

**Orientamento nella scuola superiore e competenze tecnologiche minime per accedere all'università, "Ovvero, perché è necessario introdurre le ICT all'interno dei percorsi disciplinari della scuola superiore"** di Carlo Nati ([carlo.nati@istruzione.it](mailto:carlo.nati@istruzione.it))

Fino a qualche anno fa, lo studente andava in aula con il suo quaderno per gli appunti ed assisteva alla lezione del docente, il quale generalmente era un esperto di un linguaggio prevalente.



Da banca delle Immagini Indire

<http://www.indire.it/immagini/immag/olymilb/mil440.jpg>

L'insegnante di lettere o di storia dell'arte era un bravo oratore, il professore di matematica riempiva la lavagna di simboli, gli esperti di discipline pittoriche o geometriche affascinavano le classi con i loro disegni. Le tecnologie didattiche si limitavano alla lavagna luminosa ed alla lavagna.

Oggi, sempre più spesso gli studenti, nella scuola secondaria e poi nell'Università, devono confrontarsi con un sistema complesso di comunicazione "misto", al cui interno, oltre alle lezioni frontali, ci si trova ad utilizzare in prima persona strumenti di gestione della posta elettronica, piattaforme di e-learning, software disciplinare, modelli digitali, chat, forum e... così di seguito.

Ma in quale sede istituzionale vengono apprese queste competenze? Spesso sono le famiglie, le amicizie i luoghi dell'apprendimento informale a favorire un primo approccio ai tools di comunicazione digitale. Sembra proprio che la scuola secondaria non sia ancora pronta a favorire l'accesso, consapevole e critico, al mondo della comunicazione blended che sempre più caratterizzerà l'insegnamento universitario dei prossimi anni.

Eppure, le prime difficoltà, che incontrano gli studenti quando giunge l'ora di scegliere un corso universitario, hanno a che fare con il contesto amministrativo: reperimento delle informazioni sulle facoltà e sull'offerta didattica, problematiche relative all'iscrizione alle eventuali selezioni per l'accesso ai corsi a numero chiuso, reperimento di modulistica, problematiche inerenti l'iscrizione al corso di laurea e così via, fino ad arrivare all'organizzazione quotidiana delle attività didattiche ed alla interazione con i docenti.

Il flusso delle *relazioni* e delle *comunicazioni* appena accennato altro non è che un aspetto del variegato rapporto tra cittadino ed amministrazione, anche se ai bisogni puramente amministrativi si affiancano quelli peculiari di strutture dedicate alla produzione di beni, particolarissimi ed intangibili, come la formazione e l'educazione del cittadino.

La pressione tecnologica ha introdotto numerose innovazioni da questo punto di vista, e gli atenei hanno individuato nell'E-Government una soluzione percorribile nel tentativo di semplificare la comunicazione tra i soggetti interessati. Inevitabilmente, la massiccia introduzione delle ICT nell'ambito organizzativo-amministrativo ha prodotto un veloce cambiamento nel rapporto tra studente e amministrazione universitaria, seppure ancora molta strada resti da percorrere nell'agevolazione dei servizi agli studenti.

Pensiamo all'orientamento, ed in particolare all'auto-orientamento. Se il soddisfacimento dei principali bisogni informativi dello studente passa attraverso la regolamentazione del flusso delle informazioni primarie tra le sedi universitarie ed il mondo ad esse esterno, in primo luogo si dovrà puntare a rafforzare i legami con la scuola secondaria in modo da razionalizzare il flusso delle iscrizioni in rapporto all'analisi dei dati offerti dal mondo dell'impiego.

La scelta del corso universitario dovrebbe rappresentare un momento cruciale per la vita di ogni studente. Non possiamo più permetterci di illudere i nostri studenti. I dati statistici sono sotto gli occhi di tutti. Esiste uno squilibrio evidente e preoccupante tra il numero degli studenti iscritti alle facoltà umanistiche e quelli iscritti a facoltà scientifiche e tecnologiche.

