppure utilizzando altri tools ad hoc, di individuare le parole chiave ritenute centrali e sviluppare delle relazioni mentali con le stesse seguendo appunto la struttura radiale. A livello di utilità nella formazione, le mappe mentali svolgono una funzione simile a quelle cognitive.

Le *mappe strutturali* infine, sono quelle che si propongono di rappresentare le relazioni che intercorrono tra i concetti su una tematica specifica che deriva da una fonte autorevole (libro, sito web etc.), hanno quindi l'obiettivo di rappresentare in maniera strutturale, da qui il nome mappa strutturale, l'informazione, in modo multidirezionale e non unidirezionale. Mentre le prime due tipologie di mappe, cognitive e mentali, hanno la funzione di mezzo diagnostico e metacognitivo, le mappe strutturali sono soprattutto strumenti di apprendimento e di comunicazione di un sapere acquisito e consolidato. Si può anche affermare che le mappe cognitive e mentali riguardano la rappresentazione soggettiva di conoscenze, mentre le mappe strutturali fanno riferimento alla rappresentazione di conoscenze assimilate e rielaborate dal soggetto. In contesti di formazione on line, le mappe strutturali possono essere impiegate come veri e propri learning objects di apprendimento e quindi per la presentazione di una unità didattica, di un modulo etc. nonché per la costruzione di ipertesti ed ipermedia, ed infine anche come strumenti di valutazione ed autovalutazione. In quest'ultimo caso è possibile

utilizzare la mappa come assegnazione di una “commessa”, ad esempio presentare una mappa incompleta oppure “errata” e lasciare agli allievi il compito di completamento o di revisione.

2.5.2 Struttura e costruzione di una mappa concettuale

Le mappe concettuali sono organizzate e quindi costruite secondo una forma grafica grazie alla quale è possibile “leggere” non soltanto i singoli concetti ma anche e soprattutto le relazioni tra di essi. In base alla tipologia di mappa (vedi par precedente), si fa una struttura specifica di mappa, ad esempio le mappe mentali sono costruite attorno ad un unico concetto chiave dal quale si diramano tutti gli altri secondo una struttura a raggiera. Tale tipo di mappa in effetti, è più considerato uno strumento per rilevare il grado di conoscenza su un dato argomento quindi per sondare ad esempio i prerequisiti dell’apprendimento piuttosto che strumento di apprendimento per l’acquisizione di nuova conoscenza, ecco perché la lettura risulta spesso poco chiara ed il suo utilizzo è poco impiegato. Diversamente invece per quanto attiene le mappe concettuali, la cui costruzione avviene a partire da nodi centrali in relazione gerarchica, ed i legami vengono chiariti e quindi esplicitati da parole intese come connettori tra concetti. Il termine concetto è andato nel corso del tempo evolvendosi, e se una prima distinzione viene proposta dallo stesso Novak tra concetti-OGGETTO e concetti-EVENTO, in cui i primi possono essere nomi o aggettivi, i secondi preposizioni, verbi o avverbi, oggi giorno si ritrovano nella costruzione della mappe anche concetti-TEMPO, concetti-PERSONE, concetti-LUOGO, concetti-ASTRAZIONE, concetti-DEFINIZIONE.

In un ambiente di apprendimento in rete l'utilizzo delle mappe concettuali infatti può essere impiegato a diversi livelli, ad esempio per la rappresentazione concettuale dell'intero corso on line (corso-moduli-learning objects-attività-altri strumenti etc.), oppure per la rappresentazioni delle funzioni assegnate ai diversi attori dell'apprendimento (docenti-tutor-discenti-amministratori di sistema etc.), oppure per la rappresentazione temporale delle attività e risorse. Pertanto, come si evince dagli esempi appena esposti, il termine concetto può essere esteso ad "oggetti" che non sono soltanto nomi, aggettivi o verbi. Ad ogni modo, la struttura di una mappa prevede alcuni requisiti formali da tenere in considerazione tra i quali:

- la gerarchia tra i concetti secondo un meccanismo di inclusione;
- la semplificazione nell'identificazione delle etichette dei concetti;
- la presenza dei legami trasversali che fanno da collegamento tra i diversi concetti.

Da precisare che i legami tra i concetti non necessariamente devono essere di tipo lineare, anzi spesso possono snodarsi a vari livelli, quindi hanno un carattere che riprende la logica del modello concessionista: si parte da concetti generali cioè sovraordinati e si arriva mano a mano ai concetti sottoordinati (modello di tipo gerarchico). Accanto a tale modello si può avere anche il modello reticolare ovvero la mappa viene costruita attraverso la logica ipertestuale in cui le informazioni diventano circolari.

Per la creazione di una mappa è necessario dapprima scegliere i concetti su un certo argomento di studio e successivamente rappresentarli mediante legami (nessi) tra i concetti stessi. Graficamente i concetti vengono racchiusi all'interno di rettangoli

(parole-etichetta) e collegati tra loro mediante frecce accompagnate da nessi di appartenenza, implicazione, identità, casualità etc. (parole-legame).

In genere il concetto principale viene posto in alto e da esso si diramano le relazioni e i concetti mano a mano più specifici. I concetti inoltre hanno la caratteristica di essere strutture gerarchiche, ordinati cioè secondo un criterio ad albero dal diverso al simile, dal semplice al complesso. Finora il termine più utilizzato e ricorrente nella costruzione di una mappa è quello di CONCETTO. Ma cosa si intende per concetto?

Un concetto è il risultato di un processo di astrazione che arriva alla categorizzazione di oggetti o eventi in base a relazioni considerate comuni. Il concetto è in genere indicato da una parola ma non è la parola, meglio ancora è l'unità minima di un pensiero o di una proposizione, e la sua validità assume rilievo nel processo di comunicabilità (Rif.to Galimberti 1999). Altre definizioni di concetto le si ritrovano in Novak (Rif.to Novak 1984, Novak 1998).

“Concetto inteso come regolarità, un insieme di caratteristiche costanti riscontrata negli eventi o negli oggetti e designata con un nome”

oppure

“Concetto quale regolarità percepita in eventi o oggetti, o in testimonianze di eventi o oggetto, definita attraverso un'etichetta”

Per PROPOSIZIONE invece si intende (Rif.to Novak):

“Identifica un'unità semantica in cui due o più concetti sono legati tra di loro da parole”

oppure

“Relazione tra concetti. Essa ci dice come gli oggetti o eventi funzionano o come sono strutturati”

Dopo avere chiarito i termini principali che compongono una mappa concettuale, di seguito vengono descritte le fasi di creazione e quindi i passaggi che devono essere seguiti per l’ottenimento di una mappa efficace. Successivamente si vedrà come una mappa concettuale si trasformi in learning object da inserire all’interno di un ambiente di apprendimento in rete e quindi dotata delle caratteristiche di fruizione tipiche degli ambienti web-based.

La prima fase per la costruzione di una mappa consiste nell’identificazione di una domanda principale che metta in evidenza il dominio da affrontare ed oggetto di studio, quindi l’ambito conoscitivo per il quale sarà oggetto la mappa. A titolo di esempio prendiamo come ambito conoscitivo la tematica sui “modelli didattici dell’apprendimento”, la domanda è dunque legata alla conoscenza di tale argomento e nello specifico alle definizioni, tipologie di modelli, contesti di riferimento ed orientamenti.

La seconda fase consiste nell’identificare un certo numero di concetti che sono pertinenti alla tematica (es. 10 concetti) da annotare in una lista, è preferibile annotare ogni concetto con una etichetta costituita normalmente da una sola parola o al massimo da tre. Seguendo il nostro esempio, tali concetti potrebbero essere costituiti da:

- *modelli didattici dell’apprendimento*
- *razionalista*

- *sistemico*
- *costruttivista*
- *didattica*
- *progettazione*
- *valutazione*
- *prodotto*
- *processo*
- *competenze*
- *approccio scientifico*
- *flessibilità ed autonomia cognitiva*

La terza fase consiste nell'ordinamento di tali concetti, procedendo con la collocazione in alto di quello o quelli più generali e mano a mano quelli più specifici. In questa fase può essere necessario rivedere l'elenco dei concetti o rivedere gli obiettivi alla base della domanda posta in fase iniziale.

Con la quarta fase si entra nel vivo della costruzione della mappa, momento in cui si iniziano a collocare i concetti ai vari livelli; in generale in alto viene posizionato il concetto generale, nel nostro caso rappresentato da *modelli didattici dell'apprendimento*, sotto tale concetto si collocano poi gli altri di livello subordinato, nel nostro caso: razionalista, sistemico, costruttivista, didattica, progettazione e valutazione. In genere non conviene posizionare molti concetti a livello di numero sotto il concetto generale. A questo punto si passa alla fase quinta, ovvero il collegamento tra i concetti e l'esplicitazione della relazione, quindi si crea una linea di collegamento che reca l'affermazione o proposizione coerente che definisce il significato tra i concetti.

Pertanto è proprio tale collegamento che crea il significato. Nel nostro caso avremo ad esempio i seguenti collegamenti:

I modelli didattici dell'apprendimento (SONO) → razionalista, sistemico, costruttivista

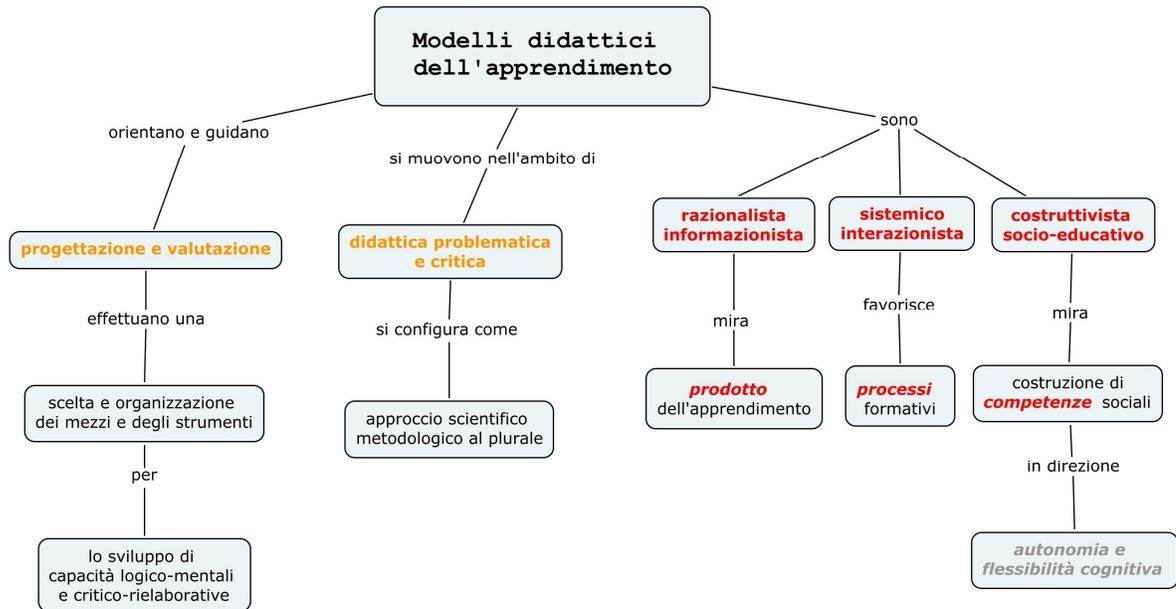
I modelli didattici dell'apprendimento (SI MUOVONO NELL'AMBITO DI) → didattica

I modelli didattici dell'apprendimento (ORIENTANO E GUIDANO) → la progettazione e la valutazione

A questo punto, si scende ai concetti di secondo livello e si procede con la medesima operazione fino a collegare in maniera organica tutti i concetti. In questa fase potrebbe essere necessaria una rielaborazione della struttura (fase sesta), quindi tale processo di creazione è molto flessibile e dinamico in base all'acquisizione di nuove conoscenze e nuove intuizioni.

In una fase successiva (otto) si potrebbe avere l'esigenza di individuare dei legami tra concetti che sono collocati a vari livelli e sostanti a diversi concetti (legami incrociati).

Ripercorrendo tali fasi si giunge pertanto alla produzione di una mappa concettuale completa, come quella rappresenta nella figura sottostante.



2.5.3 Le mappe concettuali negli ambienti di apprendimento in rete

Dopo avere affrontato il discorso sulle mappe concettuali a livello di definizione, tipologie e loro creazione, nel presente paragrafo verrà proposta una panoramica che ha la finalità di descrivere come una mappa concettuale può essere fruita all'interno di un ambiente di apprendimento in rete ed essere quindi utilizzata con differenti finalità: strumento di insegnamento, strumento di apprendimento, strumento di valutazione, strumento per la rappresentazione di un percorso formativo on line ed on site. In effetti, le fasi descritte nel precedente paragrafo fanno riferimento alla creazione di una mappa concettuale in generale, mappa che può essere riprodotta su un sistema cartaceo ed essere eventualmente illustrata durante una lezione in presenza mediante una lavagna

luminosa o eventualmente scansionata e riprodotto come immagine tramite pc e video-proiettore.

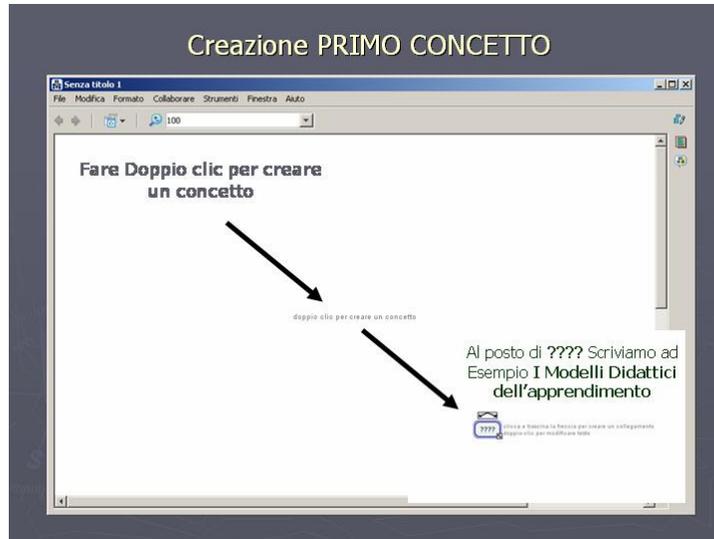
Lo strumento mappa concettuale invece, assume differenti caratteristiche quando siamo in un contesto di formazione on line tipico dell'e-learning, quindi all'interno di un ambiente di apprendimento in rete, laddove la mappa diventa un vero e proprio learning object, quindi trattato come un oggetto digitale con tutti le caratteristiche tipiche degli oggetti elettronici. Ecco perché, quando una mappa concettuale viene ad essere utilizzata in un contesto di e-learning, durante le fasi di creazione della stessa è necessario prestare attenzione alla sua creazione. Sicuramente dovranno essere utilizzati dei software a partire dalla sua elaborazione iniziale, ed il passaggio dal cartaceo al digitale non si limita soltanto ad una trasformazione di codice linguistico bensì in tal modo emergono nuove configurazioni, nuove possibilità che possono rendere la mappa ulteriormente uno strumento potente, dinamico e flessibile in campo formativo. Ad esempio i concetti possono essere a loro volta degli "oggetti" o "risorse" cliccabili che rimandano ad approfondimenti, ad altri concetti di mappe correlate, ad illustrazioni multimediali che ne spiegano meglio il significato etc., stessa cosa per i rimandi ai legami tra concetti. Tutto ciò soltanto a titolo di esempio, perché i risvolti e le possibili applicazioni sono tante, e lasciate spesso alla creatività e fantasia del progettista che deve contestualizzare il tutto tenendo conto degli obiettivi di quel percorso formativo specifico o di quel modulo didattico oggetto di studio o ancora di quella particolare unità didattica. Pertanto, durante le fasi di creazione della mappa concettuale, già dalle prime fasi quando si iniziano ad elencare i concetti principali, si può pensare di associare ad ogni concetto una possibile applicazione o rimando ad altra risorsa, nonché

progettare in queste prime fasi i risvolti possibili. Il suggerimento è quello di utilizzare un software per la creazione di mappe concettuali ad hoc quale ad esempio uno dei più utilizzati è Cmap-Tools grazie al quale si riescono ad ottenere come output degli oggetti che possono essere facilmente integrati all'interno di un ambienti di apprendimento in rete. Le fasi ulteriori da tenere in considerazione per fare diventare una mappa concettuale un learning object possono quindi essere così sintetizzate:

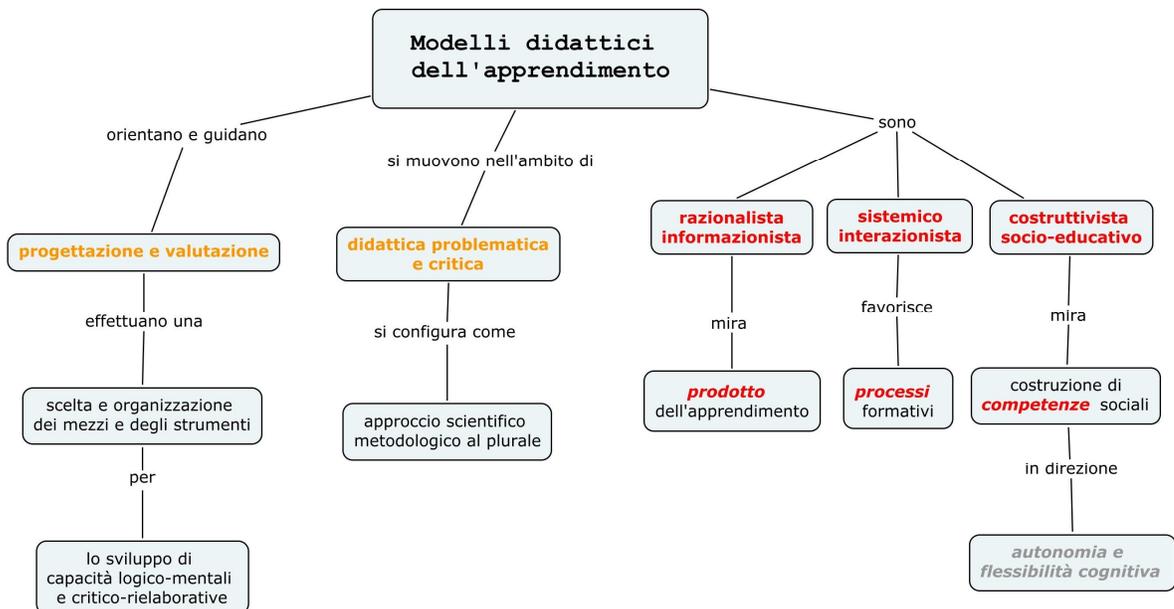
- creazione della mappa tramite un software (ad esempio Cmap-Tools);
- esportazione della mappa nel formato html oppure immagine jpg;
- importazione della mappa (oggetto digitale a seguito del passaggio precedente) all'interno dell'ambiente di apprendimento in rete; in questo caso è da decidere se tale mappa ormai learning object deve essere inserito in un modulo, in una unità didattica etc.

A titolo di esempio, prendendo come riferimento la mappa descritta nel paragrafo precedente e relativa a “I modelli didattici dell'apprendimento” di seguito vengono descritti i passaggi attraverso i quali tale mappa viene dapprima creata e successivamente inserita in una Learning Unit all'interno di una piattaforma tecnologica web-based.

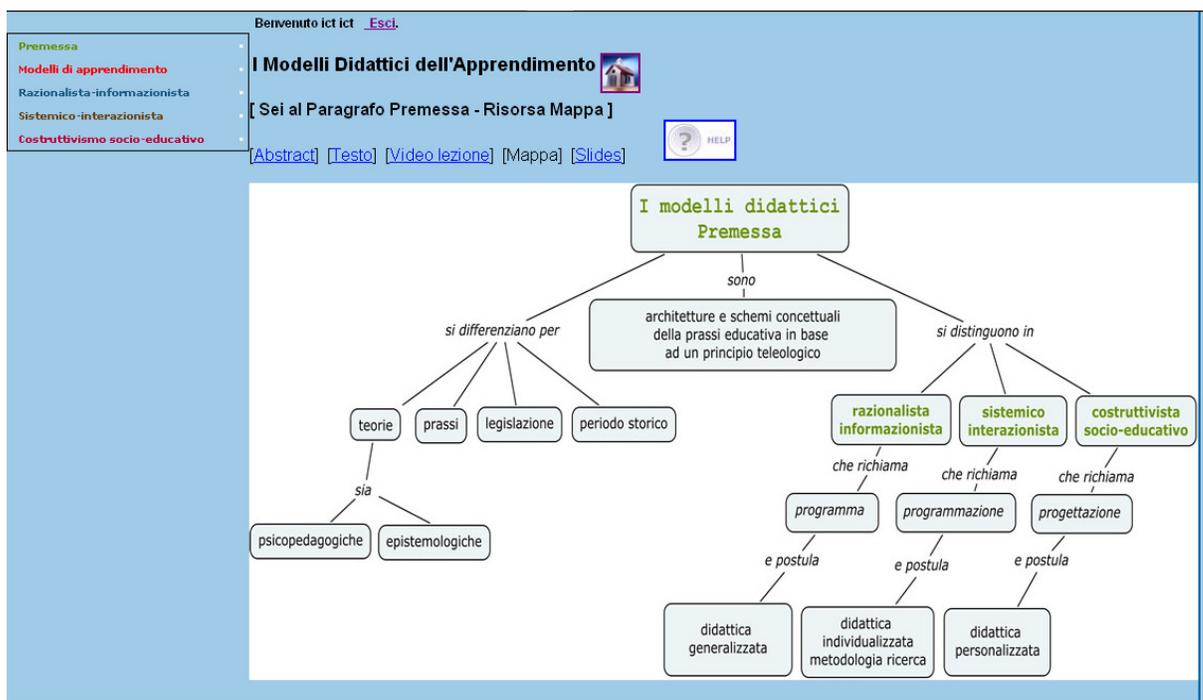
Passaggio 1: utilizzo del Software Cmap-Tools per la creazione della mappa:



Passaggio 2: esportazione della mappa concettuale nel formato immagine jpg:



Passaggio 3: importazione/inserimento del learning object mappa concettuale all'interno della piattaforma tecnologica:



A seguito dei passaggi precedentemente descritti, la mappa concettuale diventa un oggetto fruibile mediante interfaccia web ed attorno ad esso si possono ipotizzare e costruire diverse attività finalizzate al raggiungimento di differenti obiettivi: è possibile infatti utilizzare la mappa come strumento di insegnamento-apprendimento, come strumento di valutazione o in generale a monte per la rappresentazione dell'intero

percorso formativo. Come strumento di insegnamento-apprendimento, il discente ha la possibilità di *leggere* la mappa secondo il proprio stile di apprendimento, mentre come strumento di valutazione è necessario prevedere a monte delle attività da svolgere. Relativamente a quest'ultimo aspetto, un primo tipo di attività potrebbe essere quello di presentare la mappa incompleta e lasciare ai soggetti in apprendimento la possibilità di completarla in maniera corretta e pubblicarla condividendola con gli altri. In questo caso è necessario fornire ai discenti tutte le specifiche per la creazione della mappa a livello di software e di strumenti di *publishing* in piattaforma, eventualmente è conveniente associare un Forum in cui discutere di tale attività mediante il supporto di un tutor on line. Una seconda modalità di utilizzo delle mappe nell'accezione di strumento di valutazione potrebbe essere quella di presentare la mappa concettuale *errata* lasciando ai discenti la possibilità di individuare gli errori e rielaborarla o in maniera individuale oppure in gruppi di lavoro all'interno dei quali cooperare e collaborare per lo svolgimento del compito assegnato. Altra possibilità è quella di pubblicare l'elenco dei concetti in maniera disordinata ed in base agli obiettivi di costruzione della mappa lasciare ai discenti la costruzione completa dell'intera mappa.

Per quanto invece riguarda l'impiego della mappa concettuale per la rappresentazione del percorso formativo o di un modulo specifico, è possibile strutturare e quindi rappresentare mediante una mappa tutte le risorse ed attività relative ad un corso, in modo da dare una visualizzazione più efficace della presentazione di un semplice programma del corso in modalità testuale. In questo modo, non solo vengono presentati gli argomenti centrali e di livello subordinato ma vengono soprattutto esplicitati i legami tra le varie tematiche ed in maniera trasversale anche le attività previste per il

corso medesimo. Ciò diventa di estrema importanza nei corsi on line che sono caratterizzati da una varietà di risorse ma anche di attività, strumenti di comunicazione e di interazione in generale etc. per i quali se spesso non vengono chiarite le modalità di utilizzo e le fasi da seguire possono generare inefficienza.

Ulteriori impieghi delle mappe concettuali all'interno degli ambienti di apprendimento in rete derivano dal fatto che l'oggetto mappa oltre che come formato immagine, quindi comunque statico, può essere esportata grazie ai software di creazione quale ad esempio Cmap-Tools anche in formato html. In questo modo si aprono diversi campi di applicazione poiché ogni concetto o legame della mappa può diventare un collegamento a risorse esterne: contenuti di approfondimento, strumenti di comunicazione e di interazione in generale, rimandi ad altre mappe, rimandi a fonti bibliografiche e sitografiche etc. In questo modo è possibile progettare un sistema di mappe concettuali o meglio ancora un sistema ipermediale, grazie al quale è possibile aumentare l'interazione tra i soggetti, la condivisione di conoscenza etc.

Capitolo 3

Progettazione di *tools* per la gestione di *Learning Objects Multimediali*

3.1 Fasi di progettazione per la creazione di un Learning

Objects Multimediale

All'interno degli ambienti di apprendimento in rete ampia attenzione deve essere prestata alla produzione dei *Learning Objects Multimediali* (LOM), i quali richiedono fasi di progettazione piuttosto complesse che devono essere orientate e quindi finalizzate al raggiungimento di specifici obiettivi in ottica *costruttivista* se si vuole ottenere un supporto ai processi di apprendimento in linea al nuovo modo di fare formazione oggi. I LOM infatti, non devono soltanto rispondere alle caratteristiche tipiche della *multimedialità* ed *ipermedialità*, che dovrebbero rendere la comunicazione più efficace, ma devono contribuire allo sviluppo delle dimensioni della *riflessività*, *dialogicità* e *criticità* grazie all'integrazione di strumenti tecnologici in grado di favorire l'attuazione dei principali obiettivi tipici del paradigma socio-costruttivista: *cooperative learning*, *just-in-time learning*, *student-centered-learning*. Pertanto, le fasi di progettazione di un LOM, devono tenere necessariamente conto di tali dimensioni oltre ovviamente a rispondere ai requisiti di un processo di comunicazione multimediale efficace dei contenuti mediante differenti modalità di presentazione (audio, video, testo, immagini etc.). Si può affermare che un LOM in grado di integrare al suo interno strumenti web-based per la condivisione e negoziazione della conoscenza e capace di

sviluppare altresì attorno ad esso dinamiche relazionali, costituisce esso stesso a tutti gli effetti un “*ambiente di apprendimento in rete*” o meglio ancora un “*ambiente di lavoro intellettuale*”. Proprio tale accezione di learning object è alla base del presente capitolo, in cui si arriva a parlare di *tool* a supporto dei learning objects multimediali poiché si ritiene che la valenza pedagogica dei contenuti multimediali è maggiormente significativa se si riescono a creare strumenti tecnologici funzionali allo sviluppo delle principali dimensioni pedagogiche.

Un LOM è costituito in effetti da differenti componenti, ognuna delle quali esprime una propria forma di comunicazione secondo un particolare codice linguistico. Essenzialmente tali componenti o media possono essere costituiti da:

- *video*
- *audio*
- *testo*
- *immagini*
- *filmati*

L'idea alla base delle ricerche condotte durante l'intero percorso di dottorato in relazione alla progettazione e produzione di *Learning Object Multimediali* per l'e-learning è stata proprio quella di oggetto multimediale “completo” e “complesso”; completo perché caratterizzato da una pluralità di media integrati tra di loro, complesso perché tali media devono essere sincronizzati e valorizzati da strumenti di comunicazione on line di supporto per sviluppare le dimensioni relazionali. Si assiste quindi, ad una logica sistemica in cui i vari *sotto-oggetti* multimediali vengono integrati e sincronizzati anche in relazione alla variabile o dimensione temporale e comunicativa.

Altro aspetto di notevole rilievo, alla base di tale idea progettuale, è dato dal fatto che l'integrazione tra i vari media avviene mediante la forma *ipertestuale-ipermediale*, quindi la fruizione da parte dei soggetti in formazione non è di tipo sequenziale ma reticolare ed avviene in una unica interfaccia web in grado di porre il soggetto in una posizione attiva e partecipativa. Le fasi di progettazione di un LOM e meglio ancora, alla luce di quanto finora esposto, di un tool per la gestione di un LOM, possono essere così sintetizzate:

- *progettazione dell'interfaccia di fruizione (ambiente in senso stretto)*
- *progettazione dei singoli learning objects (mono e multimediali);*
- *integrazione e sincronizzazione dei learning objects;*
- *sviluppo dei moduli web-based per la gestione delle interazioni.*

In effetti, ripercorrendo tali fasi si può notare che la progettazione è relativa all'ambiente, ai contenuti ed alle interazioni, ovvero agli oggetti della conoscenza, ai soggetti della conoscenza, alle strategie comunicative che fanno dialogare i vari elementi (oggetti e soggetti). Ecco perché ancora una volta si evidenzia la definizione di "*Tecnologie della Comunicazione Educativa*"⁴⁰, ovvero non sono educative in sé le tecnologie e quindi gli strumenti tecnologici ma i processi e strategie di comunicazione che legano gli attori della formazione e gli oggetti della conoscenza.

La fase di progettazione dell'interfaccia di fruizione o ambiente in senso stretto, è relativa alla progettazione della struttura e del layout dell'interfaccia, quindi il front-end dell'applicazione che consente la fruizione dei contenuti multimediali e l'interazione da parte del learner. Tale fase tiene conto ovviamente del numero di oggetti da fruire, della

⁴⁰ Piu C., De Pietro O., "[COMUNICAZIONE E TECNOLOGIE EDUCATIVE](#)". *Prospettiva EP*, 2008, Vol. XXXI, n. 3, pp. 7-40.

loro integrazione e sincronizzazione, dei moduli dinamici per la gestione delle interazioni, la predisposizione degli strumenti di comunicazione on line associati ed integrati all'interno del tool nonché le eventuali integrazioni per l'inserimento del tool in altre piattaforme tecnologiche. Per la progettazione e successiva realizzazione delle attività presenti in tale fase, sono necessarie sia competenze di natura tecnologica sia competenze di natura pedagogica, al fine di coniugare in maniera sinergica i due domini scientifici e mediare il rapporto tra tecnologia e formazione con attenzione ai processi comunicativi.

La fase di progettazione dei singoli learning objects fa riferimento alla produzione dei contenuti e prevede un maggiore supporto delle figure esperte sul dominio di conoscenza dei contenuti trattati con competenze pedagogiche, che devono comunque relazionarsi con gli esperti tecnologici per quanto riguarda la “produzione digitale” dei contenuti e la loro eventuale sincronizzazione. A seguito della tematica scelta da parte dell'esperto di contenuti (docente) si procede con l'individuazione dei singoli oggetti da produrre ponendo attenzione a quelli di tipo multimediale ed alla loro sincronizzazione con altri oggetti. Questi ultimi in effetti, possono essere rappresentati dalle seguenti modalità:

- *testo*
- *immagine*
- *slides*
- *video*

La modalità che spesso negli ambienti di apprendimento in rete risulta di elevata efficacia ed un validissimo strumento attorno al quale sviluppare attività ed interazioni,

è la *video lezione indicizzata*⁴¹. Tale “oggetto” in effetti, coinvolge diverse modalità di comunicazione (testo, video, audio, immagini, slides) che sincronizzate ed “indicizzate” mediante un insieme di indici (link) che consentono una fruizione ipermediale all’interno dell’oggetto multimediale stesso nonché un browsing del video stesso⁴². In realtà, per le operazioni di integrazione e sincronizzazione dei vari oggetti viene dedicata una fase specifica (integrazione e sincronizzazione dei learning objects), che tiene conto sia della scelta di una specifica *tecnologia media server* (*windows media*⁴³, *real*⁴⁴, *flash*⁴⁵ *etc.*) sia della scelta progettazione a livello di linguaggi web-oriented.

Infine, per quanto riguarda lo sviluppo dei moduli web-based per la gestione delle interazioni, tale fase è molto legata alle specifiche esigenze ed al contesto in situazione che si vuole supportare. In effetti, mentre le prime fasi sono più o meno comuni a tutti gli ambienti di apprendimento che intendono erogare tool per la fruizione di contenuti multimediali secondo la logica sistemica dell’integrazione e della sincronizzazione e quindi secondo il paradigma della video lezione indicizzata, la fase oggetto di discussione è legata alle strategie che si intendono perseguire in direzione dello sviluppo delle interazioni e delle dinamiche comunicative costruite attorno agli oggetti multimediali erogati. E’ bene sottolineare comunque, come tale fase diventa centrale per garantire lo sviluppo della dialogicità e riflessività in contesti on line, perché mira

⁴¹ [De Pietro O.](#), [De Rose M.](#), " [W-Didattica: la lezione indicizzata](#)". Atti del convegno "Didattica@ted", Genova - Italy, 27-28 Feb., 2003, A cura di Altri -, 2003, pp. 279-285;
[De Pietro O.](#), [Piu C.](#), [De Rose M.](#), " [I-Lesson - Learning and teaching: a tool for the WIS-Learning](#)". Contributo a ED-MEDIA 2008, Vancouver, Canada, 2007 2007.

⁴² Tale strumento verrà ampiamente discusso nei successivi paragrafi, a partire dalla progettazione e realizzazione di specifici tools che tengono conto di tale modalità.

⁴³ <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/>

⁴⁴ <http://www.realsoftware.com/realserver/featurelist.php?lang=it>

⁴⁵ <http://www.adobe.com/it/products/flashmediaserver/>

alla creazione di moduli web-based che consentono di fare dialogare i soggetti durante la fruizione dei contenuti multimediali, di farli intervenire per produrre loro stessi nuova conoscenza, di farli interagire in situazione anche se virtuale, in sintesi di fare dialogare i soggetti e gli oggetti della conoscenza tracciando anche il percorso delle attività che ogni soggetto attiva. La progettazione di quest'ultima fase porta in effetti nel suo complesso alla creazione di un ambiente di apprendimento vero e proprio costruito attorno agli oggetti multimediali. E' questa l'idea di fondo che ha guidato durante lo svolgimento delle ricerche nell'ambito del Dottorato di Ricerca la progettazione ed implementazione di specifici tools per la gestione dei contenuti multimediali, nell'ottica di essere funzionali allo sviluppo delle dimensioni cognitive e metacognitive dei soggetti e per sviluppare non soltanto conoscenze ma anche competenze⁴⁶.

A partire da tali considerazioni, nel presente capitolo, vengono descritti due tools multimediali progettati ed implementati seguendo la logica finora descritta. Tali tools denominati "*I-Lesson*" ed "*I-Observation*" sono stati progettati, creati e sperimentati durante il percorso di dottorato all'interno del gruppo di ricerca Griad e sono stati presentati anche a livello di ricerca scientifica in contesti nazionali ed internazionali riscuotendo successo e valenza scientifica.

3.2 Il Tool *I-Lesson*

Il tool *I-Lesson* si inserisce all'interno del contesto delineato in precedenza e costituisce un tool per la gestione dei Learning Objects Multimediali all'interno del quale è

⁴⁶ In relazione a tale argomento, alla fine del presente capitolo verranno descritti i contesti all'interno dei quali sono stati impiegati i tools in situazioni concrete con tali finalità cioè per lo sviluppo di competenze.

possibile fruire contenuti multimediali integrati e sincronizzati tra di essi con la possibilità altresì di interagire durante le fasi di fruizione. Tale tool è stato progettato ed implementato all'interno del Gruppo di Ricerca GRIAD⁴⁷ durante le attività di ricerca del Dottorato, ed è stato integrato nella piattaforma e-learning *GriadLearn* per potere essere sperimentato in situazioni formative on line reali (Corsi Universitari, Master, Formazione professionale). Il tool consente al discente (learner) la fruizione di una *lezione indicizzata* o *video lezione indicizzata*, mediante differenti modalità di comunicazione che integrate tra di esse e supportate da strumenti di comunicazione on line consente di ricreare un ambiente di apprendimento collaborativo e cooperativo in cui la lezione assume il nuovo paradigma di “lezione partecipata” e il soggetto in formazione diventa sempre di più attivo nei processi di apprendimento. Il punto di forza del sistema è rappresentato dalla possibilità di sincronizzare in un'unica interfaccia web i vari oggetti multimediali e di poterli successivamente fruire con notevole semplicità ed efficacia, a seguito di una attenta progettazione rivolta sia all'ambiente, sia ai contenuti sia alle dinamiche di comunicazione ed interazione, seguendo quindi la logica di progettazione precedentemente descritta.

Tra i vari media integrati all'interno del tool, elemento essenziale è rappresentato dal *video* ed è proprio attorno ad esso che vengono sincronizzati e costruite tutte le altre forme di comunicazione e strumenti di interazione che nel loro insieme vanno a creare un ambiente di lavoro in cui è possibile “*negoziare*” la conoscenza e pervenire a forme di cooperazione per l'arricchimento dei contenuti educativi⁴⁸.

⁴⁷ Gruppo di ricerca per l'Informatica Applicata alla Didattica – Dipartimento di Scienze dell'Educazione – responsabili scientifici proff Carmelo Piu ed Orlando De Pietro

⁴⁸ Piu A., *Progettare e Valutare – Dalla comunità di apprendimento al portfolio*, Monolite Editrice, Italy, 2005.

Nei successivi paragrafi viene descritta l'architettura e l'interfaccia del tool e le funzionalità messe a disposizione, evidenziando come gli strumenti di comunicazione sincroni ed asincroni vengono integrati all'interno del tool per consentire lo svolgimento delle dinamiche comunicative in linea alle strategie didattico-pedagogiche adottate.

3.2.1 Architettura, interfaccia e funzionalità

Il tool *I-Lesson* mira al raggiungimento di un rapporto *docente-discente e discente-discente* vivo e stringente come nelle lezioni in modalità tradizionale che si giovano della presenza fisica e con la capacità comunicativa impareggiabile della comunicazione verbale e non verbale che avviene in un contesto reale⁴⁹.

La lezione assume un nuovo paradigma e diventa il prodotto iniziale e finale del lavoro collaborativo ed interattivo a cui partecipano tutti gli attori della formazione, sviluppando al contempo le dimensioni della relazionalità. In una prima fase il learner assume il ruolo di "regista", avendo egli stesso la possibilità di fruire i contenuti di proprio interesse mediante una "navigazione" all'interno della video-lezione, diventando così parte attiva del processo di apprendimento in una ottica nuova di personalizzazione⁵⁰. Al fine di riuscire ad instaurare processi comunicativi tra i vari soggetti, il tool prevede l'integrazione di strumenti di comunicazione sincroni ed asincroni che vengono attivati con specifiche modalità per garantire le dimensioni

Calvani A., Rotta M., *Comunicazione e Apprendimento in Internet*, Erickson, Trento, 1999.

⁴⁹ Trentin G., *Didattica in rete. Internet, telematica e cooperazione educativa*, Garamond, 1996.

⁵⁰ De Pietro O., Apprato F., De Rose M., "Le I-Questions della lezione indicizzata in un WIS orientato all'e-learning". Atti del convegno nazionale "XLI Annual Conference - AICA 2003", Trento - Italy, 15-17 Settembre, 2003.

relazionali; tali strumenti si identificano nella chat e nel forum. La chat per dialogare con il docente/tutor e tra discenti stessi, attivando in questo modo sessioni di apprendimento/tutoring on line tra pari ed in tempo reale sulle tematiche oggetto di fruizione. La chat essendo uno strumento di comunicazione sincrono necessita di essere notificata ai soggetti di apprendimento per organizzare i tempi di lavoro e sapere i momenti precisi in cui è possibile interagire, ecco perché la stessa viene notificata dal docente al discente on-line mediante l'attivazione di una apposita *icona* nella interfaccia web del tool. Il forum invece, si pone come finalità lo sviluppo di discussioni on line asincrone sulle specifiche tematiche oggetto di fruizione, ed i temi di discussione vengono sincronizzati con gli Indici della video-lezione, consentendo di creare un ambiente in cui viene “*conversata*” e “*negoziata*” nuova conoscenza e massimizzata la collaborazione e cooperazione tra i discenti⁵¹. La *chat* ed il *forum* si pongono quindi obiettivi differenti, lo strumento sincrono per favorire forme di tutoring on line e l'intervento degli esperti di contenuto in relazione all'eventuale chiarimento sui contenuti, lo strumento asincrono per sviluppare discussioni tematiche sui vari argomenti e condividere le proprie conoscenze.

L'interfaccia web del tool nella sua versione di base ovvero senza l'integrazione degli strumenti di comunicazione suddetti, è indicata nella figura seguente.

⁵¹ Maragliano R., *Manuale di didattica multimediale*, Roma-Bari, Italy, 1997.

Lévy P., (1997). *Il virtuale*, Raffaele Cortina, Milano, Italy.

