

Filippo Ciampolini,<sup>\*</sup> Stefano Contadini,<sup>\*\*</sup>  
Franco Frabboni,<sup>\*\*\*</sup> Manuela Gallerani<sup>\*\*\*\*</sup>  
e Cesare Saccani<sup>\*\*\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Professore emerito – Università degli Studi di Bologna

<sup>\*\*</sup> Docente a contratto – Università degli Studi di Bologna

<sup>\*\*\*</sup> Professore ordinario – Università degli Studi di Bologna

<sup>\*\*\*\*</sup> Professore associato – Università degli Studi di Bologna

<sup>\*\*\*\*\*</sup> Professore ordinario – Università degli Studi di Bologna

## Strumenti per il recupero logico-linguistico<sup>\*</sup>

### Presupposti pedagogici e didattici

Numerosi manuali di discipline tecnologiche, attualmente in uso negli istituti superiori e nelle università, manifestano la netta tendenza a proporre una didattica disciplinare declinata in forme di «addestramento» chiaramente finalizzate a un uso tecnico-strumentale dell'informazione (logica economicistica), assai distanti dalla didattica attiva basata sulla scoperta, sul fare ricerca e sulla ri-costruzione della conoscenza (logica del sapere critico e complesso). La scienza e la tecnologia vengono ancora troppo spesso lette, in modo riduttivo, come sistemi che annoverano al loro interno per lo più nozioni e dati o procedure e tecniche operative in funzione di un'*expertise* pragmatica, anziché di un'*expertise* riflessiva (Schön, 2006). Da un punto di vista psicopedagogico, tuttavia, ciò si rivela particolarmente fuorviante e riduttivo, perché tende a distogliere l'attenzione da almeno due versanti cruciali per la formazione: per un verso viene misconosciuto che le discipline tecnologiche siano in grado di attivare i livelli superiori del pensiero, nonché processi di tipo metacognitivo (Cornoldi, 1995; Frabboni e Scurati, 2010) posto, altresì, che la tecnologia può generare nuova conoscenza (sapere, ragionamento), non esaurendosi in una mera somma di *informazioni*; per altro verso, viene taciuto lo sviluppo del senso critico, del fare ricerca e non di meno della riflessività che, come è noto, gli studenti impegnati negli studi scientifici devono imparare ad affinare, per potere elaborare soluzioni creative e innovative (non riducibili a una

<sup>\*</sup> L'articolo è stato ideato e concordato nelle sue parti, unitamente, da tutti gli autori e il primo paragrafo è di M. Gallerani.

sommatoria di nozioni, tecniche o abilità). Da tutto ciò derivano alcune inevitabili conseguenze tra cui, in primo luogo, la parziale negazione della dignità culturale della conoscenza tecnologica, ovvero delle discipline tecnologiche, sicché si può parlare di un vero e proprio pregiudizio didattico che confonde o travisa il senso e il valore della conoscenza (riducendola e svilendola da *fine* a *mezzo*), per tacere dell'impatto negativo, nonché delle resistenze e delle derive che ciò comporta sia a livello sociale che culturale. Sul piano squisitamente formativo si tratta, quindi, di ristabilire il valore della conoscenza come fine, ossia come leva per la formazione permanente quale indispensabile *risorsa* democratica dal carattere non solo privato/personale ma, soprattutto, sociale ed economico: una formazione permanente che reclama un apprendimento continuo e per *competenze*. In secondo luogo si tratta di prospettare un'inversione di tendenza nei docenti (di discipline tecnologiche) che si limitano a veicolare un «addestramento a...», facendo loro comprendere il ruolo cruciale della didattica dell'implicito (che va oltre il curricolo esplicito) e sollecitandoli a proporre una didattica attiva, cioè a dire basata sulla curiosità e sull'«imparare a imparare», volta *in primis* a sostenere la motivazione intrinseca degli allievi. Una didattica, in altri termini, che coniugando chiarezza espositiva e rigore scientifico permetta alle discipline tecnologiche di acquisire (agli occhi dello studente) una valenza formativa del tutto equiparabile ad altre discipline considerate, per tradizione, di maggior spessore culturale: quali la matematica, la fisica, la biologia e tutte quelle afferenti all'ambito umanistico. Di qui, la ricerca di risposte *possibili* a questa prioritaria esigenza culturale è la vera sfida educativa di chi si propone di sviluppare e diffondere, negli istituti superiori di secondo grado e in quelli universitari, una cultura tecnico-scientifica intesa come vera e propria lettura della realtà, seppure *una* tra molte possibili.

