

IL MODELLO PSICO-PEDAGOGICO DEL NETTUNO

(Network per l'Università Ovunque) - TRA PRESENTE E FUTURO

di Maria Amata Garito

*Professore di Tecnologie dell'Istruzione e dell'Apprendimento
Facoltà di Psicologia – Università di Roma "La Sapienza"
Direttore del Network per l'Università Ovunque NETTUNO*

Il problema che ci siamo posti quando abbiamo progettato il modello didattico del NETTUNO è stato quello di creare una struttura di formazione a distanza che, nel rispondere ai bisogni di formazione della società cognitiva, tenesse conto sia dell'evoluzione e dello sviluppo delle tecnologie dell'informazione sia dei risultati delle ricerche psicopedagogiche.

Le teorie cognitive e connessioniste sono la base teorica su cui si attua tutto il processo di insegnamento e apprendimento a distanza.

Il punto di forza e di sviluppo del Network per l'Università Ovunque NETTUNO è sicuramente costituito dal fatto di essere riuscito a inserirsi all'interno del sistema delle università tradizionali e di aver apportato, grazie all'utilizzo delle nuove tecnologie e ai nuovi modelli psico-pedagogici, innovazione nei processi, nei prodotti e nei sistemi organizzativi. Le università tradizionali, quindi, nel progetto NETTUNO sono diventate le protagoniste dell'innovazione, hanno sviluppato nuovi contenuti, ma anche nuovi modelli di comunicazione del sapere.

Il modello NETTUNO ha senza dubbio aiutato le università tradizionali a riorganizzarsi per dare risposte adeguate alla domanda qualitativa e quantitativa dei bisogni formativi della società dell'informazione; ma anche alla domanda di flessibilità, di diversificazione e di internazionalizzazione dei processi di insegnamento-apprendimento. Le università tradizionali sono una garanzia per gli utenti del NETTUNO per quanto riguarda la qualità dei contenuti e per quanto riguarda la libertà di insegnamento. Queste, grazie al modello NETTUNO, hanno creato strutture organizzative parallele e nello stesso tempo diverse da quelle tradizionali.

In una stessa università oggi convivono due modelli, uno ancora legato ai tradizionali metodi di insegnamento, alle tradizionali aule come spazi fisici dove si svolge il processo di insegnamento faccia a faccia. L'altro modello è basato sull'utilizzazione delle nuove tecnologie che hanno permesso di modificare non solo il processo di insegnamento-apprendimento, ma anche le strutture fisiche dove questo processo si svolge. Le aule sono state sostituite da strutture aperte, i Poli Tecnologici, dove le tecnologie consentono l'attivazione di un processo di formazione flessibile autogestito. L'insegnamento a distanza incardinato fra le funzioni istituzionali delle università tradizionali ha permesso agli studenti a distanza di iscriversi allo stesso corso, di seguire lo stesso programma, di essere assistiti dagli stessi insegnanti, di ottenere lo stesso titolo degli studenti faccia a faccia. E' lo stesso corpo docente che divide normalmente il suo tempo tra studenti interni ed esterni. Per gli studenti a distanza i docenti universitari adempiono a tutte le funzioni previste per gli studenti regolari più altre tipiche della funzione di insegnante a distanza. Le attività dei docenti dei corsi a distanza vengono coordinate fra docenti non di una sola università, ma

di tutte le università consorziate. Questo è sicuramente uno degli elementi che caratterizza meglio la qualità del modello di insegnamento a distanza NETTUNO che coinvolge i migliori docenti di diverse università che, collegialmente progettano ed attuano insieme un nuovo sistema di insegnamento e apprendimento.

Il modello di insegnamento e apprendimento del NETTUNO

Il modello didattico del NETTUNO ha consentito la realizzazione di un nuovo modello pedagogico che risponde in primo luogo all'esigenza di flessibilità e che consente di evitare l'isolamento dello studente. Si tratta di un modello misto che potenzia il sistema tradizionale utilizzando un tipo di insegnamento svincolato dai limiti spazio-temporali, ma che conserva una fase di interazione diretta. Il modello considera il sistema a distanza come comprensivo di attività in cui lo studente studia da solo ed interagisce con le nuove tecnologie ed attività che lo portano ad interagire con altre persone, sia faccia a faccia che a distanza. Con questo modello si riesce a raggiungere "la difficile sintesi tra interazione ed indipendenza" (Garito, 1996). Le due modalità ora descritte sono:

Modalità tradizionale

- interazione diretta con il docente e con il tutor;
- momenti di attività pratiche e seminariali da svolgersi in presenza del tutor o del docente.
- incontri presso i poli Tecnologici presso le università tra tutor e gruppi di studenti.

Modalità a distanza

- lezioni magistrali (40 ore accademiche trasmesse tramite televisione)
- esercitazioni (esercitazioni su Internet, software multimediali, videoconferenza e computer conferenza)
- tutoraggio a distanza tramite chat, anche video e audio, computerconferenza e/o videoconferenza, forum, e-mail.