Ciò sta a significare che, ancor prima di iscriversi, i dati relativi alla numerosità delle iscrizioni ed alle statistiche di impiego nei primi anni successivi al conseguimento della laurea dovrebbero essere presi in seria considerazione dalle future matricole e da chi ha il compito di orientarli verso il prosieguo degli studi. L'analisi dei dati, ormai facilmente reperibili sul web, dovrebbe condurre ad elaborare informazioni oggettive sulla base delle quali, studenti, famiglie, operatori della scuola potrebbero costruire strategie decisionali efficaci per la collettività.

Chi ha una certa familiarità con il mondo della scuola superiore sa benissimo che l'orientamento non avviene in questo modo!

Passiamo oltre; immaginiamo che lo studente si sia già iscritto ad un corso di laurea. I portali di facoltà hanno il compito di agevolare il rapporto tra studenti e la segreteria con l'obiettivo, ancora non pienamente raggiunto su tutto il territorio nazionale, di ridurre i tempi di attesa agli sportelli "fisici" attraverso l'erogazione telematica della maggior parte dei servizi più comuni richiesti dagli studenti, come il rilascio di certificati, l'iscrizione ai corsi disciplinari o alle sessioni di esame. I benefici prodotti dalla diffusa applicazione dell'E-Government sono direttamente proporzionali alla numerosità degli iscritti e potrebbero costituire un indicatore primario di qualità del servizio pubblico, anche in relazione al fenomeno dell'interruzione degli studi, rispetto al quale incide in modo rilevante la qualità della comunicazione tra i soggetti interessati.

L'analisi dei bisogni schematicamente rappresentata conduce a riflettere, di converso, sulle competenze richieste agli studenti affinché il servizio proposto possa ritenersi efficace. Lo studente dovrebbe avere la possibilità di navigare nel web per ricercare le informazioni, scaricare i moduli, interrogare eventuali referenti attraverso la posta elettronica, analizzare i dati statistici offerti dalle facoltà e da Istituti di ricerca...

Siamo sicuri che lo studente medio sia in grado di eseguire da solo tutte queste attività? La scuola secondaria di secondo grado sta preparando le future matricole per lo scenario presente e, soprattutto, per quello futuro? E ancora, siamo sicuri che la radicale sostituzione dei servizi amministrativi erogati in presenza con attività telematiche, dovrebbe favorire la riqualificazione degli uffici amministrativi? E' senz'altro vero che questi ultimi sono stati alleggeriti da moltissime attività caratterizzate dal contatto diretto con il pubblico, ma questo non sempre è servito a migliorare i servizi erogati in presenza.

Lo studente universitario si trova all'interno di un sistema nuovo e complesso, costituito da servizi erogati in presenza e servizi erogati on line. Favorire unicamente il contatto on line ai servizi amministrativi, potrebbe tagliare fuori ampie fasce di popolazione, amplificando il digital-divide interno alla società, senza peraltro raggiungere pienamente l'obiettivo di innalzare la qualità dei servizi amministrativi.

Immaginiamo che, superati i problemi relativi alla scelta del corso di laurea e formalizzata l'iscrizione, la matricola sia pronta per seguire le attività didattiche.

Ora dovrà organizzare le proprie risorse ed operare alcune scelte: egli potrebbe decidere di frequentare con continuità alcuni corsi, di non frequentarli affatto, rifacendosi alle indicazioni dei docenti, oppure di frequentarli parzialmente.

Considerando che la didattica in presenza è stata negli ultimi anni integrata massicciamente da materiali di studio forniti attraverso il web, l'approccio tradizionale si è andato via via trasformando in un sistema misto di formazione in presenza integrato da moduli aggiuntivi erogati a distanza, per lo più attraverso piattaforme del tipo LMS.

Queste ultime, grazie all'esplosione del fenomeno open source, hanno raggiunto un livello di diffusione enorme e sono ormai alla portata di chiunque, visto che sono installabili su ogni server dotato di servizi apache+ mysql +php.

Un numero sempre più ampio di docenti universitari si sta rivolgendo verso sistemi misti (blended), aprendosi alle possibilità di comunicazione didattica offerte dalle ICT e soprattutto dalla rete delle reti.

A volte si considera erroneamente un corso blended come un sistema ottenuto per semplice giustapposizione di due forme di comunicazione didattica: la prima strettamente legata alle attività d'aula, la seconda caratterizzata principalmente dall'erogazione asincrona del materiale disciplinare. In quest'ottica, fortemente connotata dall'innovazione tecnologica, hanno assunto una notevole rilevanza le questioni relative alla scelta della piattaforma ed ai relativi servizi di comunicazione offerti.