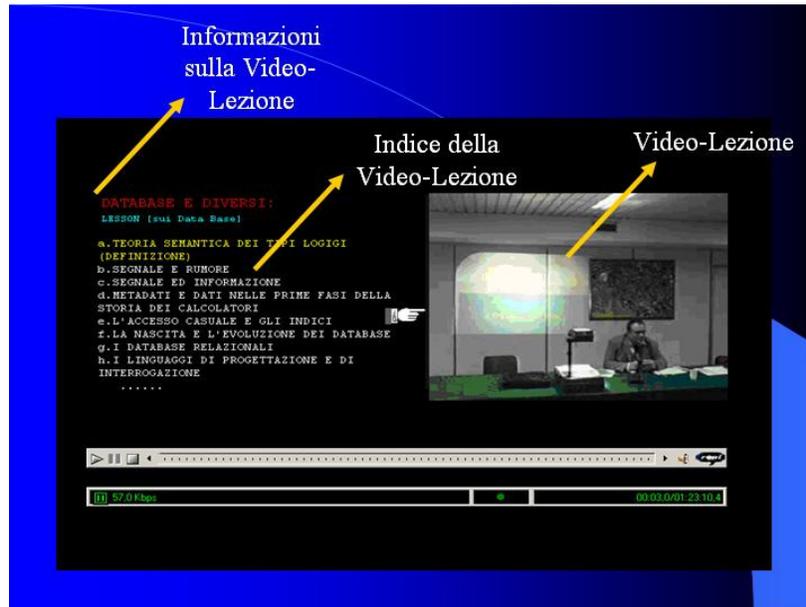


Figura – Interfaccia del tool I-Lesson

La pagina web viene suddivisa in alcune “regioni”, ognuna delle quali richiama i relativi componenti audio-video, il testo, le immagini, eventuali diapositive e tutti gli altri elementi necessari all’interazione con il video.

Sulla regione sinistra della pagina viene visualizzata l’area che contiene gli indici della lezione in oggetto ovvero i collegamenti ipertestuali alle parti specifiche di video lezione che vengono identificate attraverso la dimensione temporale. Nello specifico in tale area sono presenti:

- il titolo della lezione con i relativi sottotitoli ed eventuali altre informazioni riferite ad esempio all’argomento della lezione, al relatore etc;
- l’elenco degli *Indici* attraverso i quali è possibile “navigare” nel video, intendendo con tale operazione la possibilità di puntare alle parti o “spezzoni” del video in modo da fruire le parti di interesse e non soltanto un oggetto multimediale in modalità sequenziale.

All'interno della regione destra della pagina invece, viene visualizzata la video-lezione che sarà fruita dal discente in maniera diversa da un tradizionale video, grazie alla possibilità di potere egli stesso decidere quale parte di video-lezione fruire secondo la modalità ipermediale. Il discente ha la possibilità di compiere diverse operazioni sul video grazie alle quali diventa appunto “registra” e “protagonista” del processo di apprendimento; ciò avviene mediante l'interazione con alcuni componenti rappresentati da:

- “*control panel*” a sua volta composto dai pulsanti: *play* per attivare il video; *pause* per mettere il video in pausa; *stop* per stopparlo; *forward* e *rewind* per potere scorrere in avanti ed indietro il video;
- “*status bar*”, una barra di stato che indica il tipo di connessione e il *timing* del video.

Come evidenziato in precedenza, l'idea di fondo alla base di tale applicazione è caratterizzata dal fatto che è possibile integrare altre risorse all'interno del video, sincronizzate in base a specifici intervalli temporali. Nello specifico il video durante la fase di fruizione (scorrimento) diventa “cliccabile” in alcuni intervalli di tempo definiti a monte in fase di progettazione e diventa così possibile *linkare* ad altre risorse sia interne che esterne. Le risorse interne per presentare i contenuti correlati e stabiliti dal docente a supporto della video-lezione erogata, le risorse esterne per rimandare ad approfondimenti su altre fonti informative sul Web sulle tematiche oggetto della lezione. Le risorse interne possono essere rappresentate secondo differenti modalità: file di testo, diapositive, immagini, altri video etc., contenute nel database dell'ambiente di

apprendimento. La notifica di tali rimandi (link) alle risorse integrate viene segnalata da una *Icona* che compare accanto al video, come mostrato in figura.

La figura illustra a titolo di esempio l'integrazione di alcune risorse di approfondimento attivabili dall'interfaccia web durante gli appositi intervalli temporali a monte definiti. Il discente ha la possibilità pertanto di "linkare" ad approfondimenti esterni ricercati tramite il motore di ricerca Google ed a risorse interne rappresentate da diapositive sugli argomenti in corso di fruizione.

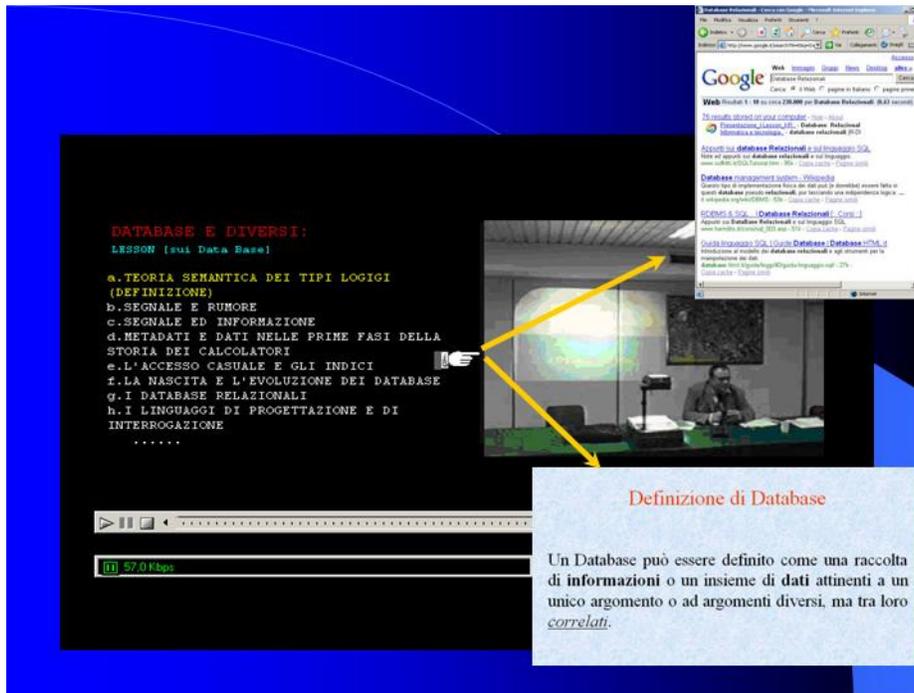


Figura – Integrazione di risorse esterne ed interne

Le funzionalità finora descritte sono tutte orientate alla fruizione dei contenuti, quindi hanno come obiettivo l'apprendimento individuale da parte del soggetto in

formazione che diventa parte attiva potendo egli stesso stabilire tempi e modalità di fruizione ma non ha ancora possibilità di dialogare con altri soggetti per sviluppare le dimensioni comunicative. Per garantire ciò è necessario ricorrere agli strumenti della comunicazione on line chat e forum.

In effetti, l'integrazione degli strumenti di comunicazione sincroni ed asincroni all'interno del tool, si pongono l'obiettivo di creare nuove modalità ed opportunità per potere consentire a tutti gli attori coinvolti nei processi di insegnamento/apprendimento di confrontarsi e negoziare la conoscenza in merito ai contenuti didattici erogati. Gli strumenti di comunicazione posti in essere non vengono attivati in maniera del tutto casuale ed "isolata" tra di essi secondo le tradizionali modalità di fruizione, ma, vengono impiegati secondo una struttura sistemica, nel senso che vengono integrati e sincronizzati all'interno dell'ambiente di fruizione I-Lesson in base alle strategie didattico-pedagogiche stabilite dagli esperti dei contenuti.

Nella figura seguente è mostrata l'interfaccia del tool con il modulo Chat, a seguito della notifica da parte del docente e segnalata al discente attraverso l'Icona "*Docente in chat*".



Figura – Interfaccia di I-Lesson con integrazione del modulo Web-Chat

Il docente o l'e-tutor in un orario prestabilito e comunicato preventivamente oppure quando egli lo ritiene opportuno, attiva la Chat direttamente all'interno dell'interfaccia di I-Lesson attraverso un modulo di amministrazione presente all'interno del LMS di riferimento (nel caso specifico la piattaforma e-learning GriadLearn). I discenti ricevono la comunicazione di tale attivazione chat mediante la visualizzazione dell'icona "Docente in chat" in un frame posizionato nella parte inferiore dell'interfaccia. A questo punto iniziano le fasi di interazioni tra i soggetti che vengono

mediate sempre da un mediatore (docente o e-tutor) per discutere e quindi dialogare sulle tematiche in corso oppure per attivare forme di tutoring on line si processo in questo caso e non tanto di prodotto. Lo sviluppo delle dinamiche comunicative attraverso la Chat si evolveranno poi in base alle strategie messe in atto dal team docente ed in base al contesto specifico in oggetto. Tale metodologia integra strumenti comunicativi capaci di aumentare il grado di coinvolgimento del discente consentendogli a sua volta di apportare ulteriori contributi⁵².

Nella figura sottostante, invece, viene illustrata l'integrazione/sincronizzazione del Forum, attraverso il quale si crea un ambiente in cui tutti gli attori discutono, collaborano e negoziano dunque conoscenza in merito agli argomenti oggetto della lezione o correlati.

⁵² Freinet C., *La scuola moderna*, Loescher, Torino, 1963.

Galliani L., (2004). *La scuola in rete*, Laterza, Roma-Bari, Italy.

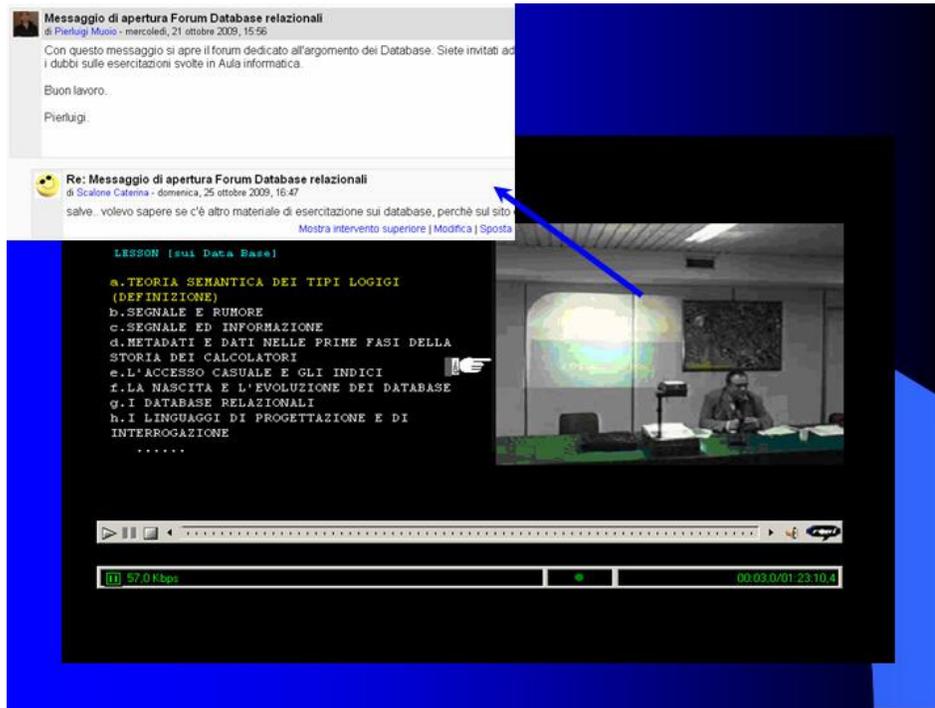


Figura – Integrazione del Forum all'interno di I-Lesson

L'attivazione del Forum avviene direttamente *click-and-o* sul video durante la fase di fruizione della video-lezione nell'intervallo stabilito in fase di progettazione dal team docente. Nell'esempio mostrato in figura ad esempio, nell'intervallo temporale in cui la lezione fa riferimento al concetto di "Database Relazionali", si attiva a seguito della segnalazione (Icona) la discussione sul forum relativa proprio a tale argomento. Per partecipare a quest'ultima ed apportare i propri contenuti e/o visualizzare quelli postati dagli altri, non è necessario effettuare una nuova autenticazione al forum poichè essendo il tool integrato già all'interno del LMS di riferimento, il discente-utente viene riconosciuto dal sistema. Ciò è importante ai fini delle successive fasi di monitoraggio, poichè avendo un'unica base di dati dove sono memorizzati non soltanto i contenuti o i metadata ad essi associati, ma anche tutte le attività poste in essere dai soggetti, si riesce ad ottenere una "reportistica" più efficace ai fini delle attività di valutazione in rete.

3.2.2 La tecnologia utilizzata

Come illustrato in precedenza, durante le fasi di progettazione di un tool per la gestione dei contenuti multimediali, ampia attenzione deve essere prestata alla scelta della tecnologia di riferimento. Nel caso specifico di I-Lesson, la tecnologia utilizzata per la sua implementazione segue la filosofia *open source* ormai al centro di attenzione

all'interno della comunità scientifica, sia in ambito nazionale che internazionale⁵³. Tale scelta non è spinta soltanto da fattori economici dovuti essenzialmente alla minimizzazione dei costi di licenza d'uso dei vari software *server e client side*, ma anche per la presenza di *community* all'interno delle quali potere condividere i moduli sviluppati ed apportare ulteriori sviluppi, senza dovere ogni volta ripartire dalle fasi iniziali e replicare informazioni e quindi risorse; ciò è appunto uno dei punti forti dell'open source⁵⁴. Per tale motivo la scelta di implementare I-Lesson è ricaduta sull'utilizzo della tecnologia *Apache/Php/MySql* per quanto riguarda lo sviluppo delle pagine dinamiche e quindi le interazioni con la base di dati, mentre per la gestione della sincronizzazione ed integrazione degli oggetti multimediali, quindi per la gestione dei flussi multimediali in streaming, è stato utilizzato il linguaggio SMIL (*Synchronized Multimedia Integration Language*)⁵⁵. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, ovvero l'utilizzo di SMIL per la gestione dei contenuti multimediali sul Web, è bene soffermarsi per chiarire alcuni aspetti che molte volte vengono trascurati o sottovalutati nelle scelte con altre tecnologie. Sul mercato, infatti, esistono diverse tecnologie e piattaforme per sviluppare applicazioni basate sullo *streaming audio-video* ed orientate all'e-learning, che a primo impatto sembrano essere anche molto funzionali e semplici nel loro utilizzo grazie agli strumenti di authoring messi a disposizione che facilitano la

⁵³ Pumilia P., Metodi e tecnologie open source nelle scuole, a cura di Andronico A., Chianese A., Fadini B., Liguori ed., Atti del convegno Didamatica 2002, Napoli, Italy, pp.197-198, 2002.

⁵⁴ Palloff R.M., K. Pratt, Building learning communities in cyberspace: Effective strategies for the online classroom, San Francisco, CA, Jossey-Bass, 1999.

⁵⁵ Shepherd D., XML Guida Completa, Apogeo, 2002.

Slowinski M., Kennedy T., SMIL: Adding Multimedia to the Web, SAMS, 2002.

sincronizzazione degli oggetti didattici⁵⁶. Un esempio di tale strumento frequentemente utilizzato in un simile contesto, è rappresentato dal software *Ms_Producer* della *Microsoft* che consente di sincronizzare il video con altri oggetti come ad esempio slides power-point. Tale software è molto semplice nel suo utilizzo ed il prodotto finale (output) viene generato in maniera automatica grazie anche al supporto di una interfaccia grafica *friendly*. Altri strumenti simili si ritrovano nell'ambito della tecnologia *Flash*, e spesso anche in questo caso esistono diversi strumenti di authoring che supportano la costruzione automatica delle video-lezioni indicizzate.

A partire da queste considerazioni, la scelta di utilizzare il linguaggio SMIL per la creazione dell'applicazione *I-Lesson* deve essere valutata alla luce di un contesto più ampio che vede la possibilità di poter condividere contenuti tra applicazioni e piattaforme e-learning differenti, seguendo uno standard di riferimento che non può essere ravvisato nel listato di codice di un linguaggio di scripting (utilizzato ad esempio negli strumenti/applicazioni proprietarie prima accennate), ma deve necessariamente basarsi su un metalinguaggio di markup come ad esempio SMIL. Quest'ultimo infatti, deriva proprio dal metalinguaggio *XML* sul quale si basa e n rappresenta una estensione: si ricorda che un documento *SMIL* è un particolare tipo di file *xml* interpretato da una specifica applicazione quale ad esempio il plug-in *Real Player*. Grazie alla strutturazione del contenuto informativo in appositi *tag xml* e meglio ancora *metatag*, si giunge alla separazione tra la *business logic* e la *presentation logic*, ovvero il risultato della presentazione multimediale finale deriva proprio dalla *parserizzazione* delle

⁵⁶ Austerberry D., Starks G., *The Technology of Video and Audio Streaming*, Textbook Binding, 2002.

informazioni che sono contenute nelle strutture all'interno dei file xml⁵⁷. Nella figura sottostante (Figura 5) viene illustrata una *porzione* di codice smil contenente i principali metatag che definiscono la struttura logica della sincronizzazione tra i vari oggetti multimediali.

```

<smil>
  <head>
    <meta name="title" content="video"/>
    <layout>
      <root-layout width="700" height="300"/>
      <region id="newsregion" top="10" left="10" width="360" height="240"/>
      <region id="videoregion" top="10" left="370" width="320" height="240" fit="meet" z-index="0"/>
      <region id="imageregion" top="150" left="326" width="44" height="20" fit="fill" z-index="1"/>
    </layout>
  </head>
  <body>
    <par>
      
      <textstream src="smil_toc.rt" region="newsregion"/>
      <video src="video_lezione.rm" begin="0:00:00.0s" end="0:16:11.0s" region="videoregion">
        <anchor href="http://www.unical.it" begin="0:00:00.0" end="0:03:00.0" coords="0%,0%,100%,100%>
        <anchor href="http://www.unical.it" begin="0:03:00.0" end="0:06:00.0" coords="0%,0%,100%,100%>
        <anchor href="http://www.unical.it" begin="0:06:00.0" end="0:09:00.0" coords="0%,0%,100%,100%>
        <anchor href="http://www.unical.it" begin="0:09:00.0" end="0:12:00.0" coords="0%,0%,100%,100%>
        <anchor href="http://www.unical.it" begin="0:12:00.0" end="0:15:00.0" coords="0%,0%,100%,100%>
      </video>
    </par>
  </body>
</smil>

```

Figura – Esempio di file SMIL

In effetti, è possibile variare ad esempio i parametri relativi al layout della presentazione o al contenuto dell'indicizzazione di un video, modificando direttamente e con molta semplicità soltanto il contenuto dei singoli file, senza perciò dover apportare significative modifiche al *codice* nella pagina principale. Infine ricorrendo all'utilizzo di *DOM (Document Object Model)*, che consente la manipolazione degli elementi *xml*, è possibile "automatizzare" le suddette operazioni di "salvataggio" delle meta-informazioni all'interno dei *metatags*, e addirittura aggiornare le stesse senza dover operare direttamente nel codice sorgente dei singoli file. Tutto ciò pone le basi per

⁵⁷ Pardi W J., XML in Action Web Technology, Paperback, 1999.

l'implementazione di strumenti di authoring web-based che possono supportare le fasi di creazione/produzione della sincronizzazione tra i contenuti multimediali⁵⁸.

⁵⁸ Descamps S., et al. *A Multimodal Presentation Markup Language for Enhanced Affective Presentation*, Advances in Education Technologies: Multimedia, WWW and Distant Education In Proceedings of the International Conference on Intelligent Multimedia and Distant Learning (ICIMADE-01), Fargo, North Dakota, pp. 9—16, USA, 2001.

3.3 // Tool I-Observation

Il tool *I-Observation* nasce dall'evoluzione ed estensione del tool *I-Lesson* descritto nel precedente paragrafo, con l'obiettivo di innescare maggiori forme di interazione tra tutti gli attori della formazione in contesti e-learning, migliorando quindi lo sviluppo delle principali categorie pedagogiche ed in particolare quella della *dialogicità*. Tale tool è stato progettato e sviluppato durante il percorso di dottorato all'interno del gruppo di ricerca GRIAD, così come detto in precedenza per il tool "progenitore" *I-Lesson*⁵⁹. Le differenze tra i due tools in oggetto, anche se utilizzano le stesse tecnologie di riferimento e le medesime impostazioni di fondo in relazione all'interfaccia grafica ed alla filosofia di base a livello di implementazione, risiedono nel fatto che *I-Lesson* è finalizzato maggiormente alla presentazione dei contenuti e relativa fruizione mentre *I-Observation* è finalizzato allo sviluppo di interazioni secondo la logica del collaborative e cooperative learning. Ecco perchè, *I-Observation* si configura come un "ambiente di apprendimento" inteso come *ambiente di lavoro intellettuale ed ambiente di apprendimento collaborativo e cooperativo*, ovviamente in base alle strategie di utilizzo messe a punto dal team docente. Tale diversità di impostazione tra i due tools è maggiormente avvalorata e messa in risalto dalle situazioni reali formative che sono state oggetto di sperimentazione. Infatti, *I-Observation* è stato utilizzato quale

⁵⁹ [De Rose M., De Pietro O., " I-Observation: a web-based tool for the collaborative learning"](#). Atti del convegno "EISTA 2007", Orlando, Florida, 2007, 2007, pp. –

[De Pietro O., Piu A., De Rose M., " I-Discussion: a web based tool for on line self-evaluation"](#). Atti del convegno "ED-MEDIA 2008 - Society for Information Technology & Teacher Education International Conference", Orlando, Florida, USA, 2008, 2008, pp. –

[Piu C., De Pietro O., Piu A., De Rose M., Fregola C., " A Structured and Free Discussion Supported By Video-Recording Inside Training Activities On Line: A Pilot Experimentation"](#). Atti del convegno "E-Learn 2008 - World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education", Las Vegas, Nevada, USA, Nov 17-21, 2008, G. Richards (Ed.):CHESAPEAKE, VA, (UNITED STATES), 2008, Vol. E-Learn 2008, pp. 3110-3116.

tecnologia di riferimento per lo svolgimento delle attività di tirocinio indiretto nell'ambito del master "Progettare e Valutare nella formazione" e per lo svolgimento di prove di autovalutazione sempre nell'ambito dello stesso master. In questo caso, lo strumento video-lezione assume caratteristiche più ampie, divenendo un oggetto multimediale attorno al quale si costruiscono conoscenze nuove e si instaurano attività di gruppo collaborative, avendo la possibilità di produrre contenuti indicizzati al *timing* del video e memorizzati nella base di dati che diventa base di conoscenza. Il termine *Observation* in realtà è scaturito dal primo contesto di utilizzo, ovvero lo sviluppo della fase di osservazione in relazione ad un contesto scolastico nell'ambito del tirocinio indiretto quale attività del suddetto master. I soggetti in formazione durante la fruizione della video-lezione, nel caso specifico rappresentata dalla presentazione di un contesto scolastico oggetto di discussione, potevano intervenire durante l'erogazione del video per inoltrare le proprie *osservazioni* che venivano indicizzate al timing del video corrente (visualizzato nel momento dell'inserimento della propria osservazione), dando luogo così ad una sorte di osservazioni indicizzate, da qui la scelta di *I-Observation* ovvero *Osservazioni Indicizzate*. Aspetto centrale è dato dal fatto che tali osservazioni, una volta inserite da parte dei vari soggetti, possono essere visionate non soltanto dal team docente ai fini di una eventuale forma di valutazione ma anche e soprattutto dal gruppo dei discenti in modo da potere condividere tale fase di osservazione di un contesto scolastico in maniera collaborativa anche in un *ambiente virtuale*. Il secondo contesto oggetto della sperimentazione è stato l'impiego del tool nell'ambito dell'elaborazione di una prova semi-strutturata, al fine di essere di supporto nelle fasi iniziali di discussione tra i soggetti (membri) del gruppo, quindi di supporto a forme

innovative di valutazione in contesti e-learning secondo l'ottiva dell'autovalutazione e valutazione tra pari⁶⁰. Infine, si sottolinea che la visualizzazione delle osservazioni nel primo caso e delle discussioni nel secondo contesto di sperimentazione, può avvenire secondo differenti modalità ognuna delle quali legata a differenti dimensioni (*temporale, team docente, full*). Tali differenti modalità vengono chiarite nei paragrafi successivi dopo avere prima illustrato l'interfaccia del tool e le funzionalità principali.

3.3.1 Interfaccia web e funzionalità

Come evidenziato in precedenza, l'idea alla base del tool in oggetto è quella di creare un "ambiente di lavoro" in cui l'apprendimento scaturisce da un processo dinamico, collaborativo e cooperativo, in cui partecipano tutti gli attori coinvolti nei processi formativi on line e dove alla base di tutto si instaura un processo di condivisione e negoziazione delle conoscenze. L'interfaccia web finale che può essere fruita dal discente mediante un normale browser ed il plug-in *Real Player* per l'interpretazione dei contenuti SMIL, è rappresentata nella figura sottostante. A titolo di esempio viene illustrato l'utilizzo del tool all'interno di una sperimentazione reale di formazione, quale il Master di 2° livello "Progettare e Valutare nella Formazione" (Dipartimento Scienze dell'Educazione – UNICAL), relativamente al supporto della fase di osservazione di un contesto formativo scolastico con la finalità di sviluppare on line le interazioni da parte dei corsisti in riferimento a tale attività.

⁶⁰ Piu A., *Progettare e Valutare – Dalla comunità di apprendimento al portfolio*, Monolite Editrice, Italy, 2005.

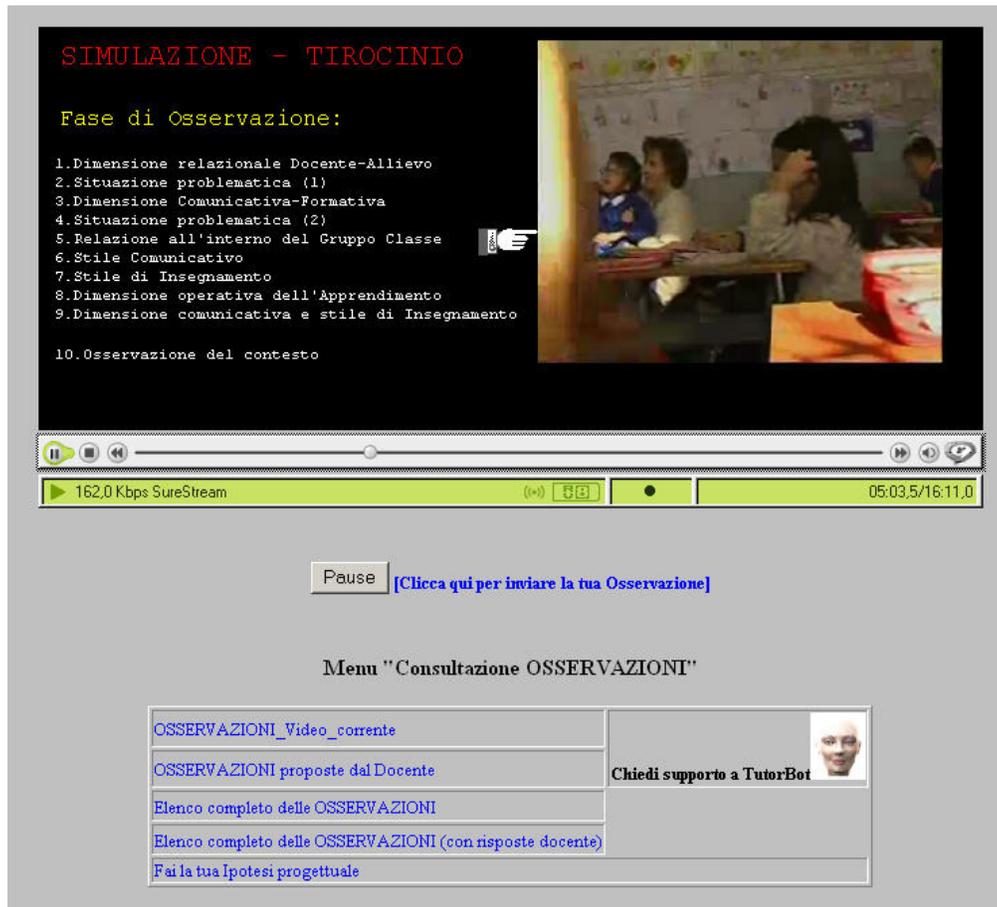


Figura – Interfaccia web del tool I-Observation

La regione *superiore* dell'interfaccia è simile a quella del tool *I-Lesson*, ovvero il discente ha la possibilità di fruire il video mediante gli indici posti sul menu di sinistra che nel caso specifico indicato le dimensioni fondamentali del contesto scolastico oggetto di presentazione. Nella regione *inferiore* invece, vengono presentate al discente le funzioni messe a disposizione che gli consentono una interazione continua e dinamica tra i soggetti in formazione e tra questi ultimi ed il docente e l'e-tutor. In effetti, tale sezione rappresenta l'estensione del precedente tool *I-Lesson*, ovvero l'interfaccia che consente di costruire attorno all'oggetto multimediale video una base di conoscenza che viene creata in situazione e dagli stessi soggetti in un contesto on line, come se tali fasi

di osservazioni e discussioni avvenissero in presenza nell'aula scolastica tradizionale intesa quale luogo fisico. E' proprio in tale momento che le tecnologie della comunicazione educativa rafforzano la flessibilità spazio-temporale tipica degli ambienti e-learning, secondo l'ottica del *life-long-learning* e del *life-wide-learning* come sostiene Luciano Galliani⁶¹.

L'aspetto di notevole interesse da un punto di vista strategico è rappresentato dal fatto che durante la fruizione del filmato il soggetto che apprende, nel caso specifico il corsista-tirocinante che osserva il contesto scolastico, tramite un *link* appositamente visualizzato, ha la possibilità di inviare la propria "osservazione" che viene in tempo reale memorizzata nella base di dati. Tale "osservazione" viene memorizzata assieme al tempo (variabile timer) relativo alla parte di filmato "*corrente*" in cui è stata posta l'*osservazione*. Si avvia cioè, la costruzione automatica di un puntatore al video che tiene conto del valore assunto dal *timer* del *video-streaming* nel momento in cui viene attivato il link predisposto per l'invio della osservazione. Tutto ciò diventa fondamentale non soltanto ai fini delle successive attività di monitoraggio da parte del team docente, ma anche e soprattutto per le fasi di *retrieving* delle osservazioni da parte dei soggetti stessi che apprendono, poichè hanno la possibilità di visualizzare le osservazioni secondo differenti modalità di ricerca, ognuna delle quali è collegata ad una dimensione logica a monte strutturata in fase di progettazione del tool.

La memorizzazione della "osservazione" proposta dal tirocinante, avviene in maniera automatica ed in *background*, è necessario soltanto scrivere l'osservazione in un modulo web che viene aperto all'interno di una finestra di *Pop-Up*. Oltre alle

⁶¹ http://www.griadlearn.unical.it/vl/MASTER2/Galliani_pres/galliani_1/galliani1_files/Default.htm

osservazioni inoltrate ed al relativo timer associato alla parte corrente del video o filmato, viene memorizzato anche l'ID associato al profilo-utente al fine di tenere traccia delle attività del corsista-tirocinante durante il percorso formativo on line. Ciò diventa fondamentale per un monitoraggio a posteriori sul profilo-utente ed avere un feed-back di riferimento per eventuali valutazioni che, incrociate con ulteriori strumenti di analisi comportamentale, possono contribuire all'ottenimento di un processo di certificazione delle *conoscenze/competenze* anche in contesti simulati.

La fruizione del filmato da parte dei soggetti tirocinanti che apprendono, anche in differenti momenti e con notevole flessibilità spazio-temporale, nel tempo porta all'arricchimento della base di dati e quindi ad un incremento della base di conoscenza che è frutto degli interventi di tutti gli attori coinvolti (discenti-docenti, e-tutor. E' proprio in questo momento che il discente diventa parte attiva del processo di apprendimento, poichè è consapevole che la sua osservazione verrà condivisa dal resto dei soggetti e sarà anche oggetto di valutazione ed autovalutazione.

La condivisione delle osservazioni inoltrate dai soggetti in formazione, avviene secondo differenti modalità e quindi in base a diverse strategie o dimensioni che scaturiscono proprio durante il retrieving dei contenuti apportati dal gruppo in apprendimento. Dal punto di vista del discente, quattro sono le modalità di accesso al repository delle "osservazioni", seguendo quelle che potremmo definire quattro dimensioni di classificazione: *tempo, significatività, full, semantica*.

Secondo la dimensione temporale, il learner durante la fruizione dello streaming video, operando un semplice click può visualizzare l'insieme delle osservazioni che si riferiscono alla parte di filmato in scorrimento proprio nel momento in cui decide di

consultare le osservazioni. In realtà, il criterio di selezione delle osservazioni si basa in questo caso sulla suddivisione indicizzata del video operata dal team docente, poichè vengono estratte tutte le *indexed observation* che ricadono nella parte indicizzata che il discente sta visualizzando in un dato momento (ad esempio, tutte le osservazioni relative alla dimensione “stile di insegnamento” che nel caso del filmato in figura rappresenta proprio uno degli Indici). Tale opzione si basa sull’assunto che le osservazioni poste durante la fruizione del filmato, siano sostanzialmente correlate all’argomento trattato in quel dato momento cui si pone l’osservazione.

La dimensione della *significatività* invece, prevede una forma di *pushing* delle osservazioni ritenute più significative da parte del team docente che analizzando le osservazioni memorizzate nella base di dati, grazie ad una interfaccia di amministrazione *web-based*, propone ai discenti quelle ritenute maggiormente significative ai fini dell’argomento oggetto di studio. Il risultato è quindi la proposizione di un elenco di *indexed observation* che dal lato docente sono portate all’attenzione della *community*. Il meccanismo che attribuisce il grado di significatività è essenzialmente basato su una valutazione che opera il team docente oppure l’e-tutor su indicazioni degli esperti di contenuto; tale valutazione può essere implementata in due distinti modi: attraverso uno score che, inserito come ulteriore attributo della osservazione da parte dei docenti/e-tutor, indica l’importanza di quest’ultima su una scala di valori preordinata e fissata a priori oppure attraverso una selezione diretta delle osservazioni che deriva da un processo di selezione soggettiva ed in tempo reale sempre da parte del docente/e-tutor.

La dimensione full consente al discente di accedere all'elenco completo delle osservazioni, scorrendo l'intero elenco in base ai tradizionali criteri di ordinamento crescenti e decrescenti: per data, per autore (discente nel caso specifico), per indice etc. Infine, la dimensione semantica, fonda l'estrazione sul classico meccanismo dei motori di ricerca; ci si può avvalere quindi delle usuali strategie di ricerca basate sull'analisi testuale, che si fondono essenzialmente sulla corrispondenza tra le parole ricercate e le parole presenti nel testo delle osservazioni.

3.4 Contesti di sperimentazione: il tool nel Master “Progettare e Valutare nella formazione”

Come accennato in precedenza, i *tools* progettati ed implementati durante il percorso di ricerca condotto nell'ambito del Dottorato, sono stati sperimentati in situazioni formative reali per verificare il loro grado di rispondenza tra gli obiettivi didattici e pedagogici da un lato e le funzionalità messe a disposizione della tecnologia, a fine di pervenire ad un confronto dialettico tra tecnologie della comunicazione educativa e formazione secondo le nuove prospettive delineate nel *capitolo 1*. A tal proposito, è stato sperimentato il tool *I-Observation* che in effetti essendo una estensione di *I-Lesson* ne riprende le funzionalità di base e le amplifica con ulteriori strumenti di interazione. Il tool in questione è stato utilizzato all'interno del Master di 2° livello “Progettare e Valutare nella formazione”⁶² nell'anno accademico 2008/2009, presso il Dipartimento di Scienze dell'Educazione, direttore *prof. Carmelo Piu*, all'interno del quale ho svolto in prima persona l'attività di Coordinatore del gruppo e-tutors e mi sono interessato della sperimentazione in relazione ai tools in oggetto in collaborazione con il *prof.*

⁶² <http://www.griadlearn.unical.it/>

Orlando De Pietro responsabile della parte tecnologica e dietro la supervisione generale del *prof. Carmelo Piu* che ne ha curato la parte strategica a livello didattico e pedagogico. In questo paragrafo verrà descritta la sperimentazione condotta che ha visto il supporto del *tool* all'interno dell'Area dei Laboratori e del Tirocinio, con l'intento di verificare se le tecnologie possono dare supporto anche in situazioni in cui sono richieste fasi di osservazioni di contesti reali ed attività che tipicamente vengono svolte in presenza. Ovviamente le tecnologie in questo caso non si pongono l'obiettivo di sostituire le attività in presenza ma certamente vogliono essere di supporto ed integrative, ricreando anche in contesti on line situazioni della vita reale, in modo da creare degli ambienti di apprendimento finalizzati alla creazione di comunità di pratica e professionali. Oltretutto, la tecnologia in questo caso diventa necessaria poiché nell'ambito di un Master che vede come target di soggetti in apprendimento persone adulte e già inserite nel mondo del lavoro, diventa difficile gestire le attività in presenza per via delle problematiche legate alla mobilità ed al fattore tempo. Prima di procedere nell'illustrazione della sperimentazione e dei primi risultati riscontrati, vengono di seguito descritte le finalità e gli obiettivi formativi del Master in questione⁶³.

Il Master ha come finalità di elevare la qualità professionale degli operatori che intendono o vogliono interessarsi della formazione. Lo scopo è quello di approfondire alcune tematiche che caratterizzano il fare formazione in modo da assicurare una maggiore e specifica deontologia professionale sia a quanti, educatori professionali, operatori scolastici, animatori socio-culturali, funzionari e dirigenti del settore sia privato che pubblico, si interessano di formazione, sia a quanti hanno interesse ad

⁶³ Piu A., Rango C., De Pietro O., [*Vademecum del corsista - Struttura, organizzazione e didattica*](#). I Quaderni di Progettare e Valutare nei Contesti Formativi - Collana diretta da Carmelo Piu Vol. 3. Angela Piu - Orlando De Pietro - Carlo Rango Cap. Parte Prima - paragr. 6, Roma, Monolite Editrice. 2008.

approfondire ed acquisire specifiche competenze in riferimento agli strumenti scientifici ed operativi del progettare e valutare atti ad agevolare la crescita professionale e formativa dei soggetti.

I percorso formativo è stato suddiviso secondo tre indirizzi di specializzazione: *scolastico, territoriale, aziendale*, ed ha avuto come obiettivo il formare dei *professionisti della formazione*. Sono state approfondite durante il percorso alcune problematiche che connotano il fare formazione oggi nella società dell'informazione e della conoscenza, dando risposte significative ed adeguate relative al nuovo concetto di formazione, legato *all'imparare ad imparare*. Gli obiettivi formativi, pertanto, si sono focalizzati su un'ampia gamma di competenze/conoscenze relative ai processi formativi, all'analisi dei fabbisogni e delle competenze psicopedagogiche, didattiche, relazionali e valutative e alla progettazione e valutazione in ambito formativo nell'area delle agenzie pubbliche e del territorio, nel settore della scuola e dell'amministrazione pubblica, nel privato sociale e nei sistemi di formazione e di aggiornamento del personale, negli enti di ricerca, di associazioni e nel terziario avanzato, nelle aziende e nelle imprese, tenendo conto delle diverse modalità attraverso cui si sviluppa il processo di formazione, con particolare attenzione alla costruzione di *comunità di apprendimento* e alla realizzazione del portfolio personale di natura formativa e professionale. E' dunque in tale contesto formativo che le tecnologie educative sono state impiegate, per supportare i processi di insegnamento-apprendimento in modalità on line e nel caso specifico verrà preso in considerazione l'utilizzo del tool I-Observation relativamente all'Area dei Laboratori e del Tirocinio che rappresenta una delle aree del percorso formativo. Tale area ha inteso coniugare in un'unica prospettiva l'osservare per conoscere la realtà in cui il corsista

andrà ad operare e la possibilità di operare in quella realtà non solo per far acquisire conoscenze ma anche, e soprattutto, per farle costruire in vista del perseguimento di una reale competenza legata all'esercizio della propria professione.

Nello specifico, il tool è stato utilizzato per supportare l'attività assegnata a tale Area che è stata commissionata dopo ovviamente un primo periodo di erogazione dei contenuti (incontri in presenza, video-lezioni, materiale didattico di supporto etc.). L'intento non è tanto quello di confrontare la formazione a distanza con la formazione in presenza, poiché tale aspetto è stato già superato essendo il Master in modalità blended-learning, ma quello di comparare l'utilizzo del tool rispetto all'utilizzo del semplice forum relativamente allo svolgimento delle attività in cui i gruppi di lavoro devono interagire su quanto assegnato. La comparazione è dunque legate a strumenti tecnologici differenti.

La traccia di tale attività è presentata nei riquadri seguenti ed a sua volta è suddivisa in alcuni step che ripercorrono le seguenti impostazioni metodologiche:

Il processo formativo si è sviluppato con quattro attività:

1. Con il primo lavoro è stato avviata una riflessione e un confronto sulle variabili che intervengono nei vari contesti (esterno, interno all'organizzazione in cui si opera, interno alla persona nel suo ruolo e nella rete dei ruoli con i quali è in relazione).
2. Con il filmato proposto (*Policarpo*) è stato possibile focalizzare l'attenzione su alcuni dei principali fenomeni sociali, professionali e umani che le innovazioni comportano.
3. Con il lavoro *a tavolino* di elaborazione nei gruppi, l'intenzione è stata quella di consolidare le modalità di discriminare, cioè riconoscere variabili in modo un po' scevro da "convinzioni" e "vissuti" grazie al confronto nei gruppi.
4. Con il lavoro personale conclusivo di revisione delle valutazioni dei corsisti, svolte a valle della visione del filmato e del confronto in gruppo, è stato possibile per il corsista integrare e rivisitare le prime valutazioni date.