Modalità didattiche tradizionali

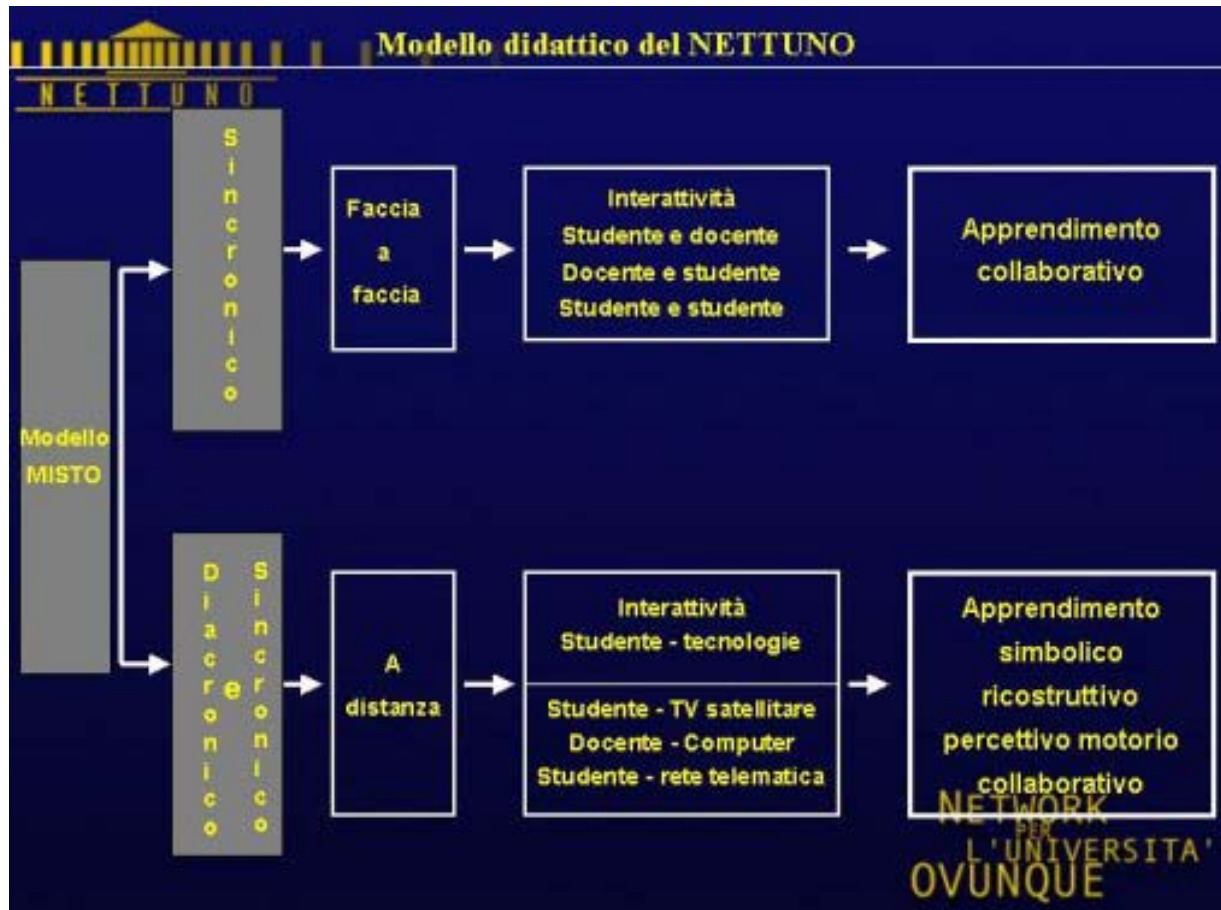
Nel progettare le diverse attività, di insegnamento e apprendimento a distanza si è tenuto conto del fatto che l'insegnamento a distanza, attraverso i media, anche se consente l'attuazione di processi interattivi tuttavia non risolve i problemi di molti studenti/utenti che spesso trovano difficoltà a relazionarsi con una struttura lontana, remota e impersonale. A questo si è ovviato prevedendo degli spazi all'interno delle Università, i Poli Tecnologici, e dei tempi per incontri diretti tra studenti e docenti. In particolare, la modalità tradizionale prevede incontri faccia a faccia di interazione diretta dello studente con il docente e con il tutor. Il tutoraggio tradizionale presenta l'indubbio vantaggio di permettere una gestione dei fallimenti in tempo reale attraverso il rapporto che si instaura tra il docente/tutor lo studente a distanza. Elemento importante di un tipo di contatto diretto è sicuramente la possibilità da parte del docente di motivare ulteriormente lo studente creando un clima positivo e aperto. Allo stesso tempo, la modalità faccia a faccia permette di interrompere l'isolamento dello studente e gli consente di "socializzare in gruppo" e di attivare apprendimenti collaborativi, scambi di idee, discussione e confronto.