In effetti, negli anni passati, l'aspetto tecnologico ha contribuito a mettere un po' in ombra le questioni legate alla strategia d'uso ed all'efficacia formativa, forse a causa della malintesa assimilazione tra **Blended learning** e **Distance Learning** confondendo un approccio **artigianale**, usato dalla maggioranza dei docenti, con una visione che potremmo definire **industriale**, seguito da un numero molto limitato di strutture universitarie.

Il termine industriale intende riferirsi sia alla pianificazione puntuale della struttura formativa, sia ai budget impiegati. Fermo restando che strutture di questo tipo sono all'avanguardia della formazione mediata dalle ICT, deve essere chiaro a tutti che la loro esperienza non può essere ripetuta nell'ambito di corsi universitari privi di fondi e personale adeguato.

Detto questo, cosa chiede uno studente ad un Learning Management System, utilizzato nell'ambito di un corso caratterizzato da una forte attività in presenza, e soprattutto, una matricola è in grado di muoversi agevolmente tra i molteplici servizi della piattaforma?

Per dare una risposta a questa domanda, dovremo considerare che le tre tipologie di studenti individuate all'inizio del paragrafo - studenti frequentanti, studente non frequentanti, studente parzialmente frequentanti, si comporteranno in modo del tutto diverso in presenza dello stesso strumento di comunicazione digitale.

Probabilmente nel caso dello studente frequentante il rapporto con la piattaforma e con i materiali disciplinari, messi a disposizione del docente, sarà fortemente condizionato dalle attività d'aula e dalle indicazioni ricevute nel corso delle lezioni.

Al contrario, gli studenti non frequentanti utilizzeranno principalmente la piattaforma per eseguire il download dei materiali messi a disposizione dal docente. Appare evidente che le due tipologie di materiali destinati a studenti frequentanti e non frequentanti, potrebbero non essere uguali, proprio a causa della diversa pianificazione degli interventi formativi.

Il caso più difficile da analizzare è invece quello dello studente parzialmente frequentante. La presenza potrebbe oscillare da valori minimi, tali da rendere lo studente assimilabile ad un non frequentante, a valori molto vicini a quelli di uno studente con frequentazione assidua. In questo caso, come dovrà essere erogato il materiale disciplinare? Ed ancora, quali servizi possono risultare più utili per recuperare sincronicità nel rapporto con i docenti e con gli altri studenti, attraverso la mediazione delle ICT?

Come abbiamo accennato nel paragrafo precedente, attraverso un Learning Management System il docente, sia a scuola sia all'università, distribuisce risorse agli studenti. Può trattarsi di articoli testuali, ipertesti, ipermedia, simulazioni ecc. Lo spazio digitale ha consentito, in linea strettamente teorica, di ampliare la gamma delle risorse di studio, favorendo la diffusione di modelli disciplinari complessi ed articolati; si tratta di modelli molto diversi e molto più complessi delle rappresentazioni iconiche contenute all'interno dei libri di testo.

Normalmente i docenti di corsi blended mettono a disposizione degli studenti: slides in Power Point, strutture di dati utili al corso, documenti testuali completi di immagini, sequenze di calcolo, mappe, link o semplici ipertesti in html.

Nel blended learning abbiamo a che fare con comunicazione mista presenza-distanza, secondo un'interazione continua di attività che iniziano in aula per svilupparsi successivamente su piattaforma o, al contrario, prendono l'avvio dal materiale erogato in asincrono per implementare attività in presenza. In ogni caso il processo formativo non può, in alcun modo, essere descritto attraverso la semplice *somma* delle singole attività. Appare evidente che le problematiche metodologiche e cognitive sono nettamente prevalenti rispetto a quelle tecnologiche.

Il docente dovrà considerare il proprio percorso formativo come un vero e proprio nuovo *sistema* didattico, dotato di proprietà emergenti del tutto peculiari legate principalmente alla strategia adottata.