TIROCINIO INDIRETTO

(Attività Pre-Test)

Per sviluppare la prima attività di tirocinio avvia una riflessione in forma individuale sugli effetti dell'innovazione nelle situazioni e nei contesti che ti vengono proposti.

Con riferimento alla tua esperienza individua, elenca e descrivi in modo sintetico i cambiamenti che entrano in gioco quando interviene una innovazione tecnologica, **quale la posta elettronica**, e precisa anche quali aspetti restano invariati nelle seguenti situazioni e nei seguenti contesti:

- nella comunicazione quotidiana fra persone
- all'interno del tuo ruolo di progettista
- all'interno della organizzazione in cui operi o rispetto alla quale ti stai formando
- nel contesto sociale di riferimento.

Al termine dell'attività consegna in piattaforma l'elaborato secondo le indicazioni seguenti:

1. Scrivere la riflessione in un documento WORD nominando il file con il proprio cognome e nome (esempio *rossi_mario.doc*);
2. Inviare il file prodotto dal **Modulo Attività Tirocinio → Prove-Esercitazioni → Invia Elaborato 1° Attività.**

È importante che in questa prima fase, che precede l'attività di gruppo, tu svolga in forma strettamente individuale l'attività, senza collaborare con gli altri studenti, per rilevare elementi di riflessione.

TIROCINIO INDIRETTO
(Attività Post-Test)

Alla luce delle riflessioni emerse durante la discussione di gruppo, rileggi il tuo elaborato individuale (inviato prima delle discussioni di gruppo) in funzione della visione del filmato.

Ti suggeriamo in particolare di:

- sottolineare (o evidenziare) le riflessioni che confermi;
- aggiungere (solo se nuove riflessioni).

Al termine di tale attività invia il contributo in piattaforma in un unico file formato WORD, nominandolo con il ProprioCognome_ProprioNome (es. Rossi_Mario.doc), attraverso la solita procedura di Invio-Compito presente nel modulo Attività Tirocinio.

Il feedback relativo a queste attività di tirocinio ti sarà restituito dopo la consegna di quest'ultimo elaborato.

TIROCINIO INDIRETTO **(Attività Finale)**

Cari corsisti e corsiste,

vi proponiamo l'ultima prova di tirocinio indiretto.

Lo scopo è quello di fare ancora un passo avanti nella prospettiva della ridefinizione dell'esperienza⁶⁴.

L'obiettivo è che voi possiate applicare gli apprendimenti che avete sviluppato con le attività svolte finora nel tirocinio indiretto, all'esperienza formativa che stiamo svolgendo insieme all'interno del nostro Master. In particolare ci riferiamo alla *formazione on line*.

Premessa

Il processo che abbiamo sviluppato e costruito insieme ha preso avvio da un insieme di considerazioni su come il fatto di essere immersi nella società della conoscenza, richieda un coinvolgimento continuo che include ogni ruolo e professionale e sociale e, di conseguenza, ciascuno noi come persona all'interno dei vari vari ruoli sociali e professionali che ricopre.

Così abbiamo introdotto le logiche dei processi di innovazione e, come abbiamo scritto nel feedback ai vostri lavori, abbiamo testimoniato la nostra consapevolezza delle

“difficoltà che si possono incontrare quando ci si trova di fronte a cambiamenti delle nostre consuetudini e siamo costretti a sfidare la mente e gestire le nostre emozioni per cercare, trovare e poi sostenere nel tempo la motivazione a confrontarci con il nuovo riservando all'esperienza, alla competenza già consolidata e alla nostra cultura il valore della nostra identità”.

⁶⁴ Potete rivedere il video di presentazione del tirocinio curato da noi e soffermarvi sulla presentazione del modello di Kolb.

La nuova richiesta

L'attività da svolgere è la seguente:

Descrivete le differenze che ritenete più rilevanti fra la *formazione tradizionale* e la *formazione on line*.

Descrivete i cambiamenti che la formazione on line potrebbe apportare:

- nel vostro contesto professionale specifico (Scuola, Territorio, Azienda),
- nel vostro ruolo professionale,
- nel vostro repertorio di competenze.

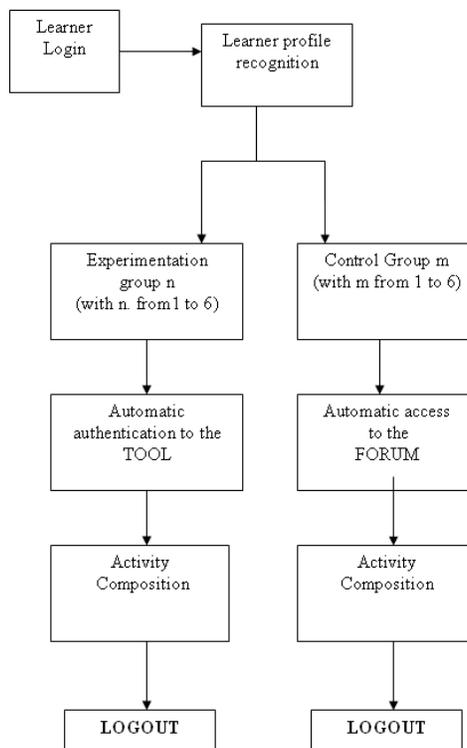
Prima di procedere con la descrizione cercate di delineare, sulla base delle esperienze di coloro che operano sul campo, un contesto e una possibile proposta di formazione alla quale volete riferirvi.

Modalità organizzative

Questa attività è da svolgere in gruppo, alla fine del tempo assegnato ogni Gruppo dovrà elaborare una sintesi in un file di *WORD* ed inviare attraverso la tradizionale procedura di "Invio Compito" in piattaforma.

L'attività alla base della traccia appena esposta è quindi orientata allo svolgimento di una forma di *tirocinio indiretto* mediato dagli strumenti tecnologici soprattutto per il supporto alle fasi di interazione tra i soggetti che devono condividere le proprie osservazioni a seguito della visione di un filmato che è incentrato sull'evoluzione tecnologica e le relative implicazioni, nel caso specifico il filmato dal titolo "Policarpo" che vuole sottolineare ed evidenziare alcune "problematiche" nel passaggio alla

macchina da scrivere. L'utilizzo della tecnologia nel caso specifico si esplica attraverso: la visione del filmato, le discussioni in gruppo mediante strumenti di comunicazione on line, produzione dell'elaborato commissionato direttamente in piattaforma. A tal proposito, sono stati costituiti due tipologie di Gruppi di lavoro: una prima categoria di gruppi ha utilizzato un semplice forum come strumento di comunicazione all'interno del quale condividere le proprie osservazioni; la seconda categoria ha invece utilizzato il tool I-Observation con tutte le funzionalità descritte in precedenza. Lo schema concettuale relativo alle due modalità è rappresentato in figura.



L'intento è stato quello di analizzare la diversità dei risultati ottenuti per verificare se attraverso strumenti quali I-Observation si riescono ad ottenere maggiori possibilità di interazione e di sviluppo delle principali categorie pedagogiche.

Di seguito viene mostrata la figura del tool I-Observation progettato ad hoc per le attività in questione, a supporto delle attività compiute dal gruppo sperimentale.

Corsista: Corsista_Griad Corsista_Griad

Tirocinio Indiretto

Master 2° "Progettare e Valutare nella formazione"

1. La comunicazione nella quotidianità
2. Le competenze si rinnovano
3. Il sapere dell'esperienza



459.9 Kbps (++) [U] [U] 00:32.4/05:49.2

[Invia la tua Osservazione sul Video-Corrente](#)

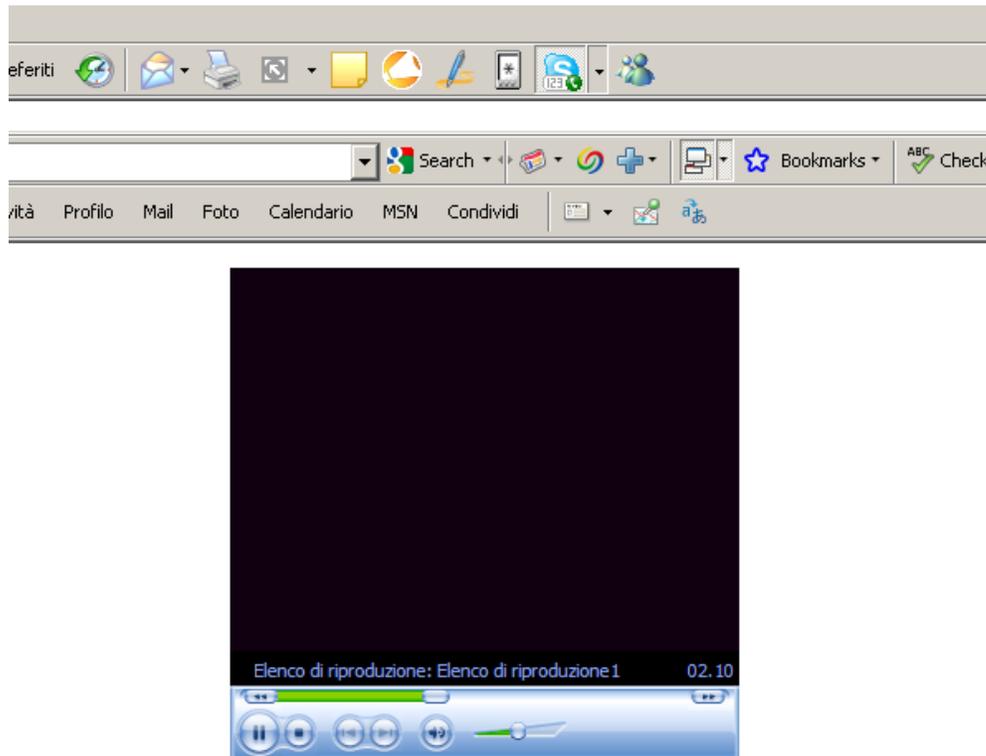
Invia la tua Osservazione sulla singola *scena-indice*:

- [Osservazione su "La comunicazione nella quotidianità"](#)
- [Osservazione su "Le competenze di rinnovano"](#)
- [Osservazione su "Il sapere dell'esperienza"](#)

Menu di consultazione:

[Elenco Completo delle Osservazioni](#) - Visualizza Osservazioni relative a [La comunicazione nella quotidianità](#)

Il gruppo di controllo invece, ovvero quello che ha svolto le attività utilizzando il tradizionale forum presente all'interno della piattaforma e-learning, ha preso prima visione del filmato secondo l'interfaccia illustrata nella figura seguente e successivamente ha interagito all'interno del forum:



Le attività sono state svolte da parte di ciascun gruppo e nello specifico si sono creati 10 gruppi: 5 gruppi hanno utilizzato la modalità tradizionale (singolo filmato e forum) ed i restanti 5 gruppi hanno utilizzato la modalità sperimentale con tool. Ai gruppi non è stato comunicato di tale suddivisione, ogni e-tutor ha comunicato con il relativo gruppo dando le varie indicazioni. In relazione a ciò, ogni gruppo ha avuto accesso all'interno del tool, mediante autenticazione automatica da parte del singolo corsista (membro del gruppo), a partire dalla piattaforma e-learning all'interno della quale il tool è stato integrato. Tutti i membri del gruppo hanno la possibilità di interagire tra di loro ma non sono state previste interazioni tra gruppi, quindi la base di dati che memorizza le osservazioni postate tiene conto di tale organizzazione strategica.

L'interfaccia del tool in questo caso specifico si presenta così costituita:

- nella parte sinistra oltre le informazioni sul filmato e sul master sono presenti gli Indici in base ai quali è stato strutturato il filmato: *la comunicazione nella quotidianità – le competenze si rinnovano – il sapere dell'esperienza*;
- nella parte destra è presente il filmato con la barra di controllo per compiere le operazioni di stop-pausa-play-forward-rewind;
- nella parte inferiore è presente l'interfaccia per potere interagire, è possibile infatti: inviare l'osservazione, consultare nelle varie modalità le osservazioni inviate.

In questo modo, ogni corsista contribuisce ad apportare nuova conoscenza e negoziarla con il resto del gruppo, conoscenza che si relaziona al filmato ed alle parti significative di filmato pervenendo in questo modo all'attribuzione di un valore "semantico" a ciò che viene scritto e condiviso. Il corsista ha infatti la possibilità di visionare le osservazioni secondo le diverse modalità previste dal tool ed illustrare ampiamente nei paragrafi precedenti.

A seguito della sperimentazione, tutti i contributi inseriti dai corsisti appartenenti sia al gruppo di controllo sia a quello sperimentale, assieme agli elaborati prodotti, sono stati analizzati da parte degli esperti dei contenuti dietro la supervisione della *prof.ssa Angela Piu*, responsabile dell'Area sui Laboratori e Tirocinio in oggetto.

Da tale analisi è emerso che coloro i quali hanno utilizzato il tool I-Observation rispetto al tradizionale forum, quindi hanno sviluppato le dinamiche relazionali secondo quanto previsto dal funzionamento, si sono concentrati maggiormente sulle singole dimensioni

oggetto del filmato ed hanno interagito strutturando le conoscenze in maniera più organizzata ed ordinata. Gli indicatori di riferimento sono stati:

- a) *discriminazione*,
- b) *analisi*,
- c) *sintesi*.

Con la *discriminazione* ci si è riferiti alla capacità di individuare informazioni rilevanti per distinguere mantenimento e innovazione, con particolare riferimento alla capacità di individuazione delle *variabili* nei contesti e alla capacità di individuazione degli effetti dell'innovazione per ciascun contesto (esterno, interno e interno); Con *l'analisi* ci si è riferiti alla capacità di individuare e mettere in relazione *le variabili* per la rielaborazione delle competenze del ruolo, con particolare riferimento alla pertinenza tra *le variabili* individuate e i cambiamenti elencati, alla rilevazione di conseguenze sulle competenze che derivano dai cambiamenti individuati e all'individuazione dei cambiamenti nelle relazioni all'interno dell'organizzazione e tra diverse organizzazioni; Con la *sintesi*, in ultimo, alla capacità di rielaborare in uno schema *le variabili* e la relazione tra *variabili*, con particolare riferimento alla pertinenza di tutto l'elaborato.

I gruppi sperimentati hanno evidenziato una maggiore qualità soprattutto in relazione all'indicatore di discriminazione.

Capitolo 4°

Ambienti di apprendimento in rete *personalizzati*

4.1 Individualizzazione, Personalizzazione e Nuove Tecnologie

Oggigiorno nell'ambito degli ambienti di apprendimento in rete si sente sempre più l'esigenza di affrontare la tematica secondo l'ottica della *personalizzazione*, ovvero riuscire anche in contesti on line ad adattare i contenuti ai soggetti in formazione mediante strategie di "adattività" e quindi di "personalizzazione". Alcuni autori del settore preferiscono l'acronimo *PLE* ovvero *Personal Learning Environment*, per indicare ambienti di apprendimento che rispondono alle esigenze sopra citate. Spesso la personalizzazione viene vista come adattività dei contenuti in base agli aspetti grafici ovvero di layout, un learner visualizza in base al proprio profilo un ambiente più consono alle sue reali preferenze il più delle volte relative alla disposizione dei "blocchi" all'interno della piattaforma e-learning. In altri casi tale scelta è demandata al learner stesso che ha la possibilità di "spostare" gli oggetti (learning objects, strumenti di comunicazione, attività etc.) come meglio crede. Il discorso sulla personalizzazione degli ambienti di apprendimento è tuttavia piuttosto complesso, poiché esistono differenti livelli di personalizzazione: alcuni sono orientati al cosa presentare, altri al come, altri sono focalizzati sul layout dell'interfaccia etc, spesso si ricade nell'errore che tali ambienti in chiave personalizzata vengono risolti impiegando algoritmi statistici e delegando quindi la

problematica agli aspetti deterministici. Le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione possono offrire un elevato contributo alla personalizzazione del management didattico in ambienti di formazione on line, ma a patto che vengano salvaguardati gli obiettivi didattici e pedagogici che devono guidare le scelte di natura tecnologica. Durante il percorso di Dottorato, tale problematica è stata affrontata alla luce dei diversi domini scientifici che hanno visto cooperare in maniera sinergica aspetti tecnologici, pedagogici e psicologici e si è arrivati alla messa in atto di strategie di individualizzazione e personalizzazione nella formazione on line seguendo una ricerca avviata nell'ambito di un progetto PRIN dal titolo "*Equivalenze e disequivalenze della didattica universitaria on line*"⁶⁵ che ha viste coinvolte diverse Università nazionali: *Università di Palermo, Università della Calabria, Università Roma Tre, Università di Bari*. La ricerca condotta nell'ambito del Dottorato in riferimento alla tematica degli "ambienti di apprendimento personalizzati" si cala appunto all'interno delle attività di ricerca assegnate all'unità locale dell'Università della Calabria, il cui responsabile scientifico è stato il *prof. Carmelo Piu*. Nel presente capitolo, dopo avere illustrato il progetto di ricerca "*Simulazione e Metacognizione*" ed inquadrato quindi il contesto di riferimento, si descrive la sperimentazione condotta affrontando le parti cui ho collaborato in prima persona relativamente alla progettazione dell'ambiente di apprendimento visto nella triplice progettazione dell'interfaccia, dei contenuti, delle strategie didattico-comunicative che hanno consentito le interazioni on line. Relativamente alla parte tecnologica ho condotto le attività di ricerca collaborando a

⁶⁵ Piu C. a cura di, *Individualizzazione, personalizzazione e management didattico nella formazione on line*, Monolite Editrice, 2009, Roma.

stretto contatto con il *prof. Orlando De Pietro* mentre per tutta l'impostazione della ricerca, delle metodologie e delle fasi di progettazione a livello complessivo gli input sono stati forniti dal *prof. Carmelo Piu* e dalla *prof.ssa Angela Piu*.

Prima di procedere all'analisi in dettaglio della sperimentazione che ha avuto come obiettivo l'individuazione di strategie per la personalizzazione dei percorsi in ambienti e-learning mediante l'individuazione degli stili cognitivi dei soggetti in formazione, di seguito vengono chiariti i concetti di individualizzazione, personalizzazione e nuove tecnologie, evidenziando come le tecnologie educative possono influenzare tali strategie e come si legano in un ottica sinergica.

I concetti di individualizzazione e personalizzazione, come sostiene Carmelo Piu⁶⁶, devono essere inquadriati all'interno del nuovo concetto di formazione contestualizzato nell'era della globalizzazione e della complessità, dove il termine "dinamicità" diventa di fondamentale importanza per affrontare le sfide in tutti i settori del vivere quotidiano. Ecco perché, la formazione deve essere di "ausilio" ai soggetti al fine di metterli nelle condizioni di sapere affrontare i cambiamenti continui dominanti nell'attuale società della conoscenza, in cui la *competizione* ha acquisito un elevato livello in tutti i campi, da quello economico a quello sociale e culturale. In questa ottica viene sempre di più riconosciuto il concetto di acquisizione di conoscenze e competenze valide per tutto l'arco della vita, meglio noto come *life-long-learning*. Secondo tale impostazione, anche la didattica subisce notevoli cambiamenti e deve essere orientata verso proposte che possono fare

⁶⁶ [Piu C.](#), *Problemi e prospettive di natura didattica*, Roma: Monolite Editrice, 2009.

raggiungere gli obiettivi precedentemente esposti, didattica che si allontana sempre di più dal concetto di “didattica generalizzata” secondo la quale si prescinde dalle caratteristiche dei soggetti che apprendono e quindi si assiste ad un processo unidirezionale in cui dominante è l’insegnamento piuttosto che l’apprendimento; una didattica cioè uguale per tutti. Le nuove proposte devono essere invece in direzione di soluzioni che considerano le “*diversità*” dei soggetti che apprendono, le loro caratteristiche e le loro esigenze, tenendo conto dei contesti lavorativi e sociali in cui operano e si muovono. Nell’attuale società i soggetti sono chiamati a cambiamenti continui, dettati spesso dall’evoluzione tecnologica che porta a ridefinire i concetti di tempo, spazio e memoria, ecco perché centrale diventa la persona con tutte le sue caratteristiche e prerequisiti.

E’ proprio in questo scenario che i concetti di *individualizzazione* e *personalizzazione* assumono notevole rilievo, ampiamente affrontati da un punto di vista didattico-pedagogico da Carmelo Piu nei suoi testi e pubblicazioni, che devono essere rivisti alla luce delle attuali tecnologie della comunicazione educativa soprattutto per verificare se queste ultime possono essere da supporto e quindi favorire alcune strategie finalizzate agli obiettivi prefissati.

Il concetto di *individualizzazione* fa riferimento al concetto di adattamento dell’insegnamento alle caratteristiche diversificate degli allievi al fine di fare conseguire ai soggetti una formazione comune di base, quindi delle conoscenze basilari utili per quelle competenze fondamentali. Per tale tipo di didattica diventa di estrema importanza riuscire ad individuare una serie di variabili che fanno riferimento a:

- *caratteristiche dell'allievo a vari livelli*
- *prerequisiti generali e specifici*
- *individuazione degli stili cognitivi e di apprendimento*

In tale fase le tecnologie giocano un ruolo fondamentale, poiché soprattutto se il numero di attori coinvolti è estremamente ampio ed apprendono in un ambiente di apprendimento in rete quindi on line, ed è il caso ad esempio di tutti i contesti di formazione universitari, post-laurea, di specializzazione etc. diventa difficile la gestione di tali variabili secondo procedure tradizionali, soprattutto perché alcuni dati sono in continuo aggiornamento. La gestione di tali informazioni deve avvenire secondo un processo di integrazione all'interno dell'ambiente di apprendimento di riferimento, e deve scattare un meccanismo di aggiornamento continuo grazie ad una serie di strumenti e tecniche che devono essere opportunamente progettate ed implementata ad hoc. Una prima fase di raccolta dati può avvenire mediante la somministrazione on line di test finalizzati all'accertamento dei prerequisiti (generali e specifici), nonché somministrazione di questionari noti in letteratura per la rilevazione degli stili cognitivi e di apprendimento ed infine la raccolta dei dati dinamici che scaturiscono nell'interazione learner-piattaforma tecnologica. In questo modo si perverrà a forme di raccolta dati sia "statische" sia "dinamiche", che tengono conto anche durante il percorso di apprendimento di eventuali variazioni (in positivo o in negativo) che possono intervenire sul profilo dell'allievo. Tutte queste variabili riguardano in effetti l'entità Allievo, ma quando si fa riferimento all'individualizzazione dell'apprendimento, l'altra variabile di fondamentale rilievo

è rappresentata dall’Insegnamento. In questo caso, vengono prese in considerazione le seguenti variabili:

- *dimensione tempo (suddiviso in tempo concesso, assegnato e necessario)*
- *adattamento in base alle caratteristiche individuate nell’entità Allievo*

Le variabili appena esposte, necessariamente devono essere riviste alla luce dei nuovi strumenti tecnologici, e soprattutto quando si fa riferimento alle tecnologie e-learning quindi web-based, la variabile tempo nelle sue differenti “dimensioni” assume caratteristiche differenti. In questo senso, il tempo concesso (quello relativo all’esposizione del docente per spiegare un dato argomento), il tempo assegnato (quello che si ritiene minimo ed indispensabile per acquisire una certa unità di informazione) ed il tempo necessario (tempo effettivamente impiegato da ogni singolo allievo per l’acquisizione di un certo frammento di apprendimento), assumono un elevato livello di flessibilità, avendo l’allievo diverse modalità e strategie per gestire tali tempi. Il tempo concesso ad esempio assume nuove configurazioni dato che può essere replicato, l’allievo cioè può fruire la lezione a distanza secondo propri ritmi; il tempo assegnato deve essere rivisto in base alle modalità di presentazione dei contenuti: solo testuali, ipertestuali o ipermediali, presentati sotto forma di video-lezioni quindi audio-video etc.; il tempo necessario è influenzato anche dalle diverse modalità di organizzazione e presentazione degli oggetti didattici. Quando pertanto si progetta un percorso supportato dalle nuove tecnologie, bisogna ridefinire tali variabili legate al tempo ed investigare ogni soggetto come si rapporta a tutto ciò mediante una impostazione strategica di personalizzazione. Per quanto invece riguarda l’adattamento dei contenuti in base

alle caratteristiche dell'allievo, bisogna considerare l'adattamento rivolto: ai codici linguistici, ai prerequisiti ed agli stili cognitivi e di apprendimento. Le tecnologie in tale direzione, possono offrire diverse soluzioni grazie alla multimedialità ed ipermedialità, quindi presentare durante la fase di apprendimento le unità di informazioni attraverso una pluralità di modalità e codici linguistici più consoni alle esigenze di ciascuno. Si arriva così, mediante una progettazione delle tecnologie in linea ai principi didattico-pedagogici dell'individualizzazione, ad istruzione di qualità.

Per analizzare il concetto di *personalizzazione* invece, e verificare come le tecnologie possono favorire alcune strategie appartenenti a tale tipologia di didattica, è necessario fare alcune premesse per comprendere i principi su cui si basa il concetto stesso. Tali principi partono dal presupposto che ogni soggetto può sviluppare una propria "*eccellenza cognitiva*" e quindi ogni persona può sviluppare particolari talenti personali laddove si hanno delle attitudini specifiche. Ogni soggetto ha cioè delle attitudini e specificità differenti rispetto ad altri, e sono anche diversi i modi di acquisizione delle conoscenze che variano in base ai diversi stili cognitivi e di apprendimento: visivo, verbale, globale, analitico etc. La personalizzazione ha come obiettivo quello di attivare dei percorsi "personalizzati" aventi obiettivi diversificati in base alle esigenze di ciascuno, ma con la finalità di fare acquisire al soggetto conoscenze "eccellenti" in grado di rispondere a competenze specifiche valide per tutta la vita ovvero competenze trasversali. Le finalità sono dunque legate allo sviluppo della dimensione metacognitiva, al fine di porre il soggetto in situazioni reali in cui rispondere alla risoluzione di problemi

specifici. Ed ecco che il ruolo delle tecnologie è cruciale, queste ultime devono essere in grado di rispondere alla fase di osservazione nel tempo delle attività degli allievi, mediante comparazioni rispetto ad altri. Gli strumenti tipici degli ambienti di apprendimento in rete, devono essere pensati e finalizzati all'individuazione di più percorsi, presentando differenti opzioni che devono essere in autonomia scelte dal soggetto in apprendimento. A tale proposito un contributo notevole può essere dato dalle tecnologie basate sull'intelligenza artificiale e sulla simulazione di attività. Le tecnologie in tale senso devono consentire lo sviluppo della valutazione critica, della riflessività e della dialogicità, avendo sempre la persona come centralità (approccio *student-centered*). Le tecnologie in tale direzione devono essere orientate all'analisi dei profili degli utenti, nel caso specifico dei soggetti in apprendimento, al fine di riuscire a determinare le caratteristiche di questi ultimi, soprattutto in termini di stili cognitivi e di apprendimento, nonché delle preferenze verso particolari contenuti che possono contribuire ad instaurare processi di insegnamento-apprendimento personalizzati ed utili per lo sviluppo delle competenze distintive di ciascuno.

In questo caso cioè, non si tratta della semplice erogazione dei contenuti secondo diverse strategie di presentazione (*monomediali, multimediali, ipermediali etc.*) ma di offrire percorsi alternativi di approfondimento (adattività orientata ai contenuti piuttosto che alla loro presentazione). Per pervenire ad un sistema tecnologico di questo tipo, è necessario progettare le tecnologie tenendo conto degli aspetti informatici, pedagogici e psicologici, secondo un approccio quindi di natura *interdisciplinare*. La prima operazione è relativa alla individuazione delle principali variabili ritenute critiche per la corretta determinazione del profilo utente in termini

di stile cognitivo. Successivamente si dovrà adottare una strategia di raccolta e memorizzazione dei dati riferiti agli utenti che sia valida nel tempo ed in continuo aggiornamento. Quindi, i dati relativi ai soggetti devono essere aggiornati durante le fasi di interazione tra tutti gli attori dell'apprendimento, all'interno di un ambiente di apprendimento in rete ben strutturato. Per la determinazione degli stili cognitivi e di apprendimento, si deve tenere conto di una serie di indicazioni valide da un punto di vista pedagogico e psicologico ma che devono essere anche formalizzate e strutturate secondo modelli statistici identificati a monte. E' vero che ogni soggetto ha specifiche caratteristiche, esigenze ed aspettative, ma bisogna anche tenere conto di *standardizzare* alcune procedure in termini tecnologici, individuando classi omogenee di profili verso cui offrire percorsi alternativi.

Proprio in tale direzione, gli studi e le ricerche condotte durante il percorso di Dottorato si sono concentrati sempre in collaborazione con la Cattedra di Pedagogia Sperimentale all'interno della quale è stata portata avanti la ricerca prima citata. Pertanto, nei successivi paragrafi dopo avere descritto a grandi linee il progetto di ricerca in questione, l'analisi si concentra sulla progettazione dell'ambiente di apprendimento in chiave della personalizzazione del management didattico ponendo attenzione alla progettazione: dell'ambiente, dei contenuti, delle strategie didattiche e comunicative, e sulla organizzazione dei dati statici e dinamici che confluiscono in una base di dati che diventa base di conoscenza in questo caso.

4.2 Il progetto di ricerca “*Simulazione e Metacognizione*”

La ricerca condotta presso la Cattedra di Pedagogia dell'Università della Calabria si contestualizza all'interno della ricerca nazionale che ha avuto come obiettivo generale

lo studio ed analisi dei moderni ambienti di apprendimento in rete legati essenzialmente alla didattica universitaria, per verificare se le modalità di blended-learning sono in linea con validi modelli pedagogici che vedono al centro dei processi il discente e se siano in grado di creare ambienti in chiave personalizzata.

Lo scenario di riferimento in cui si colloca la ricerca è quello della società attuale, caratterizzata da cambiamenti continui e profondi in cui non è importante fare acquisire un numero sempre maggiore di nozioni ma piuttosto di fornire metodologie sul come e sul modo di organizzare le conoscenze per adattare alle situazioni cangianti⁶⁷. La finalità del progetto di ricerca è quella di supportare i soggetti a riflettere sulle modalità di costruzione della conoscenza e delle competenze anche in contesti on line quindi virtuali e simulati, in modo da potere pervenire alla costituzione di reali comunità di apprendimento anche se in contesti virtuali⁶⁸. Tale finalità può essere conseguita se si riesce a trovare una metodologia per riuscire ad individuare gli stili cognitivi dei soggetti in formazione in modo da adeguare l'offerta formativa che deve essere incrociata ai dati dinamici che staturiscono dalle interazioni tra i soggetti e l'ambiente di apprendimento in rete. L'identificazione delle caratteristiche di un utente che apprende in un contesto on line in relazione allo stile cognitivo, spesso viene effettuato attraverso l'analisi del comportamento che l'utente stesso attiva durante le sessioni di studio, ossia durante il suo interfacciarsi con la piattaforma, ma tali ricerche si scontrano in effetti

⁶⁷ Piu C. a cura di, Individualizzazione, personalizzazione e management didattico nella formazione on line, Monolite Editrice, 2009, Roma.

⁶⁸ A.L. Brown & J.C. Campione, "Comunities of learning or a context by any other name", in Contributions to human development, 1990, 21; e M.B. Ligorio, "Le comunità of learnes: dalla bottega alla comunità scientifica", in A. Calvani, B.M. Varisco (a cura di), Costruire/decostruire significati. Iperstesi, micromondi e orizzonti formative, Padova, Cluep, 1995.

con una serie di problematiche sia sul piano dei modelli concettuali impiegati per condurre la ricerca sia sulle metodologie impiegate.

Da un lato sembra ormai un dato acquisito di come la tecnologia possa offrire vantaggi e supporti tecnici nella identificazione degli stili, in modo da adattare tempestivamente ed in modo automatico, i percorsi didattici alle esigenze degli utenti, dall'altro lato però restano aperti una serie di interrogativi tra i quali quello se sia possibile identificare gli stili cognitivi esclusivamente dai dati di navigazione dell'utente online, ossia se possono ritenersi esaustivi i dati ottenuti attraverso l'interfaccia uomo-macchina. L'altra criticità è quella di verificare quale possa essere un eventuale modello concettuale di riferimento della ricerca. In effetti, la ricerca sugli stili cognitivi a livello di letteratura presenta ancora una concettualizzazione poco unitaria del concetto di stile cognitivo. Le differenti definizioni e la varietà di denominazioni e tipologie degli stessi sono un chiaro esempio di come il concetto sia ampio e complesso e non possa essere riconducibile a semplici categorizzazioni. Alcuni autori ritengono lo stile una modalità prevalente ma non assolutizzante di funzionamento cognitivo (pensiero, memoria, percezione, presa di decisione ecc.) che riflette regolarità e costanza nella processazione dell'informazione che si sviluppa intorno a orientamenti soggiacenti della personalità³, evidenziando la differenza in termini di regolarità nel funzionamento cognitivo e l'intreccio tra aspetti prettamente cognitivi e di personalità. Il concetto di stile pertanto, richiama dimensioni individuali e caratteristiche che possono essere diffuse, costanti nel tempo e individuate come prevalenti, ma non esclusive e quindi assolutizzanti. A partire da tali considerazioni, la ricerca si è mossa seguendo i seguenti punti:

- ✧ rilevazione degli stili cognitivi attraverso l'impiego di questionari noti in letteratura;
- ✧ produzione di materiali didattici, in modo che ogni soggetto possa sviluppare un proprio percorso di natura individualizzata e personalizzata;
- ✧ individuazione di una serie di step, in modo da acquisire diversificate informazioni utili alla ricerca, prime fra tutte quelle derivanti dalla fruizione da parte dei soggetti dei materiali didattici erogati attraverso la piattaforma tecnologica;
- ✧ esercitazione da parte degli studenti sull'uso di strumenti didattici, in modo da poterli impiegare per affrontare i problemi della quotidianità sia per risolvere problemi di studio e di acquisizione e di ripasso e di ritenzione delle conoscenze.

4.2.1 Fasi della ricerca e percorso operativo

Prima di passare alla descrizione della progettazione ed implementazione dell'ambiente di apprendimento in rete (*piattaforma tecnologica*) all'interno del quale è stata condotta la ricerca, di seguito vengono indicate le principali fasi che hanno caratterizzato la ricerca stessa ed il relativo percorso operativo.

Le fasi possono essere sintetizzate in:

- a. Ricerca bibliografica e sitografica sulle tematiche o parole-chiave della ricerca al fine di delineare lo stato dell'arte;
- b. Disamina della letteratura sugli stili cognitivi;
- c. Scelta e individuazione del modello concettuale di riferimento sia di natura metodologica sia tecnologica;
- d. Definizione, caratteristiche degli stili cognitivi e loro classificazione di stili

- e. Progettazione di massima della piattaforma tecnologica;
- f. Analisi e scelta di alcuni questionari per la rilevazione degli stili cognitivi;
- g. Progettazione dei contenuti che è stata tradotta nell'individuazione e strutturazione di una Learning Unit (LU) con relativa scelta delle diverse modalità in cui presentare i contenuti didattici (abstract, testo, videolezione, slides, mappe concettuali).

Il percorso operativo invece ha seguito i seguenti punti:

- a. Rilevazione degli stili degli utenti attraverso il test di Cornoldi e di Riding (i questionari scelti durante le fasi teoriche-metodologiche che hanno portato all'individuazione del modello concettuale di riferimento);
- b. Rilevazione delle informazioni di sfondo degli utenti (skills tecnologici, sesso,
- c. età, titolo di studio, uso degli strumenti in piattaforma), tale rilevazione è avvenuta tramite moduli web-based implementati all'interno della piattaforma;
- d. Analisi quantitativa - Rilevazione informazioni dall'interazione utenti-piattaforma
- e. in tutte le sessioni di studio (mediante il modulo di tracking ad hoc implementato);
- f. Somministrazione questionario conoscitivo sull'impiego degli strumenti in
- g. Piattaforma (somministrato in formato cartaceo);
- h. Prova di verifica finale sull'argomento oggetto della Learning Unit;

A seguito dell'individuazione delle fasi di ricerca e del percorso operativo delineano, si è proceduti all'individuazione di 3 step attraverso i quali è stata svolta la sperimentazione da parte dei soggetti in formazione. Tali step sono stati individuati in:

- *esplorazione*
- *studio*
- *produzione*

Il 1° step prevede:

Una prima fase di *osservazione* legata al *come* ogni utente si muove all'interno della piattaforma e della varia offerta di navigazione che la stessa piattaforma consente. Si tratta di verificare se l'utente inizia subito a leggere e studiare un testo o se invece effettua inizialmente una panoramica delle varie modalità di rappresentazione della conoscenza; Una analisi relativa al fatto se l'utente, quando apre una finestra, vi resta e inizia la sua attività di studio o se, invece, si sposta e va a *curiosare* e visionare le altre modalità di rappresentazione della unità didattica; infine si rileva se l'utente visita tutte le modalità di rappresentazione e se si sofferma su qualcuna in particolare.

Il 2° step prevede:

Una fase di studio, mirata all'individuazione degli stili cognitivi degli studenti attraverso le rappresentazioni: ossia la preferenza dimostrata per una particolare forma di rappresentazione della conoscenza sulla base degli strumenti didattici forniti; i processi: ossia la preferenza nello studio vero e proprio prima e nell'elaborazione e ritenzione delle informazioni dopo; gli atteggiamenti: ossia la preferenza della modalità con cui si affronta il materiale da studiare e da apprendere; la definizione della procedura di analisi ed elaborazione dei dati; la proposta a un gruppo di studenti (fase di try-out); la revisione e la proposta a un secondo gruppo, correlazione dei risultati con test sugli stili cognitivi validato (Cornoldi - Riding);

La somministrazione del questionario di Cornoldi per l'individuazione dello stile di studio;

Una fase di esercitazione (per l'attività di intervento): far riflettere i corsisti sulle caratteristiche cognitive e sull'opportunità di utilizzare lo stile personale e, quando necessario, quello opposto; in tale fase sono state fornite ai soggetti in formazione le conoscenze e le competenze per padroneggiare gli strumenti mediante i quali costruire nella fase successiva la propria Learning Unit.

Il 3° step intende invece rilevare le abilità di produzione, verificando se queste sono coerenti con le informazioni precedenti. Tale fase prevede nello specifico le seguenti sotto-fasi:

- a) verifica finale con produzione di materiale dal quale si evince la scelta della risorsa, ossia della modalità di rappresentazione della conoscenza attraverso uno specifico strumento da parte degli studenti;
- b) valutazione degli elaborati e somministrazione del questionario sulla consapevolezza del modo di studiare;
- c) codifica dei dati;
- d) interpretazione e comunicazione dei risultati. A partire dalla descrizione delle fasi concettuali ed operative nonché degli step secondo i quali si è esplicitata la sperimentazione in oggetto, nei paragrafi successivi l'attenzione si focalizza sulla progettazione dell'ambiente di apprendimento inteso nelle dimensioni tecnologiche, dei contenuti e delle strategie messe in atto. Prima di procedere in tutto questo, viene presentato il modello concettuale scelto per l'individuazione degli stili cognitivi.

4.3 Stili cognitivi e Ambienti di apprendimento in rete

Quando si discute di personalizzazione ed individualizzazione nell'ambito dei percorsi formativi on line, quindi il discorso si sposta dalla formazione in presenza a quella on line, anche e soprattutto in questo caso è necessario considerare e riconoscere le differenze individuali. All'interno degli ambienti e-learning la distanza che separa gli attori della formazione e le condizioni psicologiche specifiche che comporta l'essere in rete, ancora di più spingono verso forme di personalizzazione e la possibilità di poter fornire un continuo feedback ai learners a partire dalle sue caratteristiche cognitive e affettivo-motivazionali d'ingresso assume un ruolo decisivo rispetto all'efficienza e all'efficacia didattica, come sostiene Angela Piu⁶⁹.

In un percorso di formazione on line in ottica personalizzata, è necessario tenere conto di una serie di punti: avere consapevolezza che i soggetti elaborano e organizzano le informazioni in maniera diversa e quindi presentano diversi stili cognitivi; hanno atteggiamenti variegati rispetto allo studio; hanno preferenze d'apprendimento diverse; possiedono diverse abilità di studio e motivazione all'apprendimento, in ultima analisi bisogna tenere conto delle *differenze individuali*. E' proprio tenendo in considerazione tali differenze che bisogna pianificare, monitorare e gestire percorsi di personalizzazione e individualizzazione coniugando gli aspetti tecnologici e quelli pedagogici e psicologici in maniera sinergica, senza però fare prevalere gli aspetti tecnici sugli altri. Per fare ciò, è necessario chiarire dapprima il concetto di stile

⁶⁹ Piu C. a cura di, Capitolo 3° di Angela Piu, Individualizzazione, personalizzazione e management didattico nella formazione on line, Monolite Editrice, 2009, Roma.

cognitivo ed individuare una metodologia per rilevarlo nei vari soggetti al fine di potere adeguare successivamente l'offerta formativa. La letteratura presenta ancora una concettualizzazione poco unitaria del concetto di stile cognitivo e spesso si trovano differenti approcci e varietà di definizioni e tipologie degli stessi, a sottolineare che il concetto sia ampio e complesso e non possa essere riconducibile a semplici categorizzazioni. Molti autori sono concordi nel ritenere lo stile "l'insieme delle caratteristiche cognitive globali, o perlomeno diffuse, che si rilevano non solo nel funzionamento cognitivo dell'individuo, ma anche nei suoi atteggiamenti, nel modo di rapportarsi agli altri o di reagire in situazioni inconsuete". Una precisazione può intanto essere fatta tra *stile cognitivo*, *stile di apprendimento* e *strategie di apprendimento*, spesso utilizzati come sinonimi.