L'ipotesi di chi scrive è che la ricerca metodologico-disciplinare (RMD) costituisca a questo proposito una concreta ed efficace risposta, in quanto rappresenta un valido strumento metodologico-didattico che promuove un processo di insegnamento/apprendimento finalizzato all'acquisizione di competenze trasferibili da un contesto all'altro (Ajello, 2002; Perrenoud, 2002; 2003). Competenze sempre più indispensabili nel quadro dei contesti delineati dalla «società della conoscenza». La RMD, infatti, individua un tipo di ricerca in cui i veri protagonisti sono tanto i discenti, quanto i docenti (delle varie discipline), poiché le proposte metodologiche volte a migliorare la didattica di ogni disciplina — umanistica o scientifica — sono, appunto, imprescindibili dai singoli statuti disciplinari e non di meno dai contenuti specifici delle discipline stesse. Ebbene, la RMD è stata formulata una decina di anni fa — grazie all'iniziativa e alla consuetudine di un fare ricerca interdisciplinare sperimentato fra docenti dell'Università di Bologna e docenti delle scuole secondarie di secondo grado — ma la sua applicazione e traduzione pratica nella realtà scolastica non hanno avuto vita facile, nonostante la convinta adesione di centinaia di docenti sull'intero territorio nazionale (Ciampolini e Piazzi, 2000). Un'adesione fondata sulla convinzione che l'insegnante debba arricchire la propria professionalità di competenze specifiche, non dissimili da quelle che concorrono a delineare il profilo del «professionista riflessivo» (Schön, 1999) e del ricercatore-esperto (Gallerani, 2007): vale a dire un docente che sappia fare ricerca nell'ambito della propria disciplina con un'apertura epistemologica orientata al pensiero complesso e al sapere complesso (Morin, 1999; 2001). Aderendo, in altri termini, a un *operari* capace di coniugare la ricerca dei modi più semplici e veloci di *comunicare* la scienza alla ricerca dei *metodi* didattici (strategie di traslocazione delle conoscenze) più efficaci, affinché il processo di insegnamento/apprendimento

possa trasformare ogni luogo/spazio del nostro sistema formativo in un vero e proprio laboratorio di conoscenza o, ancora, in un «ambiente per l'apprendimento» di tipo generativo. Un apprendimento scandito dalla co-costruzione di conoscenze e significati condivisi (da parte di docenti e discenti); dalla valorizzazione di stili cognitivi differenti e di «intelligenze multiple» (Morin, 2000; Gardner, 1995) che sostengono e alimentano un pensiero critico, flessibile e plurale. Ebbene, i due cardini attorno a cui ruota la formazione delle future generazioni sono, in ultima istanza, l'apprendimento continuo e l'acquisizione di competenze durature (nelle quali si intersecano il sapere, il saper fare, il saper essere, il saper comunicare e il saper condividere) quali possibili antidoti atti a contrastare l'endemico fenomeno dell'abbandono scolastico (*drop out*), al quale fanno eco l'analfabetismo informatico e l'«analfabetismo di ritorno» (Frabboni, 2006), di cui non si possono tacere gli alti costi economici e sociali per il Paese.