Secondo la Professoressa Gisella Paoletti dell'Università di Trieste:

*"Non è un caso che l'attuale ricerca sull'instructional design stia esaminando il ruolo che le modalità di presentazione dei materiali hanno sulla capacità di comprensione e memorizzazione da parte dell'utente di quanto messo in comunione. Il docente che intenda presentare contenuti e/o oggetti on-line, per una "fruizione" sia in presenza che a distanza, può avere l'aspirazione a produrre forme di presentazione varie e variegate che siano congrue con i risultati di tali ricerche. Cercherà, quindi, i modi per integrare testi scritti/audio e informazioni visive (Mayer, 2001), per ancorare le nuove informazioni alle conoscenze già possedute (Ausubel; 1966) per stimolare l'interazione ed il feedback (Graham, 2001), per facilitare il processo di elaborazione, annotazione e studio del materiale (Grabe, 2005; Igo et. al., 2005)".*

Appare evidente che un LMS potrebbe essere utilizzato come strumento di connessione tra le attività sociali d'aula e quelle di studio in autonomia. Gli studenti avrebbero così la possibilità di integrare i libri di testi con le risorse messe a disposizione dal docente estendendo lo spazio fisico delle aule prima con lo spazio virtuale della piattaforma e poi con il web.

A questo proposito, soffermiamoci brevemente sulle attività di rete che potrebbero essere comprese in qualsiasi attività disciplinare, sia scolastica che universitaria. Il mondo digitale ha prodotto in tempi rapidissimi un'estensione pressoché illimitata della memoria collettiva.

Le informazioni sono contenute nello spazio WWW, ma il loro reperimento non è né semplice né scontato. La ricerca delle informazioni e, soprattutto, la loro classificazione, l'analisi e la valutazione critica, richiedono particolari competenze di natura tecnica e cognitiva; strategie di intervento del tutto nuove rispetto all'era della carta stampata. In ogni ricerca effettuata sul web, la dimensione quantitativa esprime una valenza qualitativa solo ed esclusivamente nell'ambito di una delicata operazione iterativa di raffinazione delle informazioni.

In definitiva, per studiare "veramente" sul web lo studente dovrebbe essere in grado di attivare parametricamente una ricerca, preoccupandosi di isolare solo alcune tra le informazioni visualizzate per procedere, in una fase successiva, alla loro validazione. Solo al termine di questo lungo e pericoloso processo potrebbe elaborare inferenze utili al contesto problematico di riferimento. In caso contrario si tratterebbe di una banale, quanto inutile, attività di "copy and paste".

In estrema sintesi lo spazio virtuale della rete digitale, in potenza, potrebbe costituire un ponte eccezionale tra la conoscenza formale e quella informale e forse è proprio questa la qualità più rilevante del web, ma solo a condizione che non se ne faccia un uso superficiale. L'elevazione

delle competenze medie degli studenti, in questo ambito, potrebbe costituire un'ottima difesa nei confronti di un uso banalizzante, se non addirittura pericoloso dei tools di rete, in un contesto didattico.

Proviamo a riassumere sinteticamente quanto detto fino ad ora. Gli studenti diplomati, ancor prima di accedere alla formazione universitaria, si trovano ad entrare in contatto con le strutture amministrative attraverso gli strumenti di comunicazione remota. Successivamente si avranno, via via, contatti diretti e contatti mediati dalle ICT con gli stessi protagonisti della formazione universitaria.

Questi ultimi utilizzeranno le ICT per qualificare i propri processi di insegnamento/apprendimento attraverso la costruzione di particolari rappresentazioni della conoscenza disciplinare.

Abbiamo anche detto che attraverso le piattaforme LMS è possibile pianificare l'erogazione dei contenuti in relazione con le proprie attività in presenza, nonché ricavare da esse, attraverso i file di log, alcune utili informazioni sull'intero processo formativo.

Le piattaforme LMS hanno assunto la forma di veri e propri archivi di esperienze, utili agli studenti per le risorse aggiuntive e gli strumenti di comunicazione sincroni ed asincroni, utili ai docenti per archiviare e documentare la propria attività disciplinare.