Entwistle⁷⁰, ritiene che i termini di stile cognitivo e stile di apprendimento abbiano lo stesso significato e possano essere utilizzati in modo intercambiabile, Das⁷¹ invece, sottolinea la loro differenza ed assieme ad altri autori preferiscono considerarli come concetti separati. La differenza sostanziale sta proprio nelle specificazioni: lo stile cognitivo riguarda una propensione ad usare modalità tipiche e abituali di un individuo nella risoluzione di problemi, pensare, percepire e ricordare, mentre lo stile di apprendimento si riferisce all'applicazione dello stile cognitivo in una situazione d'apprendimento e si costituisce di una serie di dimensioni che non sono mutualmente esclusive. "Rispetto a stile cognitivo stile di apprendimento ha un'accezione meno

⁷⁰ N. Entwistle, *Styles of Learning and Teaching*, Chichester, Wiley, 1981.

⁷¹ J.P. Das, "Implications for School Learning" in R.R. Schmeck (Ed.) *Learning Strategies and Learning Styles*, New York, Plenum Press, 1988.

precisa, ma anche più limitata, essendo di regola usato in riferimento alle modalità di processazione dell'informazione nelle situazioni di apprendimento scolastico e accademico⁷². Rispetto poi alla differenza tra stile cognitivo e strategia d'apprendimento, molti autori hanno sottolineato come lo stile può ritenersi una caratteristica abbastanza stabile di un individuo, mentre la strategia una modalità che può essere utilizzata per far fronte a situazioni e compiti vari e specifici d'apprendimento⁷³. Le strategie possono variare in base alla situazione ed essere apprese mano a mano, mentre gli stili sono statici e si riferiscono a caratteristiche incorporate nell'individuo. Hartley⁷⁴ sostiene che mentre gli stili cognitivi possono essere più automatici, le strategie sono opzionali e possono essere selezionate dai soggetti al fine di occuparsi di compiti differenti; possono essere definite quale insieme di operazioni e di procedure che lo studente può usare per acquisire, ritenere e recuperare differenti tipi di conoscenza e di prestazione.

Un'altra comparazione si presenta tra stile ed abilità, poiché entrambi hanno implicazioni profonde per l'acquisizione e l'organizzazione delle conoscenze, pur essendo differenti in molti aspetti. Gli stili riguardano le modalità del funzionamento cognitivo e implicano l'individuazione di modalità dominanti o prevalenti di risposta che generalmente rappresentano una dimensione di due polarità estreme (ad esempio globale/analitica, visuale/verbale etc.), mentre il termine abilità si riferisce al livello di

⁷² P. Boscolo, *Psicologia dell'apprendimento scolastico: gli aspetti cognitivi e motivazionali*, op. cit. p.112.

⁷³ R. Riding, & I. Cheema, Cognitive styles - an overview and integration, *Educational Psychology*, - 11 (3-4), 1991, pp. 193-215.

⁷⁴ J. Hartley, *Learning and studying: A research perspective*, London, Routledge, 1998.

cognizione legato alla misurazione della risposta che può presentarsi conseguentemente a livelli diversi di una stessa polarità, da un minimo ad un massimo. Lo stile svolge funzioni di organizzazione e di controllo del funzionamento cognitivo, le abilità invece facilitano e consentono l'esecuzione di un compito in un'area specifica.

Felder e Spurlin⁷⁵, hanno riassunto le principali caratteristiche degli stili cognitivi, pur se legati a situazioni di apprendimento:

- ✧ *le dimensioni dello stile cognitivo sono continue e non categorie.* La preferenza per un soggetto per l'uno o l'altro polo di una data dimensione può essere leggera, media o forte. Molti studiosi, sulla base degli stili cognitivi, hanno individuato proprio nel funzionamento della mente umana la possibilità di esprimersi secondo stili opposti ma non contrapposti, situati in un *continuum* lungo il quale si disporrebbero tutte le eventuali modalità intermedie. Nella realtà, si deduce, non vi sono o possono essere separazioni nette o caratterizzazioni precise di un particolare stile mentre è più probabile osservare approssimazioni più e meno dominanti dell'uno o dell'altro (*stile dipendente/ indipendente dal campo - riflessivo o impulsivo – convergente o divergente*);
- ✧ *i profili di stili cognitivi suggeriscono tendenze di comportamento* piuttosto che essere considerati predittori di comportamento. La propensione ad affrontare i compiti cognitivi in modo coerente con un certo stile non esclude la possibilità per il soggetto di compiere processi compatibili anche con lo stile opposto;

⁷⁵ R.M. Felder, and J. Spurlin, "Applications, Reliability, and Validity of the Index of Learning Styles", *International Journal of Engineering Education*, vol. 21, n. 1, 2005, pp. 103-112.

- ✧ *le preferenze* di stili cognitivi non sono affidabili indicatori di forte o pessimo apprendimento, ma *riguardano differenze individuali costanti* nei modi di organizzare ed elaborare le informazioni e l'esperienza;
- ✧ La proposta di insegnamento non deve necessariamente essere adeguata allo stile del soggetto.

A partire da tali considerazioni, è stato delineato il modello concettuale di riferimento in base al quale è stata condotta la sperimentazione ed in relazione del quale è stato progettato l'ambiente di apprendimento ed i contenuti nonché sono state stabilite le strategie di riferimento. Tale modello concettuale viene presentato di seguito.

Il modello concettuale di riferimento, in base al quale sono state seguite le attività di ricerca e di sperimentazione, rappresenta il frutto di una serie di studi sulle differenti teorie in relazione agli stili cognitivi che hanno in effetti portato a variegata tipologie di misurazione e strumenti di rilevazione. Per via di tali differenti tipologie di teorie, ognuna delle quali è indirizzata verso obiettivi differenti, diversità di domini, considera discipline diverse etc., la ricerca a livello complessivo risulta essere piuttosto frammentata. A tale proposito lo studioso Cassidy⁷⁶ a seguito di numerosi studi in tale ambito, ha proposto una tassonomia dei modelli di stili cognitivi che riporta tre macro-tipologie di categorie relative agli studiosi: Curry, Riding e Cheema, Rayner e Riding. Per ogni categoria vengono individuate le dimensioni di riferimento (vedi tabella seguente)⁷⁷.

⁷⁶ S. Cassidy, "Learning styles: an overview of theories, models, and measures", 2004.

⁷⁷ Piu C. a cura di, Capitolo 3° di Angela Piu, Individualizzazione, personalizzazione e management didattico nella formazione on line, Monolite Editrice, 2009, Roma.

	Curry (1987)				Riding, Cheema	Rayner and Riding (1997)		
	Instructional preference	Social interaction	Information processing	Cognitive personality	Wholist analytic	Personality centred	Cognitive centred	Learning centred
Model								
Witkin (1962) Field-dependence/independence				*	*		*	
Kagan (1965) Impulsivity-reflexivity				*	*		*	
Holzman and Klein (1954) Leveller-sharpenner				*	*		*	
Pask (1972) Holist-serialist				*	*		*	
Pavio (1971) verbaliser-visualiser				*	*		*	
Gregorc (1982) Style delineator				*	*		*	
Kauffman (1979) assimilator-explorer				*	*		*	
Kirton (1994) Adaption-innovation				*	*		*	
Allison and Haysler (1996) intuition-analysis				*	*		*	
Kolb (1984) ELM			*					*
Honey and Mumford (1992) SPQ			*					*
Vermunt (1994) LSI			*					*
Entwistle & Tait (1995) Surface-deep			*					*
Biggs et al. (2001) SPQ			*					*
Schmeck et al. (1991) ILP			*					*
Hunt, Butler, Noy and Rosser (1978) Style of learning interaction model			*					*
Dunn, Dunn, and Price (1989) LSI	*	*						*
Reichmann and Grasha (1974) Child rating form	*	*						*
Ramirez and Castenada (1974) Child rating form	*	*						*
Reinert (1976) ELSIE				*				*
Hill (1976) Cognitive Style Interest Inventory				*				*
Letteri (1980) Learner types				*				*
Keefe and Monks (1986) Learning style profile	*	*		*				*

L'autore *Curry* per presentare il costrutto utilizza la metafora della cipolla, individuando così i seguenti strati che si dispongono rispettivamente dalla parte più estrema a quella più vicina: instructional preference, sociale interaction, information processing e cognitive personalità style. Il primo strato è relativo alle preferenze dell'ambiente di apprendimento, è il più osservabile e suscettibile di influenze. Il secondo strato si riferisce alle preferenze per le interazioni sociali durante l'apprendimento, mentre il terzo, che è il più stabile si riferisce alla processazione delle informazioni. L'ultimo,

invece, che sembra la componente più robusta, si riferisce alla dimensione della personalità cognitiva che emerge quando il comportamento di un individuo viene osservato attraverso molte e differenti situazioni d'apprendimento.

Riding e Cheema propongono invece una categoria generale che individuano dopo aver analizzato un numero di modelli di stile cognitivo che possono essere raggruppati sotto due dimensioni fondamentali che rappresentano il modo in cui l'informazione viene processata e rappresentata.

Rayner e Riding invece, riprendendo la discussione sulla teoria e la ricerca sugli stili cognitivi affrontata da Grigorenko e Stenberg, considera il costrutto nell'ambito della cornice teorica degli approcci della *personality-centred*, *cognitive-centred* e *learning-centred*. Rispetto a questi tre approcci il primo incorpora la personalità quale maggiore fattore, il secondo focalizza l'attenzione sulle differenze nel funzionamento cognitivo e percettivo, mentre il terzo focalizza l'attenzione sulla preferenza relativa alle situazioni d'apprendimento.

A partire da tale tassonomia, è stato opportuno pervenire ad un modello concettuale di riferimento e quindi operare una scelta rispetto ai vari approcci teorici, tale scelta è ricaduta essenzialmente seguendo gli studi di Riding e Cheema a seguito di varie valutazioni in merito.

Tali autori sono arrivati a sintetizzare in alcune macro-categorie di stili, tutti gli altri che per alcune riflessioni sono correlati all'interno delle macro-categorie, quindi si è procurati mediante un processo di integrazione proponendo due famiglie di stili: ***globale/analitico*** e ***verbale/visuale***. Nella tabella sottostante vengono presentati gli stili che ricadono in tali famiglie.

GLOBALE	ANALITICO
Campo dipendente	Campo indipendente
Impulsivo	Riflessivo
Divergente	Convergente
Livellatore	Puntualizzatore
Olistico	Seriale

Di seguito invece, vengono descritte le caratteristiche essenziali tipiche di ogni stile, per avere un'idea delle due macro-famiglie di stili globale/analitico.

dipendenza/indipendenza dal campo: descrive la dimensione relativa al grado in cui un soggetto è influenzato o meno dal contesto che lo circonda; i campo-dipendenti dipendono dal mondo esterno ed hanno bisogno di essere guidati nella risoluzione di compiti mentre i campo-indipendenti hanno un loro punto di vista ed operano con una propria cornice interna quindi, strutturano in modo autonome ed originale il loro apprendimento;

impulsivo/riflessivo: tale tipologia è relativa ai tempi decisionali, gli impulsivi rispondono velocemente e commettono maggiormente errori, i riflessivi hanno tempi di risposta più lunghi e commettono un minore numero di errori;

convergente/divergente: riguarda le diverse modalità di svolgimento di un compito; il convergente prosegue seguendo una linea logica e convenzionale e converge verso una risposta unica e prevedibile mentre il divergente procede in maniera più autonoma e creativa generando diverse risposte originali;

livellatore/puntualizzatore: tale tipologia è relativa al grado di complessità con cui i soggetti percepiscono un compito; i livellatori tendono a condensare gli elementi ed a semplificare le loro percezioni mentre i puntualizzatori mantengono le differenze tra i vari elementi ed evidenziano i dettagli;

olistico/seriale: gli olistici tendono ad utilizzare una vasta quantità d informazioni e procedono a fare dei collegamenti tra le varie idee, i seriali rappresentano invece le informazioni in maniera frammentata e procedono passo-passo affrontando quindi una caratteristica per volta.

In relazione invece alla famiglia di stili verbale/visuale, quest'ultima fa riferimento non tanto alla processazione delle informazioni alla quale fa riferimento la famiglia globale/analitico, ma alla rappresentazione delle informazioni quindi alla modalità di rappresentazione delle stesse. I verbali tendenzialmente utilizzano come strategie di apprendimento il riassunto o le associazioni verbali mentre i visuali fanno uso delle immagini e legami grafici.

Ovviamente le due famiglie di stili possono essere pensati come indipendenti poiché una dimensione non ha effetto sull'altra, un soggetto può essere ad esempio globale-visuale oppure globale-verbale o ancora analitico-verbale oppure analitico-visuale.

Dopo avere illustrato il modello concettuale di riferimento, è necessario evidenziare come sia importante passando all'apprendimento in rete, focalizzare l'attenzione sulla progettazione dell'ambiente di apprendimento per fare in modo che le informazioni, in questo caso i learning objects, tengano in considerazione i differenti stili che un soggetto (learner) può avere, in modo da adattare l'informazione (offerta formativa in tal caso) alle loro specifiche esigenze.

Con riferimento sempre al modello di Riding, molte differenze nei diversi stili cognitivi sono state evidenziate negli utenti che operano all'interno degli ambienti di apprendimento in rete, ricordando che la dimensione globale-analitica interagisce con la struttura e l'organizzazione dei contenuti dell'apprendimento, mentre la dimensione

verbale-visuale interagisce con i modi con cui viene presentata l'informazione. I globali ad esempio, preferiscono tendenzialmente processare le informazioni interamente, prediligono cioè ambienti dove le informazioni sono altamente strutturate e processate e preferiscono navigare usando le mappe concettuali. Gli analitici, viceversa, preferiscono processare le informazioni in gruppi concettuali separati con la preferenza data ai dettagli di ciascun gruppo, prima di combinarli in un'unica figura. I verbalizzatori preferiscono parole o associazioni di parole e riescono meglio negli ambienti in cui il numero dei testi rispetto alle immagini è più elevato. I visualizzatori, invece, preferiscono immagini o testi descrittivi che possono essere facilmente convertiti in *immagini mentali* sulle informazioni strutturate in forma testuale.

A partire da tali considerazioni, è stata progettata e sviluppata la piattaforma tecnologica intesa quale ambiente di apprendimento all'interno del quale vengono presentati i contenuti secondo differenti modalità in linea ai differenti stili cognitivi e di apprendimento. Nei paragrafi successivi viene presentato tale ambiente prestando attenzione ai seguenti elementi: ambiente inteso quale piattaforma tecnologica (layout, struttura etc.), contenuti (learning unit utilizzata per la sperimentazione), strategie messe in atto. Successivamente viene presentato il modello concettuale ed operativo secondo il quale sono stati organizzati e gestiti i dati a livello di navigazione utente.

4.4 Progettazione di un Ambiente di apprendimento in chiave personalizzata

Partendo dal presupposto che per rispondere alla sperimentazione in esame da un punto di vista tecnologico, dallo studio effettuato a monte sulle varie piattaforma e-learning presenti sia sul mercato sia di tipo *open source*, non rispondeva nessuna soluzione secondo quanto previsto dalle varie fasi della ricerca, la scelta è ricaduta sulla progettazione ed implementazione ad hoc di un ambiente di apprendimento che potesse rispondere alle domande di ricerca. La piattaforma tecnologica utilizzata è stata quindi opportunamente progettata ed implementata tenendo conto delle specifiche ed obiettivi della ricerca descritti in precedenza, orientati essenzialmente all'individuazione del comportamento utente durante le fasi di navigazione on line nel *retrieving* dei contenuti didattici. Scopo è stata l'individuazione tendenziale da parte del soggetto in formazione che si muove in ambienti on line delle sue preferenze verso particolari strumenti digitali a disposizione, al fine di sondare verso quale polarità di stile di studio, stile di navigazione e stile di apprendimento il corsista si orienta.

Ciò, come detto in precedenza, diventa di fondamentale importanza per la personalizzazione del management didattico al fine di erogare servizi innovativi ed aggiuntivi in ottica personalizzata. Il punto di partenza del sistema web-based utilizzato per la sperimentazione in oggetto è rappresentato dalla piattaforma e-learning *GriadLearn*, utilizzata dal gruppo di ricerca Griad in contesti universitari (corsi e master in modalità blended-learning) ma anche in contesti extra-universitari (corsi di formazione professionale, corsi post-diploma e post-laurea etc.), le fasi di progettazione ed implementazione sono stati seguiti dopo un'attenta analisi sia da un punto di vista

tecnologico sia da un punto di vista metodologico, grazie alla supervisione dei proff *Carmelo Piu, Angela Piu ed Orlando De Pietro*⁷⁸. Tale piattaforma a partire dal progetto open source moodle è stata nel tempo ri-progettata e sviluppata tenendo conto degli obiettivi didattici e pedagogici che di volta in volta si sono presentati (*vedi capitolo 2°*).

Nella figura sottostante è illustrata l'interfaccia della piattaforma relativamente all'esempio del Master universitario di 2° livello “*Progettare e Valutare nella Formazione*”.



L'idea è stata quella di progettare ed implementare un Modulo web-based all'interno della piattaforma GriadLearn, in grado di consentire l'erogazione della *Learning Unit* “*I modelli didattici dell'apprendimento*” attraverso una pluralità di strumenti, sia in maniera testuale sia in maniera ipermediale, sfruttando quindi le potenzialità della

⁷⁸ Piu C. a cura di, Individualizzazione, personalizzazione e management didattico nella formazione on line, Monolite Editrice, 2009, Roma.

multimedialità ed ipermedialità. Accanto a tali esigenze di *presentazione dell'informazione*, tale sistema è stato progettato tenendo conto della tracciatura delle attività compiute dall'utente durante le fasi di navigazione, in modo da memorizzare nella base di dati i *logs* degli utenti dai quali potere successivamente estrapolare conoscenza e pervenire all'individuazione dei dati utili alla sperimentazione. Al fine di memorizzare le informazioni necessarie per la definizione del profilo utente complessivo, l'analisi è stata posta da un lato sulle informazioni statiche iniziali relative alle caratteristiche dell'utente da un punto di vista demografico, di studio, di attinenza al percorso di formazione (il Master nel caso specifico) e dall'altro sulla "cattura" delle informazioni dinamiche che avvengono necessariamente durante le fasi di navigazione on line. Per quanto riguarda la prima tipologia di informazioni, sono state sfruttate le informazioni contenute nella base di dati della piattaforma GriadLearn, mentre per le altre si è proceduti ad una attenta analisi in termini di progettazione del sistema di *tracking* che in *background* rileva le informazioni dell'utente.

La progettazione ha riguardato sia la parte utente (*front end*) sia la parte di amministrazione (*back office*), al fine di consentire anche lato amministratore alle figure preposte la consultazione delle statistiche sia per ogni utente sia a livello complessivo, nonché è stata prevista anche la possibilità di esportazione dei dati (*logs*) direttamente in automatico dall'interfaccia web in formato *csv* per le successive elaborazioni statistiche.

La Learning Unit oggetto di sperimentazione, viene presentata attraverso la piattaforma mediante i seguenti strumenti di presentazione:

- ✧ *abstract*
- ✧ *testo*
- ✧ *mappa concettuale*
- ✧ *video lezione*
- ✧ *slides*

Nello specifico, per ognuno di tali strumenti è stata progettata la piattaforma sia a livello di *layout grafico* consentendo una navigazione ipermediale nel senso che è possibile “navigare” tra i paragrafi e, all’interno di ciascun paragrafo tra gli strumenti, sia una navigazione sequenziale quando si accede a particolari strumenti quali ad esempio il Testo oppure le Slides, i cui sotto-elementi (pagine per il testo e diapositive per le slides) possono essere fruiti in modalità sequenziale.

La progettazione non solo ha dovuto tenere conto dell’aspetto grafico ma per ogni strumento è stata necessaria una operazione di codifica a livello di URL ed anche a livello di singoli *nodi* appartenenti agli strumenti *complessi* quali il testo e le slides come appena descritto, dove per complessità si fa riferimento al fatto che tali risorse sono ulteriormente suddivise in altre *sotto-risorse* più elementari.

Accanto poi agli strumenti di contenuto l’attenzione si è incentrata anche su un altro elemento di supporto alla navigazione ed allo studio on line, ossia lo strumento HELP, una sorte di guida dinamica che, in base alla risorsa oggetto di fruizione, se attivata, fornisce indicazioni o suggerimenti relativi a quella risorsa specifica. Anche tale HELP on line viene tracciato a livello di URL in modo da tenerne traccia durante l’intera sessione di navigazione.

L'ambiente di apprendimento in questione presente un "lato pubblico" accessibile a tutti gli utenti ed un "lato privato" accessibile soltanto ai corsisti oggetto della sperimentazione che effettuano l'accesso direttamente dalla piattaforma e-learning GriadLearn. La home-page è mostrata di seguito.



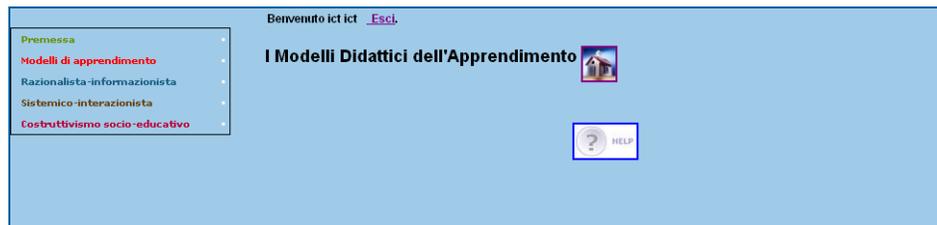
La fase di autenticazione è di primaria importanza poiché per l'intera sessione di navigazione l'utente deve essere identificato per tracciare i suoi dati; ogni *spostamento* effettuato dall'utente, viene memorizzato nella base di dati assieme ad una serie di informazioni e meta-informazioni utili per il tracciamento dei dati.

Ad ogni corsista corrisponde un *Id_Utente* di riferimento associato a tutte le informazioni del soggetto (dati anagrafici, titoli di studio, valutazione dei titoli, profilo professionale etc.), informazioni che a monte sono state rilevate attraverso uno specifico form di registrazione⁷⁹ a seguito della prima iscrizione alla piattaforma e-learning. I

⁷⁹ Tale form verrà presentato nei paragrafi successivi nella fase di organizzazione e gestione dei dati.

successivi dati dinamici invece, vengono memorizzati sempre nello stesso database dal quale poi è possibile estrarre le opportune conoscenze finalizzate alla ricerca.

A seguito della fase di autenticazione si accede alla successiva schermata quale prima pagina dell'area riservata.



In tale fase inizia la *sessione di navigazione* dell'utente e, dal menu di sinistra è possibile accedere ai singoli paragrafi e per ognuno di essi ai differenti strumenti a disposizione (come illustrato nella figura sottostante): *Abstract-Testo-Video Lezione-Mappa-Slides*, oppure attivare la guida in linea (*HELP*).



Da un punto di vista grafico, ogni paragrafo viene identificato da un colore differente e, ogni strumento visitato assume un colore differente durante lo stato di “link visitato”, in questo modo l’utente ha sempre un feedback sulle attività compiute.

Prima di procedere con la descrizione dell’interfaccia relativa alla fruizione dei singoli strumenti (*risorse didattiche*), viene presentata la Learning Unit “I modelli didattici dell’apprendimento”, realizzata a seguito di attente fasi di progettazione che in questo caso si riferiscono alla progettazione dei contenuti. Si ricorda che progettare un ambiente di apprendimento in rete vuol dire essenzialmente rivolgere l’attenzione sugli strumenti tecnologici, sui contenuti e sulle strategie messe in atto.

Prima di procedere alla descrizione di tale unità di apprendimento, è bene precisare che per Learning Unit (LU)⁸⁰ si intende in generale un segmento o parte significativa di una disciplina o di un’area multidisciplinare, ossia un nucleo logico e concettuale essenziale di una disciplina (conoscenza/padronanza primaria, strumento linguistico e logico, abilità e competenza intellettuale primaria), che si presenta come un monoblocco logico di natura cognitiva, aventi le seguenti caratteristiche:

- a) chiarezza;
- b) autosufficienza;
- c) interconnessione.

Inoltre, la LU è suddivisa in più paragrafi, ciascuno dei quali viene erogato mediante gli strumenti di presentazione abstract, testo, mappa concettuale, video lezione, slide. Il concetto di Learning Unit quindi, è molto più ampio di quello di Learning Object, questu’ultimo in realtà potrebbe coincidere anche con un singolo elemento della

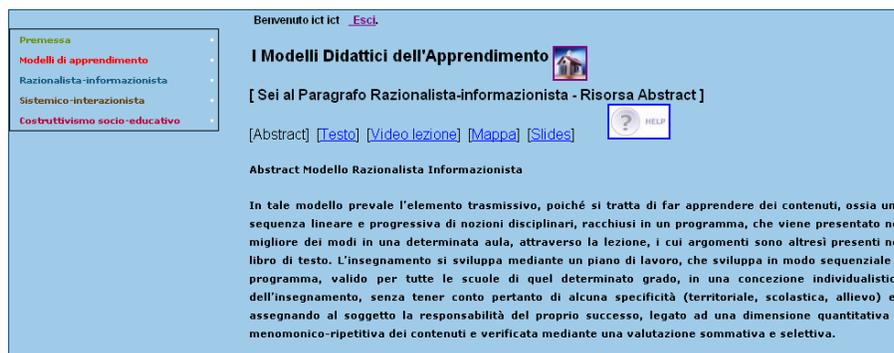
⁸⁰ Piu C. a cura di, *Individualizzazione, personalizzazione e management didattico nella formazione on line*, Monolite Editrice, 2009, Roma.

Learning Unit. Se l'obiettivo è quello comunque di fare acquisire degli apprendimenti su un dato argomento, è necessario ricorrere ad una Learning Unit poiché si ritiene poco significativo l'impiego di un semplice Learning Object con finalità di apprendimento su una tematica piuttosto vasta quale ad esempio "I modelli didattici dell'apprendimento".

La Learning Unit in oggetto, al di là delle forme di rappresentazione, a livello di contenuto si presenta costituita dai seguenti paragrafi:

- *Premessa*
- *Modelli di apprendimento*
- *Razionalista-informazionista*
- *Sistemico-interazionista*
- *Costruttivismo socio-educativo*

L'ambiente di apprendimento da un punto di vista tecnologico tiene conto pertanto di quanto appena esposto, di seguito vengono illustrate le interfacce web relative alla fruizione di ogni singolo strumento.



Nella schermata appena illustrata, l'utente ha attivato lo strumento Abstract del Paragrafo "Razionalista-informazionista" e, come si può notare dal menu di

navigazione, viene in qualsiasi momento indicata la posizione corrente “[Sei al Paragrafo Razionalista-informazionista – Risorsa Abstract]” ed i possibili strumenti a disposizione oltre quello richiesto ed oggetto di visualizzazione sempre del paragrafo in questione: [Testo] [Video lezione] [Mappa] [Slides].

A livello di sistema di tracciatura, nel database relativamente all’“evento” richiesto dall’utente (i dati sono di esempio, si ipotizza che l’utente si sofferma sulla pagina/strumento per 30 Secondi), viene memorizzato un record del tipo:

Id_Lo g	Id_Utent e	URL_Strumento	Data_Ora_attu ale	Tempo_Permanen za
1	1000	http://www.griadlearn.unical.it/prin/?link=21 &m=t	December 17, 2008, 16:41:16	30 Secondi

Benvenuto ict ict [Esci](#).

I Modelli Didattici dell'Apprendimento

[Sei al Paragrafo Razionalista-informazionista - Risorsa Testo]

[Abstract] [Testo] [Video lezione] [Mappa] [Slides]

Testo

Nel modello razionalista-informazionista prevale l'elemento trasmissivo, ossia la trasmissione delle conoscenze, in quanto più mirato all'acquisizione dei contenuti e dell'istruzione. È un modello che guarda e considera il prodotto, ossia la trasmissione e l'acquisizione di sequenze fondamentali delle materie, specie per quanto attiene agli alfabeti di base. Tale paradigma pone al centro i contenuti e i suoi effetti sull'allievo e si serve di tutti gli strumenti e le tecniche utili per far acquisire i contenuti: lezioni frontali (attività minima) e mastery learning (attività massima). È in questo quadro di riferimento che Frabboni identifica la didattica come facente parte delle scienze della comunicazione, proprio perché suo obiettivo è quello di far traslocare da un emittente a più riceventi le unità di informazioni e i sistemi simbolico-culturali delle discipline. Questa dimensione fa riferimento alla teoria del curricolo e dell'organizzazione scolastica, per cui da un lato si rifà al paradigma positivista e dall'altro alle teorie associazioniste e comportamentiste. A questo paradigma possiamo far corrispondere il periodo in cui prevalente era il programma, il piano di lavoro del docente ed una valutazione di prodotto (paradigma della decisione), mirati appunto a far acquisire e a verificare se i contenuti relativi a tutte le discipline fossero stati appresi.

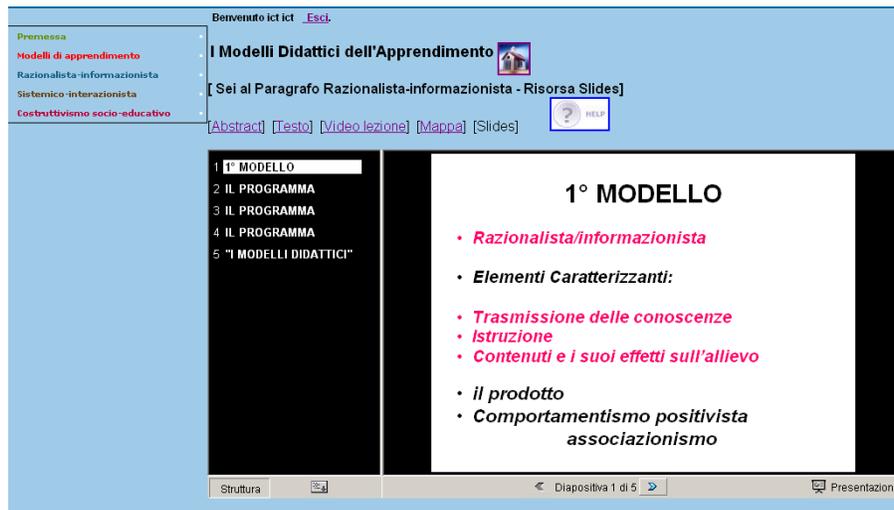
Pagina 1/11 [Pagina Successiva](#)

In figura, viene invece visualizzato lo strumento Testo relativo al paragrafo Razionalista-informazionista e, rispetto alla risorsa precedente (abstract), il Testo a sua volta è suddiviso in una serie di pagine ognuna delle quali è strutturata secondo un certo numero di righe (circa 15) in modo da consentire una lettura a monitor più “leggera”. L’esempio rappresentato in figura indica che il Testo è suddiviso in 11 Pagine e la Pagina corrente è la 1/11; in qualsiasi momento è possibile spostarsi in maniera sequenziale tra le pagine attraverso i pulsanti di navigazione.



Dall’interfaccia mostrata nella figura appena illustrata l’utente ha invece la possibilità di fruire la Video lezione richiesta, quindi con tale strumento l’approccio si sposta verso la multimedialità e l’ipermedialità, potendo anche “navigare” tra gli Indici del video e fruire direttamente soltanto le parti di interesse oppure l’intera video lezione (*vedi Capitolo 3*).

Lo strumento rappresentato nella figura sottostante è invece rappresentato dalla Mappa concettuale. Il corsista ha la possibilità di visionare la mappa all'interno della quale sono state utilizzate anche delle strategie di tipo grafico e di layout per meglio evidenziare i concetti primari, quelli secondati, le relazioni etc.



Infine nella figura appena indicata è rappresentato l'ultimo strumento a disposizione dell'utente: le *Slides*. Queste possono essere fruite mediante il supporto della barra di navigazione in basso ed è possibile "navigare" tra le diapositive così come avviene per la risorsa testo. E' inoltre possibile fruire le diapositive a tutto schermo come una normale presentazione di Power-Point.

La parte finora descritta ha riguardato il lato utente ovvero la navigazione del corsista durante lo studio on line e quindi la fruizione dei contenuti didattici presentati attraverso la Learning Unit di riferimento. Come accennato in precedenza, ampia attenzione è stata

prestata anche al lato amministratore ovvero alla possibilità di monitorare in qualsiasi momento e direttamente dall'interfaccia web i dati memorizzati relativi ad ogni corsista. Pertanto, se l'utente che accede al sistema è autorizzato a tale compito, potrebbe essere il caso non soltanto dell'amministratore di sistema ma anche un e-tutor, visualizzerà una interfaccia web dalla quale potere visualizzare per ogni utente le varie statistiche direttamente a monitor oppure è possibile esportarle in formato csv per successive elaborazioni più complesse.

11333	2971	March 22, 2009, 19:29:02	36 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=01&m=t
11334	2971	March 22, 2009, 19:29:38	12 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=11&m=t
11335	2971	March 22, 2009, 19:29:50	16 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=21&m=t
11336	2971	March 22, 2009, 19:30:06	12 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=31&m=t
11337	2971	March 22, 2009, 19:30:18	47 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=41&m=t
11338	2971	March 22, 2009, 19:31:05	33 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=01&m=t
11339	2971	March 22, 2009, 19:31:38	11547 Minuti	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=04&m=t
14822	2971	March 30, 2009, 20:58:32	32551 Minuti	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?
15861	2971	April 22, 2009, 11:29:13	9075 Minuti	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?
15875	2971	April 28, 2009, 18:44:04	Ultima interazione	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?

[Scarica le statistiche in formato CSV](#)

I Modelli Didattici dell'Apprendimento 

 HELP

Durante le sessioni di navigazione, tutte le informazioni che compie l'utente vengono memorizzate nella base di dati, in modo da avere un report completo sul profilo-utente utile ai fini della comparazione tra i dati generati dall'on line (derivanti dall'interazione

utente-piattaforma) e quelli derivanti dalla rilevazione degli stili cognitivi attraverso gli strumenti dei questionari adottati. Nel paragrafo seguente vengono descritte le strategie messe in atto per l'organizzazione dei dati e la loro gestione, con l'obiettivo di pervenire alla creazione di una base di conoscenza dalla quale potere estrarre informazioni utili alla ricerca e rispondere dunque alle domande della ricerca.

4.5 Organizzazione e gestione dei dati relativi al profilo-learner

Nel presente paragrafo vengono analizzati i dati provenienti dalle diverse fonti informative che caratterizzano il *profilo utente*, con particolare riferimento ai dati derivanti dalla navigazione on line all'interno della piattaforma tecnologica durante il *retrieving* dei contenuti da parte dell'utente-corsista. Tale analisi diventa di estrema importanza perché è proprio dall'elaborazione dei dati *grezzi*, provenienti da eterogenee fonti informative (cartaceo, web, etc.) che si arriva a generare informazione e successivamente conoscenza utile per l'individuazione di strategie di *personalizzazione* del *management didattico* in ambienti e-learning.

La piattaforma tecnologica utilizzata per la sperimentazione permette di memorizzare tutte le informazioni e metainformazioni relative all'utente e derivanti dalle sessioni di navigazione on line, ossia dalla fase di login fino alla fase di logout di ciascuna sessione; tali informazioni vengono memorizzate mediante l'archiviazione dei *web-logs* nell'apposita base di dati. Inoltre è bene precisare che l'utente effettua più sessioni di lavoro in un intervallo temporale ampio, quindi i tempi sono differenti secondo delle fasi ben precise individuate in sede di impostazione della ricerca: *fase di*

esplorazione/navigazione, fase di studio, fase di ritenzione, fase di produzione. Un aspetto rilevante, che merita notevole considerazione, è il fatto che i dati estrapolati dall'applicazione web devono essere confrontabili e, quindi, correlati con i dati derivanti da altre fonti informative di tipo *off line* come, ad esempio, i questionari ed i test somministrati in formato cartaceo per la rilevazione dello stile cognitivo.

Pertanto, la progettazione del *database* per la gestione ed elaborazione dei dati deve tenere conto anche di tali aspetti relativi alla gestione di informazioni provenienti da più fonti informative eterogenee.

A partire da tali considerazioni, vengono descritte le fasi seguite per l'elaborazione dei dati che hanno portato come output finale alla produzione di un unico *Report* nel quale sono confluite tutte le variabili prese in esame durante la sperimentazione on ed off line. Da tale *Report* è stato possibile, mediante un'analisi di tipo statistico congiuntamente ad una analisi di tipo ermeneutica compiuta dagli esperti di dominio, trarre i primi risultati della ricerca secondo quanto descritto in precedenza.

In una prima fase vengono illustrati i principali tipi di dati trattati (statici e dinamici), nonché le tipologie on ed off line che caratterizzano gli stessi dati. Successivamente si descrive in dettaglio l'organizzazione delle singole tipologie di dati analizzando la base di dati progettata ed implementata.

4.5.1 Tipologie di dati: statici e dinamici

I dati gestiti all'interno della sperimentazione, dai quali è stato possibile estrapolare nuova conoscenza sul *profilo* di ciascun utente-corsista, sono come accennato in premessa di diversa natura e derivano da differenti fonti di informazione.

Essenzialmente i dati presi in oggetto possono essere distinti in due macro tipologie, ognuna delle quali ha caratteristiche specifiche e può essere ulteriormente suddivisa in *sotto tipologie* in base al metodo di raccolta⁸¹.

- **Dati statici (on ed off line)**: All'interno della categoria dei dati statici si possono distinguere due sotto-categorie di dati:
 - a. quelli appartenenti alle caratteristiche socio-demografiche, professionali, di curriculum etc. del corsista che fanno riferimento nello specifico alle caratteristiche demografiche, ai contatti, al titolo di studio (tipologia e votazione), al percorso di specializzazione scelto nel master (indirizzo scolastico con specificazione della classe di concorso, aziendale, territoriale) etc.;
 - b. quelli raccolti a seguito dei questionari somministrati in presenza per la rilevazione degli stili cognitivi (Questionario di Cornoldi, CSA, questionario intermedio).

⁸¹ Dulli Susi, Furini Sara, Peron Edmondo, "Data mining. Metodi e strategie", Springer Verlag (collana Unitext), 2009.

I dati relativi alla prima sotto-categoria **(a)** sono stati raccolti attraverso procedure on line (mediante l'utilizzo di uno specifico *web-form* implementato all'interno della piattaforma GridLearn) mentre, quelli relativi alla seconda **(b)** mediante questionari cartacei somministrati in maniera tradizionale e successivamente caricati nella base di dati per le successive elaborazioni.

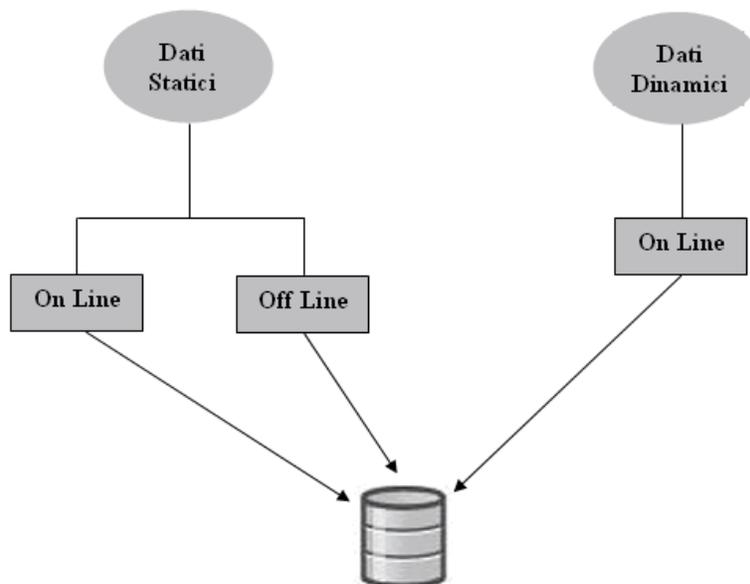
In tal senso i dati statici possono essere considerati sia *statici-on line* sia *statici-off line* in relazione alle modalità di raccolta;

- **Dati dinamici (on line):** Sono i dati che, invece, vengono presi in considerazione durante la navigazione on line da parte dell'utente che accede alla piattaforma tecnologica; questi vengono raccolti, memorizzati ed organizzati dal sistema di *tracking*, che permette la memorizzazione dei logs generati in ogni sessione di lavoro nella base di dati. In pratica, ad ogni "click" (evento) compiuto dall'utente viene memorizzato uno specifico record nel database. Quindi, i dati dinamici sono tutti di natura *on line*, la raccolta e relativa memorizzazione avviene in un contesto web-based, quale appunto la piattaforma tecnologica.