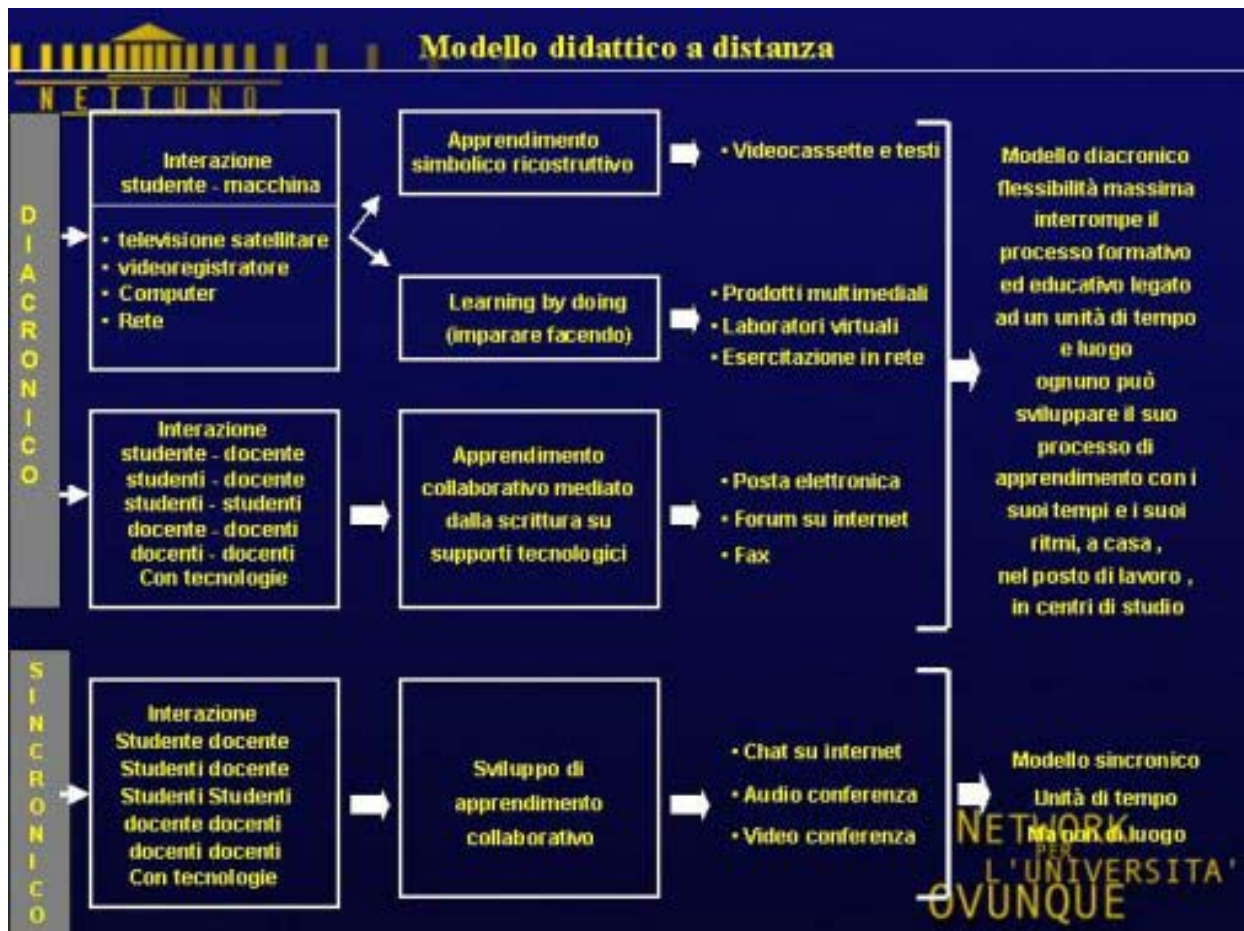
Modalità didattiche a distanza

Oggi la moderna tecnologia può attuare "una presenza a distanza" (videoconferenza, chat). Il NETTUNO propone una didattica con modalità di insegnamento-apprendimento, sincroniche (unità di tempo ma non di spazio nel processo di insegnamento e

apprendimento) e diacroniche (processo formativo ed educativo non è più legato all'unità di tempo e di luogo).

Nelle figure sono riportate, schematicamente, le differenti modalità proposte.





Modalità diacronica

È necessario innanzi tutto sottolineare come questa offre il massimo grado di flessibilità: l'assenza di limitazioni spazio-temporali, permette al discente di sviluppare un apprendimento con tempi e ritmi a lui congeniali. La mancanza di una costrizione di luogo, inoltre, consente di utilizzare i materiali didattici in ogni possibile contesto, in base alle esigenze del singolo discente: a casa, sul posto di lavoro, nei centri di studio. Viene dunque favorita un'ottimizzazione dell'apprendimento.

Nella modalità diacronica sono compresi aspetti differenti dell'apprendimento:

- apprendimento simbolico ricostruttivo
- apprendimento attraverso il fare (learning by doing)
- apprendimento collaborativo mediato dalla scrittura su supporti tecnologici.

Nelle prime due modalità si verifica un'interazione uomo/macchina: il discente usa il videoregistratore, la televisione satellitare, il computer, le reti telematiche e i laboratori virtuali.

Nell'apprendimento collaborativo l'interazione avviene non solo con le tecnologie ma anche fra gruppi di studenti e /o docenti e si realizza attraverso l'uso di tecnologie che si basano sulla scrittura: la posta elettronica, i Forum di discussione su Internet.

Questi strumenti, determinando il superamento dei vincoli spazio/tempo, hanno già sviluppato spontaneamente una "comunità virtuale". Si chiamano, infatti, "Nettuniani" gli studenti che interagiscono nei forum su Internet. I "Nettuniani", non solo socializzano in rete, ma realizzano anche nuovi processi di apprendimento collaborativo. La possibilità di stabilire relazioni è essenziale ai fini dello studio, perché consente non solo il confronto delle idee, ma anche il chiarimento di molti dubbi, non sempre valutati fino in fondo da docenti e tutor.

Modalità sincronica

Nella modalità sincronica lo sviluppo delle nuove tecnologie ha comportato un'innovazione particolarmente significativa. Grazie all'uso della telematica è possibile attivare un'interazione in tempo reale senza compresenza di attori nello stesso luogo. L'unità di tempo si è mantenuta, ma quella di luogo non è più una condizione necessaria. Come nel caso dell'apprendimento collaborativo in rete, l'interazione avviene non soltanto con le tecnologie ma anche fra gruppi di studenti, gruppi di docenti e fra studenti e docenti. La modalità sincronica consente dunque un apprendimento collaborativo che si realizza attraverso videoconferenze, audio- e video-chat su Internet.

Nuove modalità di insegnamento

Il nuovo modello proposto implica una trasformazione delle funzioni tradizionali del docente universitario. I docenti NETTUNO non sono solo coloro che insegnano e comunicano conoscenze ma sono autori di processi formativi dinamici e guide che aiutano lo studente a rendere produttivi i processi di apprendimento a distanza.

Quindi il NETTUNO ha consentito non solo di rinnovare i metodi di insegnamento e apprendimento ma anche di rinnovare i ruoli del docente e del discente.

La vecchia figura del docente visto come il depositario assoluto del sapere, unico trasmettitore di conoscenze e solitario attore del processo educativo non può esistere nei nuovi contesti. Il docente deve abbandonare il ruolo di *sage on the stage*, per assumere quello di "guida", di docente-regista che progetta scenari di apprendimento e coopera poi con i suoi allievi per realizzare, insieme, un percorso educativo che sia rispettoso dei diversi stili di apprendimento.

Il nuovo docente deve sapere utilizzare le nuove tecnologie della mente per trasmettere conoscenze ma anche per condividere e sviluppare nuovi saperi.