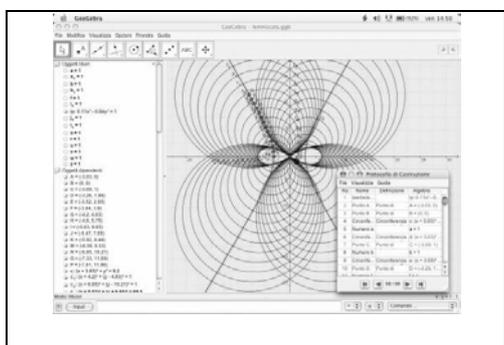
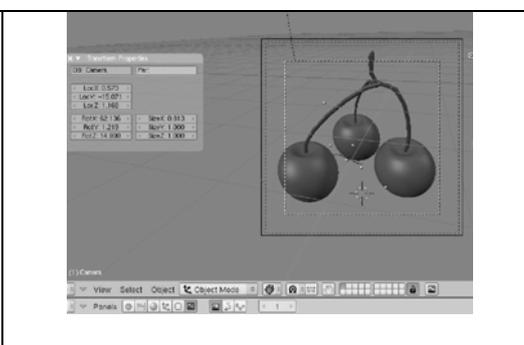
In alcune esperienze innovative [ <http://www.ssis.it/moodle/> ], si è pensato di affidare sistematicamente al file audio (wma/mp3) la memoria sonora della lezione in presenza, in modo che gli studenti potessero avvalersi in asincrono della risorsa, in abbinamento con gli schemi sintetici elaborati in formato Power Point (Simposio: Modelli di Blended learning nella didattica universitaria [http://www.ssis.it/Joomla/index.php?option=com\\_content&task=view&id=34](http://www.ssis.it/Joomla/index.php?option=com_content&task=view&id=34) )

In linea di massima, fino ad ora abbiamo individuato almeno tre funzioni nell'ambito delle quali le ICT rivestono un ruolo di primo piano in seno al processo formativo universitario:

- *Comunicazione con i soggetti del processo amministrativo/formativo;*
- *Rappresentazioni della conoscenza disciplinare;*
- *Archiviazione e gestione del processo formativo.*

A queste, dovremmo aggiungere un'ulteriore importantissima funzione rappresentata dalle *potenzialità connesse con l'uso degli strumenti gratuiti per la modellizzazione della conoscenza*. Proviamo a riflettere sull'enorme diffusione degli ambienti per l'implementazione di modelli geometrici o grafico-organici. In questi ambienti si esplorano le forme nello spazio e nel tempo, si affiancano rappresentazioni simboliche, testuali ed iconiche, si

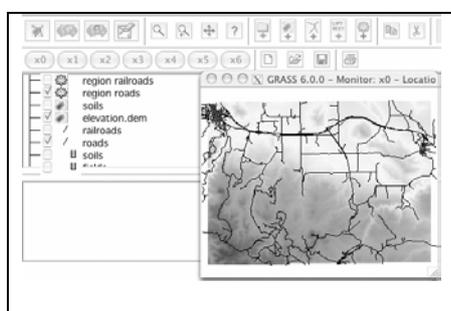
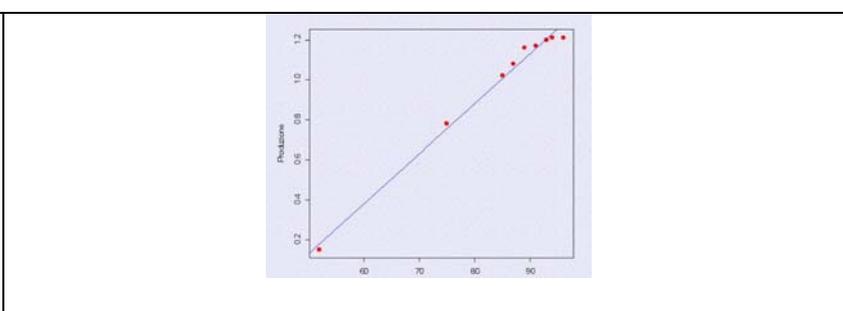
operano inferenze tra le varie rappresentazioni elaborate, ed infine, si ha la possibilità di memorizzare tutto il processo costruttivo.