## La RMD e il recupero logico-linguistico con LogLing

Una delle principali esigenze della RMD, in questi ultimi anni, è stata quella di affrontare e arginare il problema delle lacune di tipo logico-linguistico degli studenti universitari e delle scuole secondarie. Infatti, una delle difficoltà più diffuse tra gli studenti consiste proprio nella loro notevole povertà lessicale e nella carenza di sufficienti abilità logico-linguistiche in campo scientifico. Si tratta, tuttavia, di carenze di fondo che tendono a compromettere ogni tipo di successivo apprendimento e, nel caso specifico delle materie tecnico-scientifiche risultano ancora più accentuate e frequenti, perché di sovente vengono paradossalmente tollerate. Eppure, nelle attuali «società della conoscenza», risulta quanto mai errata e priva di ogni fondamento l'opinione — assai diffusa — che l'esprimersi con un linguaggio corretto e specifico abbia poco a che fare con la matematica, con la fisica o con le discipline tecnologiche in generale, essendo queste ritenute alla stregua di campi del sapere che richiedono competenze di tipo più operativo-concettuale che linguistico-espositive. Lo specifico di questo primo obiettivo della RMD consiste, dunque, nel proporre metodologie utili a migliorare e sviluppare negli studenti capacità su entrambi i versanti: quello logico e quello linguistico, evidenziando come entrambi concorrano parimenti a migliorare in modo significativo l'apprendimento e l'acquisizione di competenze nelle discipline tecnico-scientifiche. L'idea di base è che ogni disciplina tecnico-scientifica possa essere considerata anche una formidabile palestra di allenamento logico-linguistico per gli studenti, se vengono utilizzate strategie didattiche pertinenti ed efficaci come, appunto, il LogLing (Contadini, 2007). Vediamo ora più in dettaglio che cosa si intende per LogLing. Una prova LogLing consiste in una domanda su di un argomento cosiddetto «pretesto», scelto nell'ambito di una qualsiasi pista disciplinare. La risposta è già fornita dal docente in forma criptata, nel senso che la maggior parte dei concetti e delle parole utili è già presente, ma nascosta (lo studente deve scoprirla), ossia una per ogni casella di una tabella che lo studente dovrà riempire nel tentativo di formulare la sua risposta corretta. Nella ricerca delle parole nascoste, lo studente può utilizzare i seguenti ausili: a) un certo numero di cosiddetti vocabolari (generalmente non più di cinque o sei, numerati progressivamente: 1, 2, 3, 4...), contenenti ognuno una decina di parole-chiave fra cui figurano quelle da scegliere. Nella tabella, ove dovrà comparire la risposta finale richiesta, ogni casella contenente una parola da scoprire reca un numero indicante il vocabolario contenente la parola da scoprire: lo studente la sceglierà e la collocherà

nella casella in questione. Per chiarezza terminologica, con la parola «vocabolario» intendiamo identificare una raccolta di vocaboli logicamente connessi tra loro; b) alcune caselle non sono criptate e il loro contenuto è reso completamente noto allo studente (tali caselle non recano ovviamente l'indicazione numerica associata ai vocabolari); c) alcune parole note possono qua e là figurare anche in caselle recanti il numero del vocabolario da consultare (ciò significa che ciascuna delle caselle in questione contiene anche una parola da scoprire, che pure va opportunamente collocata nella casella stessa insieme alle parole già note); d) la presenza di un certo numero di puntini (chiariremo di seguito il loro significato, riportando un esempio) indica che nella casella in questione, oltre alla parola da scoprire, devono figurare altre parole (di norma, congiunzioni, preposizioni, pronomi, verbi ausiliari o altro o, più in generale, semplici brevi parole che si deducono dal contesto della risposta) che occorre scegliere senza l'aiuto del vocabolario associato; e) viene indicata anche una corretta punteggiatura, in modo da favorire ulteriormente la comprensione da parte dello studente.

I punti sopra indicati corrispondono agli «aiuti» di cui lo studente può disporre. Per quanto si riferisce ai vocabolari, va precisato che i termini in essi contenuti non sono solitamente coniugati o declinati in modo da poter essere collocati nella casella così come si trovano espressi nel vocabolario stesso: devono cioè venire coniugati e/o declinati in modo che il testo finale della tabella risulti corretto e scorrevole anche sotto il profilo linguistico.

## Una griglia di valutazione del LogLing

L'esempio qui riportato illustra una possibile risposta alla seguente domanda: «Come si definisce l'altezza relativa a un lato di un triangolo?»

La domanda è volutamente semplice, a testimonianza del fatto che il LogLing si rivela adatto anche a domande molto elementari ed è quindi proponibile sia a studenti della scuola secondaria di primo grado, che a quelli degli ultimi anni della secondaria di secondo grado.

Nel caso specifico dell'esempio riportato, la semplicità del quesito e la conseguente brevità della risposta servono a richiamare alla memoria, nell'allievo, un prerequisito che dovrebbe essere noto, senza dilatare eccessivamente il tempo necessario per il ricordo. L'esempio viene illustrato nelle tabelle A, B, C e nell'ulteriore tabella (C') ove è simulata la risposta di un ipotetico studente, con relativa correzione alla risposta medesima.