I professori hanno dovuto, infatti, imparare a tenere corsi per televisione, progettare prodotti multimediali ed esercitazioni on line, materiali da inserire sul sito e a guidare gli studenti nel processo di auto-apprendimento con strumenti, metodi e tecnologie non tradizionali. Il professore ha la doppia funzione di insegnare tramite la televisione, ma nello stesso tempo di svolgere un'attività di supporto all'apprendimento per mezzo di Internet.

L'utilizzo di un mezzo come quello televisivo, ha comportato un cambiamento della tradizionale comunicazione didattica.

Nel nuovo modello didattico i professori sono stati costretti a individuare un nuovo modo di esporre, di sintetizzare e di presentare il loro sapere ad uno studente virtuale in modo da riuscire ad innescare un processo di apprendimento critico e riflessivo.

Nelle lezioni video i professori, oltre a trasmettere conoscenze su un dato argomento, indirizzano lo studente ad un metodo di studio e di apprendimento e ad una lettura critica dei testi d'esame.

La videolezione ha richiesto una particolare preparazione e, per sfruttare le potenzialità dello strumento, il docente ha dovuto lavorare in gruppo insieme ai tecnici e agli esperti del linguaggio dell'immagine. Si è calcolato che ogni ora di videolezione richiede dalle venti alle trenta ore di preparazione. Ciò, in modo naturale, ha sviluppato nei docenti nuove capacità comunicative e l'uso di nuovi linguaggi anche per memorizzare i risultati dei propri lavori di ricerca. Questa nuova esperienza didattica ha influenzato il modo di insegnare anche nei loro corsi accademici tradizionali.

Oltre all'insegnamento magistrale svolto per televisione, i docenti hanno imparato a creare nuovi modelli di libri, di esercitazioni pratiche on line, laboratori virtuali collegati alle videolezioni. Questi prodotti sono organizzati su Internet in modo da contenere basi di conoscenze nei diversi settori disciplinari, metodologie di trasmissione interattiva, modelli di elaborazione dei processi di auto-apprendimento, sistemi di auto-valutazione.

Molti docenti hanno imparato a comunicare in tempo reale con studenti ed altri colleghi, tramite i Forum e chat su INTERNET. Grazie alle nuove tecnologie, docenti e studenti attivano processi di apprendimento collaborativo su Internet; il docente insegna in modo interattivo, pone domande agli studenti e stimola la discussione per capire se i contenuti del corso video sono risultati poco chiari, aiuta a risolvere problemi, aiuta anche a superare le difficoltà legate all'isolamento all'auto-apprendimento in sé, che come studenti a distanza spesso incontrano.

Questo nuovo stile di insegnamento, che prevede che "il professore si rimetta il mantello di Socrate" e si trasformi in una guida favorisce, di conseguenza, l'esordio sulla scena pedagogica di un nuovo discente gestore del proprio processo di apprendimento.

Il vecchio studente, passivo ricettore di conoscenze e isolato osservatore della prestazione esperta dell'insegnante, cede il posto, infatti, ad un nuovo studente, attivo costruttore di conoscenza, autonomo e protagonista dell'applicazione concreta delle conoscenze acquisite. Quindi, insegnare e apprendere attraverso la televisione, le reti telematiche, Internet con i suoi Forum, le sue chat e la sua e-mail trasforma la didattica tradizionale in un sistema aperto capace di aggiornarsi e di organizzare un numero sempre più ampio e diversificato di conoscenze.

Nuove modalità di apprendimento

Negli spazi aperti di apprendimento gli studenti possono scegliere liberamente di passare dall'istruzione teorica alla formazione pratica, di navigare in tempo reale in grandi basi di dati multimediali e di attivare anche a distanza modelli di comunicazione bidirezionali e interattivi ed essere loro al centro del processo di insegnamento e apprendimento.

Gli ambienti telematici di insegnamento, aperti e flessibili hanno permesso al nostro modello di integrare diversi linguaggi, di attuare una nuova linea di comunicazione, di consentire agli studenti di accedere ai contenuti di un sapere dinamico ed interattivo e di farli partecipare attivamente al processo di apprendimento. In particolare il modello NETTUNO consente di integrare le diverse tecnologie utilizzate: rete televisiva satellitare, INTERNET, anche via satellite e sistemi di videoconferenza.

Ciò ha permesso di collegare alle videolezioni trasmesse per televisione la pagina web dei professori video dove si trovano testi e link selezionati, esercitazioni in rete, forum, chat anche audio e video; per alcune materie sono state già inserite le videolezioni digitalizzate e i laboratori virtuali. Inoltre su INTERNET, gli studenti hanno a disposizione un tutor per

ogni materia. La pagina INTERNET del professore quindi consente di offrire un ambiente completo di apprendimento dove vengono implementate modalità diverse di comunicazione del sapere.

In questo ambiente di apprendimento integrato e aperto lo studente, oltre alla possibilità che ha di personalizzarsi tutti i percorsi di studio, può interagire con diversi materiali e realizzare una strategia di studio multimediale e ipertestuale; può organizzare le conoscenze in memoria utilizzando diversi registri quali, testo, suono e immagini; può navigare su INTERNET, può accedere ai link selezionati dai docenti ed arricchire i contenuti con informazioni che possono provenire da realtà culturali e linguistiche di diverse parti del mondo.

Una particolare attenzione è stata dedicata dai docenti del NETTUNO alla selezione dei siti Internet.

L'immensa quantità di informazione che viaggia sulle reti telematiche mette, infatti, a disposizione di qualsiasi utente un incredibile numero di dati. Il problema è che non sempre si è poi in grado di padroneggiarli. Internet, infatti, offre un'enorme quantità di dati: si tratta però spesso di materiale eterogeneo, frammentario, a volte caotico che rischia di far perdere nel cyberspazio anche il navigatore più "navigato".

Per superare questi problemi e per fornire allo studente una "mappa" che lo aiuti ad orientarsi tra il materiale a sua disposizione si è creato un indice degli argomenti in cui sono inseriti i siti selezionati e catalogati dai docenti delle diverse materie.