	
<p style="text-align: center;"><b>Geogebra:</b> Curva "lemniscata"</p> <p style="text-align: center;"><a href="http://www.geogebra.org/cms/">http://www.geogebra.org/cms/</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>Blender 3D:</b> Modello organico</p> <p style="text-align: center;"><a href="http://www.blender.org/cms/Home.2.0.html">http://www.blender.org/cms/Home.2.0.html</a></p>

In Software di geometria dinamica come "Geogebra", così come in programmi CAD o GIS, convivono rappresentazioni simboliche e grafiche, sottolineando l'efficacia dell'effetto multimediale nell'apprendimento. In queste classi di software esiste quasi sempre la possibilità di visualizzare finestre che contengono tutti i passi della procedura di costruzione dell'oggetto digitale.

L'espansione della "memoria di lavoro dell'utente" consente di tornare a visionare ogni singolo step del processo, anche in tempi successivi.

Chiunque utilizzi un ambiente di questo tipo non può limitarsi a definire, il prodotto dell'attività digitale, come una semplice immagine. Cabri, Geogebra, Blender 3D, Grass, Cran-R ... si configurano come ambienti di modellazione veri e propri, all'interno dei quali si manipolano codici diversi e si compiono veri e propri esperimenti, utilizzando molteplici rappresentazioni contemporanee di entità complesse. La figura che, fino a poco tempo fa, affiancava la rappresentazione testuale di un concetto nelle pagine di un libro, si è ormai trasformata in un "modello" iconico.

	
<p style="text-align: center;"><b>GRASS:</b> Sistema GIS</p>	<p style="text-align: center;"><b>R: Modello</b> di regressione lineare</p>

Secondo Giorgio Israel (Un modello serve per) *“ridurre la complessità del fenomeno, operando delle selezioni che porteranno ad isolare alcuni aspetti tra i molteplici che compongono l'intreccio in cui si presenta. La scelta porterà a costruire gerarchie personalizzate ed a quantificare l'influenza reciproca degli elementi”*. (Israel, 2002, p.74).

Alberto Colorni, autore di alcune interessanti considerazioni sulla classificazione dei modelli, scrive che *“un modello è una rappresentazione della realtà utilizzata per compiere esperimenti”*, (AA.VV. 2000, p.5)

Le precedenti definizioni attribuiscono al modello una funzione critica e soggettiva, tipica di chi cerca di dare una o più soluzioni ad un problema.

L'approccio soggettivo viene sottolineato dal termine *esperimento* che presuppone, una personale selezione delle variabili alle quali si attribuisce un'importanza maggiore con l'intento di semplificare un fenomeno che, una volta modellizzato, dovrà essere confrontato con la realtà per verificarne l'efficacia del comportamento. Ne consegue che la capacità di rappresentare un problema attraverso modelli basati su linguaggi diversi può costituire un indicatore importante circa la comprensione di un fenomeno.

La modellizzazione è *“produttiva”* perché mette in competizione i vari modelli possibili, selezionandone alcuni invece che altri, ed ancora:

- semplifica il fenomeno oggetto di studio;
- chiarisce i rapporti quantitativi o spazio/temporali tra gli elementi;
- consente una sperimentazione, diretta ed a scala ridotta, del fenomeno;
- agevola la descrizione del fenomeno oggetto di studio;
- consente un'analisi profonda del problema dal quale possono scaturire ulteriori modelli ed ulteriori analisi;
- permette la manipolazione dei dati e la verifica delle proprietà globali operando una interazione con il contesto (interno ed esterno);
- tende a favorire l'analisi *“sul”* sistema e sulle operazioni compiute nel corso del processo di manipolazione.

La didattica per *modellizzazione dei fenomeni* sembrerebbe, quindi, favorire attività di classificazione e di sintesi. Se poi si elabora personalmente un modello si tende a

- pianificare le attività in relazione ai vincoli (problem solving);
- confrontare e mettere in competizione tra loro una serie di modelli possibili;
- attivare un'attività di problem posing, stimolato dalle proprietà emergenti registrate nel corso della manipolazione dei modelli.

In aggiunta a ciò, appare evidente che la qualità, di quella che potremmo definire attività di descrizione ed analisi critica del fenomeno, viene influenzata dal registro linguistico che si trova alla base della modellizzazione. Ciò sta a significare che alcune potenzialità potrebbero essere amplificate in un sistema plurilinguistico di attività transdisciplinari, perché ciò consentirebbe un'esplorazione più ampia del fenomeno, rispetto a quella strettamente connessa con il linguaggio prevalente utilizzato in ambito disciplinare.