La tabella A contiene la risposta elaborata dal docente e i numeri indicano i vocabolari che lo studente deve utilizzare per trovare le parole nascoste (si veda la tabella C), che sono quelle sottolineate. La tabella B contiene i vocabolari disponibili, contenenti le parole-chiave da individuare (e da declinare e/o coniugare) insieme ad altre non presenti nella risposta. La tabella C, infine, è quella in cui lo studente deve scrivere (seguendo, casella per casella, le indicazioni fornite precedentemente) le parole mancanti a fornire nel complesso la sua risposta al quesito.

In talune caselle della tabella C la presenza di puntini (ognuno dei quali indica una lettera) sta a indicare la presenza di parole brevi da riconoscere in relazione al contesto che si riesce a decifrare. Per esempio, nella quinta casella della prima riga, le parole da indicare sono due (la prima di due lettere, la seconda di tre): «un suo», come risulta dal confronto della tabella C con la tabella A.

Tabella A  
(elaborata dal docente e che lo studente, ovviamente, non conosce)

Si definisce	altezza	di un triangolo	relativa a	un suo dato	lato	il segmento	di perpendicolare
2	1		5	1	5	3	2
abbassato	dal vertice	opposto al	Lato	considerato	sulla retta	contenente	il lato
4	3	4	5	1	2	5	5
stesso.	End	Definizione dell'altezza di un triangolo... (completare la domanda)			Tempo a disposizione:		Voto:
1							

Tabella B  
Vocabolari (forniti al docente e agli studenti)

1	Avere, considerare, essere, bisettrice, mediana, altezza, dato, stesso, suo, esterno	2	Retta, verticale, definire, esso, disegnare, perpendicolare, tracciare, angolo, fare	3	Triangolo, segmento, vertice, semiretta, acuto, due, piano, enunciare, dimostrare, punto
4	Sopra, abbassare, opposto, base, sotto, lungo, medio, adiacente, fisso, in alto	5	Contenere, sopra, lato, punto area, altezza, relativo, retto, lunghezza, verso	6	

Tabella C  
( che lo studente deve riempire, riconoscendo il testo nascosto)

Si		di un triangolo	a	un suo		..	..
2	1		5	1	5	3	2
	dal	al			Sulla		il
4	3	4	5	1	2	5	5
	end	Definizione dell'altezza di un triangolo... (completare la domanda)			Tempo a disposizione:		Voto:
1							

Tabella C'  
(esempio di risposta data da uno studente e relativa valutazione)

Si traccia	l' altezza	di un triangolo	relativa a	un suo ...?...	lato	un segmento	di verticale
2*	1*		5	1*	5	3*	2*
abbassato	dal vertice	Sopra al	lato	considerato	sulla retta		il lato
4	3	4*	5	1	2	5*	5
stesso.	end	Definizione dell'altezza di un triangolo... (completare la domanda)			Tempo a disposizione:		Voto:
1							

Per quanto si riferisce alla simulazione di una risposta data da uno studente, si precisa che nella tabella C le parole sbagliate (ovviamente deducibili dal confronto con la tabella A) sono sottolineate (in modo che restino evidenziate anche se stampate in nero) e indicate in rosso. La presenza di errori è pure segnalata ponendo asterischi rossi a fianco del numero indicante il vocabolario.

Come indice di valutazione di un LogLing elaborato dallo studente, assumiamo il parametro  $Ne/N$  definito come rapporto fra il numero di errori commessi ( $Ne$ : ove si computa errore anche una casella vuota) e il numero di caselle contenenti parole nascoste, ovvero  $N$ . Nell'esempio della Tabella C', ove gli errori sono sottolineati in rosso (sul computer) e sono pari al numero di asterischi indicati a fianco del numero relativo al vocabolario, si ha ovviamente  $Ne/N = 7/16$ . È chiaro che la valutazione è tanto migliore quanto più il parametro suddetto si avvicina allo zero.

## Un'applicazione web sul LogLing

La RMD cerca, peraltro, di utilizzare le nuove tecnologie al fine di ottimizzare le energie del docente in fase di valutazione dell'allievo. Molti degli strumenti per il recupero logico-linguistico sono stati studiati per la loro implementazione su PC realizzando, in questo modo, la possibilità di usufruire di servizi automatici di valutazione e monitoraggio dei saperi acquisiti dallo studente: il LogLing viene qui proposto come esemplificazione. Per la sua implementazione è stata sviluppata un'applicazione web che, inserita in un contesto scolastico tipo laboratorio o in un'ottica di autovalutazione individuale (dal PC di casa propria), fornisce la possibilità di una valutazione automatica della tabella. Il software prodotto, infatti, è disponibile on-line e oltre a dare automaticamente una valutazione delle tabelle fornisce contemporaneamente una misura del tempo impiegato a eseguirle. Va sottolineato, pertanto, che la quantità del tempo impiegato per la risoluzione di un compito rappresenta un ottimo indice di misurazione della preparazione dell'allievo.