Nello specifico i dati che vengono memorizzati presentano il seguente tracciato record:

11333	2971	March 22, 2009, 19:29:02	36 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=01&m=t
11334	2971	March 22, 2009, 19:29:38	12 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=11&m=t
11335	2971	March 22, 2009, 19:29:50	16 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=21&m=t
11336	2971	March 22, 2009, 19:30:06	12 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=31&m=t
11337	2971	March 22, 2009, 19:30:18	47 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=41&m=t
11338	2971	March 22, 2009, 19:31:05	33 Secondi	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=01&m=t
11339	2971	March 22, 2009, 19:31:38	11547 Minuti	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?link=04&m=t
14822	2971	March 30, 2009, 20:58:32	32551 Minuti	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?
15861	2971	April 22, 2009, 11:29:13	9075 Minuti	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?
15875	2971	April 28, 2009, 18:44:04	Ultima interazione	http://www.griadlearn.unical.it/prin/index.php?

Nella figura che segue sono schematizzate le tipologie di dati discusse finora che devono essere organizzati e gestiti in una unica base di dati opportunamente progettata per rispondere alle domande della ricerca.



4.5.2 Dati Statici (On ed Off Line)

Per quanto riguarda l'organizzazione dei dati statici, in tale contesto si fa riferimento in prima istanza ai metodi di raccolta degli stessi e successivamente alla progettazione della base di dati all'interno della quale vengono memorizzati ed organizzati. Nello specifico, i dati statici on line fanno riferimento alle caratteristiche dei corsisti e vengono raccolti tramite la compilazione da parte dell'utente di un modulo web (form), per tale ragione vengono indicati come "dati statici on line" ovvero provenienti dalla fonte informativa Web. I dati statici off line, invece, sono il risultato della somministrazione dei questionari di Cornoldi e del CSA nonché dei questionari intermedi, finalizzati alla rilevazione dello stile cognitivo del soggetto.

In figura è mostrato il modulo web per la raccolta inerente la prima tipologia di dati, accessibile direttamente dalla home-page del Master oggetto della sperimentazione⁸².

Modulo Web per la rilevazione dei dati "statici-on line" del corsista:

Id_Utente

Laurea in

Voto di
Laurea Lode
(es. 100,
105, 110)

SCEGLI L'INDIRIZZO DI SPECIALIZZAZIONE

Scolastico

Scuola Infanzia

Scuola Primaria

Scuola secondaria 1° grado)

Scuola secondaria 2° grado)

Indicare la CLASSE di CONCORSO in codice (es. A050, A048 etc.)

Indicare la CLASSE di CONCORSO per esteso (es. matematica, discipline economico-aziendali, filosofia e storia etc.)

Territoriale

Aziendale

La informazione che i dati da Lei forniti saranno inseriti nel nostro archivio e trattati nel rispetto del D.Lg. 196/2003 solo ai fini dell'organizzazione del Master. Ai sensi della suddetta legge Lei potrà richiedere in qualsiasi momento presso la sede dello stesso indicata nel Bando del master.

⁸² Tale modulo web è stato messo a disposizione dei corsisti prima dell'inizio del percorso formativo per la raccolta dei dati in oggetto.

I dati inseriti dall'utente nel form mostrato in figura, vengono memorizzati nella base di dati e contribuiscono a creare fonte di conoscenza per le successive elaborazioni.

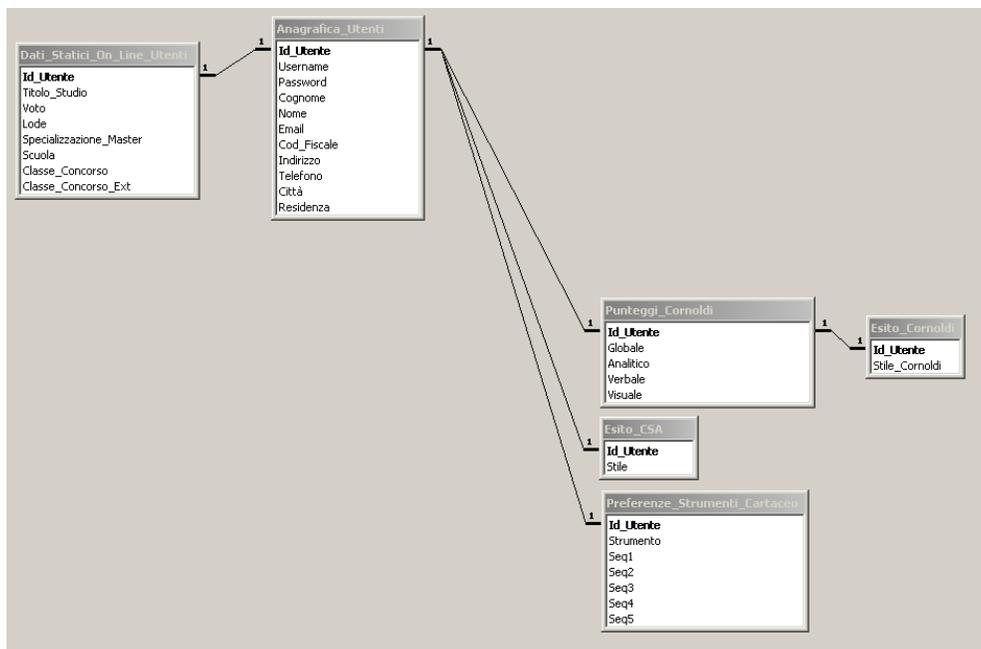
Per quanto invece riguarda i dati statici off line, poiché vengono raccolti mediante strumenti tradizionali di tipo cartaceo, sono state progettate le tabelle opportune all'interno della base di dati per l'inserimento di tali dati da parte dei somministratori a seguito della compilazione da parte dei corsisti. Tali operazioni di *data-entry* vengono compiute direttamente on line attraverso dei moduli di amministrazione cui hanno accesso i soggetti autorizzati (somministratori, tutor etc.).

In effetti, in tali tabelle vengono inseriti i risultati dei questionari somministrati poiché le fasi intermedie di elaborazione dati vengono gestite a parte utilizzando fogli di calcolo predisposti *ad hoc*. In figura sono mostrate le tabelle di riferimento (che rappresentano una porzione dell'intera base di dati) per la gestione dei dati ricavati dalla somministrazione dei questionari nonché quelle per l'archiviazione dei dati statici on line descritti in precedenza.

Nella tabella *Anagrafica_Utenti* sono archiviati tutti i dati relativi al corsista, questi ultimi provengono dai dati in possesso della Segreteria studenti nonché dall'attribuzione dell'account (username e password) attribuiti per l'accesso alla piattaforma tecnologica.

Nella tabella *Dati_Statici_On_Line_Utenti* vengono memorizzati tutti i dati provenienti dalla compilazione del form descritto in precedenza, al fine di avere tutte le informazioni sul corsista relative alla scelta dell'indirizzo di specializzazione. Nella tabella *Esito_CSA* viene memorizzato lo stile ricavato dall'elaborazione dei questionari somministrati in formato cartaceo ad ogni corsista; nella tabella *Punteggi_Cornoldi* vengono invece memorizzati i punteggi derivanti dalla somministrazione dei questionari

ai corsisti per la rilevazione dello stile cognitivo secondo il test di Cornoldi e nella tabella *Esito_Cornoldi* viene memorizzato lo stile risultate. Infine, nella tabella *Preferenze_Strumenti_Cartaceo* viene memorizzata la sequenza in termini di preferenze tra gli strumenti scelti.



4.5.3 Dati Dinamici-On Line

La gestione dei dati dinamici è di fondamentale importanza per l'individuazione del profilo utente in ambienti web-based poiché è proprio a partire da tali dati che si arriva alle informazioni e quindi alle conoscenze a seguito delle relative ed opportune elaborazioni, che caratterizzano il comportamento del soggetto. I dati in questione sono dinamici perché fanno riferimento alle operazioni che l'utente compie all'interno della piattaforma tecnologica durante le sessioni di navigazione, tali dati sono elevati a livello

quantitativo e devono essere opportunamente organizzati all'interno della base di dati al fine di una possibile estrazione di conoscenza utile in linea con gli obiettivi di ricerca⁸³.

La tipologia dei dati in esame fa riferimento principalmente a:

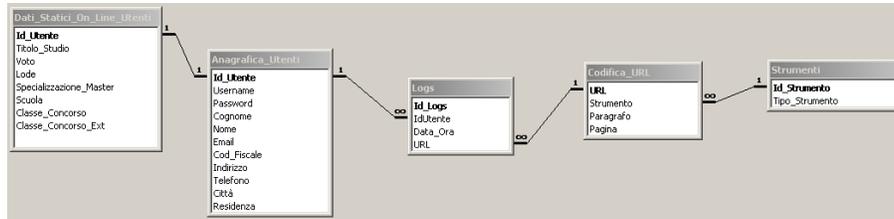
- Identificazione dell'utente a seguito della fase di autenticazione alla piattaforma;
- Memorizzazione di ogni evento attivato dall'utente; per evento in tale accezione si intende il click effettuato dal soggetto in apprendimento per visualizzare uno strumento didattico all'interno della piattaforma tecnologica oppure per richiedere aiuto tramite gli help on line oppure per compiere altre attività diverse da quelle finora indicate;
- Memorizzazione della data e dell'orario relativo all'evento attivato in modo da conoscere come informazione elaborata anche la durata dedicata ad ogni strumento o risorsa digitale;
- Memorizzazione del tipo di strumento richiesto in maniera analitica, quindi a livello di URL. Si ricorda infatti che uno strumento può appartenere a differenti paragrafi oppure essere scomposto in una serie di sotto-risorse come accade per il testo o per le slides.

Alla base del sistema tecnologico è presente un modulo di tracciamento (*tracking*) che memorizza i logs dell'utente in *records* che vengono correlati alla codifica degli strumenti in base all'URL di riferimento. Nello specifico il tutto viene gestito dalle tabelle relazionali mostrate di seguito⁸⁴.

⁸³ Elmasri Ramez A., Navathe Shamkant B., "Sistemi di basi di dati. Fondamenti", Pearson Education Italia, 2007.

⁸⁴ Bartolini G., "Web usage mining and discovery of association rules from HTTP server logs", 2001.

Blanc E. e Giudici P., "Metodi statistici per l'analisi delle sequenze di visita ai siti Web". In: Atti del Convegno SMDM2001 - Modelli statistici per le applicazioni di Data Mining, 2001.



Nella tabella *Strumenti* sono codificati i diversi strumenti (abstract, testo, mappa, video lezione, slides); nella tabella *Codifica_URL* viene codificato il singolo strumento a livello di URL con specificazione dell'appartenenza al singolo paragrafo e nel caso delle risorse testo e slides anche la singola pagina o slide viene *etichettata* a livello di URL; nella tabella *Logs* infine, vengono memorizzati gli eventi compiuti dall'utente con memorizzazione della data e dell'ora. Dalla memorizzazione dell'Id_Utente è possibile risalire a tutte le informazioni del soggetto, sia di natura anagrafica, sia di natura demografica, sia per quanto riguarda i dati relativi al suo profilo di studio, specializzazione etc. (Tabelle *Anagrafica_Utenti* e *Dati_Statici_On_Line_Utenti*).

Da precisare che nella tabella *Strumenti* oltre agli strumenti dedicati alla erogazione dei contenuti in senso stretto, viene anche codificata la risorsa guida on line e nella tabella correlata *Codifica_URL* ogni guida appartenente al singolo paragrafo e relativa allo strumento specifico viene codificata; in questo caso è nel campo o attributo *Pagina* che viene indicato il tipo di strumento cui la guida è associata.

Di fondamentale importanza è l'attributo *Data_Ora* all'interno della tabella *Logs* poiché oltre ad avere la funzione di determinare il tempo dedicato a ciascuno strumento o risorsa, ha anche la funzione di tenere traccia delle fasi (periodi di tempo) relativi alla suddivisione della sperimentazione ovvero:

Fase di Esplorazione	Fase di Studio	Fase di Ritenzione
Da.....A	Da.....A	Da.....A

In questo modo infatti, è possibile procedere ad una analisi dei dati relativi a ciascun utente oppure a livello complessivo, suddivisa per fasi di navigazione.

4.5.4 Dai dati alle informazioni, alle conoscenze

Dopo avere delineato l'organizzazione dei dati che devono essere gestiti per avere informazioni utili sul profilo utente ed avere quindi presentato la base di dati che rappresenta in effetti la struttura portante del sistema, dalla quale potere estrarre conoscenza utile, nel presente paragrafo vengono descritte le fasi di elaborazione dati che portano alla produzione di un report di sintesi grazie al quale potere rispondere alle domande ed ipotesi di ricerca. Tale report tiene conto dei dati derivanti da tutte le fonti informative.

Tali fasi possono essere così sintetizzate:

1. Riorganizzazione dei *logs* in base all'eliminazione dei contatti ritenuti non significativi;
2. Calcolo del numero di contatti da parte di ogni utente su ciascuno strumento;
3. Calcolo del numero di contatti da parte di ogni utente su ciascuno strumento con relativa indicazione del tempo di permanenza;
4. Estrapolazione dei risultati derivanti dai questionari somministrati per la rilevazione degli stili cognitivi (Cornoldi e CSA) per ogni utente;
5. Rappresentazione in un prospetto di sintesi delle elaborazioni descritte in precedenza.

Per quanto riguarda la fase 1, è stato opportuno considerare che durante la navigazione on line da parte degli utenti, spesso alcuni contatti risultano poco significativi perché derivano da *click* effettuati *accidentalmente* oppure poco significativi, ciò che accade spesso in ambienti web-based. Nella nostra analisi, l'indicatore utile utilizzato per individuare tali eventi è rappresentato dalla variabile "tempo di permanenza"; per ogni strumento è stata stabilita una "soglia minima" al di sotto della quale in termini di tempo espresso in secondi il contatto non è considerato significativo. Stabilito ciò, la successiva problematica è stata l'individuazione di una metodologia per individuare tali soglie minime per ogni strumento e, per fare ciò si è proceduti attraverso dei test di lettura dei vari strumenti all'interno della piattaforma da parte di un campione scelto tra i vari corsisti e tutor. Il risultato di tale test ha portato ad individuare il tempo minimo necessario per ogni strumento e di tale tempo è stato ritenuto opportuno considerare come soglia minima la quinta parte in base a ulteriori test compiuti anche da parte degli esperti di contenuto. Di seguito vengono mostrate tali soglie minime relative a ciascuno strumento⁸⁵.

Prospetto di sintesi "tempi minimi/strumenti"

	Abstract	Testo*	Mappa	Slides	Video
Secondi	60	60	60	240	480

** Per Testo si intende la singola PAGINA ovvero il "nodo" che compone la Sequenza del Testo Totale (1/12.....2/12.....12/*

⁸⁵ Tali soglie sono state ricavate a seguito di un testing effettuato su un campione di corsisti ed esperti di contenuto:

Pertanto, prima di procedere all'elaborazione dei dati, si è proceduti alla *riorganizzazione* dei records dei logs in base al prospetto dei tempi minimi, mediante una *query di cancellazione* che per ogni strumento elimina i contatti poco significativi secondo i criteri temporali individuati. Dalla fase successiva quindi si da per scontato che si opera con logs "depurati".

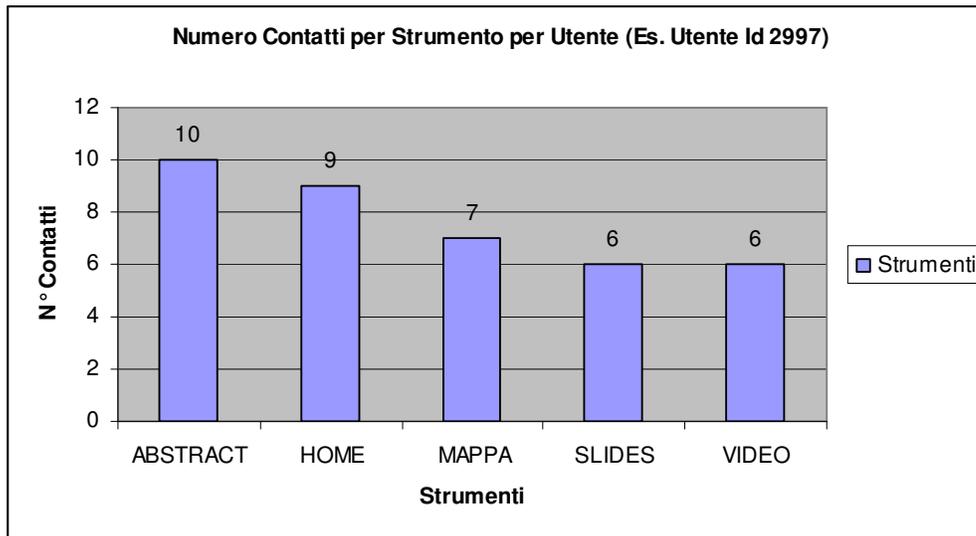
Relativamente alla fase 2 si è proceduti ad effettuare una *query di selezione* al fine di ottenere per ogni utente il numero di contatti attribuiti ad ogni strumento. La query effettuata è mostrata in linguaggio SQL⁸⁶ di seguito (Opperl A., 2006):

```
SELECT Anagrafica_Utenti.Id_Utente, Strumenti.Tipo_Strumento,
Count(Strumenti.Tipo_Strumento) AS ConteggioDiTipo_Strumento
FROM Strumenti INNER JOIN (Codifica_URL INNER JOIN (Anagrafica_Utenti
INNER JOIN Logs ON Anagrafica_Utenti.Id_Utente = Logs.IdUtente) ON
Codifica_URL.URL = Logs.URL) ON Strumenti.Id_Strumento =
Codifica_URL.Strumento
GROUP BY Anagrafica_Utenti.Id_Utente, Strumenti.Tipo_Strumento;
```

I risultati della fase 2 vengono raggruppati in un prospetto in forma tabellare (risultato direttamente della query) ed in forma grafica (mediante creazione di un semplice grafico), come mostrato negli esempi seguenti.

Id_Utente	Strumento	ConteggioDiStrumento
2997	ABSTRACT	10
2997	HOME	9
2997	MAPPA	7
2997	SLIDES	6
2997	VIDEO	6

⁸⁶ Il linguaggio SQL è un linguaggio standard di interrogazione dei database. Tali interrogazioni sono state effettuate sulla base di dati esportata da MySQL, ovvero il database relazionale utilizzato per la sperimentazione, a Ms_Access. Ciò al fine di velocizzare, essendo Ms_Access in modalità stand alone, le operazioni in termini di tempo durante l'esecuzione delle query che vengono effettuate su migliaia di records.

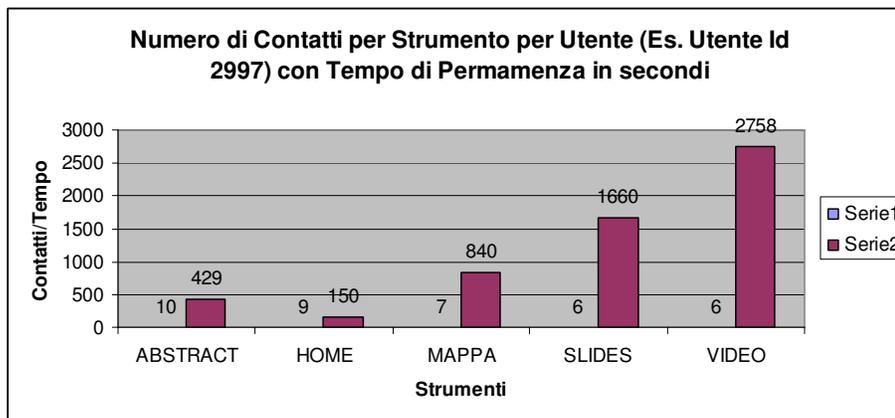


La fase 3 mira a calcolare la stessa query considerata nella fase precedente ma con indicazione del tempo di permanenza dedicato a ciascuno strumento. Sono state divise le due tipologie di calcolo al fine di individuare i diversi risultati cui si giunge considerando o non considerando la variabile tempo. La query effettuata è mostrata sempre in linguaggio SQL di seguito:

```
SELECT Anagrafica_Utenti.Id_Utente, Strumenti.Tipo_Strumento,
Count(Strumenti.Tipo_Strumento) AS ConteggioDiTipo_Strumento,
Sum(Logs.Tempo) AS SommaDiTempo
FROM Strumenti INNER JOIN (Codifica_URL INNER JOIN (Anagrafica_Utenti
INNER JOIN Logs ON Anagrafica_Utenti.Id_Utente = Logs.IdUtente) ON
Codifica_URL.URL = Logs.URL) ON Strumenti.Id_Strumento =
Codifica_URL.Strumento
GROUP BY Anagrafica_Utenti.Id_Utente, Strumenti.Tipo_Strumento;
```

I risultati della fase 3 allo stesso modo della fase 2 vengono raggruppati in un prospetto in forma tabellare ed in forma grafica, come mostrato negli esempi seguenti.

Id_Utente	Strumento	ConteggioDiStrumento	SommaDiTempo_Secondi
2997	ABSTRACT	10	429
2997	HOME	9	150
2997	MAPPA	7	840
2997	SLIDES	6	1660
2997	VIDEO	6	2758



Le fasi viste finora hanno riguardato in effetti la gestione dei dati dinamici on line derivanti dalla navigazione da parte dell'utente all'interno dell'ambiente tecnologico che consente l'erogazione dei contenuti attraverso la Learning Unit di riferimento. La fase 4 invece, prende in considerazione i dati derivanti dalla somministrazione dei questionari cartacei per rilevare lo stile cognitivo dell'utente, quindi i risultati derivano a seguito dell'elaborazione di detti questionari i cui risultati sono stati caricati all'interno della base di dati.

Relativamente ai risultati per ciascun utente in base alla somministrazione del questionario di Cornoldi attraverso la seguente query di selezione eseguita sulla base di

dati si giunge all'output richiesto, per ogni utente si rileva lo stile (globale/analitico e visuale/verbale) nonché i vari punteggi per ciascuno stile.

```
SELECT Anagrafica_Utenti.Id_Utente, Esito_Cornoldi.Stile_Cornoldi,
Punteggi_Cornoldi.Globale, Punteggi_Cornoldi.Analitico,
Punteggi_Cornoldi.Verbale, Punteggi_Cornoldi.Visuale
FROM (Anagrafica_Utenti INNER JOIN Esito_Cornoldi ON
Anagrafica_Utenti.Id_Utente = Esito_Cornoldi.Id_Utente) INNER JOIN
Punteggi_Cornoldi ON (Esito_Cornoldi.Id_Utente =
Punteggi_Cornoldi.Id_Utente) AND (Anagrafica_Utenti.Id_Utente =
Punteggi_Cornoldi.Id_Utente);
```

L'output di seguito mostrato riguarda a titolo di esempio l'utente con Id 2997, lo stesso preso in considerazione in precedenza nelle altre fasi. Da tale prospetto tabellare emerge che l'utente in questione presenta uno stile Globale/Verbale e per ogni stile viene indicato il punteggio risultante.

Cornoldi	Globale	Analitico	Verbale	Visuale
Globale/Verbale	20	12	13	10

L'ultima fase ovvero la 5, ha riguardato l'elaborazione dei dati per pervenire come output ad un prospetto analitico in cui esportare tutti i dati ed informazioni necessarie per le successive analisi ed interpretazioni statistiche, al fine di verificare tutte le correlazioni utili alla ricerca e confrontare una serie di dati per rispondere alle domande della ricerca. Per la costruzione di tale report che è stato esportato in formato csv, sono state effettuate una serie di query di selezione che hanno portato come output finale al report sotto indicato.

A titolo di esempio viene questa volta presentato l'output relativo all'utente 3037.

Id	CSA	Cornoldi	Punteggi Cornoldi						Numero Contatti e relativi Tempi totali e medi															
			Globale	Analitico	Verbale	Visuale	Abstract	T Tot	T Med	Testo	T Tot	T Med	Mappa	T Tot	T Med	Video	T Tot	T Med	Slide	T Tot	T Med	Help	T Tot	T Med
3037	Intermedio-Verbale	Globale/Verbale	20	12	13	10	2	139	69,5	9	620	68,89	3	128	42,67	1	122	122	2	160	80	0		

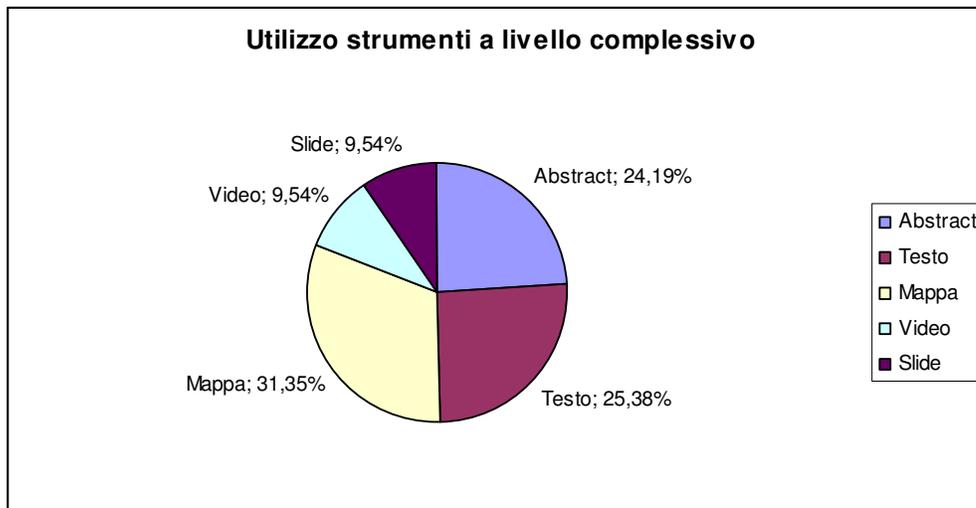
Pertanto, a partire da tale Report è stato possibile elaborare i dati e presentare i primi risultati della ricerca che vengono descritti nel paragrafo successivo.

4.6 Risultati della Ricerca

I risultati della ricerca condotta sono stati ricavati mettendo in relazione tutti i dati descritti nei paragrafi precedenti e sintetizzati nel report finale di sintesi. In sostanza si è proceduto a verificare che i soggetti con un certo stile individuato tramite i questionari adottati presentassero delle regolarità durante la navigazione on line nella scelta del tipo di strumento. I primi risultati sono stati ricavati invece in termini generali, ovvero quali sono stati gli strumenti maggiormente impiegati e secondo quale sequenza. I risultati sono stati messi in relazione anche con i colloqui diretti avvenuti con i corsisti che hanno in effetti rappresentato in alcuni momenti dei *focus-group*. Dall'elaborazione dei dati sugli stili cognitivi del campione esaminato, sono emersi profili diversi: studenti con tendenza verso la polarità analitica o globale, studenti con tendenza verso polarità verbale o visuale e un numeroso gruppo di studenti la cui polarità non emerge chiaramente e i cui valori delle due dimensioni, globale- analitico e verbale-visuale, si attestano verso i valori medi del gruppo di riferimento rispetto alle due polarità. Tutti i corsisti non hanno incontrato particolari difficoltà durante la navigazione in piattaforma, anzi hanno ritenuto la stessa usabile. Ciò si evince dal fatto che le guide on line (*Help*)

sono state poco utilizzate perché la navigazione è risultata piuttosto *friendly*. Al fine di comprendere quali strumenti sono stati più graditi dai corsisti durante lo studio della LU in piattaforma, sono stati analizzati i dati relativi alla loro navigazione. Tali dati sono stati elaborati analizzando complessivamente il numero di contatti per ogni strumento. Da tale analisi, così come indicato nel grafico sottostante, emerge che gli strumenti preferiti seguono il seguente ordine:

- *Mappa*
- *Testo*
- *Abstract*
- *Slide e Video*



Da tali risultati, alla luce anche di quelli derivanti dai questionari somministrati e dalle indagini effettuate verbalmente, emerge come la Mappa concettuale sia lo strumento più utilizzato e quindi preferito dai corsisti, tanto è vero che anche durante la fase di produzione è stato ampiamente utilizzato rispetto agli altri. Anche il testo e l'abstract in effetti hanno avuto un alto numero di preferenze. Gli strumenti Slides e Video si collocano all'ultimo posto, a livello di utilizzo, ma è necessario considerare che

attraverso un incrocio con la lettura dei tempi di permanenza si evince che tali risorse hanno richiesto una notevole quantità di tempo per la fruizione. Tali strumenti vengono infatti “cliccati o attivati” poche volte ma fruiti per intero generando quindi un intervallo temporale di fruizione piuttosto ampio. Dall’analisi del numero di accessi si nota come gli strumenti maggiormente impiegati siano stati l’abstract, il testo e le mappe, mentre la video-lezione e le slide siano state impiegate solo da alcuni studenti. Dall’analisi dei numeri d’accesso in piattaforma su ciascuno strumento è stato possibile individuare alcune regolarità di comportamento in piattaforma relativamente all’impiego delle video-lezioni. Il dato che emerge è che coloro che hanno una tendenza verso la polarità visuale non hanno fatto registrare significativi accessi alla video-lezione, mentre coloro che hanno una tendenza verso la polarità verbale hanno fatto registrare un numero di accessi elevato per la video-lezione. Significative a tal riguardo sono le dichiarazioni di alcuni studenti che hanno preferito seguire la lezione: “era più facile seguire l’argomento”, “preferisco ascoltare come il docente tratta ed espone l’argomento”. Dall’analisi della “tracciatura” della navigazione è emerso che gli studenti che hanno una tendenza verso la polarità globale preferiscono visionare come prima risorsa l’abstract e poi accedere alle altre risorse. Le motivazioni che riportano sono le seguenti: “Ho visionato preventivamente l’abstract per avere una visione d’insieme dell’argomento”, “ho utilizzato l’abstract come prima scelta per avere un quadro generale dell’argomento”. Coloro che hanno una tendenza verso la polarità verbale hanno preferito accedere prima al testo o alla video lezione, mentre quelli con la polarità analitica alla mappa: “ho scelto per prima di visionare la mappa per andare al fulcro della tematica e per poi approfondire le unità d’informazione”. Rispetto agli

strumenti maggiormente impiegati durante la fase di studio sono state individuate alcune regolarità:

– coloro che hanno una tendenza verso la polarità analitica hanno lasciato registrare una preferenza per il testo, associato alle mappe per coloro con una spiccata tendenza verso il visuale e il video per la tendenza verso il verbale. Per fissare le informazioni e memorizzarle hanno preferito la mappa;

– coloro che hanno una tendenza verso la polarità verbale hanno impiegato le slide, il testo e il video per lo studio e le slide e il testo per focalizzare e memorizzare le informazioni per coloro che presentano assieme la polarità analitica o intermedia, mentre la mappa per coloro che presentano assieme alla polarità globale. Per tutti coloro che hanno ottenuto punteggi intermedi, per i quali non si evidenzia una spiccata tendenza verso una delle due polarità di ciascuna dimensione, non si sono evidenziate regolarità specifiche. Tali studenti hanno usato molti degli strumenti in maniera combinata o sequenziale e molti hanno dichiarato di aver utilizzato le mappe indicandole come risorse utili per memorizzare e fissare i contenuti.

Queste prime considerazioni inducono a tracciare alcune considerazioni che possono orientare nella scelta dei criteri per l'analisi e l'elaborazione dei dati:

– il numero di accessi per l'elaborazione dei dati possono fornire solo alcune indicazioni per individuare lo stile del soggetto;

– ai fini di ottenere maggiori informazioni sullo stile si ritiene necessario porre in relazione questi dati con quelli relativi alla navigazione dello studente. Le informazioni ottenute tramite il questionario, infatti, hanno lasciato emergere come gli stessi strumenti possono essere impiegati in maniera diversa dagli studenti. Come già

specificato, ad esempio, alcuni hanno usato l'abstract nella fase iniziale per avere una visione complessiva degli argomenti, mentre altri hanno usato tale risorsa per fissare meglio gli argomenti dopo la fase di studio. Allo stesso modo per la video lezione: alcuni l'hanno utilizzata all'inizio per avere una visione generale dell'argomento, altri nella fase di studio, altri al termine del percorso "per vedere come il Prof. ha sintetizzato gli argomenti in pochi minuti".

Rispetto alla fase relativa alla produzione, dato che molti ancora non padroneggiavano le risorse, non sono stati analizzati i risultati dal momento che nel corso degli incontri è emersa la necessità di una maggiore formazione specifica, in modo da porre lo studente nelle condizioni di scegliere lo strumento senza essere vincolato dall'abilità nell'uso dello strumento e dalle barriere nei confronti della tecnologia. Ma al di là di questa oggettiva difficoltà, traspare, nella fase di produzione, l'uso dello strumento delle slide e maggiormente delle mappe.

Capitolo 5°

e-Tutor: aspetti metodologici e tecnologici, soluzioni innovative a supporto (*w-Learning Agent*)

5.1 La figura dell'e-tutor negli ambienti di apprendimento in rete: aspetti metodologici e tecnologici

Un ambiente di apprendimento in rete è costituito essenzialmente sia da risorse umane sia da risorse tecnologiche, ed è proprio il processo di comunicazione che consente di mettere in relazione i soggetti con gli oggetti della conoscenza. Durante un percorso formativo on line secondo la logica dell'e-learning e del blended-learning, sono elevate le relazioni e le interazioni che scaturiscono tra tutti gli attori della formazione, sia per quanto riguarda i processi apprenditivi in senso stretto, legati cioè all'erogazione ed acquisizione dei contenuti didattici, sia in relazione ai processi che si instaurano per stabilire gli aspetti organizzativi, gestionali e di comunicazione in generale, legati alla familiarizzazione all'interno del contesto on line ed alla integrazione tra questo ed il contesto in presenza. Le risorse umane che entrano in gioco all'interno di un ambiente di formazione in rete sono tante, alcune sono legate tipicamente agli aspetti di didattica e di pedagogia (progettazione e valutazione del percorso formativo), altre alle attività di tutoring on line, altre agli aspetti tecnologici etc.

Sicuramente, tra le risorse umane presenti in un ambiente di formazione in rete, ampia attenzione deve essere data alla figura del *tutor* o meglio ancora dell' *e-tutor*, poiché nella maggior parte dei casi è proprio dalle attività svolte da quest'ultimo che scaturisce

l'efficacia dell'intero processo di insegnamento-apprendimento anche e soprattutto da un punto di vista⁸⁷.

Il tutor in un ambiente formativo *web-based* svolge attività organizzative, di coordinamento, di supporto, di orientamento degli apprendimenti, stimolando ed innescando forme di interazione tra i soggetti sempre più forti e guidandoli durante il percorso formativo. La maggior parte degli esperti del settore lo definiscono come un '*facilitatore dell'apprendimento*' in grado di favorire un clima ideale per il lavoro di gruppo e la negoziazione delle conoscenze, per affrontare cioè la risoluzione dei compiti in maniera cooperativa (*cooperative learning*) e chiarire in corso d'opera i vari obiettivi didattici. Le funzioni dell'e-tutor sono molteplici, alcune scaturiscono spesso in corso d'opera e quindi in situazione, parti di tale funzioni sono rivolte agli aspetti tecnologici ma altre a quelli didattico-metodologici, la soluzione ottimale è mettere in atto funzioni che integrino le due sfere. Volendo sintetizzare in alcune macro categorie le principali funzioni ed i ruoli di un e-tutor si può ricorrere alla seguente classificazione⁸⁸:

- *instructor*
- *facilitator*
- *moderator*

Il primo ruolo è rivolto alla gestione dei contenuti, quindi il tutor deve interessarsi della elaborazione e presentazione dei materiali didattici, avvicinandosi quanto più possibile

⁸⁷ DE PIETRO O., PIU C., DE ROSE M., "An Automatic Agent Aiml Based to Support a Constructivist Model in Educational Environments". Atti del convegno "Society for Information Technology and Teacher Education (SITE 2006) - AACE", Orlando - Florida, USA, 20-24 / March, 2006.

⁸⁸ CALVANI A.,ROTTA M., Comunicazione e apprendimento in Internet, Trento, Erickson, 1999.

alla figura del docente e fornendo tutte le indicazioni in merito agli obiettivi che si intendono raggiungere.

Il secondo orientamento è rivolto alla gestione delle interazioni uno-ad-uno ed uno-a-molti, ovvero quelle che rispettivamente di instaurano tra tutor-discente e tra tutor-discenti, in cui sono necessarie abilità comunicative e relazionali da parte del tutor, poiché i compiti sono rivolti alla facilitazione della comunicazione ed interazione tra tutti gli attori coinvolti.

Infine, il terzo ruolo, mira alla gestione delle forme di comunicazione multi-a-molti, in cui il tutor deve creare e mantenere forme di collaborazione e cooperazione in rete, all'interno delle quali potere negoziare e condividere nuova conoscenza. In questa circostanza l'e-tutor assume un ruolo cruciale soprattutto nelle fasi di valutazione e meglio ancora di autovalutazione in rete, in cui diventa fondamentale fare interagire i soggetti in gruppo ponendoli nelle condizioni di pervenire in maniera cooperativa e costruttiva alle soluzioni.

Ci si rende conto pertanto, che in base a tale pluralità di funzioni e di ruoli cui l'e-tutor deve rispondere, risulta difficile individuare quali devono essere le *competenze* di un e-tutor in virtù del fatto che sono richieste una pluralità di competenze. Alcune sono in direzione dei contenuti, l'e-tutor deve essere padrone della materia oggetto di studio, altre sono legate alla conoscenza dell'ambiente di apprendimento in rete in tutte le sue funzioni e strumenti di comunicazione messi a disposizione, altre sono richieste in

relazione ai processi comunicativi e ai metodi di apprendimento, altre ancora sono di carattere psicologico, organizzativo-gestionale, valutative etc⁸⁹.

Le attività di un e-tutor quindi, sono di difficile gestione se non attentamente progettate e monitorate, anche e soprattutto in base ai contesti ed agli obiettivi formativi che si intendono raggiungere. Le problematiche sono di diversa natura, da un lato sono richieste competenze forti di tipo diversificato, dall'altro è richiesto un supporto sempre più flessibile in termini spazio-temporali. Le suddette attività e funzioni che normalmente vengono svolte dall'e-tutor, soprattutto in contesti caratterizzati da un'ampia utenza (per esempio nei contesti accademici e post-accademici) e da un'elevata gestione dei contenuti, sono di difficile gestione ed attuazione, talvolta si rischia, se non vengono progettate con attenzione, di rendere l'intero processo di insegnamento-apprendimento on line un fallimento.

Per via della notevole complessità che si delinea attorno alla figura dell'e-tutor, diventa difficile delegare i compiti cui deve assolvere tale risorsa alla tecnologia, anche se quest'ultima può supportare diverse attività con l'obiettivo di minimizzare alcuni compiti che possono essere svolti in maniera *automatica* ed *intelligente*. Ed ecco che si può ricorrere agli agenti intelligenti per supportare alcune attività di tutoring on line, che devono comunque sempre essere monitorate e garantite costantemente dalla presenza dell'elemento umano. Ovviamente è necessario comprendere in quali funzioni può essere utile ed è possibile impiegare un agente intelligente per il tutoring on line. A tale proposito, verrà dedicata una sezione della tesi per meglio comprendere le prospettive

⁸⁹ PIU A., Progettare e Valutare. Dalla comunità di apprendimento al portfolio, Monolite editrice, Roma, 2005.

tecnologiche innovative nel tutoring on line ed i risvolti pedagogici connessi. E' chiaro ad esempio che un agente intelligente a supporto dell'e-tutor difficilmente potrà essere utilizzato per rispondere al ruolo di moderatore, per il quale sono richieste competenze di carattere emotivo, espressivo e fortemente relazionali, mentre potrebbe supportare ad esempio forme di assistenza su informazioni di carattere organizzativo-gestionale e tecnologico. Chiaramente tutto questo deve essere visto anche alla luce dell'evoluzione tecnologica, poiché nel momento in cui viene potenziata la sfera tecnologica, ad esempio nell'ottica della comprensione e trattamento del linguaggio naturale, alcune funzioni possono essere ulteriormente demandate al *tutor artificiale*, sempre dietro un monitoraggio continuo da parte degli esperti dei contenuti.

Il termine tutor, si rifà alle istituzioni scolastiche britanniche, ma è di origine latina. Deriva dal verbo tutari, che significa proteggere, difendere, custodire. Diversi sono i momenti ed i contesti formativi in cui si ricorre alla figura del tutor, in molte Università soprattutto in Paesi stranieri è da tempo presente la figura di tutor. In tali contesti è compito dei docenti guidare il processo di formazione culturale dello studente attraverso l'assistenza e l'orientamento per rendere tutti gli studenti protagonisti del processo formativo e rimuovere gli ostacoli che impediscono una proficua frequenza dei corsi. La figura del tutor è presente anche in molti collegi privati e statali. Il tutor cura la persona, diventa il suo consulente, la sua guida e il suo sostegno e, soprattutto in contesti di formazione a distanza, il percorso didattico deve essere supportato da funzioni tutoriali a sostegno della motivazione, della comunicazione didattica, del consolidamento dell'apprendimento. Anche in ambito aziendale è molto diffuso l'impiego del tutor all'interno dei corsi di formazione professionale finalizzati a qualificare, aggiornare e

riconvertire il personale. Il ruolo rivestito dall'e-tutor è uno dei più interessanti nonostante tale figura non risponde ancora ad un profilo istituzionalizzato e quindi non esiste un protocollo di certificazione riconosciuto. Con l'affermarsi delle ICT, è cresciuto e si è delineato un notevole interesse e un forte dibattito intorno alla definizione del concetto di tutoring on line. La tendenza generale è quella di identificare il tutor come figura alternativa a quella del docente, un soggetto dotato di particolari capacità di dialogo e di collaborazione con gli studenti⁹⁰. La definizione più diffusa di tutor è proprio quella di "facilitatore dell'apprendimento" che risale a Carl Rogers⁹¹. La funzione di tutoring on line è proprio legata alla creazione di un insieme di risorse di apprendimento attorno allo studente attraverso varie tecniche, organizzazioni e relazioni interpersonali tali da fornire allo stesso attività che facilitano il percorso di apprendimento. Infatti, nei processi formativi in rete, elemento essenziale diventa la centralità del corsista, considerato questi come punto di riferimento di un costante processo interattivo con i suoi tutor. La flessibilità degli approcci didattici si adattano contestualmente alle esigenze degli studenti, alle risorse disponibili e alla specificità degli obiettivi dei singoli corsi avviati. Nell'identificazione dei ruoli e dei compiti nell'ambito di una esperienza di formazione in rete vengono delineati i diversi fattori necessari, l'insieme delle risorse umane disponibili, il numero complessivo delle persone coinvolte nell'esperienza, il modello didattico e metodologico che si vuole

⁹⁰ Riferimenti teorici si riscontrano nelle opere di Rogers, Lewin, Maslow e dagli apporti più recenti dell'andragogia

Knowless (Freedom to learn, Columbus, Ohio, Merrill, 1969 con ad. In ital. Libertà di apprendimento Firenze Giunti e

Barbera, 1973.