L'indice ragionato permette di raccogliere i siti Internet in documenti facilmente consultabili consentendo una migliore fruizione del materiale di approfondimento bibliografico.

Inoltre la funzione didattica è costituita dalla parte più interattiva del sito che consente di instaurare un canale diretto con il professore, i tutor e con altri studenti. Il docente o il tutor possono fornire assistenza e consigli per accompagnare il discente lungo il percorso educativo. Ciò avviene sia attraverso forum che attraverso le chat anche audio e video e attraverso sistemi di videoconferenza su INTERNET via satellite.

Attraverso i *Forum di discussione* gli studenti possono incontrarsi per scambiarsi opinioni sul corso, proporre riflessioni su particolari argomenti, presentare domande e ricevere risposte. Un luogo di scambio flessibile, dunque, che favorisce la libera espressione di idee, opinioni e informazioni, che valorizza il sostegno tra i pari, che sollecita la condivisione di esperienze, in cui è possibile apportare contenuti e idee originali e nuove al sapere.

Per riassumere dunque, gli obiettivi psicopedagogici del sito INTERNET del NETTUNO sono:

- a) fornire allo studente informazioni e fonti di conoscenza supplementari rispetto a quelle ricevute fino a quel momento;
- b) sviluppare e stimolare la capacità critica dello studente mirata alla verifica, all'approfondimento e all'interpretazione autonoma di quanto ha appreso;
- c) consentire allo studente una maggiore interazione, presupposto ineliminabile di un buon processo di apprendimento.

Questa nuova fase del NETTUNO che vede sempre di più l'integrazione tra la televisione satellitare e INTERNET via satellite è nata dai risultati del Progetto di ricerca HERMES – Giotto.

E' grazie ai risultati conseguiti con il Progetto di ricerca HERMES – Giotto¹ che si è individuata la nuova piattaforma che consente di ottenere dei processi di apprendimento completi su Internet indirizzati, sia a conseguire titoli di studio accademici, sia ad attivare il life long learning.

Il progetto Hermes-Giotto è stato realizzato tenendo in considerazione da una parte gli elementi tecnologici disponibili (Internet via satellite) e dall'altra le teorie cognitive e connessionistiche e le implicazioni metodologiche legate alle tecniche multimediali, al tutoring telematico e ai sistemi di valutazione e autovalutazione.

Quindi, sono state progettate e implementate modalità diverse di comunicazione del sapere: Videolezione digitalizzata, Biblioteca Intelligente, Laboratorio Virtuale, Internet e sistemi di videoconferenze.

Il modello ha permesso di superare i vincoli fisici e temporali imposti dal processo formativo e ha permesso di creare un ricco, dinamico e stimolante "ambiente virtuale" che determina un nuovo contesto di apprendimento, influenza direttamente la percezione, l'attenzione, la memoria e sviluppa un nuovo modello di pensiero.

Il progetto Hermes-Giotto: l'Università a cieli aperti

L'ingresso nell'esperienza formativa del progetto Hermes-Giotto è rappresentato efficacemente dalla vista di un cielo che contiene diversi ambienti di apprendimento. Un "cielo aperto", senza confini, in cui grazie alle nuove tecnologie della comunicazione (Internet via satellite) è possibile superare ogni frontiera, ogni barriera, ogni distanza. Si avvia così un processo di internazionalizzazione della cultura e del sapere e si realizza un'interazione tra studenti in diverse parti del mondo.

Metaforicamente si è scelto di raffigurare questo ambiente come uno spazio siderale perché lo studente, accompagnato da Hermes, il messaggero alato degli dei, possa "viaggiare" su Internet via satellite tra diversi ambienti virtuali di apprendimento ma anche realizzare rapporti umani. E' un cielo aperto nel quale si insegna e si apprende, dove gli studenti si muovono liberamente per cercare contatti e interazioni con gli altri e dove vengono guidati a sviluppare processi di apprendimento e a costruire un proprio sapere in modo collaborativo ma anche personalizzato.

Le nuove modalità di comunicazione del sapere permettono allo studente di partecipare attivamente al processo di apprendimento, sperimentando una significativa evoluzione nel rapporto docente/discente. Il percorso guidato conduce il discente nei vari luoghi virtuali progettati, in ognuno dei quali è stato realizzato un intervento formativo basato su un metodo specifico di comunicazione:

- con la videolezione lo studente utilizza un modello di apprendimento lineare, ancora legato alla modalità classica di insegnamento;
- entrando nella biblioteca intelligente lo studente sfrutta una modalità ipertestuale per studiare e consultare i libri collegati all'argomento trattato.
- nel laboratorio virtuale lo studente ha la possibilità di controllare e accrescere le sue conoscenze secondo una modalità di "learning by doing", assistito in itinere da un sistema di tutoring.
- con Internet, infine, lo studente può approfondire gli argomenti navigando tra i siti selezionati e mediante il colloquio in rete può attivare l'apprendimento collaborativo condividendo le fasi del processo formativo con diverse realtà linguistiche e sociali.

¹ HERMES – Giotto (**H**igh **T**ransf**E**r **R**ate **M**edicine and **E**ducation **S**ervices by **S**atellite). Il Network per l'Università Ovunque NETTUNO ha lavorato a questo progetto in collaborazione con Telecom Italia, Telespazio e con l'ESA – European Space Agency.

All'interno di ogni ambiente è possibile integrare simultaneamente ogni singola modalità di apprendimento con le altre, arricchendole con potenzialità diverse. Il termine multimediale viene inteso in questo modo nel suo significato più completo e l'attività di apprendimento è strutturata in modo tale da evitare dispersioni e confusioni e favorire il trasferimento di saperi attraverso diverse modalità:

- dal semplice al complesso (videolezione e biblioteca intelligente);
- dalla teoria alla proiezione applicativa (“learning by doing” nel laboratorio virtuale);
- dalle esercitazioni guidate alla ricerca nel World Wide Web (Internet);
- dallo studio individuale al dialogo interattivo tra docente e studenti e tra docenti (videoconferenza).