Perché, dunque, abbiamo scelto le nuove tecnologie e in particolare internet? In un contesto di grande trasformazione, che coinvolge l'economia e l'organizzazione del lavoro, crediamo che anche le esigenze legate alla traslocazione delle conoscenze e alla didattica delle discipline debbano poter cambiare (Frabboni, 2010; Frabboni et al., 2009). Per porre rimedio all'incapacità culturale di molti studenti nell'affrontare l'impatto con le nuove tecnologie, è necessario mutare il ruolo delle tecnologie stesse, affinché esse possano coadiuvare la costruzione di strategie didattiche veloci e stimolanti, funzionali a un apprendimento efficace e duraturo. Per questa ragione è indispensabile poter incidere concretamente nella realtà scolastica, nel senso di «rinnovare» l'approccio metodologico dei docenti e dei formatori di discipline tecnologiche, affinché questi possano abbandonare le classiche tecniche di «addestramento» nell'uso delle tecnologie, ossia quelle basate per lo più su conoscenze di tipo procedurale, viste semplicemente come una combinazione di azioni successive, da compiere in sequenza, per poter fare funzionare una macchina. Formare alla conoscenza implica, altresì, oltre alla comprensione dei propri processi conoscitivi (che rimandano a stili, modi e tempi individuali), anche il saper comprendere e gestire l'interazione fra contenuti specifici e tecnologie. Nel corso delle nostre ricerche, gli allievi hanno mostrato di saper essere molto critici nell'uso delle nuove metodologie legate a internet, di saper confrontare le loro risposte e di saperne spiegarne la ragione. E, aspetto non meno interessante,

hanno saputo integrare l'allenamento sulle tavole del LogLing con le conoscenze apprese a lezione.

Gli allievi che hanno partecipato alla sperimentazione hanno imparato gradualmente ad avvicinarsi a Internet non solo per ricercare informazioni, ma anche per valorizzare gli aspetti comunicativi e interattivi di uno studio che viene riproposto come allenamento metodologico — e capace di autovalutare le conoscenze acquisite in una logica di arricchimento continuo — necessario ad alimentare anche le convinzioni personali, nonché la motivazione intrinseca allo studio. È apparso, tuttavia, sempre più evidente che il contesto d'utilizzazione della risorsa e le caratteristiche specifiche dell'informazione contenuta portano alla necessità di definire, caso per caso, dei criteri più specifici e circostanziati per ciò che riguarda la griglia di valutazione e il peso da dare agli errori. Si è cercato di inventariare il tipo d'errore commesso e di dare un peso specifico a ogni tipologia individuata.

L'uso sempre più frequente in ambito didattico di risorse distribuite su rete spinge, inoltre, il docente a prendere atto della necessità di analizzare attentamente ciò che propone ai propri studenti e ancor prima a riflettere sulle diverse possibilità, che le nuove tecnologie gli offrono per assolvere al suo compito: questo comporta che ogni formatore possa ricercare mediante semplici strumenti nuovi modi per ottimizzare l'energia spesa per il monitoraggio delle conoscenze acquisite dagli allievi. Potendo contare, peraltro, da un lato, su una comunità che sviluppa strategie analoghe messe a disposizione in tempo reale dalla rete e, dall'altro, sulle sue potenzialità collaborative.

In particolare, l'analisi di materiali preposti al «critical thinking», così come la condivisione di opinioni e riflessioni con i colleghi, ha dato la possibilità di riflettere su come ciascun *medium* offra opportunità diverse per le varie forme dello studio guidato. La scelta fra il cartaceo, un video oppure una pagina web diventa in tal modo più ragionata e consapevole, non semplicemente dettata dalle mode del momento e, di conseguenza, risulta maggiormente proficua rispetto agli scopi prefissati.