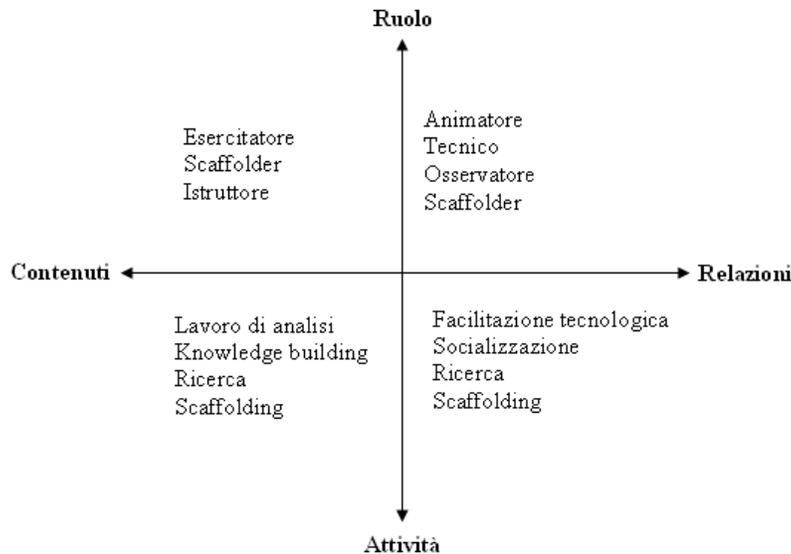
⁹¹ Carl Rogers riteneva che non si può insegnare, ma solo facilitare l'apprendimento e si apprende solo quello che il soggetto percepisce come utile per la crescita del SE e dove non avverte delle minacce che possano far irrigidire in difesa.

adottare; se le risorse economiche disponibili sono limitate allora molti dei compiti vengono assunti contemporaneamente dalla stessa persona. La prospettiva migliore sarebbe quella che vede impegnato il tutor sotto il profilo comunicativo e sociale, mentre l'aspetto contenutistico dovrebbe essere affidato ad un esperto di contenuto. Tali figure dovrebbero infine, essere affiancate da un esperto tecnologico per il supporto di tipo informatico. La presenza di queste diverse figure con specifiche competenze, potrebbe essere ottimale al buon funzionamento di un corso ma creerebbe delle difficoltà dal punto di vista economico ed una eccessiva parcellizzazione della stessa funzione del tutor con disorientamento degli stessi discenti che dovrebbero relazionarsi con persone diverse.

5.2 Le funzioni dell'e-tutor: una visione sistemica

Le funzioni dell'e-tutor sono molteplici e piuttosto complesse, sono diversi i modelli proposti in letteratura per comprendere tali funzioni che vengono poi correlate al modello di competenze richieste. In questo contesto si fa riferimento al modello proposto da Rivoltella⁹², che analizza le varie funzioni all'interno di un quadrante in cui si converge essenzialmente verso le due tipologie di e-tutor: tutor di sistema e tutor disciplinare e, all'interno di queste vengono presentate le specifiche funzioni in base alle variabili ruolo, attività, relazioni, contenuti. Tale modello è inteso come quadro operativo della figura dell'e-tutor in una visione sistemica delle funzioni svolte. In figura è illustrato lo schema che sintetizza tale modello.

⁹² Rivoltella P.C., *E-Tutor – Profilo, metodi, strumenti*, Carocci Faber, Roma, 2006.



Il modello in oggetto individua quattro sezioni o quadranti che scaturiscono dall'intersezione tra le variabili Ruolo-Relazioni, Ruolo-Contenuti, Contenuti-Attività, Relazioni-Attività.

Nella sezione Ruolo-Relazioni si individuano una serie di funzioni tipiche dell'e-tutor di sistema, una figura che in primis deve fornire una guida (help desk) ai corsisti per la risoluzione dei problemi di natura tecnologica legati essenzialmente alle interazioni con il sistema tecnologico. L'e-tutor assume funzioni di tecnico, deve fornire tutte le indicazioni in merito all'autenticazione alla piattaforma tecnologica, ad eventuali problemi di connessione, all'utilizzo del Learning Management System, alla raccolta e gestione di tutte le informazioni che circolano tra gli attori della formazione, alla progettazione del corso spesso in corso d'opera in base agli eventi. In tale quadrante si individuano ancora funzioni di moderatore ed animatore, nel primo caso deve garantire l'efficacia delle interazioni e minimizzare eventuali conflitti, nel secondo caso deve incentivare le interazioni, promuoverle e rilanciarle. Altre funzioni in tale quadrante

sono relative a quelle di scaffolder emotivo, deve cioè supportare il corsista nelle situazioni in cui viene meno la motivazione ad apprendere oppure nelle situazioni di demotivazione dovute a problemi emergenti legate ad esempio a situazioni di digital divide, a problemi tecnici etc. Altra funzione è quella di osservatore, l'e-tutor si interessa di monitorare i processi che avvengono in rete in tempo reale, tale funzione è fondamentale anche per le attività successive di valutazione poiché contribuisce assieme al tracciamento delle attività del corsista alla produzione di un quadro valutativo complessivo.

Nella sezione *Ruolo-Contenuti* emergono le funzioni associate al profilo di tutor disciplinare, ovvero una figura che deve assolvere ai compiti di esercitatore, scaffolder ed istruttore. Esercitatore poiché supporta i corsisti nelle attività legate ai contenuti del corso, in questo caso l'e-tutor fa da mediatore tra gli allievi ed il docente ma deve essere "padrone" del dominio di conoscenze legate alla struttura corsuale. Scaffolder da un punto di vista cognitivo, l'e-tutor deve essere capace di rispondere velocemente alle domande di chiarimento provenienti dai learners e di fargli da guida soprattutto per i contenuti più complessi del percorso formativo. Istruttore nel senso che l'e-tutor si deve fare carico di assegnare i tempi legati allo svolgimento delle attività, di organizzare le attività didattiche e laboratoriali, deve in sostanza come sostiene Rivoltella essere un "compagno di viaggio". L'e-tutor secondo tali ultime funzioni viene talvolta denominato *teacher assistant* poiché rappresenta l'interfaccia tra il docente che organizza e prepara i contenuti (il garante scientifico del processo di insegnamento) e gli allievi fruitori degli stessi.

Procedendo con l'illustrazione del modello di funzioni in oggetto, nella parte inferiore dello stesso si passa alla individuazione delle attività più che dei ruoli, attività sia in direzione delle relazioni sia in direzione dei contenuti. In direzione delle relazioni le attività dell'e-tutor si traducono della facilitazione tecnologica, nei processi di socializzazione, nelle attività di ricerca e nello scaffolding. Quando ci si sposta invece sui contenuti, le attività dell'e-tutor riguardano il lavoro di analisi, la costruzione della conoscenza, la ricerca e lo scaffolding. Le attività di scaffolding in effetti accompagnano tutti i vari step secondo la logica che diventano sempre meno incisive mano a mano che si costruisce la community e che i soggetti diventano autonomi nel fare.

Il sistema delle funzioni finora esaminate, richiede pertanto una serie di competenze da parte dell'e-tutor, competenze che come sostiene Galliani, possono essere sintetizzate in tre macro-categorie:

- competenze tecnologiche: prevedono la conoscenza da parte dell'e-tutor dell'ambiente di apprendimento nel suo insieme, sia per quanto riguarda la parte di gestione dei contenuti sia tutti gli strumenti di comunicazione e funzionalità messe a disposizione dalla piattaforma relativamente alle attività on line che si possono svolgere;
- competenze socio-comunicative: sono legate essenzialmente alla regolazione dei processi on line ed alla gestione delle problematiche emergenti;
- competenze strategiche: fanno riferimento ai processi di moderazione, allo scaffolding emotivo, alle attività di coordinamento ed ai processi di monitoraggio e valutazione.

Il modello sistemico delle funzioni finora esaminato, deve essere inquadrato alla luce dei modelli di apprendimento che sono alla base dei percorsi formativi on line, quindi la chiave di lettura delle funzioni dell'e-tutor deve essere contestualizzata all'interno dei vari modelli di apprendimento che si possono delineare⁹³. Per meglio comprendere ciò, è preferibile procedere alla suddivisione delle funzioni in macro-categorie e, seguendo il modello suggerito da Rivoltella, si possono individuare le seguenti funzioni:

- tecnologica;
- sociale;
- concettuale-pedagogica;
- organizzativo-strutturale;
- valutativa.

In relazione alle funzioni tecnologiche, l'e-tutor si deve occupare della progettazione dei contenuti all'interno della piattaforma tecnologica; della predisposizione di tutti gli strumenti di comunicazione sincroni ed asincroni; della attivazione e disattivazione delle funzionalità previste dalla piattaforma e-learning; della predisposizione delle attività messe a disposizione dall'ambiente di apprendimento in rete (invio esercitazioni, costruzione e condivisione di glossari, blog etc.); del supporto tecnico per fare in modo che ciascun corsista "padroneggi" gli strumenti tecnologici offerti dalla piattaforma tecnologica, una sorta di help desk intelligente, nel senso che è necessario comprendere anche in quali situazioni utilizzare lo strumento ottimale tra i vari strumenti tecnologici a disposizione. Pertanto, gli obiettivi sottesi alle funzioni appena enunciate sono: gestione ottimale del corso on line, minimizzazione delle problematiche legate

⁹³ Rivoltella P.C., *E-Tutor – Profilo, metodi, strumenti*, Carocci Faber, Roma, 2006.

all'utilizzo della tecnologia, utilizzo consapevole quindi efficiente ed efficace degli strumenti tecnologici.

Per quanto riguarda la funzione sociale, quest'ultima si collega ad uno degli obiettivi fondamentali nell'azione dell'e-tutor: quello di creare un gruppo collaborativo all'interno del quale ogni corsista possa condividere, costruire socialmente e distribuire nuova conoscenza. L'e-tutor deve facilitare la negoziazione della conoscenza tra i corsisti, deve prevedere spazi di socializzazione e di discussione informali. L'e-tutor diventa quindi animatore del gruppo e deve essere il motore per la nascita e la crescita della comunità mantenendo altresì vivo con le proprie proposte e la propria passione l'ambiente di apprendimento. Nell'assolvere ai compiti legati alla funzione sociale, l'e-tutor deve avere la capacità di osservare e di intervenire opportunamente nella gestione dei conflitti che possono sorgere facendo rispettare la netiquette. L'e-tutor in tal senso previene la formazione di situazioni di leadership accentrata in favore di un clima disteso, rilassato e di leadership diffusa. Gli obiettivi sottesi alle funzioni sociali sono pertanto legati essenzialmente alla creazione di situazioni di collaborative learning e cooperative learning. Passando alla funzione concettuale-pedagogica, l'e-tutor deve avere la dote dell'empatia verso il discente nel senso di intuire in che modo può stimolare l'attenzione e la riflessione dei corsisti sugli argomenti chiave del corso. Più che fornire risposte, un e-tutor deve saper promuovere la ricerca della conoscenza inviando messaggi ai singoli corsisti per aggiornarli su come stanno procedendo alcuni argomenti di discussione e stimolando la costruzione di nuova conoscenza. A tale proposito si può ricorrere a strategie in cui l'e-tutor stimola l'interesse ricercando contraddizioni all'interno delle discussioni o confutare osservazioni apparentemente

corrette da parte dei corsisti per stimolare l'osservazione da punti di vista differenti. L'e-tutor deve innanzitutto saper gestire la propria emotività, cercando di mantenere la calma, la serenità, la lucidità, la fermezza, la stima verso di se in qualsiasi situazione, cercando di stimolare la dialogicità, la riflessività e la criticità tra i soggetti. All'interno di tali funzioni, la tecnologia gioca un ruolo rilevante poiché rappresenta lo strumento in contesti on line per promuovere quanto sopra esposto, al fine di creare appunto degli ambienti di lavoro intellettuali; è questo uno dei principali obiettivi sotteso alle funzioni pedagogiche.

La funzione organizzativa è invece associata al lavoro dell'e-tutor nel rapporto con il resto del gruppo di corsisti a lui assegnato. E' necessario ricordare che in un contesto di e-learning, soprattutto quando i corsisti sono numerosi da un punto di vista quantitativo, diventa indispensabile suddividere gli stessi in gruppi di lavoro in genere costituiti da 15-20 unità. Ogni e-tutor segue pertanto un gruppo di corsisti e lo guida in tutte le fasi del percorso formativo on line. I compiti dell'e-tutor relativamente alla funzione organizzativa sono diversi:

- definizione della struttura del corso on line a livello di moduli e sub-moduli;
- organizzazione dell'ambiente di apprendimento in rete per ciò che attiene tutte le funzioni messe a disposizione dallo stesso, sia in relazione ai contenuti in senso stretto sia per la gestione degli strumenti di supporto (di comunicazione, di messaggistica, di utilità etc.);
- organizzazione del calendario degli eventi a vari livelli: generali, del corso, del gruppo, delle attività laboratoriali etc.;

- organizzazione e relativa assegnazione dei tempi e delle scadenze in relazione alle attività da compiere on line (assegnazione tempi di esplorazione dell'ambiente o familiarizzazione, di studio, di ritenzione, di svolgimento prove etc.);
- organizzazione degli incontri in presenza soprattutto nei percorsi che caratterizzano i modelli blended-learning;
- organizzazione e gestione del registro elettronico e delle attività compiute dai singoli corsisti e dal gruppo (attività di tracking).

Pertanto, gli obiettivi che guidano tali funzioni sono legati essenzialmente all'organizzazione del tempo e dello spazio al fine di creare sia un ambiente di lavoro funzionale agli obiettivi del corso (collaborative learning, self learning etc.) sia una ottimale distribuzione del tempo per lo svolgimento delle attività previste dal corso. Per quanto riguarda la gestione della variabile tempo, l'e-tutor provvederà ad un tipo di programmazione sia verticale (distribuzione del tempo durante la giornata singola) sia orizzontale (distribuzione del tempo nel medio-lungo periodo quindi durante l'intero percorso formativo).

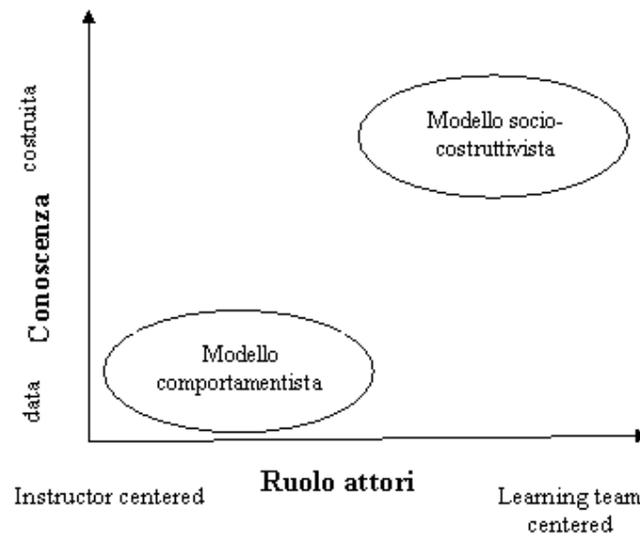
Passando infine alla funzione valutativa, quest'ultima entra in gioco sia prima dell'avvio del corso on line sia durante ed alla fine dello stesso. In fase iniziale, prima ancora dell'inizio delle attività, tale funzione fa riferimento alla raccolta delle informazioni finalizzate a scoprire le conoscenze pregresse dei corsisti nonché il loro grado di motivazione, ciò sarà utile per i successivi step di programmazione delle attività. In tale fase diventa fondamentale la costruzione di una scheda corsista progettata in relazione agli obiettivi che si intendono perseguire. A seguito dell'avvio delle attività,

le successive funzioni valutative diventano fondamentali e possono essere o di semplice controllo sullo svolgimento o meno delle attività e limitarsi ad un approccio di tipo quantitativo (esempio numero di messaggi postati all'interno delle discussioni, numero di risposte fornite alle prove semistrutturate etc.) oppure entrare nel merito secondo un approccio di monitoraggio del processo attivato per l'apprendimento. In questo caso l'e-tutor deve necessariamente ricorrere a competenze specifiche riferite al dominio di conoscenza sui contenuti trattati e dovrà farsi carico di valutare le discussioni postate dai corsisti da un punto di vista qualitativo (osservazione e valutazione delle dinamiche valutative). Pertanto, collegate a tali funzioni sono diversi gli obiettivi posti in essere, da quelli di semplice "controllo" per verificare lo svolgimento/non svolgimento delle attività, a quelli di natura "valutativa" per la valutazione dell'apprendimento.

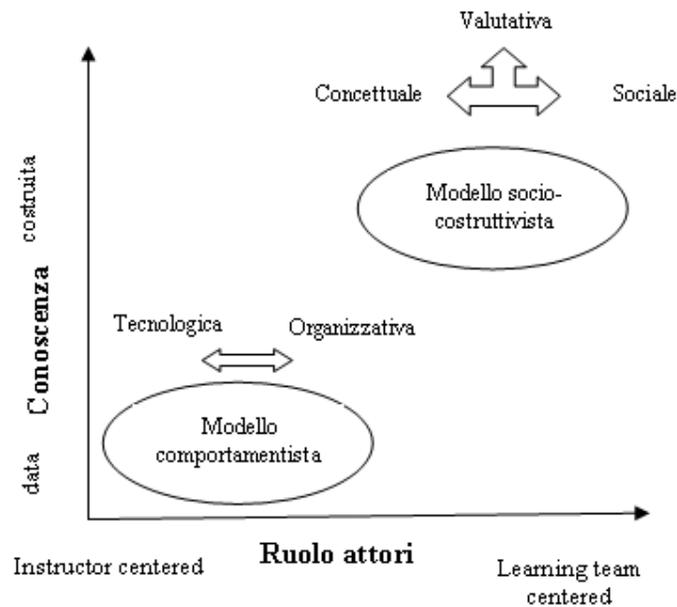
5.3 Le funzioni dell'e-tutor in relazione ai modelli di apprendimento ed al contesto formativo

Le funzioni dell'e-tutor, secondo la visione sistemica delineata in precedenza, devono essere inquadrare e quindi definite all'interno di almeno due variabili: i modelli di apprendimento e lo scenario di riferimento in cui si svolge il percorso formativo. Ciò al fine di precisare che le funzioni dell'e-tutor non sono assolute sia in ragione del grado di prevalenza tra esse stesse sia in ordine di svolgimento, poiché dipende dal contesto di riferimento. Di seguito pertanto, nella prima parte vengono illustrate le funzioni all'interno dei modelli di apprendimento presi in considerazione, successivamente invece tali funzioni vengono contestualizzate all'interno dei contesti formativi. I modelli di apprendimento presi in esame, secondo l'approccio proposto nel testo di Rivoltella⁹⁴, possono essere rappresentati all'interno di un grafico bidimensionale in cui sulle ascisse si individuano i ruoli degli attori coinvolti nei processi di apprendimento (approccio basato sul docente quindi *instructor centered* oppure approccio basato sugli allievi quindi *learning team centered*) e sulle ordinate le modalità di trasmissione della conoscenza (*conoscenza data* secondo un approccio di tipo comportamentista oppure *conoscenza costruita* secondo un approccio di natura socio-costruttivista). Dall'incrocio di tali variabile si possono essenzialmente individuare due modelli fondamentali di apprendimento: modello comportamentista e modello socio-costruttivista come illustrato nella figura seguente.

⁹⁴ Rivoltella P.C., *E-Tutor – Profilo, metodi, strumenti*, Carocci Faber, Roma, 2006.



Le funzioni dell'e-tutor devono essere inquadrare appunto all'interno di tali modelli, ritenendo che sono tutte presenti all'interno di ciascun modello di apprendimento ma in misura differente. Nel grafico sottostante vengono inserite le funzioni prevalenti all'interno di ogni modello.



In un modello ad esempio caratterizzato da una trasmissione di conoscenze date secondo l'ottica tipica del comportamentismo, in cui anche il ruolo degli attori è incentrato sulla figura del docente, in cui il percorso formativo è piuttosto rigido è molto strutturato, l'e-tutor assolverà in misura maggiore a funzioni di natura organizzativa e tecnologica. Nel primo caso dovrà farsi carico di supportare tutto l'apparato organizzativo e strutturale, in tale modello sono tante infatti le scadenze da ricordare e la gestione del tempo e dello spazio sono molto strutturate e delineate, il compito dell'e-tutor è quindi associato ad una sorte di "agenda organizzativa". In relazione alle funzioni tecnologiche, queste ultime saranno in misura elevata poiché essendo il percorso all'interno dell'ambiente di apprendimento in rete molto strutturato, i discenti dovranno attenersi scrupolosamente allo svolgimento delle attività on line, quindi richiederanno maggiore supporto tecnico per non rischiare di sbagliare.

In un modello invece caratterizzato da una conoscenza che si costruisce in maniera costruttiva e quindi negoziata e condivisa tra tutti gli attori, in cui pertanto diventa elemento essenziale il lavoro di gruppo, essendo di fronte ad un percorso formativo piuttosto flessibile in cui spesso le attività on line si modificano in corso d'opera, le funzioni dell'e-tutor assumono un diverso peso. In tale caso l'e-tutor è chiamato a svolgere compiti di natura sociale, concettuale e valutativa. L'e-tutor deve promuovere ad esempio la costruzione di comunità di apprendimento, deve stimolare le discussioni, presidiare le dinamiche sociali e comunicative, gestire i processi di valutazione nell'ottica di una valutazione tra pari ed autovalutazione, nonché deve essere da interfaccia tra i docenti e gli allievi per assolvere alle funzioni concettuali e pedagogiche che guidano i soggetti alla risoluzione dei problemi.

Ovviamente, in entrambi i modelli sono sempre coinvolte tutte le funzioni, ciò che varia è la predominanza ed anche l'esecuzione temporale dei compiti. Ad esempio nel modello socio-costruttivista non è che viene meno la funzione tecnologica, ma non è preponderante come nel modello comportamentista poiché l'allievo viene messo nelle condizioni di sapersi muovere da sé anche con le tecnologie e quindi all'interno dell'ambiente di apprendimento in rete. Stessa cosa vale per la funzione organizzativa, ma in tale caso è sufficiente fornire gli input iniziali ed un controllo saltuario in itinere durante il percorso formativo.

L'altra variabile da considerare in ragione della quale devono essere definite le funzioni dell'e-tutor, è rappresentata dal tipo di scenario che caratterizza il percorso formativo. Per scenario si intende sia il contesto formativo legato agli aspetti istituzionali sia il contesto legato all'ambiente di apprendimento in rete. Il contesto formativo può ad

esempio essere fortemente formalizzato da un punto di vista istituzionale (sono presenti procedure formali e rigorose in merito alla certificazione delle ore e dei crediti formativi, sono richieste procedure temporali da rispettare etc.) oppure essere meno formalizzato perché non legato ad aspetti istituzionali-burocratici, è evidente che nelle due tipologie anche le funzioni dell'e-tutor vengono fortemente influenzate. L'e-tutor in un contesto altamente formalizzato deve rispettare egli stesso delle pratiche fornite a livello istituzionale e quindi le funzioni sono piuttosto predeterminate, al contrario in un contesto poco formalizzato l'e-tutor ha ampia scelta e le funzioni diventano flessibili, può ricorrere in questo caso ad organizzarsi spesso in maniera autonoma.

In relazione invece all'ambiente di apprendimento utilizzato, anche in questo caso la piattaforma e-learning di riferimento può essere altamente o poco strutturata e quindi rigida. Nel primo caso siamo di fronte ad una piattaforma tecnologica che mette a disposizione funzionalità e strumenti standard che non possono subire modifiche, in questo caso l'e-tutor si limita soltanto a seguire ciò che viene *imposto* dalla tecnologia. Nel secondo caso invece, l'ambiente di apprendimento quindi la piattaforma tecnologica è flessibile, aperta alla messa in linea di nuovi strumenti di comunicazione, tools di supporto appositamente progettati, erogazione dei contenuti secondo una molteplice modalità di presentazione etc. In questo caso l'e-tutor può muoversi in autonomia e con notevole flessibilità, portando gli stessi discenti a generare nuove conoscenze, ad attivare nuovi strumenti per la condivisione delle risorse etc.

5.4 Le funzioni dell'e-tutor durante le fasi del percorso formativo

In merito alle funzioni dell'e-tutor, è importante precisare che tali funzioni non vengono tutte messe in atto nello stesso arco di tempo e con lo stesso grado di intensità, a prescindere dal modello di apprendimento preso in riferimento quindi in generale, esiste un andamento temporale per ciascuna funzione che viene distribuito durante l'intero percorso formativo. Quest'ultimo in effetti può essere suddiviso in: *pre-avvio*, *avvio*, *svolgimento*, *fine*, *post-percorso*, all'interno di ciascuna fase il ruolo assunto da ogni funzione di tutorship è quindi differente a livello di intensità, si parla talvolta di collocazione temporale delle funzioni.

La funzione tecnologica è svolta in maniera molto accentuata durante le fasi di pre-avvio ed avvio, poiché l'e-tutor deve allestire in primis l'ambiente di apprendimento da un punto di vista tecnologico, sia in relazione alla strutturazione dei contenuti, sia degli strumenti di comunicazione, sia alla predisposizione di tutta la parte di gestione legata al Learning Management System (gestione account, comunicazioni tecniche etc.). All'avvio del percorso l'e-tutor deve inoltre fornire tutte le istruzioni necessarie all'utilizzo ottimale della piattaforma tecnologica e deve rispondere ai quesiti provenienti dai discenti per le eventuali risoluzioni di tutte le problematiche tecniche (legate all'accesso, ai software necessari per la fruizione dei contenuti digitali, alle competenze minime richieste sia di natura informatica che di orientamento). Dalla fase di avvio invece fino alla fine del percorso, la funzione tecnologica va a decadere da un punto di vista di intensità, poiché i discenti diventano "padroni" sia dell'ambiente che delle procedure da mettere in atto e laddove dovessero presentare ancora dei problemi

riescono talvolta a risolverli e mediarli grazie ai colleghi di corso secondo un ottica di collaborazione e di supporto, soprattutto all'interno del gruppo di appartenenza.

La funzione sociale in fase iniziale è anche elevata poiché soprattutto all'inizio è richiesto all'e-tutor di attivare le strategie ottimali per instaurare un clima relazionale, di collaborazione, di *familiarizzazione*, al fine di riuscire a ricreare momenti di dialogicità, riflessività e criticità anche in contesti on line⁹⁵. Tale funzione resta più o meno costante durante tutte le fasi, poiché i momenti di mediazione della comunicazione sono sempre presenti, è chiaro che verso la fine del percorso i discenti riescono spesso a dialogare e comunicare anche senza l'intervento massiccio del proprio e-tutor che deve essere comunque sempre presente per moderare eventuali momenti critici che si possono presentare nelle dinamiche comunicative all'intero dei gruppi o tra gruppi stessi.

La funzione pedagogica al contrario delle precedenti due funzioni, in fase iniziale è assente mentre cresce costantemente durante lo svolgimento del percorso formativo poiché l'e-tutor è chiamato a fornire ai discenti tutte le indicazioni sullo studio in piattaforma, sullo svolgimento delle prove di valutazione ed autovalutazione etc.

La funzione organizzativa è elevatissima ancora prima dell'avvio del corso, quindi nella fase di pre-avvio, resta alta anche all'avvio e va a decrescere un po' nelle fasi successive per risalire nuovamente con l'avvicinarsi dell'avvio del corso e nelle fasi post-corso. L'e-tutor in fase di pre-avvio, quindi già durante il periodo di tempo legato alle procedure di iscrizione al corso, ciò dipende anche molto dalla tipologia di percorso formativo (corso universitario, master, corso di specializzazione etc.), è chiamato a fornire tutti i chiarimenti e delucidazioni possibili richieste dai discenti. In fase di avvio

⁹⁵ Inserire Riferimento al prof. Piu.

deve poi fornire tutte le indicazioni sul percorso, sulle strategie, in relazione al funzionamento organizzativo, formale etc., basti pensare alla spiegazione della certificazione delle ore (gestione del registro elettronico), di come le attività devono essere svolte soprattutto per quelle da svolgersi in gruppo, e così via. Durante il percorso, si abbassa un po' il livello delle funzioni svolte dall'e-tutor che resta in ogni caso punto di riferimento, mentre in prossimità della fine del percorso molti compiti di natura organizzativa ritornano ad emergere in misura elevata soprattutto in contesti post-laurea. La fase di post-corso richiama spesso la continuazione dell'espletamento delle funzioni dell'e-tutor in campo organizzativo, anche se ciò dipende molto dal tipo di corso. Nel caso dei Master universitari ad esempio, le funzioni dell'e-tutor anche dopo la fine del percorso ritornano per la gestione dei rapporti con i corsisti selezionati per eventuali rapporti di ricerca e di collaborazione, oppure per organizzare i lavori prodotti all'interno dell'ambiente di apprendimento ai fini di eventuali sperimentazioni e collaborazioni di ricerca. Si evidenzia che, a seguito ad esempio di un percorso formativo on line quale un Master universitario, la conoscenza e le sperimentazioni avviate possono essere elevate sia come quantità che da un punto di vista qualitativo, quindi anche nella fase di post-corso l'e-tutor potrebbe essere chiamato ad assolvere tali funzioni. In effetti per tali compiti si potrebbe pensare di fare emergere una nuova categoria di funzioni che potremmo definire "*funzione di ricerca scientifica*"⁹⁶.

Infine, in relazione alla funzione valutativa, questa si mantiene su un livello costante nel tempo che già in fase iniziale presenta un elevato grado di intensità. L'e-tutor contribuisce infatti in maniera forte ai processi di valutazione dei discenti nonché alla

⁹⁶ Nei paragrafi successivi si farà riferimento a tale funzione e verranno approfondite alcune tematiche in relazione a ciò, nella sezione dedicata alla sperimentazione in situazione delle attività di tutoring on line condotta nell'ambito del Master di 2° livello "Progettare e Valutare nella formazione".

promozione di forme di autovalutazione ed eterovalutazione, ed anche successivamente alla fine del percorso le sue funzioni continuano per valutare anche l'ambiente tecnologico, le eventuali criticità etc. quindi non soltanto una valutazione sugli apprendimenti on line ma di tutto il sistema.

5.5 Le competenze dell'e-tutor

Considerata la figura complessa dell'e-tutor e le differenti funzioni cui egli deve assolvere, soprattutto alla luce di una serie di variabili così come analizzato in precedenza, è indubbio che tracciare una mappatura di competenze per l'e-tutor viene molto difficile. Prima di procedere in tale direzione, riuscire cioè ad individuare le competenze in relazione di ogni funzione, è doveroso riflettere sul concetto stesso di competenza, termine oggetto di discussione a livello nazionale ed internazionale. In letteratura si evidenzia spesso ambiguità sul termine competenza, inteso spesso come sinonimo di *“differenti capacità in azione, messe in atto dalla persona in un dato contesto sulla base del possesso di certi attributi oppure come capacità generale posseduta dalla persona, legata ad una data area di lavoro⁹⁷”*. In generale si individuano due macro categorie di modelli relativi alle competenze professionali, da un lato il modelli razionalistici che vedono il concetto di competenze come comportamenti attivati da precisi stimoli, le prestazioni collegate sono in tal caso osservabili, misurabili e valutabili. Tali competenze rappresentano il set di attributi che un soggetto dovrebbe avere. Pertanto, gli attributi sono facilmente trasferibili in modo piuttosto meccanico e sono stabili nel senso che non si considerano gli adattamenti che una persona attua nel

⁹⁷ Sarchielli G. , 2004, Psicologia del lavoro, il Mulino, Bologna.

momento in cui fornisce risposta ad un problema. Proprio questi due ultimi punti sono stati oggetti di critica da parte dei modelli ispirati invece ad approcci interpretativi o fenomenologici che si concentrano sulla relazione tra la persona ed il lavoro. Secondo tale orientamento la competenza rappresenta un qualcosa che si contestualizza nella situazione specifica e diventa un “sapere in uso”. In relazione alla figura dell’e-tutor, poiché tale figura non è istituzionalizzata a livello contrattuale e lavorativo, per quanto è al centro di dibattito in tale direzione, viene difficile procedere all’elenco di attributi cui l’e-tutor dovrebbe possedere per essere “competente”, anche perché la visione di competenza nel caso dell’e-tutor è sicuramente legata alle situazioni specifiche ed ha pertanto carattere dinamico. L’orientamento è di natura costruttivista e si focalizza sul carattere dinamico e processuale di competenze nel senso che è l’intreccio tra soggetto, lavoro, contesto a determinare la genesi di competenza, quindi un approccio in situazione⁹⁸.

Secondo Carmelo Piu,⁹⁹ il termine competenza rappresenta in ambito educativo una novità, in quanto modifica una tradizione formativa, impegnata a far acquisire conoscenze e contenuti disciplinari, e non a sviluppare comportamenti e competenze. I nuovi obiettivi formativi e i nuovi *standard di apprendimento* vengono, pertanto, ad identificarsi con le *conoscenze* e le *competenze* acquisite e con l’individuazione e lo sviluppo delle *capacità* e dei *talenti* personali. Pertanto, anche le competenze dell’e-tutor devono essere rilette alla luce di un simile approccio, così come viene sintetizzato dall’autore Carmelo Piu nella seguente tabella.

⁹⁸ Le Boterf G., 1994, *De la competence: Essai sur un attracteur étrange*, Les Editions d’Organization, Paris.

⁹⁹ Piu C., 2006, *Simulazione e competenze*, Monolite, Roma.

<i>Obiettivi Formativi</i>	<i>dimensione monocognitiva</i>	<i>dimensione metacognitiva</i>	<i>dimensione fantacognitiva</i>
<i>Competenze disciplinari (conoscenze – saperi)</i>	<i>padroneggiare i saperi (individualizzazione) (competenze alfabetiche di base: contenuti e linguaggi delle discipline)</i>	<i>costruire i saperi (individualizzazione) (elaborazione di cultura tramite gli strumenti e le procedure di ricerca disciplinare)</i>	<i>creare i saperi (personalizzazione) (reinterpretazione e rielaborazione originale e intuitiva di saperi disciplinari)</i>
<i>Saperi interdisciplinari (interpretare i saperi)</i>	<i>competenza pluridisciplinare (individualizzazione) (saper utilizzare in modo parallelo e disgiunto più discipline per interpretare le conoscenze)</i>	<i>competenza interdisciplinare (individualizzazione) (saper utilizzare in modo sinergico e integrato più discipline per interpretare i saperi)</i>	<i>competenze transdisciplinare (personalizzazione) (ideare nuove discipline o nuovi collegamenti interdisciplinari e reinterpretare i saperi trasversali)</i>
<i>Competenze dell'intervento (agire con, nei, attraverso i saperi)</i>	<i>eseguire interventi (individualizzazione) (dare risposte ai problemi in contesti anche simulati, verifica delle competenze)</i>	<i>progettare/sperimentare interventi (individualizzazione) (ideare/progettare/realizzare progetti e contesti, individuare soluzioni, certificazione delle competenze)</i>	<i>inventare/ipotizzare interventi originali (personalizzazione) (elaborare/ideare in modo creativo ed originale prospettive e strumenti di intervento nel e sul reale)</i>

La formazione diventa quindi “formazione cognitiva” ampia e problematico-critica, nel senso che diventa necessario padroneggiare i saperi sia come competenze che come metacompetenze, metacognizione e riflessività. Sul piano qualitativo, le linee guida diventano la centralità della formazione del soggetto, legato allo sviluppo del suo potenziale intellettuale, delle motivazioni (estrinseche, sociali, personali, intrinseche), e

alla valorizzazione dei talenti attraverso la costruzione delle competenze e delle metacompetenze. Anche la figura dell'e-tutor ha necessità di presentare una attenzione verso la ricerca dei "nuclei concettuali fondanti" le diverse discipline che caratterizzano il percorso formativo oggetto di tutoring, in un quadro di competenze trasversali. Le conoscenze e le competenze disciplinari diventano il substrato strutturale delle competenze trasversali, intese come "capacità di orientarsi" e di comprendere, di costituire e costruire le competenze trasversali, di assumere un atteggiamento critico e dare significato alle proprie esperienze. La prospettiva prevalente vede la valorizzazione non più dei contenuti, ma dei metodi e della metacognizione. Diventa indispensabile passare dalla semplice trasmissione di conoscenze alla costituzione di *organismi pensanti* che potenziano le capacità trasversali, come l'imparare ad imparare, l'imparare a fare, l'imparare ad essere, l'imparare a relazionarsi¹⁰⁰. Il termine competenza alla luce delle considerazioni appena esposte, si presenta quindi piuttosto articolato sia perché integra ed ingloba altre nozioni (saperi, conoscenze, capacità, riflessività e criticità) sia perché diventa parte integrante di un soggetto. Nel caso dell'e-tutor pertanto, non esiste un elenco di attributi in base ai quali potere stabilire le competenze di tale figura, ma il concetto stesso di competenza diventa parte integrante dell'e-tutor stesso ed assume una natura dinamica ed integrata. La competenza dell'e-tutor non è solo il risultato delle conoscenze ed abilità legate alle funzioni in precedenza illustrate, quindi sapere i contenuti di base di carattere organizzativo, tecnologico, comunicativo e valutativo, ma deve andare ben oltre e mirare alla costruzione e sviluppo di una forma mentis transdisciplinare, orientata cioè in senso scientifico, problematico e critico. Come

¹⁰⁰ Delors J., 1996, *Nell'educazione un tesoro*, Roma, Armando.

sostiene ancora Carmelo Piu, non vi può essere competenza, infatti, senza un bagaglio strutturato di conoscenze disciplinari, multidisciplinari e interdisciplinari (dimensione monocognitiva) e senza il possesso delle epistemologie e metodologie di ricerca proprie di ciascun dominio di conoscenza e di sapere (dimensione metacognitiva). Allo stesso modo non vi può essere competenza se non si acquisisce una mentalità scientifica, ossia una conoscenza sperimentale e documentata. La competenza viene, infatti, acquisita mediante un metodo rigoroso e controllato, problematico e critico, caratterizzato dal dubbio e dalla ricerca, per cui si connota come riflessione personale (dimensione fantacognitiva) in direzione metacognitiva e metascientifica. La vera competenza dell'e-tutor non è quella che si ritiene realmente posseduta, quindi quella derivante dall'elenco del set di attributi predefinito, ma quando diviene punto di partenza per acquisirne altre durante tutto il percorso di tutoring on line. Il suo possesso e la capacità di saperla utilizzare in contesti reali e virtuali o simulati e attraverso una pluralità di codici linguistici e di media fa sì che l'e-tutor presenti una capacità nuova ed un atteggiamento più riflessivo e più critico e, quindi, con una potenzialità maggiore per acquisirne e costruirne delle nuove.

Le competenze che deve possedere l'e-tutor non devono quindi essere pensate come un *fare* ma come un *saper fare*, cioè nell'ottica di un insieme significativo di conoscenze, abilità e saperi che coinvolge le dimensioni emotive, affettive, sociali e rielaborative del soggetto. Nella definizione delle competenze dell'e-tutor dunque, non ci si deve limitare alla concezione in ambito professionale e, quindi più operativa, ma a quella di più ampio raggio che richiama il concetto di formazione complessiva ed integrale del soggetto, in quanto si attesta come obiettivo formativo.

Dopo avere cercato di chiarire il concetto di competenza, alla luce soprattutto degli orientamenti sostenuti da Carmelo Piu, all'interno dei quali si ritiene devono essere contestualizzate le competenze dell'e-tutor, di seguito viene fornita una mappatura di competenze in relazione all'interno di ciascuna funzione, con l'intento di fornire alcuni indicatori collegati ad ogni tipologia di competenza.

5.5.1 Le competenze dell'e-tutor nelle funzioni tecnologiche

In relazione alle competenze che l'e-tutor deve possedere per lo svolgimento delle funzioni tecnologiche, essenzialmente possono essere distinte in competenze strettamente legate alla padronanza dell'infrastruttura tecnologica e di tutti gli strumenti tecnologici utilizzati e competenze riferite all'impiego e dunque all'uso della tecnologia per esaltarne i loro aspetti funzionali all'interno dei processi di insegnamento-apprendimento in rete. La prima categoria di competenze fa riferimento al possesso di conoscenze, abilità e competenze in primis verso la piattaforma e-learning utilizzata, intesa sia a livello di Learning Management System sia per quanto riguarda gli strumenti di Content Management System e tutti gli strumenti di comunicazione presenti all'interno. In secondo luogo l'e-tutor deve avere competenze su una serie di strumenti software off ed on line che gli consentiranno di supportare i corsisti durante il loro percorso, tali strumenti sono necessari per la fruizione dei contenuti didattici ma anche per le fasi di produzione da parte dei corsisti laddove gli stessi sono chiamati a produrre ed elaborare prove semi-strutturate.