Ed è proprio grazie alla evoluzione tecnologica che già oggi si sta sviluppando nella didattica del NETTUNO una maggiore interattività tra docenti/tutor e studenti.

Gli ambienti di apprendimento del Progetto Hermes-Giotto

Videolezioni digitalizzate

Il primo ambiente del percorso didattico consente due modalità distinte e indipendenti di fruizione del corso.

La prima modalità consente ad ogni utente di accedere al server dove sono digitalizzate le 40 videolezioni del corso di Storia dell'Arte Medioevale, di selezionare una videolezione per vederla direttamente o per memorizzarla su supporto magnetico.

Nella schermata dedicata alla videolezione digitalizzata appare in primo piano un televisore che presenta dei tasti di funzione (avvio, stop, avanti, indietro) che permettono allo studente di gestire l'ascolto della lezione personalizzandolo secondo le proprie esigenze. Al di sotto dello schermo televisivo appare il testo scritto sincronizzato alla lezione. Allo studente è offerta la possibilità di disattivare i contributi di testo per concentrarsi esclusivamente sulla lezione del docente.

La videolezione, dal titolo “Il problema di Giotto” oltre a consentire le funzioni precedentemente descritte (stop, avanti, indietro) permette nuovi funzioni.

Un menù degli argomenti della lezione consente di evidenziare quale aspetto della lezione si sta trattando; altre icone permettono allo studente di poter prendere appunti, di consultare la bibliografia relativa alla lezione e accedere a immagini e illustrazioni richiamate dal docente video.

In qualsiasi momento lo studente può stoppare la visione della lezione per esplorare gli altri ambienti di apprendimento (Biblioteca Intelligente, Internet, Laboratorio Virtuale).

Attraverso la videolezione digitalizzata, fruita in differita, l'insegnante trasmette "sapere" in maniera lineare su un dato argomento e lo studente si ritrova dinanzi gli elementi classici presenti nelle istituzioni formative tradizionali (professore, testo scritto).

Riteniamo infatti che riprodurre l'ambiente tradizionale di insegnamento sia di aiuto allo studente poiché lo introduce in un ambiente familiare, che conosce e frequenta da anni, facilitando in questo modo l'ambientamento all'interfaccia e ancorando le conoscenze da apprendere alle conoscenze pregresse.

Biblioteca Intelligente

Entrando nell'ambiente della biblioteca intelligente lo studente può accedere ad un *Sistema Bibliografico Intelligente* (SBI). Lo scopo di un SBI consiste nel fornire all'utente selezioni bibliografiche dinamiche, connesse ai contenuti di interesse dell'utente stesso e didatticamente organizzate.

Il sistema permette allo studente di avviare due tipi di consultazione:

1. una *consultazione semplice*: in questo caso il sistema fornisce allo studente un pacchetto preconfezionato di indicazioni bibliografiche inerenti l'argomento trattato. Lo studente accede ad un tipo di *bibliografia automatica e statica* in cui i testi sono codificati secondo le seguenti variabili: autore, editore, titolo, anno di pubblicazione, numero di pagine e reperibilità. E' inoltre indicato se è disponibile un abstract e se il testo può essere scaricato dalla rete.
2. *interrogazione intelligente*: in questo secondo caso il sistema intelligente è in grado di fornire un'indicazione bibliografica dinamica e mirata all'interesse dell'utente. Un SBI deve essere dinamico perché le sue offerte di testi devono ogni volta adeguarsi alle specifiche richieste degli utenti. Il SBI si comporta come una Memoria a indirizzo per Contenuto (CAM: Content Addressable Memory) in quanto interpreta le richieste dell'utente e approssima le sue offerte a tali domande nel modo migliore. Il SBI conosce il significato delle proposte che offre all'utente dal punto di vista didattico ed organizza ogni offerta in un processo di studio coerente. Un SBI con queste caratteristiche è realizzabile come una *memoria associativa*. Una memoria associativa è un dispositivo informatico che apprende ad associare i vari tratti elementari di eventi diversi tra loro. Dopo questa fase di apprendimento, la memoria associativa è in grado di recuperare, in modo associativamente consistente, qualsiasi sotto insieme degli eventi appresi, a partire da uno o più dei tratti elementari che li caratterizzano. Nel nostro caso, dopo aver individuato una serie di testi (eventi), che rappresentano l'universo del sapere, nel quale il SBI deve essere competente, si selezionano una serie di tratti (variabili) rispetto ai quali ogni testo del database deve essere codificato. Le variabili che consentono la codifica sono diverse:
 - **Complessità del testo**
 - **Specificità del testo**
 - **Propedeuticità del testo** (Preliminare - di fondamento sull'argomento – di scuola critica – specialistico – con molti riferimenti critici impliciti – divulgativo – per scuole superiori – per amatori – popolare- collezione di fonti – per bambini)
 - **Essenzialità del testo**
 - **Scomponibilità del testo** (leggibile per paragrafi - per capitoli - per parti - non scomponibile)
 - **Attualità del testo** (superato – storico e tradizionale – storico e fondamentale – presentazioni nuove scoperte – inessenziale – divergente dalle scuole tradizionali)
 - **Presenza bibliografica passiva**
 - **Presenza bibliografica attiva**
 - **Scelta tematica** (monografico – generalista – antologico – critica dei fondamenti – revisione critica o metanalisi – appunto critico – analisi dati e fonti)
 - **Scelta stilistica** (stile didattico – linguaggio specialistico – linguaggio giornalistico – linguaggio divulgativo)
 - **Composizione grafica** (presenza di foto e colori – presenza di foto in bianco e nero – presenza di FPY e/o CD – presenza di tabelle – grafici architettonici – schizzi e disegni – stampe – grafici e simili – video)
 - **Taglio dell'argomento** (originale – tradizionale – trasgressivo)
 - **Reperibilità** (Edicola – libreria generalista – libreria specializzata – Università o Ente specifico - editore e/o autore)
 - **Lingua**

I testi sono quindi codificati tramite queste variabili in una nuova base di dati che il SBI sarà in grado di apprendere. Quando un ipotetico utente interroga questa base dati,

specificando i tratti per lui necessari (ad esempio: ricerca di un testo divulgativo, in lingua italiana, reperibile presso librerie generaliste...), il sistema è in grado di fornirgli una ragionata bibliografia che risponde alle sue specifiche richieste.