Il prefisso trans sta ad indicare che lo studio del fenomeno, di qualunque natura esso sia, dovrebbe andare al di là delle discipline, in una sintesi critica delle conoscenze che potrebbe giungere a maturazione nell'analisi disciplinare integrata, sfruttando al meglio le potenzialità linguistiche offerte dalle moderne tecnologie digitali.

Veniamo ora alle conclusioni: abbiamo individuato quattro funzioni primarie assolve dalle ICT nell'ambito della formazione post-secondaria che implicano una serie rilevante di pre-conoscenze in ordine all'uso degli strumenti di informazione e comunicazione e dei linguaggi correlati, ebbene, chi si occupa di fornire queste conoscenze ai nostri studenti?

Considerando la rilevanza e la complessità dei problemi connessi con le questioni che sono state affrontate, seppure schematicamente, emerge in modo incontrovertibile la necessità di introdurre in modo massiccio le ICT negli ambiti disciplinari. Per evitare fraintendimenti, non abbiamo alcun bisogno di nuove discipline, al contrario, si avverte l'urgenza di avvicinare gli studenti alle ICT attraverso le varie discipline di insegnamento delle scuole superiori. Ciò dovrebbe avvenire principalmente favorendo l'uso dei tools open source di modellizzazione della realtà.

Da un lato i programmi open source di tipo CAD, di geometria dinamica, statistica, matematica, e così via, dovrebbero essere utilizzati direttamente dagli studenti per legare le conoscenze disciplinari alle attività di problem solving, dall'altro, l'elaborazione di schemi sintetici, di mappe, ipertesti e chi più ne ha più ne metta, dovrebbero servire ad introdurre i futuri studenti universitari alle problematiche relative alla rappresentazione della conoscenza e della comunicazione didattica. Molto è stato fatto negli ultimi 10 anni per introdurre le ICT nella scuola: programmi di formazione, campagne di sensibilizzazione, apertura di laboratori multimediali, ma molto spesso l'attenzione degli operatori scolastici è stata convogliata verso ipertesti, ipermedia e tool di rappresentazione della conoscenza.

Ancora molta strada deve essere percorsa se si vuole che le attività operative di modellizzazione digitale, vadano sistematicamente affiancate alla didattica disciplinare delle scuole secondarie. Non è facile suggerire soluzioni per questioni di tale rilevanza, né era questo l'obiettivo

di queste brevi note, ma considerando il quadro attuale e le prospettive future non è possibile ignorare il problema, sia in termini di emergenza pedagogica, sia in termini di emergenza sociale.

Le istituzioni potrebbero incrementare le raccomandazioni ai docenti in relazione all'uso dei principali pacchetti software dedicati alla costruzione di modelli disciplinari. Una buona parte di essi già li usa e proprio ad alcuni di essi l'INDIRE ha dedicato alcuni materiali di studio nell'ambito delle precedenti edizioni di PuntoEdu. In particolare segnaliamo qui di seguito alcuni software gratuiti ed open source che reputiamo assolutamente indispensabili per l'insegnamento:

Blender 3D: Software per costruire modelli 3D

<http://www.blender.org/cms/Home.2.0.html>

Celestia: Software per l'esplorazione dinamica dello spazio

<http://www.shatters.net/celestia/>

CMAP: Software per l'elaborazione di schemi a mappe

<http://cmap.ihmc.us/>

Geogebra: Software di geometria dinamica

<http://www.geogebra.org/cms/>

GIMP: software per costruire modelli iconici

<http://gimp.linux.it/www/>

Maxima: Computer Algebra System

<http://maxima.sourceforge.net/>

Open Office: Word processor, Foglio di calcolo, Database.

<http://it.openoffice.org/>

R- CRAN: Software per costruire modelli statistici e matematici

<http://www.r-project.org/>

Se poi volete avere una panoramica completa dei software open source dedicati alla didattica disciplinare, non dovrete far altro che collegarvi con wikipedia.

[http://it.wikipedia.org/wiki/Elenco\\_di\\_programmi\\_open\\_source](http://it.wikipedia.org/wiki/Elenco_di_programmi_open_source)