Le prime conoscenze e competenze da parte dell'e-tutor sono richieste sui concetti fondamentali delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione; degli strumenti di produttività individuale (ad esempio il pacchetto Office con focalizzazione verso i

software di presentazione in ottica web-oriented); dei software di web-editing e di navigazione; degli strumenti di comunicazione sincroni ed asincroni con utilizzo di funzionalità avanzate per gestire la comunicazione uno a molti e molti a molti; degli strumenti software di utilità che possono essere necessari durante il percorso formativo on line all'interno dell'ambiente di apprendimento in rete (ad esempio software di compressione file, software per la cattura di immagini, software per la produzione di file audio etc.); degli strumenti software per la realizzazione di mappe concettuali considerato che all'interno di ambienti e-learning le mappe concettuali rivestono un ruolo essenziale per la rappresentazione della conoscenza; l'e-tutor in relazione alle competenze strettamente legate agli strumenti tecnologici deve sicuramente essere "padrone" di tutte le funzionalità messe a disposizione della piattaforma e-learning e dare supporto laddove i corsisti non riescono ad utilizzarle al meglio.

Per quanto invece riguarda le competenze riferite al sapere utilizzare e quindi impiegare in situazione gli strumenti tecnologici, si fa riferimento all'individuazione del come impiegare la tecnologia, cioè ai processi sostenuti dai vari media tecnologici, alle logiche sottese relativamente ad ognuno di essi, in modo da rendere le stesse tecnologie funzionali e non considerarle come meta finale¹⁰¹. Pertanto, le competenze dell'e-tutor in questo caso non si limitano a delle competenze di natura disciplinare ma devono essere trasversali ed in grado di calibrare le tecnologie nel contesto specifico, ecco perché risulta difficile elencare gli attributi di tali competenze, si può soltanto evidenziare che l'e-tutor deve essere in grado di calibrare le tecnologie al fine di sviluppare dialogicità, riflessività e criticità tra i vari attori della formazione, portando

¹⁰¹ Ardizzone P., Rivoltella P.C., 2003, *Didattiche per l'e-learning: metodi e strumenti per l'innovazione dell'insegnamento universitario*, Carocci, Roma.

alla luce gli aspetti funzionali per lo sviluppo dei processi e non soltanto dei prodotti, rendendo altresì trasparente gli elementi tecnologici.

5.5.2 Le competenze dell'e-tutor nelle funzioni sociali

Le competenze che l'e-tutor deve possedere in relazione allo svolgimento della funzione sociale, sono essenzialmente inquadrare all'interno delle attività che si innescano all'interno del processo di comunicazione: produzione e codifica del messaggio – ricezione e decodifica del messaggio. L'e-tutor deve avere competenze quindi per la “scrittura” e quindi produzione dei messaggi tenendo in riferimento gli obiettivi e gli strumenti di comunicazione on line utilizzati, per ogni strumento è richiesto un “codice linguistico” differente, e deve analizzare anche il feed-back che riceve dai corsisti, soggetti destinatari dei vari messaggi. L'e-tutor deve essere in grado di comunicare utilizzando un linguaggio corretto, chiaro e trasparente, ma deve anche stare attento in base alle caratteristiche del destinatario e al tipo di messaggio, del grado di formalità. Quindi, in fase di produzione del messaggio, si deve tenere conto di una serie di variabili per la cui interpretazione sono richieste da parte dell'e-tutor competenze linguistiche e comunicative che portano l'e-tutor a personalizzare i messaggi, ed a contestualizzarli in situazione. L'e-tutor deve essere in grado di individuare quando la comunicazione deve essere uno-ad-uno, quando uno-a-molti, quando molti-a-molti, e, in base a ciò utilizzerà diversificati strumenti di comunicazione on line. L'altro insieme di competenze si presenta sul versante della ricezione del messaggio da parte dell'e-tutor, quindi egli deve essere capace di decodificare i messaggi provenienti dai corsisti individuando i significati che spesso non sono sempre palesi ma contorti all'interno di altri messaggi. In relazione alla decodifica dei messaggi provenienti dai corsisti, l'e-

tutor poiché si troverà di fronte ad una quantità elevata di informazioni in ingresso, veicolate attraverso differenti strumenti di comunicazione (forum, chat, messaggi privati, posta elettronica, blog etc.), deve essere abile a fare inferenze sui messaggi e di classificare le macro-richieste presentandole poi in modo da dare risposta ad una pluralità di situazioni. In questo modo l'e-tutor decodifica i messaggi, li classifica in macro-richieste e dà le risposte in maniera chiara e sintetica. Oltre alle competenze di produzione e di ricezione dei messaggi che in realtà si traducono poi in un processo ciclico, l'e-tutor deve essere in grado di creare un clima di sintonia con tutti gli attori della formazione, mediante empatia ed instaurando un clima di fiducia reciproca agendo altresì sulla riduzione della distanza transazionale rispetto ai discenti, ma allo stesso tempo non perdendo laddove richiesto *autorevolezza*. L'e-tutor deve quindi avere competenze in relazione alla moderazione delle discussioni e delle dinamiche di gruppo, deve riuscire a risolvere eventuali conflitti comunicativi, deve fare rispettare in ogni caso le regole di netiquette, e deve riuscire a sviluppare per ogni corsista una propria identità individuale (del singolo) ma anche di gruppo poiché in un percorso di formazione on line ci si trova quasi sempre di fronte a diversi gruppi di lavoro. L'e-tutor deve inoltre sapere ascoltare e promuovere discussioni multi-a-molti in ottica collaborativa e cooperativa, soprattutto nei momenti di elaborazione di prove di autovalutazione da produrre in ottica collettiva. Per uno svolgimento ottimale della funzione sociale, l'e-tutor deve possedere anche competenze emotive in primis rispetto al proprio io, deve essere infatti capace di regolare la propria emotività e gestire le situazioni problematiche affrontandole sempre con tranquillità e flessibilità. L'e-tutor deve avere competenze personali di consapevolezza (fiducia e stima di sé) nonché

padronanza del sé (autocontrollo, flessibilità nei cambiamenti)¹⁰². In relazione al suo rapportarsi con il resto del gruppo, l'e-tutor deve riuscire a mediare eventuali tensioni dei discenti, nonché preoccupazioni e demotivazioni che potrebbero presentarsi durante il percorso formativo laddove soprattutto c'è la presenza di una intensificazione delle attività on line. L'e-tutor deve altresì creare un clima di sincerità, fiducia reciproca, sicurezza, ma anche stimolare curiosità, approfondimenti, per fare ciò potrà avvalersi anche di meccanismi di ricompense verso i corsisti. Le competenze dell'e-tutor sono quindi varie relativamente alla funziona sociale e comprendono diverse abilità e strategie, da un lato orientate alla sfera personale (del sé) e dall'altro a quella del gruppo (prendersi cura degli altri).

5.5.3 Le competenze dell'e-tutor nelle funzioni organizzative

Le competenze relative alle funzioni organizzative sono da collegare alla figura dell'e-tutor inteso quale "manager" delle attività che si presentano durante il percorso formativo on line. Tali attività riguardano in primis quelle individuali, legate cioè all'e-tutor stesso, al fine di potere organizzare al meglio l'espletamento delle sue attività e funzioni, dall'altro lato invece fanno riferimento all'organizzazione e gestione delle attività dei corsisti quindi del gruppo seguito dall'e-tutor. Per quanto riguarda le attività personali, l'e-tutor deve pianificare prima ancora dell'avvio del percorso formativo, una serie di attività che in sintesi potrebbero essere racchiuse nelle seguenti:

- pianificazione delle proprie azioni in tutte le fasi per corso ed in riferimento non soltanto al *cosa* fare ma anche al *come* e *quando* fare;

102 Goleman D., 1999, *Intelligenza emotiva*, BUR Biblioteca Univ. Rizzoli (collana La Scala. Saggi).

- individuazione degli strumenti tecnologici e non per la gestione di tutte le attività, in questo caso è necessario che l'e-tutor abbia anche competenze tecnologiche così come descritto in precedenza. Le competenze organizzative pertanto devono essere correlate con quelle di natura tecnologica poiché l'e-tutor si trova a dovere affrontare problematiche tipiche della gestione di sistemi informativi che dovrebbe quanto più rendere automatizzati da un punto di vista gestionale-operativo.

Per quanto invece riguarda la gestione delle attività dei corsisti, l'e-tutor deve possedere competenze organizzative in relazione al rapporto con gli altri a partire dalla presentazione dei contenuti formativi del corso. Volendo procedere ad elencare le principali competenze in tale direzione si può seguire il seguente schema:

- organizzazione degli account corsisti e gestione delle comunicazioni prima dell'avvio del percorso formativo on line;
- organizzazione e gestione del "primo incontro" all'interno dell'ambiente di apprendimento in rete a seguito delle istruzioni fornite in precedenza;
- presentazione e chiarimenti dei contenuti principali del corso in oggetto mediante collegamento a quanto eventualmente esposto dai docenti durante il primo incontro in presenza;
- descrizione delle attività on line che si andranno a svolgere durante il percorso formativo ed illustrazione delle principali procedure che si andranno ad adottare

soprattutto in relazione ai tempi di scadenza (per questo punto l'ideale è che l'e-tutor predisponga un crono programma per ogni tipologia di attività);

- Coordinamento dei gruppi di lavoro costituiti all'interno dell'ambiente di apprendimento ed illustrazione dell'organizzazione e gestione tra gruppi di lavoro;
- Gestione delle presenze on line da parte dei corsisti.

E' evidente quindi che l'e-tutor deve possedere competenze di tipo organizzativo-gestionale in relazione a differenti tipologie di azioni¹⁰³: *uniche* (ad esempio la creazione di un account per il corsista), *una tantum* (ad esempio la modifica di una procedura in corso d'opera in via eccezionale ed in base alle esigenze in itinere), *ricorsive* (quelle relative al quotidiano ad esempio la produzione di report per ogni corsista e gruppo, controllo delle comunicazioni etc.).

5.5.4 Le competenze dell'e-tutor nelle funzioni valutative

Le competenze associate alle funzioni valutative presentano diverse dimensioni, ognuna delle quali spesso si traduce in altre sotto-dimensioni. L'attenzione in effetti è rivolta verso tre principali dimensioni: *la tecnologia – il soggetto in formazione – se stessi*. In prima battuta l'e-tutor deve essere in grado di valutare l'elemento tecnologico, procedendo al test dell'ambiente di apprendimento in rete in tutte le sue funzionalità e strumenti messi a disposizione, valutando sia da un punto di vista dell'efficienza ma anche e soprattutto dell'efficacia, spesso ad esempio uno strumento tecnologico per quanto efficiente non è in grado di risolvere una specifica situazione perché non adatto a

¹⁰³ Rivoltella P.C., *E-Tutor – Profilo, metodi, strumenti*, Carocci Faber, Roma, 2006.

quello specifico contesto. Tali valutazioni ricadono in effetti durante tutte le fasi del percorso formativo: in fase iniziale relativamente ai processi di autenticazione in piattaforma, in itinere per quanto riguarda il possibile utilizzo di tutti gli strumenti ed attività messe a disposizione della piattaforma, in fase finale per le operazioni relative alla costruzione del portfolio da parte del corsista.

In relazione alla valutazione del soggetto in formazione (*learner*) scaturiscono in effetti due sotto-dimensioni: la prima rivolta alla valutazione del *learner* in quanto soggetto individuale, valutazione che non è tanto rivolta all'apprendimento ma soprattutto alla soddisfazione da parte del *learner*, alle eventuali difficoltà incontrate, ai ritmi di lavoro etc.; la seconda fa riferimento invece alla valutazione del *learner* all'interno del gruppo di lavoro quindi in tanto membro di gruppo, poiché in un ambiente di apprendimento in rete ampia attenzione deve essere data alle strategie di cooperative e collaborative learning. L'*e-tutor* deve valutare in sostanza come il *learner* si interfaccia con il resto del gruppo, se incontra difficoltà, se riesce a condividere conoscenza, se riesce ad instaurare dialogo ed apprende assieme con gli altri. Spesso il soggetto all'interno degli ambienti e-learning riesce ad essere efficiente ed efficace in maniera "isolata" ma poi incontra delle difficoltà rapportandosi con gli altri, l'*e-tutor* deve prestare molta attenzione alla valutazione sia del singolo sia del singolo all'interno del gruppo.

Come terza dimensione valutativa, l'*e-tutor* deve monitorare le proprie attività ed azioni, procedendo ad una forma di autovalutazione in ottica costruttiva, confrontando il proprio operato anche rispetto agli altri colleghi *e-tutor*.

In tale contesto è bene precisare che spesso all'interno dei percorsi formativi on line in ambienti e-learning è presente un'altra figura che è quella del *Coordinatore e-Tutor*¹⁰⁴, e tra le varie funzioni svolte da quest'ultimo è presente anche quella di valutazione verso il gruppo e-tutor, quindi l'e-tutor nelle fasi di autovalutazione delle proprie attività potrebbe ricevere *feedback* anche da parte del coordinatore.

¹⁰⁴ La figura di *Coordinatore e-tutor* nasce all'interno del Gruppo di Ricerca presso la Cattedra di Pedagogia Sperimentale dell'Università della Calabria, con la prima edizione del Master "Progettare e Valutare nella formazione" – direttore prof. Carmelo Piu, al fine di coordinare le attività di tutoring on line tra i diversi e-tutor. La figura del Coordinatore e-tutor diventa di estrema importanza laddove siamo di fronte a percorsi formativi on line in cui il numero di corsisti è elevato e sono necessari più e-tutor associati a ciascun gruppo di lavoro.

5.6 Gli Agenti Intelligenti nei contesti e-learning: stato dell'arte

Negli attuali ambienti di apprendimento in rete, sempre più spesso si avverte la necessità di impiegare gli *Agenti Intelligenti* a supporto delle attività di e-learning, al fine di automatizzare alcuni processi ed attività che in genere vengono svolti dal fattore umano, con la finalità di minimizzare alcune attività. Prima di affrontare tale tematica, si sottolinea che durante il percorso di dottorato è stata svolta una ricerca bibliografica sulle principali fonti scientifiche che si occupano di ricerca su topics legati alle tecnologie informatiche applicate ai diversi contesti dell' e-learning: I-EEE¹⁰⁵, ACM¹⁰⁶, AACE¹⁰⁷. La finalità di tale ricerca è stata l'individuazione dello stato dell'arte sull'utilizzo degli agenti intelligenti nel settore dell'e-learning e sono emerse le seguenti considerazioni.

- Esistono alcuni agenti intelligenti nel campo dell'e-learning che hanno come obiettivo, la simulazione delle attività di tutoring on line in ambienti di e-learning oppure il supporto all'*information retrieving* (Es. sono rappresentati da Sylvie, MU Buddy, Cyberscience 1, TALE, ROADS, GADIA etc.);
- Diversi autotori si focalizzano invece, non tanto sulla descrizione e funzionalità degli agenti, bensì sulla tecnologia utilizzata e gli algoritmi implementati (Reti Neurali, Fuzzy Logic, Bayesian Networks etc.). In alcuni casi si sottolinea la tecnologia open-source con evidenziazione dei relativi vantaggi derivanti;
- Altri autori pongono notevole attenzione alla “problematica” degli standard, evidenziando i vantaggi che ne possono derivare, ma sottolineando anche come

¹⁰⁵ <http://www.ieee.org/>

¹⁰⁶ <http://www.acm.org/>

¹⁰⁷ <http://www.aace.com/>

in tale campo non esistono ancora standards consolidati a livello globale. Spesso il linguaggio di comunicazione utilizzato tra i vari agents è il linguaggio *KQML*;

- Altri autori ma in casi rarissimi, evidenziano l'aspetto pedagogico collegato all'utilizzo di sistemi intelligenti in contesti formativi on line, esaltando la centralità del discente e la sua partecipazione alla dimensione sociale di gruppo. In tale contesto, il ruolo del docente diventa sempre più un facilitatore piuttosto che un soggetto che trasferisce conoscenza;
- Alcuni autori affrontano il discorso sui sistemi più complessi, caratterizzati dalla presenza di più agents (*sistemi multi-agents*), dove ognuno di essi svolge precisi compiti e riescono a comunicare tra di essi (Es. un agents si interessa dell'interazione con i discenti ed un altro con quella dei docenti);
- In altri lavori scientifici emerge come alcuni agents vengono impiegati per il supporto alle operazioni di simulazione in contesti virtuali integrati a games oppure altre attività di simulazione;
- Infine, molti autori sono piuttosto generici e spiegano in maniera descrittiva l'utilizzo degli agents in contesti di e-learning.

A partire da tali considerazioni, l'idea che è stata portata avanti durante il percorso di dottorato, all'interno del gruppo di ricerca Griad, è stata quella di studiare il possibile impiego di un agente intelligente a supporto delle attività di tutoring on line, con l'obiettivo di supportare le attività dell'e-tutor nelle funzioni tecnologiche, organizzative e talvolta per supportare il retrieving dei contenuti da parte dei learners. Ovviamente in relazione alle funzioni valutative e comunicative, le quali richiedono forti competenze da parte dell'e-tutor in maniera trasversale ed in base al contesto specifico quindi in

situazione, difficilmente il supporto di un agente intelligente può trovare impiego anche se gli studi in tale direzione vengono comunque portati avanti a livello di una parte della comunità scientifica. Nello specifico, si è proceduti alla progettazione e successiva implementazione prototipale, di un agente intelligente denominato TutorBot¹⁰⁸, con l'obiettivo di integrarlo all'interno di un ambiente di apprendimento in rete ed in grado di supportare le attività dell'e-tutor. La progettazione di tale agente, è stata seguita tenendo in considerazione sempre i due domini scientifici di riferimento, da un lato gli aspetti tecnologici e dall'altro quelli didattico-pedagogici, in relazione a questi ultimi è stata delineata la valenza pedagogica in ambienti e-learning dell'agente intelligente TutorBot. Nei successivi paragrafi pertanto, dopo avere fatto una panoramica sugli agenti intelligenti applicati in contesti e-learning, vengono descritti le linee progettuali alla base dell'agente intelligente TutorBot nonché la valenza pedagogica.

w-Learning Agent

L'uomo a seguito della realizzazione dei primi calcolatori elettronici nel 1950, ha visto nelle tecnologie informatiche sempre nuove potenzialità, ed ha iniziato a pensare anche

¹⁰⁸ De Pietro O., De Rose M., Frontera G., "TutorBot: an Intelligent System to support Tutoring on line in an e-learning platform". Learning Technology Newsletter, Vol. 7, Issue 2, April 2005- IEEE Computer Society ISSN 1438-0625, 2005.

De Pietro O., De Rose M., Frontera G., "Automatic update of AIML Knowledge Base in e-Learning environment". Atti del convegno internazionale "8° IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education – CATE2005", Oranjestad, Aruba, August 29-31, 2005.

De Pietro O., De Rose M., Frontera G., "An application for automatic updating of the Artificial Intelligence TutorBot Knowledge Base in an e-learning platform". Atti del convegno internazionale "E-Learn 2005, World conference organized - AACE", Vancouver, BC Canada, 24-28/Oct, 2005.

De Pietro O., Piu C., De Rose M., "An Automatic Agent Aiml Based to Support a Constructivist Model in Educational Environments". Atti del convegno "Society for Information Technology and Teacher Education (SITE 2006) - AACE", Orlando - Florida, USA, 20-24 / March, 2006.

alla possibilità di potere delegare ad una macchina il calcolo automatico di operazioni complesse. Da qui l'idea che le macchine potessero diventare "autonome" nel vero senso del termine, cioè dotate di facoltà cognitive simili a quelle dell'uomo, quindi in grado di potere compiere ragionamenti autonomi per prendere delle decisioni. Dopo la nascita dei primi computer, i ricercatori iniziano a concentrarsi sulla possibilità di far svolgere ad essi funzioni complesse di tipo cognitivo e nel 1956 viene coniato il termine *Intelligenza Artificiale* ad opera di John McCarthy¹⁰⁹ durante un convegno tenutosi al Dartmouth College (New Hampshire, USA) ed è proprio grazie agli studi finalizzati alla riproduzione dei comportamenti intelligenti mediante l'utilizzo del computer che nel 1971 vince il Premio Turing.

L'Intelligenza Artificiale o Artificial Intelligent (AI), si occupa dei problemi inerenti la simulazione del comportamento della mente umana, ossia, la possibilità di fare svolgere ad un calcolatore funzioni e ragionamenti che tipicamente vengono svolti dall'uomo. Da un punto di vista strettamente informatico, essa fa riferimento alla teoria ed alla pratica dello sviluppo di *algoritmi* che rendono le macchine capaci di mostrare un'attività intelligente.

Un notevole passo nell'ambito dell'intelligenza artificiale si ha proprio nel 1962, quando Marvin Minsky¹¹⁰, co-fondatore insieme a McCharty del primo laboratorio di

¹⁰⁹ John McCarthy (nato il [4 settembre 1927](#), a [Boston, Massachusetts](#), chiamato a volte Zio John McCarthy), è un importante scienziato informatico che ha vinto il [Premio Turing](#) nel [1971](#) per i suoi contributi nel campo dell'[Intelligenza Artificiale](#). Egli è stato infatti l'inventore del termine "Intelligenza Artificiale" nel [1955](#) (in una proposta per creare un gruppo di lavoro che avrebbe dovuto incontrarsi al [Dartmouth College](#) nell'estate '56).

¹¹⁰ Marvin Lee Minsky ([New York, 9 agosto 1927](#)) è un [informatico](#) e [scienziato statunitense](#) specializzato nel campo dell'[intelligenza artificiale](#) (AI). È inoltre co-fondatore del laboratorio AI presso il [MIT](#) e autore di numerosi testi riguardanti l'AI e la [filosofia](#).

Artificial Intelligent presso il MIT (Massachusetts Institute of Technology, USA), osservò che l'IA aveva cambiato le sue priorità, sempre più rivolte alle tecniche per la rappresentazione della conoscenza.

Il pensiero di Minsky è relativo alla rappresentazione distribuita della conoscenza e si basa sul fatto che la mente funziona come una *società di agenti* altamente specializzati, dove ognuno di essi svolge un compito specifico senza tuttavia impegnare la mente stessa per intero. Le teorie di Minsky, che hanno posto le basi alla moderna concezione di IA, si basano anche su elementi del lavoro di John McCarthy per la rappresentazione dichiarativa della conoscenza, che veniva espressa formalmente mediante estensioni della logica dei predicati, quindi facilmente “manipolabile”, e sugli studi svolti da questo relativi al ragionamento non monotono e di default¹¹¹. In questo periodo, l'idea di *computer pensanti* acquisiva sempre più fascino e nella società si assiste a forme di comunicazione mediatiche in relazione a tale scienza, basti pensare nel mondo del cinema al film “2001 Odissea nello spazio” del 1968 ad opera del regista Stanley Kubrick col nome di HAL9000. In campo scientifico l'Intelligenza Artificiale ha fatto passi da gigante, pervenendo a forme di rappresentazione della conoscenza che si rifanno ai comportamenti cognitivi complessi. Pur restando una disciplina prettamente informatica, l'IA si basa su concetti mutuati dalla psicologia ed è da questa che vengono tratti i principali spunti applicativi, non a caso uno dei primi esperimenti a tal proposito è proprio il programma EPAM (Elementary Perceiver and Memorizer) che simulava la relazione tra memoria associativa e l'atto di dimenticare¹¹². L'Intelligenza Artificiale ha

¹¹¹ MINSKY M. L., *La Società della mente*, Adelphi Ed., 1989.

¹¹² FEIGENBAUM E., FELDMAN J., *Computers and Thought*. McGrall Hill, New York, 1963.

nel corso degli anni e continua tuttora a generare una vera e propria rivoluzione tecnologica e culturale e, nelle attività giornaliere sono diverse le applicazioni in cui sono presenti sistemi basati su tecniche di intelligenza artificiale: nel campo dell'apprendimento automatico o machine learning, della rappresentazione automatica della conoscenza, dell'elaborazione del linguaggio naturale, nella business intelligence, e negli ultimi periodi ampia attenzione viene posta nell'ambito dell'e-learning sia sul versante del retrieving dei contenuti (learning objects) sia per il supporto alle attività di tutoring on line simulando il comportamento dell'e-tutor.

Alla base di una applicazione di IA vi è il concetto di *Agente Intelligente* o *Intelligent Agent*, che si traduce in effetti in un *algoritmo* eseguito da un componente hardware (computer, robot, automa) per eseguire un compito reputato in qualche modo "intelligente". L'architettura di un agente intelligente è quindi costituita da una componente software (algoritmo) e da una componente hardware (infrastruttura tecnologica). Un'*agente intelligente artificiale* si configura quindi come un sistema hardware-software: il software, ovvero l'algoritmo, è il sistema *elaborativo* dell'agente e l'hardware, ovvero l'infrastruttura tecnologica, è il sistema *attuativo/percettivo* di cui il software si serve per poter interagire con il mondo esterno¹¹³. L'agente è in sostanza "*colui che agisce per conto di un altro*" che possiede le caratteristiche di *delega*, *competenza* e *assoggettabilità*, un agente deve essere indipendente e autonomo, deve adattarsi all'ambiente in cui opera e deve saper comunicare con l'utente e con altri agenti. Complessivamente, può essere descritto in funzione delle sue *percezioni*, *azioni*, *obiettivi* e dell'*ambiente* entro il quale si trova ad operare; molto spesso negli ambienti

¹¹³ [De Pietro O.](#), *Simulazione e competenze*. C. Piu Cap. 10, " [Strumenti di supporto alla formazione, Un Agente Intelligente: TutorBot.](#)", Roma: Monolite Editrice. 2006. pp. 143-163.

di ricerca esso viene identificato dalla sigla *PAGE*, acronimo di (*Percepts, Actions, Goals, Environment*)¹¹⁴. Nell'attuale Società della conoscenza, caratterizzata da una esponenziale form di fonti informatiche eterogenee, particolare applicazione degli Agenti intelligenti si riscontra nei sistemi per la *Rappresentazione della conoscenza (Knowledge Representation)* e per l'*Apprendimento automatico (Machine Learning)*. In tali ambiti, dove le fonti informative sono spesso caratterizzate da forme di multimedialità ed ipermedialità (testi, ipertesti, immagini, database, multimedia, siti web, ambienti di apprendimento in rete.), per l'estrazione delle informazioni e il "ragionamento" da fare su di esse, vengono realizzati *sistemi di agenti*, definiti *Multi Agents System (MAS)*, in cui ogni agente ha il compito di interagire con uno specifico tipo di fonte informativa ed in grado di *collaborare* con gli altri agenti per fornire all'utente l'*optimum informativo* richiesto¹¹⁵.

Come accennato in precedenza, durante il percorso di ricerca nell'ambito del Dottorato di Ricerca, l'attenzione si è focalizzata sull'impiego degli agenti intelligenti nell'ambito della formazione e meglio ancora nell'ambito della formazione on line tipica dell'e-learning, e, all'interno di tale impiego l'analisi si è concentrata sull'utilizzo finalizzato al supporto delle attività di tutoring on line. Oggigiorno, particolare attenzione viene rivolta alla creazione degli agenti educativi o *learning agents*, oggetto di interesse di quasi tutti gli esperti del settore *educativo* e obiettivo di ricerca del MIT Media Lab (Massachusetts, USA).

¹¹⁴ MAES P., *Intelligent Software*, International Conference on Intelligent User Interfaces, Orlando, Florida, 1997.

¹¹⁵ ALI S.S., CHANNARUKUL S., MCROY S. W., *Creating natural language output for real-time applications. intelligence*, Volume 12, Issue 2, June 2001.

Già agli inizi degli anni '90, il mondo scientifico nel settore della formazione comincia ad intuire i vantaggi che l'IA poteva apportare a supporto dei processi di insegnamento-apprendimento e con il passare del tempo si arriva alla classificazione di:

- ✧ agenti *intelligenti per la ricerca* dei contenuti, archiviati nelle basi di dati presenti sul Web;
- ✧ agenti *adattivi*, capaci di adattarsi alle esigenze del discente e quindi finalizzati alla presentazione personalizzata del materiale didattico 'adatto' al profilo formativo del learners;
- ✧ agenti di *apprendimento collaborativo*, in grado di consentire e monitorare le interazioni tra tutti gli attori della formazione in contesti di apprendimento a distanza;
- ✧ agenti per il *tutoring on line* (**Intelligent Tutor Agent - ITA**¹¹⁶), che consentono di interagire con i discenti al fine di fornire tutti i chiarimenti in merito ai contenuti erogati e/o fornire indicazioni sull'organizzazione e gestione delle attività relative alla formazione on line, quindi con l'obiettivo di supportare e simulare alcune funzioni tipiche dell'e-tutor.

In relazione all'ultima categoria di agenti ovvero Intelligent Tutor Agent – ITA, come sostengono Carmelo Piu ed Orlando De Pietro¹¹⁷ è importante tenere in considerazione che:

¹¹⁶ De Pietro O., *Simulazione e competenze*. C. Piu Cap. 10, " [Strumenti di supporto alla formazione, Un Agente Intelligente: TutorBot](#).", Roma: Monolite Editrice. 2006. pp. 143-163.

¹¹⁷ In *Simulazione e competenze*, a cura di C. Piu, Roma, Monolite Editrice, 2006.

- la psicologia cognitiva da più anni sostiene il valore e l'importanza dell'*interazione* con gli altri per quanto attiene allo sviluppo cognitivo;
- che il senso e il significato della conoscenza viene *costruito* attraverso il confronto fra idee e pensieri differenti, per cui la crescita culturale diventa il risultato della condivisione di prospettive differenti, realizzata attraverso la dialogicità, la riflessività e la criticità.;
- che il contesto *collaborativo*, fondato su processi sociali e cooperativi, è diventato il modello base per l'apprendimento e per lo sviluppo di abilità cognitive;
- i vantaggi offerti dai sistemi *adattivi*;

Un *ITA (Intelligent Tutor Agent)* quindi, per essere efficiente e rispondere alle problematiche poste in essere in tale settore, soprattutto in ambienti web-Learning, deve riuscire a supportare i processi di apprendimento in rete salvaguardando sempre gli aspetti didattico-pedagogici e quindi deve essere funzionale ai processi messi in atto dai soggetti. Si arriva a parlare di *w-Learning Agent (WLA)* ovvero un agente intelligente dotato delle funzioni di: *retrieving, adaptive, collaborative e tutoring*¹¹⁸. Il rapporto che si instaura tra l'agente intelligente ed i learners non è soltanto di natura tecnologica poiché il *w-Learning Agent* deve riuscire a mediare una tecnologia sempre più evoluta ed interattiva, in grado di porre il soggetto nell'ottica di un apprendimento per *immersione*¹¹⁹, che prevede un reale coinvolgimento ed una interazione sia fisica sia

¹¹⁸ [De Pietro O., E-Tutoring: teorie, strumenti e prassi per il tutor on-line](#). Nuove Frontiere Pedagogiche Vol. 3°. N. A: Piave Piave N. A. (a cura di), Cap. 5°, "[Tecnologie innovative a supporto delle attività di tutoring on line: un ITA \(Intelligent Tutoring Agent\)](#)", Manduria (TA): Barbieri. 2008. pp. 103-131.

¹¹⁹ MARAGLIANO R., Nuovo manuale di didattica multimediale, Laterza, Roma-Bari, 1998.

intellettuale in contesti virtuali¹²⁰. Il discente diventa un elemento attivo all'interno delle reti cognitive sia per quanto concerne le relazioni sociali sia nelle acquisizioni di competenze, che si realizzano attraverso un apprendimento esperienziale, basato da un lato sull'apprendere facendo (*learning by doing*) e dall'altro risolvendo problemi concreti anche se virtuali (*problem solving*). Il soggetto si trova così a partecipare ad una *comunità educativa virtuale* e attraverso l'agente *WLA* riesce ad ottenere risposte adeguate in modo da soddisfare dubbi e perplessità derivanti dallo studio che si trova ad affrontare. Gli orientamenti pedagogici alla base del *w-Learning Agent*, si rifanno pertanto ad un approccio di natura costruttivista socio-culturale e pongono particolare attenzione e interesse nei confronti dei bisogni del soggetto che apprende, al fine di perseguire l'obiettivo di essere di aiuto e di supporto ad un apprendimento non solo socio-cognitivo ma anche metacognitivo.

5.7 TutorBot: un w-Learning Agent a supporto delle attività di tutoring on line

A partire dalle considerazioni finora esposte e seguendo la logica degli agenti intelligenti in contesti e-learning, di seguito viene descritto un caso particolare di *w-Learning Agent*, denominato *TutorBot*, che è stato progettato durante le attività di ricerca svolte nell'ambito del Dottorato ed all'interno del gruppo di ricerca *Griad*. Le attività di ricerca condotte sono state svolte tenendo in considerazione i due domini scientifici di riferimento, da un lato quello tecnologico e dall'altro quello pedagogico, al

¹²⁰ LÉVY P., *Il Virtuale*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 1997.

fine di pervenire a soluzioni tecnologiche in grado di salvaguardare e tenere sempre in rilivelo i principi e paradigmi dei modelli di apprendimento posti in essere.

TutorBot¹²¹ può quindi essere considerato come un agente intelligente che consente di interpretare le domande poste dai discenti (learners) direttamente in linguaggio naturale e di fornire le risposte mediante una interfaccia *friendly* in grado di emulare efficacemente la figura umana. Le risposte sono contenute in una “base di conoscenza” rappresentata in linguaggio AIML (*Artificial Intelligence Markup Language*), linguaggio derivante da XML (*eXtensible Markup Language*), utilizzato in contesti di IA per la gestione delle informazioni al fine di permettere una interazione direttamente in linguaggio naturale. L’e-learning nel corso del tempo ha assunto diverse caratteristiche e configurazioni che non vogliono rappresentare soltanto una nuova modalità di erogazione a distanza dei contenuti (da non digitali a digitali), in cui gli attori della formazione si trovano in luoghi differenti, ma vuole andare ben oltre, fino al raggiungimento di elevati livelli di coinvolgimento ed interattività da parte dei learners, riuscendo altresì a sviluppare le categorie pedagogiche di riferimento anche in contesti virtuali e simulati. Nei processi di e-learning intervengono diversi attori e tecnologie

¹²¹ [De Pietro O., Frontera G., " TutorBot: an application AIML based for Web-Learning"](#). Atti del convegno "IASTED conference on "Computers and Advanced Technology in Education"(CATE 2004).", Kauai, Hawaii, USA, 16-18 August, 2004, 2004, pp. –

[De Pietro O., De Rose M., Frontera G., " An application for automatic updating of the Artificial Intelligence TutorBot Knowledge Base in an e-learning platform"](#). Atti del convegno "E-Learn 2005, World conference organized by AACE", Vancouver, BC Canada, 24-28/Oct, 2005, 2005, pp. -

[De Pietro O., De Rose M., Frontera G., " Automatic update of AIML Knowledge Base in e-Learning environment"](#). Atti del convegno "8° IASTED International Conference on "Computers and Advanced Technology in Education"", Oranjestad, Aruba, 2005, 2005, pp. -

[De Pietro O., De Rose M., Frontera G., " Un sistema intelligente AIML based a supporto delle attività di tutoring on line in una piattaforma di e-learning"](#). Atti del convegno "EXPO e-Learning 2005", Ferrara - Italy, 6-7 ott., 2005, 2005, Vol. CD-ROM, pp. nn-mm.

oltre chiaramente agli oggetti di apprendimento, quindi l'attenzione deve essere focalizzata sia sul fattore umano che comunque è alla base dell'intera attività formativa sia sugli strumenti tecnologici a supporto delle attività, al fine di innescare processi comunicativi efficaci in grado di relazionare gli oggetti della conoscenza con i soggetti della conoscenza. Le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione, si pongono l'obiettivo di potenziare sempre di più la sfera tecnologica al fine di risparmiare "risorse", omologandola, quindi, al fattore umano e rendendola in certi casi, quanto più possibile, elemento di supporto alle attività che in precedenza venivano affidate a soggetti umani come nel caso del supporto alle attività dell'e-tutor. E' ovvio comunque, come detto in precedenza, che non tutte le funzioni dell'e-tutor ad esempio possono essere simulate, ne tanto meno l'ottica è quella della "sostituzione" bensì del supporto e sempre mediante la garanzia degli esperti di dominio (docenti, tutor etc.), ovvero deve essere presente sempre la figura del "garante" della conoscenza.

Le figure coinvolte in un processo di apprendimento in rete sono tante ed abbastanza differenziate, molte di queste nascono talvolta in situazione in base alle particolari esigenze, quindi non è possibile fornire una catalogazione ben precisa di tutte le *figure professionali* possibili. Tra queste comunque un ruolo centrale spetta certamente *tutor* o meglio ancora all'*e-tutor*, che ha rappresentato sempre un punto cruciale nella didattica, sia in presenza che a distanza. Il tutor d'aula effettivamente ha rivestito e conserva tuttora un ruolo di estrema importanza per l'assistenza ed il supporto agli allievi, spesso il risultato finale in termini di efficacia delle attività didattico-formative deriva per una buona percentuale proprio dalla valenza ed efficienza di tale figura. Quando ci si sposta poi in ambienti di didattica a distanza *web-interfaced*, in cui le modalità di erogazione

dei contenuti assumono nuove forme e caratteristiche, la figura dell'e-tutor assume nuove caratteristiche che in alcuni casi diventano anche più difficili da gestire¹²². La difficoltà in quest'ultimo caso deriva proprio dall'utilizzo della tecnologia e dei processi formativi legati a processi automatici o comunque affidati a strumenti di comunicazione digitali on line, che se efficaci da una parte, devono comunque essere gestiti e monitorati in maniera opportuna secondo strategie specifiche ed in situazione. In tali contesti la figura dell'e-tutor diventa fondamentale e di supporto alle attività dei learners durante tutto il loro percorso, fornendo aiuto sia in termini di contenuti che sulle modalità di fruizione del materiale didattico (funzioni pedagogiche e tecnologiche). Se da una parte pertanto non è possibile fare a meno della figura dell'e-tutor, in virtù della riuscita di un processo di apprendimento in rete così come concepito in ambienti e-learning, dall'altra si cerca soprattutto in questi ultimi periodi, in cui la tecnologia viene spinta in maniera consistente a supporto dei processi di insegnamento-apprendimento, di trovare soluzioni innovative che possano contribuire a supportare le attività di *tutoring on line*. Le tecnologie pertanto e nel caso specifico le tecnologie basate sull'intelligenza artificiale si pongono l'obiettivo di supportare le funzioni dell'e-tutor, soprattutto nei momenti in cui quest'ultimo non è presente, per garantire quindi forme di tutoring on line full, *24 ore su 24*, come concepito dagli ambienti innovativi di e-learning, per il raggiungimento appunto di elevati livelli di flessibilità in termini di spazio/tempo ed interattività.

E' dunque in tale ottica che si focalizza l'attenzione sull'analisi di strumenti innovativi per l'interazione tra sistemi automatici e learners, in modo da garantire attività di

¹²² De Pietro O., De Rose M., Frontera G., "*Un TutorBot per il Web-Learning*". Congresso nazionale annuale AICA 2004, Benevento, 28-30 Settembre 2004.

tutoring in qualsiasi momento e in ogni luogo; da qui la progettazione di TutorBot. L'idea di tale *w-Learning agent* muove da un progetto già avviato in questo ambito (*ALICE*)¹²³, e si basa appunto sul linguaggio *AIML (Artificial Intelligence Markup Language)*, che è un XML progettato appositamente per creare *ChatRobot* basati sul principio di *stimolo-risposta*, può essere esteso anche verso altre applicazioni ed integrato verso altri LMS (*Learning Management System*). TutorBot, in effetti, si pone l'obiettivo di favorire i nuovi paradigma nell'ambito degli ambienti educativi, con un duplice obiettivo: supportare le attività di apprendimento e di tutoring on line rivolte ai discenti, ed allo stesso tempo fornire uno strumento di supporto alle attività dei docenti che ricevono un feed-back anche dall'impiego dell'agente.

5.7.1 Descrizione e funzionamento del *w-Learning agent* TutorBot

TutorBot si presenta con un'interfaccia friendly, che il discente utilizza durante le fasi di interazione con esso. Lo studente formula direttamente i quesiti in linguaggio naturale, oppure intrattiene una conversazione, proprio come se stesse comunicando con un tutor umano. La query formulata dal discente, viene interpretata dall'agente ed a seguito di opportune operazioni di analisi sull'input ad opera di un modulo software¹²⁴ viene effettuato un matching all'interno della base di conoscenza, al fine di trovare la risposta ritenuta più ottimale e proseguire con il dialogo. La risposta fornita dall'agente non viene presentata soltanto in formato testuale, ma anche mediante immagini, video-

¹²³ ALICE - Artificial Linguistic Internet Computer Entity - <http://alice.sunlitsurf.com/alice/about.html>.

¹²⁴ De Pietro O., Frontera G., " [TutorBot: an application AIML based for Web-Learning](#)". Atti del convegno "IASTED conference on "Computers and Advanced Technology in Education"(CATE 2004).", Kauai, Hawaii, USA, 16-18 August, 2004, 2004, pp. -

lezioni, link ad ulteriori risorse esterne etc, in modo da sfruttare tutte le potenzialità derivanti dalla multimedialità ed ipermedialità. L'interfaccia del *w-Learning Agent* è mostata nella figura seguente.