Il database prevede la presenza di circa 250 titoli (testi, articoli, saggi, CD, video). Ogni testo è presentato da un breve abstract, solo i più sintetici sono inoltre digitalizzati per poter essere consultati in rete e scaricati.

Il SBI ha il vantaggio di essere un *sistema dinamico* in quanto il suo database può essere continuamente aggiornato ed arricchito mediante l'aggiunta di nuovi testi: una specifica password permette ad ogni utente di suggerire un nuovo testo da inserire nel database, un'altra password, riservata agli specialisti abilitati, ne permette la codifica.

Laboratorio Virtuale

Il laboratorio didattico virtuale ripercorre con il suo programma l'esperienza di lavoro vissuta nel "cantiere dei dipinti frammentati" della Basilica Superiore di S. Francesco d'Assisi. L'esercitazione proposta nel laboratorio virtuale, infatti, richiede all'allievo restauratore di superare una prova di restauro che consiste nella ricomposizione di due affreschi raffiguranti il volto di S. Francesco e di S. Chiara distrutti dal sisma avvenuto il 26 Settembre 1997. I restauratori virtuali operano su ricostruzioni tridimensionali dei frammenti che comprendono alcuni danni che gli affreschi hanno subito; le operazioni consistono nel manipolare "virtualmente" i frammenti avendo come riferimento le basi fotografiche delle immagini dei singoli Santi.

Entrando nel Laboratorio Virtuale, prima di cimentarsi nel compito di restauro, lo studente-restauratore ha la possibilità di visitare virtualmente il "cantiere dei dipinti frammentati" allestito nella Basilica Superiore di San Francesco in Assisi. Cliccando, infatti, sull'icona "Visita virtuale" inizia una passeggiata nel laboratorio di Assisi durante la quale può assistere virtualmente ai lavori condotti dagli esperti restauratori.

L'apprendista restauratore può inoltre ripassare alcune nozioni fondamentali per il lavoro di restauro: cliccando sull'icona "Lezione di Restauro" può assistere alla lezione in cui sono presentati i lavori condotti e spiegate le tecniche utilizzate dall'equipe di esperti per il recupero, il riconoscimento e l'assemblaggio dei frammenti conservati.

A questo punto l'allievo restauratore è pronto per iniziare l'esercitazione.

Nello specifico l'esercitazione di restauro richiede lo svolgimento di tre diversi compiti:

1. *selezione dei frammenti*: durante questa fase l'allievo analizza i diversi frammenti che ha a disposizione e, seguendo i criteri suggeriti durante la lezione di restauro che permettono di discriminare i diversi frammenti e di deciderne l'appartenenza all'uno o all'altro volto, li seleziona;
2. *diagnosi e restauro dei frammenti dell'affresco*: in questa fase diagnostica è richiesto all'allievo di individuare il danno che ha subito il frammento e di decidere quale tipo di restauro applicare;
3. *ricomposizione dei frammenti dell'affresco*: nell'ultima fase dell'esercitazione l'allievo ricostruisce l'immagine dei due volti.

Una seconda prova di restauro virtuale richiede allo studente di effettuare il restauro di un'immagine digitalizzata di un frammento di un'opera d'arte con un *pennello elettronico* ritoccando delle zone mancanti di colore, basandosi sui colori restanti delle zone vicine e ricomponendo così le crepe presenti. I colori vengono attinti grazie al mouse (pennello virtuale) che, in questo caso, assume la funzione di contagocce. A seconda della grandezza del particolare da ritoccare è possibile modificare la dimensione del pennello. La procedura è particolarmente semplice e le indicazioni sul terminale sono in grado di far effettuare

all'apprendista restauratore ritocchi elettronici delle parti deteriorate (fratture, crepe, lacune) in modo personalizzato, inserendo i colori ritenuti più opportuni.

Una immagine di riferimento restaurata in modo efficiente con questa tecnica può essere richiamata in ogni momento come esempio e guida.

Lo studente può esercitarsi in prove di *correzione del colore* dell'opera intera, o di una sua parte, utilizzando come riferimenti i frammenti acquisiti con colori più vicini alla forma originale. Si tratta di effettuare un'operazione di restauro virtuale con guida; utilizzando appunto come guida i riferimenti cromatici di particolari dell'opera rimasti più integri (cioè con colori più vicini a quelli della forma originale). Il restauratore può attivare il programma effettuando il confronto fra la parte ben conservata e quella da restaurare, producendo trasformazioni cromatiche su quest'ultima di miglioramento della qualità.

Lo studente può infine cimentarsi in una esercitazione di *eliminazione delle crepe* grazie all'applicazione di un programma automatico di riconoscimento ed eliminazione delle crepe: per una maggiore efficacia il restauratore virtuale può inizializzare il processo inserendo le coordinate numeriche del bordo di inizio della crepa. La procedura è automatica, una volta che è stata individuata una frattura o una crepa. Lo studente può quindi intervenire, interattivamente, ricercando con il mouse l'inizio delle varie fratture e crepe, che poi vengono riempite automaticamente.

Lo studente può naturalmente interrompere l'azione di restauro, quando lo ritiene più opportuno. Durante tutto il percorso lo studente, infatti, ha sempre la possibilità di interrompere l'esercitazione per rivedere la lezione di restauro in cui si spiegano le procedure più corrette per l'esecuzione dei compiti assegnati e di vedere in opera gli esperti del cantiere di Assisi. La possibilità di interrompere lo svolgimento della procedura, per andare a consultare altri testi, o per cercare altri spunti su siti significativi è una delle opportunità più importanti che vengono presentate in questo modello di "learning by doing". Lo studente può efficacemente agire quando sente di avere a disposizione tutte le informazioni che per lui sono necessarie per proseguire correttamente nello svolgimento dell'esercitazione.