Se porsi il problema della valutazione di tali risorse coinvolge l'insegnante in prima persona, deve però favorire anche lo sviluppo di abilità critiche negli alunni, in previsione dell'utilizzo di forme di apprendimento mediate dalla tecnologia sempre più avanzate. Riteniamo opportuno rilevare, infatti, come un buon docente sappia dimostrarsi un buon *allenatore*, in grado di progettare un training adatto alla sua disciplina e alla sua classe, attraverso la perseveranza, la precisione e la ripetizione costante, puntuale nel ripercorrere i nuclei concettuali e i passaggi metodologici fondamentali per apprendere al meglio i contenuti disciplinari. In questa ottica è necessario che il docente aiuti lo studente a consolidare non di meno la capacità di saper riconoscere il valore di quanto gli viene proposto, allenando le proprie abilità critiche nel saper collocare la singola iniziativa di studio-guidato all'interno del complessivo percorso formativo disciplinare e interdisciplinare. In tal modo gli allievi potranno comprendere quanto sia necessario imparare a classificare, selezionare e definire ogni conoscenza nel rispetto del rigore logico linguistico. Mentre, per quanto riguarda l'utilizzo delle nuove tecnologie, impareranno ad affiancare concretamente l'insegnante mettendo a sistema le loro abilità specifiche, completandosi vicendevolmente, sicché tutto ciò potrà contribuire ad aumentare, in modo considerevole, la motivazione ad apprendere di ciascun componente del gruppo classe.

Attualmente sono allo studio altre forme di valutazione automatica e strumenti multimediali utili allo studio guidato che tendono a sviluppare, contemporaneamente, metodologie adatte a essere implementate su tecnologie informatiche.

## Bibliografia

- Ajello A.M. (a cura di) (2002), *La competenza*, Bologna, Il Mulino.
- Ciampolini F. e Piazzini F. (2002), *La ricerca metodologico-disciplinare*, Bologna, Il Mulino.
- Contadini S. (1997), *Un percorso di «didattica breve» verso la qualità nel recupero scolastico e nella ricerca metodologico disciplinare*, IRRE-ER.
- Cornoldi C. (1995), *Metacognizione e apprendimento*, Bologna, Il Mulino.
- Frabboni F. (2006), *Didattica e apprendimento*, Palermo, Sellerio.
- Frabboni F. (2009), *Il computer sul banco: risorsa o insidia?* (in coll. con M. Baldacci, F. Pinto Minerva e V.L. Plantamura), Milano, FrancoAngeli.
- Frabboni F. (in coll. con C. Scurati) (2010), *Dialogo su una scuola possibile*, Firenze, Giunti.
- Gallerani M. (2007), *Il laboratorio una cornice per co-costruire competenze*. In G. Sacchi (a cura di), *Laboratori. Ricerca sul curricolo e innovazione didattica*, Napoli, Tecnodid, pp. 45-61.
- Gardner H. (1995), *L'educazione delle intelligenze multiple. Dalla teoria alla prassi pedagogica*, Anabasi, Milano.
- Morin E. (1999), *Educare gli educatori. Una riforma del pensiero per la democrazia cognitiva*, intervista di Antonella Martini, Roma, Edup.
- Morin E. (2000), *La testa ben fatta. Riforma dell'insegnamento e riforma del pensiero*, Milano, Raffaello Cortina.
- Morin E. (2001), *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Milano, Raffaello Cortina.
- Perrenoud P. (2002), *Dieci nuove competenze per insegnare*, Roma, Anicia.
- Perrenoud P. (2003), *Costruire competenze a partire dalla scuola*, Roma, Anicia.
- Schön D.A. (1983), *Il professionista riflessivo*, Bari, Dedalo, 1999.
- Schön D.A. (1987), *Formare il professionista riflessivo*, Milano, FrancoAngeli, 2006.
- Varisco B.M. (2002), *Costruttivismo socio-culturale*, Roma, Carocci.

## ABSTRACT

*L'attenzione degli autori si sofferma sul possibile contributo delle discipline tecnologico-scientifiche al sapere inteso come insieme di monoconoscenze e metaconoscenze (non solo nozioni) in grado di coniugare expertise e riflessione sull'azione. Ciò rimanda a un apprendimento per competenze (come nell'esempio riportato di Log-Ling) che sconfinava nell'«imparare a imparare» e si dilata in prospettiva di un apprendimento continuo e permanente.*

*The attention of the authors looks at the possible contribution of technological disciplines to learning and to knowledge, intended as a set of competences (not only notions) which combine expertise and reflexion on action. Learning by competences (for instance: Log-Ling), therefore, overlaps with «learning to learn» and expands into a continuing and constant learning: a lifelong-lifewide learning.*