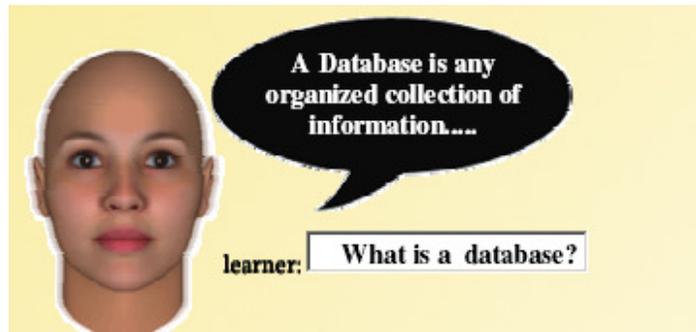


Figura - Interfaccia del *w-Learning Agent TutorBot*.

Il discente formula la propria domanda direttamente utilizzando una semplice *text-box*, e la risposta viene fornita da TutorBot all'interno di una apposita area destinata a tale scopo. In effetti, la semplicità dell' interfaccia e l'interazione che si sviluppa durante le fasi del dialogo, si pongono l'obiettivo di simulare al meglio il processo di *tutoring on line*, proprio come se lo stesso avvenisse in un contesto reale con un e-tutor. Gli studi effettuati per l'implementazione di tale sistema non si sono limitati soltanto alla gestione della conoscenza di cui si serve l'agente ma, al fine di ottenere migliori risultati anche nei casi di "carezza informativa", è stato integrato un motore di ricerca *adattivo*, denominato ASE (Adaptive Search Engine)¹²⁵, che supporta le ricerche inoltrate dai

¹²⁵ [De Pietro O., De Rose M., Frontera G., " Adaptive instruments for w-learning."](#) Atti del convegno "T.E.L.'03 Technology Enhanced Learning '03 – International Conference by ACM Italian Chapter and AASI", Milan - Italy, 20/21 Nov., 2003, 2003, Vol. CD-ROM, pp. -

discenti e fornisce i risultati sempre tramite l'agente. Tale motore di ricerca è adattivo poiché tiene conto del profilo del learner.

Il meccanismo alla base dell'agent in relazione all'integrazione del motore di ricerca suddetto, opera nel modo seguente: se TutorBot non trova nella sua Base di Conoscenza AIML una risposta alla domanda posta dal discente, dopo una "riduzione lessicale" (la query del discente infatti è posta in linguaggio naturale) invia tale domanda all'ASE; quest'ultimo ricerca eventuali risposte all'esterno della base di conoscenza della piattaforma di e-learning, nel caso specifico sul motore di ricerca Google, oppure in uno specifico dominio di conoscenza *indicizzato* a monte. Tale motore di ricerca agisce in *background*, l'utente in effetti non ha assolutamente la percezione di utilizzarlo, è infatti l'agente stesso ad occuparsi della "mediazione" fra l'utente ed il motore di ricerca procedendo alla formulazione della query di ricerca estratta dal "dialogo" in linguaggio naturale fra agente-discente. Inoltre TutorBot garantisce il passaggio di altre informazioni fondamentali necessarie all'ASE per poter adattare la ricerca in base alle caratteristiche dell'utente, fra cui il *topic* della query ed il profilo dell'utente che interagisce con il sistema dopo aver effettuato l'accesso alla piattaforma.

5.7.2 Creazione ed aggiornamento della base di conoscenza del w-Learning Agent TutorBot

Dopo avere descritto il funzionamento dell'agente in questione nel presente paragrafo l'attenzione si sposta sulla descrizione della base di conoscenza cui attinge l'agente nonché sulle modalità di aggiornamento della stessa poiché le problematiche che si pongono nell'utilizzo di agenti intelligenti in contesti e-learning sono proprio legate alla gestione della "conoscenza" con l'obiettivo di minimizzare situazioni di "carezza

informativa". E' ovvio che in un contesto e-learning all'interno di un percorso formativo on line, la conoscenza è vastissima, da un lato legata ai contenuti formativi in senso stretto, dall'altra a tutte le informazioni riguardanti l'organizzazione, gli aspetti di valutazione, quelli tecnologici etc. quindi si è di fronte ad una forma di conoscenza che va verso tutte le tematiche relative alle funzioni dell'e-tutor. E' comprensibile pertanto, riconoscere che soprattutto in una fase sperimentale in cui l'agente viene "istruito" per fornire risposte ai quesiti dei learners, ci si limiti a particolari domini di conoscenza ed a particolari funzioni dell'e-tutor in cui essere supportato dalla mediazione tecnologica. Ad ogni modo, al fine di progettare meccanismi di aggiornamento automatico della base di conoscenza di TutorBot, per non rischiare di delegare totalmente all'elemento umano tale operazione o meglio ancora alla figura addetta che spesso si identifica in quella di bot-Master, sono stati individuati alcuni meccanismi in tale direzione. Di seguito quindi, dopo avere descritto la base di conoscenza dell'agente verranno illustrati i principali meccanismi di aggiornamento della base di conoscenza che si basano su principi automatici. TutorBot fonda le sue caratteristiche principali su una descrizione della conoscenza in linguaggio AIML (Artificial Intelligence Markup Language). Tale conoscenza è strutturata ricorrendo ad alcuni data objects propri dell'AIML, che secondo opportune regole e costrutti costituisce la base informativa da importare nella base di dati. Il meccanismo di importazione nel database è del tutto automatico, per mezzo di un'operazione di parsing dei documenti AIML per giungere allo storing delle informazioni ottenute in opportune tabelle relazionate tra di loro.

La struttura di base AIML prevede diversi elementi tra i quali quello *topic*, *category*, *pattern* e *template*¹²⁶.

L'oggetto *Topic*, per il nostro scopo sempre presente, al fine di meglio classificare ed indicizzare le informazioni, è un top-level contenente al suo interno $1 \dots \infty$ *Category* e rappresenta l'elemento in base al quale viene definito l'argomento oggetto di trattazione. Ciò vuol dire che a domande (*pattern*) uguali potrebbero corrispondere differenti risposte (*template*), in base all'argomento di riferimento, quindi in base al contesto. Tale meccanismo assume notevole valore in ambiti learning, considerando l'elevato grado di complessità della conoscenza e i vari contesti in cui lo stesso argomento potrebbe essere trattato. Ad esempio il concetto di Iper testo potrebbe essere interpretato all'interno di una piattaforma di e-learning sia secondo un approccio puramente informatico che in base a una visione umanistica. Soltanto ricorrendo all'elemento *Topic* è possibile "etichettare" ed attribuire pertanto una semantica a quel particolare contenuto. La struttura di questo particolare data object è descritta di seguito:

```
<!-- Category: top-level-element -->
<aiml:topic name = aiml-simple-pattern-expression >
<!-- Content: aiml:category+ -->
</aiml:topic>
```

Il successivo elemento *Category* è quell'oggetto che racchiude al suo interno gli elementi *pattern* e *template*, e, all'interno del *Topic* possono essere annidate più

¹²⁶ [De Pietro O.](#), [De Rose M.](#), [Frontera G.](#), " [Automatic update of AIML Knowledge Base in e-Learning environment](#)". Atti del convegno "8° IASTED International Conference on "Computers and Advanced Technology in Education"", Oranjestad, Aruba, 2005, 2005, pp. -

Category, in base alla complessità del contenuto che si vuole descrivere. Infine percorrendo la struttura troviamo gli elementi *Pattern* e *Template*, fondamentali per l'interazione tra il tutor artificiale ed i learners, poiché nel primo oggetto vengono descritti i metadata che serviranno per il matching con le istanze in fase di interrogazione, e nel secondo le corrispondenti risposte. Il meccanismo alla base del motore AIML è di tipo *stimolo-risposta*, nel senso che ad ogni query richiesta dall'utente viene fornito il corrispondente output, dopo naturalmente l'intervento di un apposito algoritmo che si occupa della ridefinizione dell'input in base a regole quali: riduzione simbolica del testo, accorpamento e scissione delle frasi, gestione dei sinonimi, correzioni grammaticali.

Un esempio di codice che mostra la struttura di base AIML, è rappresentato di seguito:

```
<aiml>
<topic name="history">
<category>
<pattern> What do you think about Rome?
</pattern>
<template>Roman empire was very powerful.
</template>
</category>
</topic>

<topic name="geography">
<category>
<pattern> What do you think about Rome?
</pattern>
<template> Rome is the most important city inItaly
</template>
</category>
</topic>
</aiml>
```

Per rispondere invece alle problematiche inerenti i meccanismi di aggiornamento della base di conoscenza, è stato progettato un apposito modulo software, denominato *Email_module*¹²⁷ che, nel caso in cui si verifichi una mancata corrispondenza da parte di TutorBot alla query inoltrata dal discente, si fa carico dell'invio tramite posta elettronica del quesito direttamente all'esperto della gestione dei contenuti. E' bene evidenziare che l'aspetto innovativo, non è tanto il successivo invio della risposta da parte dell'e-tutor al discente, ma il fatto che la risposta viene utilizzata per aggiornare in maniera automatica la base di conoscenza dell'agente. Le principali fasi alla base di tale meccanismo sono:

1. *invio della Query all'e-tutor da parte di TutorBot attraverso l'Email_module;*
2. *risposta da parte dell'e-tutor alla Query attraverso una opportuna sezione della piattaforma;*
3. *ricezione da parte del learner della risposta al suo indirizzo di posta elettronica e contemporaneo aggiornamento automatico, attraverso l'Email_module, della base di conoscenza di TutorBot.*

In figura è illustrato il meccanismo alla base dell'*Email_module* in precedenza descritto.

¹²⁷ [De Pietro O., De Rose M., Frontera G., " Automatic update of AIML Knowledge Base in e-Learning environment"](#). Atti del convegno "8° IASTED International Conference on "Computers and Advanced Technology in Education"", Oranjestad, Aruba, 2005, 2005, pp. -

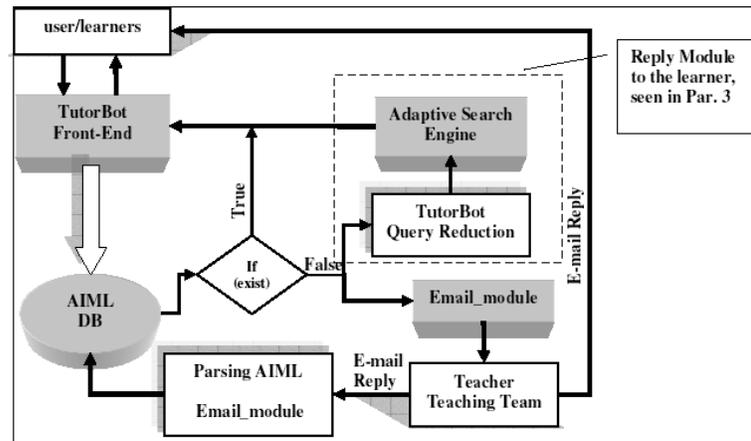


Figura 2 – meccanismo di aggiornamento della base di conoscenza del w-Learning Agent

E' necessario sottolineare che in contemporanea a tale meccanismo che si attiva nel caso in cui una query del discente non trova risposta nella base di conoscenza dell'agente, si attiverà anche il funzionamento del Motore di Ricerca Adattivo (*ASE*) descritto in precedenza per presentare comunque in tempo reale una risposta e consentire il proseguimento della interazione tra TutorBot e discente. E' evidente che la prima forma di creazione ed aggiornamento dell'agente resta comunque quella affidata al bot-Master che su direttive degli esperti dei contenuti e degli e-tutor coinvolti nel percorso formativo in questione, si farà carico delle principali operazioni relative alla creazione della base di conoscenza. Le stesse vengono effettuate mediante interfacce web, senza pertanto avere la necessità di conoscere gli aspetti strettamente informatici legati al linguaggio AIML.

5.8 La valenza pedagogica e didattica del *w-Learning Agent TutorBot*

Al fine di inquadrare l'agente intelligente TutorBot nel contesto pedagogico e didattico, è importante definire il quadro attuale in cui si muove la formazione e meglio ancora il nuovo concetto di formazione. Tale quadro di riferimento viene ben delineato da Carmelo Piu nelle sue ricerche scientifiche¹²⁸ e, per comprenderlo è necessario passare dal nuovo concetto di società oggi. L'attuale società, che ha segnato il passaggio dal lavoratore manuale al lavoratore della conoscenza¹²⁹, ha determinato una domanda di formazione differente rispetto al passato, mettendo in crisi la dimensione quantitativa del sapere e sviluppando una dimensione epistemologica del tutto nuova del concetto di formazione legato maggiormente all'aspetto qualitativo¹³⁰. Ci si allontana sempre più da un sapere analitico e concentrato sulle cose per avviarsi verso un sapere sistemico, globale, spaziale, dal momento che si richiede una sinergia organica tra il *saper in sé*, inteso come conoscenza epistemica di livello teorico, il *sapere operativo*, in cui la conoscenza diventa elemento insostituibile e investimento produttivo per l'agire e l'operare nella quotidianità, e il *sapere poetico*, che non solo racchiude la capacità di trasferire delle conoscenze ma in cui la conoscenza acquisita può essere elaborata, rielaborata, modificata, reimpostata e reinventata in modo completamente nuovo per rispondere adeguatamente alle nuove sfide della cultura e del sapere tipiche dell'attuale

¹²⁸ Piu C., *Riflessioni di natura didattica*, Roma: Monolite Editrice, 2007.

Piu C., *Problemi e prospettive di natura didattica*, Roma: Monolite Editrice, 2009.

¹²⁹ Delors J. (1996). *Nell'educazione un tesoro*, Armando, Roma, Italy.

Faure E. (1974). *Rapporto sulle strategie dell'educazione*, Armando, Roma, Italy.

Cresson, 1995. *Livre blanc. Enseigner et apprendre. Vers une société cognitive*, Commissione europea.

¹³⁰ Bruner J. (1997). *La cultura dell'educazione*. Feltrinelli, Milano, Italy.

sistema economico-culturale globale¹³¹. Il concetto di formazione si innesta sempre di più con la necessità di aiutare i soggetti a riflettere sulle modalità della conoscenza e delle competenze anche e specie in contesti virtuali per verificare se i saperi culturali e scientifici interagiscano o meno con le motivazioni, le dimensioni psicologiche e antropologiche di chi apprende e, in particolare, se sia possibile sviluppare l'interattività e la relazione educativa e comunicativa dei soggetti in apprendimento. Obiettivi che si possono perseguire in modo coerente e congruo nel momento in cui si è in grado di riuscire a costituire delle vere e proprie *comunità di apprendimento* e di *pratiche*, in cui centrale diventa la condivisione e il coinvolgimento di tutti i soggetti in situazione di apprendimento in modo da realizzare la mediazione e la costruzione di *comunità virtuali di informazione, di comunicazione, di formazione*¹³².

E' proprio in tale scenario che si inquadra il *w-Learning Agent Tutorbot*, che si riallaccia a ciò che la psicologia cognitiva da più anni sostiene sul valore e l'importanza dell'interazione con gli altri e con il sapere anche per quanto attiene allo sviluppo cognitivo. L'idea di fondo è che la conoscenza viene costruita attraverso il confronto fra prospettive differenti, per cui la crescita culturale diventa il risultato della condivisione e negoziazione quindi di visioni differenti, condivisione che si può realizzare attraverso le categorie pedagogiche della dialogicità, riflessività e criticità. Gli effetti sulla formazione vengono misurati in relazione al nuovo rapporto che Tutorbot riesce ad instaurare con i saperi mediati da una tecnologia sempre più evoluta ed interattiva, il

¹³¹ Piu C. (2001). *Autonomia scolastica: un'identità da ricercare*, MaGi, Roma, Italy.

¹³² [Piu C., De Pietro O., De Rose M., " An Automatic Agent Aiml Based to Support a Constructivist Model in Educational Environments"](#). Atti del convegno "Society for Information Technology and Teacher Education (SITE 2006)", Orlando, Florida, USA, 20-24 / March, 2006, 2006, Vol. SITE 2006, pp. 492-501.

soggetto, attraverso l'agente, dialoga con il sistema anche per trovare risposte adeguate in modo da soddisfare dubbi e perplessità derivanti dallo studio che si trova ad affrontare e tenendo bene in mente come una situazione educativa comporta sempre l'integrazione di più elementi, le relazioni interpersonali (dirette o mediate dalla tecnologia), considerando che importante è non tanto la contiguità fisica tra i soggetti quanto una contiguità di natura dialettica e di confronto, la qualità dell'interazione e della dialogicità, l'organizzazione e la qualità dei percorsi, per cui la tecnologia e, nello specifico l'agente Tutorbot, diventa una risorsa insostituibile ed un notevole *valore aggiunto* per attuare uno specifico percorso educativo. In ambito cognitivo, si possono individuare due differenti tipi di orientamento nel rapporto discente-agente: una relativa agli apprendimenti contenutistici ed una seconda più legata alla metacognizione, relativa all'acquisizione degli atteggiamenti, alla *familiarizzazione* con ambienti e modalità di apprendimento basati sulla tecnologia ed all'acquisizione di schemi e strutture concettuali. L'e-tutor "virtuale" si caratterizza come reale, anche se simula il comportamento umano, poiché è da considerarsi un ambiente di apprendimento educativo, ossia reale contesto di apprendimento. In Tutorbot non sono formative le conoscenze in sé stesse ma il processo del conoscere, l'attività di apprendimento, la scoperta e la costruzione delle conoscenze e delle competenze, per cui la tecnologia non è più luogo di insegnamento, ma reale contesto di apprendimento formativo¹³³. Nell'interazione che avviene tra il learners ed il w-Learning Agent, si costruiscono dei momenti significativi di contesti sia rispetto a feed-back individualizzati e

¹³³ [Piu C., De Pietro O., De Rose M., " An Automatic Agent Aiml Based to Support a Constructivist Model in Educational Environments"](#). Atti del convegno "Society for Information Technology and Teacher Education (SITE 2006)", Orlando, Florida, USA, 20-24 / March, 2006, 2006, Vol. SITE 2006, pp. 492-501.

personalizzati, con l'utilizzo di domande e risposte che tengono conto anche del profilo-utente e di eventuali prove di autoapprendimento e di autovalutazione sia rispetto a percorsi di compensazione, in modo da aiutare il soggetto a giungere autonomamente alle soluzioni richieste (contesti di apprendimento *chiusi*) o a trovare soluzioni originali e personali (contesti di apprendimento *aperti*)¹³⁴. Pertanto, il modello di apprendimento di riferimento alla base dell'impiego dell'agente TutorBot in un percorso formativo on line, si rifà ad un approccio d'apprendimento- insegnamento di natura *costruttivista socio-culturale*, pongono inoltre maggiore attenzione e interesse nei confronti dei bisogni del soggetto che apprende, al fine di perseguire l'obiettivo di essere di aiuto e di supporto ad un apprendimento non solo socio-cognitivo ma anche metacognitivo.

In conclusione, si può affermare che il supporto alle attività dell'e-tutor da parte di un *w-Learning Agent* e nel caso specifico di TutorBot, rientra nell'ambito degli studi per l'ottimizzazione dei processi di formazione on line mediante l'utilizzo degli *Agenti Intelligenti*, con la finalità di proporre un modello che sia in grado di far raggiungere un apprendimento sempre più efficace in termini di *collaborative education*. Per tale ragione è stata posta particolare attenzione non solo all'implementazione dell'agente intelligente, che si configura in ultima analisi come un *tutor artificiale*, ma soprattutto alla gestione della sua base di conoscenza ed in particolare ai meccanismi di aggiornamento della stessa. I benefici che possono derivare da tale supporto sono sintetizzabili in: attuazione di una attività di tutoring on line fruibile in ogni momento, ovunque e sempre più completa; raggiungimento di una migliore qualità dei contenuti didattici che andranno a sopperire ad una eventuale carenza informativa riscontrata,

¹³⁴ Galliani L. (2004). *La scuola in rete*, Laterza, Roma-Bari, Italy.

ponendo le basi per il soddisfacimento delle future interrogazioni inoltrate dai learners; minimizzazione dei costi di gestione e dei tempi di lavoro da parte degli e-tutor, quindi un risparmio di risorse che dovrebbe tradursi in un migliore impiego per l'ottenimento di una maggiore qualità a livello globale dell'apprendimento; elevato livello di condivisione della conoscenza, al quale contribuiscono tutti gli attori della formazione; anche i learners diventano in particolari momenti parte attiva del processo formativo, contribuendo all'arricchimento della conoscenza grazie alle loro richieste durante le fasi di apprendimento. Tutorbot quindi, salvaguardando le diversificate caratteristiche individuali di ciascun soggetto, tenta altresì di soddisfare i bisogni cognitivi e socio-affettivi di ciascuno. Ogni formando, in effetti, prospetta una sua ipotetica soluzione ad un problema di natura soggettiva e richiede una specifica risposta. In tal modo viene utilizzato il "dubbio", che diventa occasione per esercitare e sviluppare il metodo della ricerca e dell'esplorazione, che prediligono la collaborazione e la cooperazione con gli altri, che viene realizzata attraverso la negoziazione e la condivisione dei significati e la comune produzione. Ovviamente, come detto in fase introduttiva, l'agente intelligente TutorBot non deve intendersi quale elemento "sostitutivo" della figura dell'e-tutor e di tutte le funzioni svolte da quest'ultimo, bensì come elemento di supporto e di integrazione che tenda di affiancare le funzioni in cui è richiesto una minore presenza delle competenze dell'e-tutor di natura trasversale e quindi da attuare in situazione in base alle dinamiche sempre cangianti.

CONCLUSIONI

Le tecnologie della comunicazione educativa sempre di più si stanno orientando a supporto dei modelli e-learning e blended-learning, con l'obiettivo di creare ambienti di apprendimento in rete secondo l'ottica di *ambienti di lavoro intellettuali*, all'interno dei quali sviluppare le principali categorie pedagogiche della riflessività, dialogicità e criticità. Nell'attuale Società della conoscenza, caratterizzata da continuo dinamismo e situazioni quindi in continua evoluzione, le tecnologie educative e l'e-learning in modo particolare, sono diventati necessari, sia nei contesti formativi formali (Scuole ed Università) ma anche a supporto dei processi formativi non formali ed informali. Ciò perché, in un contesto dove la mobilità è prevalente, necessariamente la formazione deve passare per strategie mediate dalla tecnologia secondo l'ottica dell'apprendimento durante tutto l'arco della vita ma anche in qualsiasi posto di lavoro, quindi secondo gli attuali scenari del *life-long-learning* e del *life-wide-learning*. Pertanto, oggi il dibattito a livello scientifico non è tanto incentrato sulla comparazione tra la formazione in presenza e quella a distanza, argomento ormai affrontato e superato dai principali esperti del settore, bensì sull'individuazione delle migliori e più ottimali strategie e modelli nell'ambito dell'e-learning e delle più efficienti ed efficaci tecnologie da utilizzare mediante una attenta progettazione ad ampio raggio. Ciò vuol dire, progettare ambienti virtuali e simulati che siano in grado di rispondere al meglio ai principali corollari tipici del modello socio-costruttivista (*just-in-time learning*, *student-centred-learning*, *cooperative learning*), capaci altresì di sviluppare forme di individualizzazione e personalizzazione anche in contesti on line. Ecco perché, la progettazione in ambito e-learning, deve passare necessariamente attraverso la

tecnologia da un lato, ma anche attraverso precisi e specifici obiettivi didattico-pedagogici dall'altro, quindi l'attenzione deve essere posta in maniera sinergica tra gli strumenti tecnologici, i contenuti, le strategie didattiche e comunicative, in modo da trasferire al soggetto in formazione metodologie per sviluppare non soltanto conoscenze ma anche competenze disciplinari e trasversali. In questo, le piattaforme e-learning presenti sul mercato, non sempre riescono a rispondere a tali criteri, poiché rischiano talvolta di salvaguardare gli aspetti tecnici ed essere orientate molto alla componente tecnologica, ecco perché, nel presente lavoro di tesi l'analisi è stata ad ampio raggio ripensando e ri-progettando ad hoc gli strumenti tecnologici. Non sempre la tecnologia infatti, può rispondere agli obiettivi prefissati nell'ambito di un percorso formativo, in questo caso è bene mettere in conto ciò e procedere con strategie che integrano la presenza all'on line, per evitare una semplice traduzione dal verbale al digitale. Progettare ad hoc una piattaforma tecnologica per l'e-learning, significa considerare i contenuti progettati ad hoc, rispondere cioè alla presentazione della conoscenza mediante una pluralità di strumenti in linea agli stili cognitivi e di apprendimento dei learners, in linea ovviamente alla progettazione della comunicazione, pervenendo così ad un sistema che sia in grado di fare dialogare i soggetti e gli oggetti della conoscenza. Altro aspetto da evidenziare è relativo al fatto che gli strumenti tecnologici devono essere sperimentati in situazioni reali e non essere valutati "a tavolino" in cui spesso si rischia di mettere in risalto la dimensione tecnologica che invece deve essere funzionale e strumentale, ecco perché nelle attività di ricerca condotte durante il percorso di Dottorato ampia attenzione è stata data a tale metodo della *ricerca-azione*. Dai risultati ottenuti a seguito della sperimentazione degli strumenti multimediali, è emerso che

laddove si utilizzano tecnologie progettate secondo validi obiettivi e strategie rispetto a semplici strumenti di comunicazione *sincroni* ed *asincroni*, c'è una maggiore interazione da parte dei soggetti ed un maggiore coinvolgimento, anche se non sempre i risultati da un punto di vista qualitativo sono più significativi. Passando invece, agli ambienti di apprendimento in rete personalizzati, le considerazioni sono relative al fatto che mediante le tecnologie si può tentare di adattare l'offerta formativa ai soggetti in formazione, ma è necessario procedere ad una ampia analisi sugli stili cognitivi e di apprendimento che deve essere condotta con strumenti ad hoc tarati in campo scientifico ed è necessario coinvolgere tutti gli attori della formazione. Dall'esperienza maturata durante la sperimentazione ed in relazione all'ultimo punto, è emerso che i soggetti devono essere motivati alla partecipazione, devono sentirsi parte e membri della ricerca stessa, altrimenti interagiscono con le tecnologie in maniera "forzata" alterando i risultati della ricerca stessa. Deve scattare in ultima analisi una forma di riconoscimento verso i soggetti componenti il "campione della sperimentazione", tale riconoscimento può avvenire in diversi modi: riconoscimento di crediti formativi, attribuzione di uno "spazio" nell'ambito dei prodotti scientifici quali pubblicazioni per potere partecipare anche alle attività di ricerca etc. In questo modo si potrà avere un contributo notevole alle attività di ricerca e migliorare la qualità della formazione soprattutto nei contesti online dove i feedback occorrono prima di ogni altra cosa.

Infine, altra considerazione emergente dal lavoro svolto è relativa alla figura dell'e-tutor, all'interno degli ambienti di apprendimento in rete è necessaria tale figura, da considerare quale soggetto *mediatore* delle interazioni tra tutti gli attori coinvolti, una figura che deve o dovrebbe possedere competenze ad ampio raggio in diversi settori:

tecnologico, didattico-pedagogico, valutazione, comunicazione, organizzazione. E' chiaro che in base al modello di tutoring che si adotta, ovvero se di processo o di contenuto, tali competenze possono subire un diverso peso, ma è necessario investire nella formazione di tali figure poiché rappresentano uno dei principali punti di forza nei processi di insegnamento-apprendimento on line.

BIBLIOGRAFIA

Ali S.S., Channarukul S., Mcroy S. W., *Creating natural language output for real-time applications. intelligence*, Volume 12, Issue 2, June 2001.

Antonietti A., *Psicologia dell'apprendimento*, Brescia, La Scuola, 1998.

Ardizzone P., Rivoltella P.C., 2003, *Didattiche per l'e-learning: metodi e strumenti per l'innovazione dell'insegnamento universitario*, Carocci, Roma.

Atzeni P., Mecca G., Merialdo P., Crescenzi V. – *The Araneus Guide to Web-Site Development – Second International Workshop on the Web and Databases (WebDB'99) in conjunction with SIGMOD'99 Conference Araneus*, 1999.

Austerberry D., Starks G., *The Technology of Video and Audio Streaming*, Textbook Binding, 2002.

Bartolini G., "Web usage mining and discovery of association rules from HTTP server logs", 2001.

Blanc E. e Giudici P., "Metodi statistici per l'analisi delle sequenze di visita ai siti Web". In: *Atti del Convegno SMDM2001 - Modelli statistici per le applicazioni di Data Mining*, 2001.

Boscolo P., *Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi e motivazionali*, Utet, Torino, 1998.

Boscolo P., *Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi e motivazionali*, Utet, Torino, 1997.

Boscolo P., *Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi*, Torino, Utet, 1986.

Brown A.L. & J.C. Campione, "Communities of learning or a context by any other name", in *Contributions to human development*, 1990, 21; e M.B. Ligorio, "Le comunità of learners: dalla bottega alla comunità scientifica", in A. Calvani, B.M. Varisco (a cura di), *Costruire/decostruire significati. Ipertesti, micromondi e orizzonti formative*, Padova, Cluep, 1995.

Brown A.L. e Campione J.C., "Guided Discovery in a Community of Learners", in K. Mc Gilly (a cura di), *Classroom lesson: integrating cognitive theory and classroom practice*, Cambridge, MIT Press, 1994.

Bruner J., *La cultura dell'educazione*. Feltrinelli, Milano, Italy, 1997.

Bruner, J.S., *Verso una teoria dell'istruzione*, Armando, Roma, 1967.

Calvani A., *Educazione, comunicazione e nuovi media*, Firenze, UTET, 2001.

Calvani A., Rotta M., *Fare formazione in Internet. Manuale di didattica on line*, Trento, Erickson, 2000.

Calvani A., Rotta M., *Comunicazione e Apprendimento in Internet*, Erickson, Trento, 1999.

Cassidy S., "Learning styles: an overview of theories, models, and measures", 2004.

Cresson E., *Livre blanc. Enseigner et apprendre. Vers une société cognitive*, Commissione europea, 1995.

Das J.P., "Implications for School Learning" in R.R. Schmeck (Ed.) *Learning Strategies and Learning Styles*, New York, Plenum Press, 1988.

Delors J., 1996, *Nell'educazione un tesoro*, Roma, Armando.

De Pietro O. , *Tecnologie della Comunicazione Educativa. IMCT-Educational*, I Quaderni di Progettare e Valutare nei Contesti Formativi, Roma, Monolite Editrice, 2008.

De Pietro O. , Piu A. , De Rose M. , " I-Discussion: a web based tool for on line self-evaluation". Atti del convegno "ED-MEDIA 2008 - Society for Information Technology & Teacher Education International Conference", Orlando, Florida, USA, 2008.

De Pietro O. , *E-Tutoring: teorie, strumenti e prassi per il tutor on-line*. Nuove Frontiere Pedagogiche Vol. 3°. N. A: Piave Piave N. A. (a cura di), Cap. 5°, " Tecnologie innovative a supporto delle attività di tutoring on line: un ITA (Intelligent Tutoring Agent).", Manduria (TA): Barbieri. 2008. pp. 103-131.

De Pietro O. , Piu C. , De Rose M. , " I-Lesson - Learning and teaching: a tool for the WIS-Learning". Contributo a ED-MEDIA 2008, Vancouver, Canada, 2007.

De Pietro O. , *Simulazione e competenze*. C. Piu Cap. 10, " Strumenti di supporto alla formazione, Un Agente Intelligente: TutorBot.", Roma: Monolite Editrice. 2006. pp. 143-163.

De Pietro O., Piu C., De Rose M., "An Automatic Agent Aiml Based to Support a Constructivist Model in Educational Environments". Atti del convegno "Society for Information Technology and Teacher Education (SITE 2006) - AACE", Orlando - Florida, USA, 20-24 / March, 2006.

De Pietro O., De Rose M., Frontera G., "An application for automatic updating of the Artificial Intelligence TutorBot Knowledge Base in an e-learning platform". Atti del convegno internazionale "E-Learn 2005, World conference organized - AACE", Vancouver, BC Canada, 24-28/Oct, 2005.

De Pietro O. , De Rose M. , Frontera G. , " Un sistema intelligente AIML based a supporto delle attività di tutoring on line in una piattaforma di e-learning". Atti del convegno "EXPO e-Learning 2005", Ferrara - Italy, 6-7 ott., 2005, 2005, Vol. CD-ROM.

De Pietro O. , De Rose M. , Frontera G. , " An application for automatic updating of the Artificial Intelligence TutorBot Knowledge Base in an e-learning platform". Atti del convegno "E-Learn 2005, World conference organized by AACE", Vancouver, BC Canada, 24-28/Oct, 2005.

De Pietro O., De Rose M., Frontera G., "Automatic update of AIML Knowledge Base in e-Learning environment". Atti del convegno internazionale "8° IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education – CATE2005", Oranjestad, Aruba, August 29-31, 2005.

De Pietro O., De Rose M., Frontera G., "TutorBot: an Intelligent System to support Tutoring on line in an e-learning platform". Learning Technology Newsletter, Vol. 7, Issue 2, April 2005- IEEE Computer Society ISSN 1438-0625, 2005.

De Pietro O., De Rose M., Frontera G., "*Un TutorBot per il Web-Learning*". Congresso nazionale annuale AICA 2004, Benevento, 28-30 Settembre 2004.

De Pietro O. , Frontera G. , "TutorBot: an application AIML based for Web-Learning". Atti del convegno "IASTED conference on "Computers and Advanced Technology in Education"(CATE 2004).", Kauai, Hawaii, USA, 16-18 August, 2004.

De Pietro O. , De Rose M. , Frontera G. , " Adaptive instruments for w-learning.". Atti del convegno "T.E.L.'03 Technology Enhanced Learning '03 – International Conference by ACM Italian Chapter and AASI", Milan - Italy, 20/21 Nov., 2003, Vol. CD-ROM.

- De Pietro O. , De Rose M. , " W-Didattica: la lezione indicizzata". Atti del convegno "Didattica@ted", Genova - Italy, 27-28 Feb., 2003, A cura di Altri -, 2003, pp. 279-285.
- De Pietro O., Apprato F., De Rose M., "Le I-Questions della lezione indicizzata in un WIS orientato all'e-learning". Atti del convegno nazionale "XLI Annual Conference - AICA 2003", Trento - Italy, 15-17 Settembre, 2003.
- De Rose M. , De Pietro O. , " I-Observation: a web-based tool for the collaborative learning". Atti del convegno "EISTA 2007", Orlando, Florida, 2007, 2007, pp. –
- Descamps S., et al. *A Multimodal Presentation Markup Language for Enhanced Affective Presentation*, Advances in Education Technologies: Multimedia, WWW and Distant Education In Proceedings of the International Conference on Intelligent Multimedia and Distant Learning (ICIMADE-01), Fargo, North Dakota, pp. 9—16, USA, 2001.
- Doise W., Mugny G., Perret-Clermont A.N., "Social interaction and the development of cognitive operations", in *European Journal of Social Psychology*, 1975, 5, 3.
- Driscoll M.P., *Psychology of learning for instruction*, Boston, Allyn and Bacon, 1994.
- Dulli S., Furini S., Peron E., "Data mining. Metodi e strategie", Springer Verlag (collana Unitext), 2009.
- Elmasri Ramez A., Navathe Shamkant B., "Sistemi di basi di dati. Fondamenti", Pearson Education Italia, 2007.
- Entwistle N., *Styles of Learning and Teaching*, Chichester, Wiley, 1981.
- Faure E. (1974). *Rapporto sulle strategie dell'educazione*, Armando, Roma, Italy.
- Feigenbaum E., Feldman J., *Computers and Thought*. McGrall Hill, New York, 1963.
- Felder R.M., and Spurlin J., "Applications, Reliability, and Validity of the Index of Learning Styles", *International Journal of Engineering Education*, vol. 21, n. 1, 2005, pp. 103-112.
- Freinet C., *La scuola moderna*, Loescher, Torino, 1963.
- Gagnè R., *Le condizioni dell'apprendimento*, Armando, Roma, 1973.
- Galliani L., *La scuola in rete*, Bari-Roma, Laterza, 2004.
- Galliani L. et al., *Le tecnologie educative*, Lecce, Pensa Multimedia, 2000.
- Goleman D., 1999, *Intelligenza emotiva*, BUR Biblioteca Univ. Rizzoli (collana La Scala. Saggi).
- Hartley J., *Learning and studing: A research perspective*, London, Routledge, 1998.
- Kolb D.A., *Experimental learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1984.
- Le Boterf G., 1994, *De la competence: Essai sur un attracteur etrange*, Les Editions d'Organization, Paris.
- Lévy P., (1997). *Il virtuale*, Raffaele Cortina, Milano, Italy.
- Maes P., *Intelligent Software*, International Conference on Intelligent User Interfaces, Orlando, Florida, 1997.

- Maragliano R., Nuovo manuale di didattica multimediale, Laterza, Roma-Bari, 1998.
- Maragliano R., *Manuale di didattica multimediale*, Roma-Bari, Italy, 1997.
- Minsky M. L., *La Società della mente*, Adelphi Ed., 1989.
- Palloff R.M., K. Pratt, Building learning communities in cyberspace: Effective strategies for the online classroom, San Francisco, CA, Jossey-Bass, 1999.
- Pardi W J., XML in Action Web Technology, Paperback, 1999.
- Piu A., Rango C., De Pietro O., *Vademecum del corsista - Struttura, organizzazione e didattica*. I Quaderni di Progettare e Valutare nei Contesti Formativi - Collana diretta da Carmelo Piu Vol. 3. Angela Piu - Orlando De Pietro - Carlo Rango, Roma, Monolite Editrice. 2008.
- Piu A., *Progettare e Valutare – Dalla comunità di apprendimento al portfolio*, Monolite Editrice, Italy, 2005.
- Piu C. a cura di, Individualizzazione, personalizzazione e management didattico nella formazione on line, Monolite Editrice, 2009, Roma.
- Piu C. , *Problemi e prospettive di natura didattica*, Roma: Monolite Editrice, 2009.
- Piu C. , De Pietro O. , " COMUNICAZIONE E TECNOLOGIE EDUCATIVE". *Prospettiva EP*, 2008, Vol. XXXI, n. 3, pp. 7-40.
- Piu C. , De Pietro O. , Piu A. , De Rose M. , Fregola C. , "A Structured and Free Discussion Supported By Video-Recording Inside Training Activities On Line: A Pilot Experimentation". Atti del convegno ". E-Learn 2008 - World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education", Las Vegas, Nevada, USA, Nov 17-21, 2008, G. Richards (Ed.):CHESAPEAKE, VA, (UNITED STATES), 2008, Vol. E-Learn 2008, pp. 3110-3116.
- Piu C., *Riflessioni di natura didattica*, "i Quaderni di Progettare e Valutare nei contesti formativi", Monolite Editrice, Roma, 2007.
- Piu C. , De Pietro O. , De Rose M. , " An Automatic Agent Aiml Based to Support a Constructivist Model in Educational Environments". Atti del convegno "Society for Information Technology and Teacher Education (SITE 2006)", Orlando, Florida, USA, 20-24 / March, 2006, 2006, Vol. SITE 2006, pp. 492-501.
- Piu C., Simulazione e competenze, Roma, Monolite Editrice, 2006.
- Piu C., "Personalizzazione dei percorsi e competenze", in Frignani P., Piu C., Bonazza V., *Valutazione degli apprendimenti per una didattica efficace*, Roma, Anicia, 2005.
- Piu C. (2001). *Autonomia scolastica: un'identità da ricercare*, MaGi, Roma, Italy.
- Piu C., *Nuovi orientamenti della didattica*, Roma, Armando, 1996.
- Pumilia P., Metodi e tecnologie open source nelle scuole, a cura di Andronico A., Chianese A., Fadini B., Liguori ed., Atti del convegno Didamatica 2002, Napoli, Italy, pp.197-198, 2002.
- Riding R., & Cheema I., Cognitive styles - an overview and integration, *Educational Psychology*, - 11 (3-4), 1991, pp. 193-215.

Rivoltella P.C., E-Tutor – Profilo, metodi, strumenti, Carocci Faber, Roma, 2006.

Sarchielli G. , 2004, Psicologia del lavoro, il Mulino, Bologna.

Shepherd D., XML Guida Completa, Apogeo, 2002.

Slowinski M., Kennedy T., SMIL: Adding Multimedia to the Web, SAMS, 2002.

Thorndike E.L., Educational Psychology, Bibliolife, 2009 – Thorndike E.L., Journal of Educational Psychology, First published in *The Journal of Educational Psychology*, 1, 5-12., 1910.

Tommasucci F., Istruzione programmata e macchine per insegnare, Roma, Armando, 1978.

Trentin G., Didattica in rete. Internet, telematica e cooperazione educativa, Garamond, 1996.

SITOGRAFIA

<http://alice.sunlitsurf.com/alice/about.html>

<http://moodle.org>

<http://www.aace.com/>

<http://www.acm.org/>

<http://www.adobe.com/it/products/flashmediaserver/>

<http://www.ed.gov/Technology/techno.html>

<http://www.griadlearn.unical.it/>

http://www.griadlearn.unical.it/vl/MASTER2/Galliani_pres/galliani_1/galliani1_files/Default.htm

<http://www.ieee.org/>

<http://www.isvor.it>.

<http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/>

<http://www.realsoftware.com/realsqlserver/featurelist.php?lang=it>