I dialoghi interattivi e la possibilità di utilizzare in una realtà virtuale strumenti e oggetti per il restauro mettono lo studente in una condizione privilegiata di studio, in cui accanto alla guida sempre presente del tutor vengono a coesistere il sistema di prove ed errori computerizzato e il sistema di creazione della base di conoscenza del sistema esperto dinamicamente in evoluzione per la lettura in tempo reale dell'andamento del processo educativo.

Videoconferenza e apprendimento collaborativo su Internet.

Alcuni tutor già oggi, tramite chat audio e video e videoconferenza su Internet attuano l'apprendimento collaborativo.

L'incontro didattico in videoconferenza permette di evidenziare il valore pedagogico del dialogo e l'importanza di sviluppare un processo di interazione attraverso il quale si rimettono in causa, in modo spontaneo, le proprie idee.

Durante la lezione in videoconferenza, infatti, il docente propone delle tesi, avanza delle ipotesi, pone interrogativi e chiede ai discenti di interagire con lui per la costruzione di un sapere in continua evoluzione. Gli studenti, quindi, in tempo reale, possono apportare i loro contributi, assumendosi la co-responsabilità di costruire nuove conoscenze.

L'interazione sociale diviene così parte integrante dell'apprendimento.

I momenti di videoconferenza, dunque, rappresentano un ambiente di apprendimento collaborativo in quanto si presentano come un luogo di scambio flessibile che favorisce la

libera espressione di opinioni e stimola gli studenti ad essere creativi, ad apportare idee e contenuti originali e a condividere esperienze cognitive.

La figura del docente/tutor nell'interazione virtuale, abbiamo notato che è indispensabile. Il docente deve saper preparare e moderare gli interventi, inviare messaggi di incoraggiamento, sintetizzare o chiarire i contenuti o gli obiettivi.

Il docente/tutor deve diventare una vera guida al processo di apprendimento e lo studente parte attiva di questo processo.

Conclusioni

Il modello NETTUNO è servito molto a formare una nuova comunità educativa reale e virtuale che ha già dato risultati rilevanti.

E' significativo il fatto che tutti i docenti che hanno realizzato il corso a distanza non insegnano più solo in maniera tradizionale, ma svolgono il ruolo di docente in modi diversi, usano infatti linguaggi per comunicare il sapere con strumenti sempre più sofisticati. Ciò li ha caricati di un nuovo entusiasmo che ha influenzato anche altre realtà accademiche e che ha permesso di riproporre il modello a livello europeo. La chiave del successo del modello è dovuta al fatto che si è lavorato sapendo che il processo è evolutivo e flessibile. Docenti e studenti possono contestualmente adottare le innovazioni tecnologiche man mano che esse si rendono disponibili.

Si è offerto alle università un laboratorio in cui sperimentare nuovi insegnamenti e adottare progressivamente i linguaggi legati allo sviluppo tecnologico; si sono poste le basi per far prendere coscienza del nuovo ruolo che le università devono assumere nella società dell'informazione.

Utilizzando le svariate competenze che esistono nelle diverse università si sono create interessanti sinergie tra le aziende che sviluppano tecnologie e le università che sviluppano contenuti di qualità.

In questo laboratorio il NETTUNO ha potuto seguire un suo percorso evolutivo. In pochissimi anni si è passati dal semplice uso della televisione via terra e del computer all'uso di sofisticate tecnologie telematiche e satellitari.

NETTUNO, infatti, è l'unica università a distanza Europea che possiede due reti televisive satellitari, RAI NETTUNO SAT 1 e RAI NETTUNO SAT 2, che mandano in onda 48 ore di lezioni accademiche e un portale didattico su Internet via satellite tramite la piattaforma Open Sky di Eutelsat. Le nuove tecnologie hanno dato al NETTUNO una visibilità internazionale.

Grazie al suo modello oggi è il punto di riferimento per creare insieme alla prestigiosa Università Britannica di Cambridge e alle Grandes Ecoles francesi ed altre università spagnole e greche l'Università Virtuale Europea secondo il modello psico-pedagogico e tecnologico NETTUNO. Lo stesso modello è stato adottato per creare insieme a molte università dei paesi del Mediterraneo l'Università a Distanza Euro-mediterranea. In tutti e due i progetti, LIVIUS per l'Europa e Med Net'U per il Mediterraneo NETTUNO è il capofila. Questo successo è sicuramente dovuto al fatto che accanto allo sviluppo tecnologico il NETTUNO può contare sulla competenza e la disponibilità di un numero sempre crescente di docenti capaci di usare i nuovi linguaggi. L'attività di ricerca ha consentito di costruire un corpo coerente di conoscenze teoriche e operative e di stabilire un equilibrio tra le componenti tecniche e ingegneristiche, gli aspetti cognitivi, culturali ed educativi propri dello sviluppo delle tecnologie dell'informazione. Si è sviluppata una ricerca teorico-sperimentale, pura ed applicata.

I risultati di queste ricerche stanno realmente permettendo di concretizzare un modello di insegnamento a distanza che consente di avvicinare persone e culture e di aprire la strada ad un sistema globale di comunicazione del sapere che cambia il nostro modo di vivere, di apprendere, di pensare. Lo spostamento fisico di professori e studenti è sostituito virtualmente dalla mobilità delle idee. Si sta sviluppando l'interazione tra studenti e docenti delle diverse università del mondo. Ciò potrà facilitare i processi di internazionalizzazione della cultura e del sapere e creare un'università veramente aperta e democratica, capace di sviluppare nuove conoscenze, ma anche nuovi valori. Un Università che si muove a cieli aperti, senza confini.