

Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC) e Scuola (Commissione AICA sui curricoli scolastici)

1. Le TIC nei curricoli - Indicazioni internazionali

1.1 TIC, fattore primario dello sviluppo europeo

Dopo la "Rivoluzione informatica" degli anni '70 si vive oggi la "Era digitale", in una "Società dell'Informazione" sottoposta alle leggi della "Electronic Economy" (o anche "New economy", "Network economy", etc.). La lista dei neologismi di cui sopra non è soltanto l'effetto di una moda, ma rappresenta una reale e sostanziale evoluzione del modo di organizzarsi, dell'usare strumenti, del fare economia, del produrre, dell'esercitare le professioni, del vivere nella società moderna.

Le moderne società industriali hanno preso coscienza di questa evoluzione e con essa si è sviluppato il convincimento che la scuola non solo non può ignorare il fenomeno, ma deve porsi al centro del processo formativo e culturale che è alla base dell'era digitale, della Società dell'Informazione e della connessa economia. In particolare, in questa sede si farà riferimento all'Europa, trascurando i più lontani USA.

In primo luogo, è europea la dizione "Information Technology", poi evoluta in "Information and Communication Technology - ICT" (tradotta come Tecnologia dell'Informazione e delle Comunicazioni - TIC"), come indicativa di un settore di ricerca (vedi IV e V programma quadro dell'Unione Europea), industriale (vedi ad esempio in Italia la Federcomin, che raggruppa la Aziende del settore facenti parte di Confindustria) ed universitario (vedi il settore Ingegneria dell'Informazione e il corso di laurea in Informatica nelle Facoltà di Scienze). Mentre fino agli anni '80 si parlava di "informatica nelle scuole" oggi si parla di "TIC nelle scuole".

1.2 TIC, scuola ed Europa

In più occasioni l'Unione europea si è espressa indicando le TIC come fattore determinante per lo sviluppo ed indicando come l'alfabetizzazione informatica fosse una esigenza primaria per l'Europa. Facciamo soltanto riferimento a:

- / un intervento di Prodi che, nella sua qualità di Presidente della commissione europea, lanciò lo slogan "Internet in tutte le scuole, un computer in ogni famiglia";
- / l'affermazione di Tony Blair "se noi vogliamo creare una società giusta dobbiamo fare in modo che ognuno dei nostri cittadini abbia la possibilità di utilizzare le nuove tecnologie e abbia familiarità con esse" [vedi intervento di Tripi al convegno di Federcomin "L'Italia all'esame dell'era digitale", Roma, 16/12/99];
- / le raccomandazioni agli stati membri che fra le altre si leggono nel documento conclusivo del summit di Lisbona della Presidenza dell'Unione europea del marzo 2000 [www.portugal.ue-2000.pt/uk/news/execute/news.asp?id=1533 e http://europa.eu.int/comm/employment_social/socdial/info_soc/index_en.htm]: finalizzate ad una strategia che conduca l'Unione a
 - diventare, nella prossima decade, la più competitiva e dinamica economia "basata sulla conoscenza"
 - realizzare l'accesso ad Internet ed alle risorse multimediali per tutte le scuole dell'Unione entro il 2001
 - portare tutti gli insegnanti ad essere esperti nell'uso delle risorse di internet e multimediali entro il 2002.

Se un limite bisogna riconoscere alle affermazioni citate (ed a tante altre di tenore analogo) è che l'accento è sempre spostato verso la "tecnologia" e l'approvvigionamento di materiali (computer, internet, software, etc) e scarso rilievo viene invece dato all'altro aspetto delle TIC, quello concettuale e formativo, che è alla base di quello tecnologico e che è l'unico capace di "difendere" il cittadino, l'utente o lo specialista rispetto alla rapida evoluzione tecnologica. Ma questo forse perché in altri

Paesi europei è già dato per scontato un fatto che in Italia finora non lo è affatto: LE TIC SONO DISCIPLINA CURRICOLARE CHE VA APPRESA E MATURATA NELLE SCUOLE.

1.3 *Le TIC nei curricula europei*

In un rapporto di Eurydice [www.eurydice.org] dal titolo "Information and Communication Technology in the Education System in Europe" [disponibile allo "Office for Official Publications of the European Communities"] è tracciato un quadro di riferimento sulle politiche nazionali dell'educazione, sui curricula e sul training dei docenti nelle TIC in tutta l'Europa (non soltanto in quella comunitaria). Da questo si evince che:

- / Le TIC sono incluse, a livello di scuola secondaria inferiore, come disciplina curricolare in quasi tutti i Paesi europei (l'unica eccezione è per Italia e Portogallo); la Germania è stata la prima ad introdurle, alla fine degli anni '70, le ultime le comunità di lingua tedesca di Belgio, la Bulgaria e la Romania che lo hanno fatto solo di recente.
- / Sempre nelle scuole secondarie inferiori, l'impostazione dei curricula è in prevalenza quella di vedere le TIC sia come disciplina autonoma ("separate subject") sia usata come strumento per altre discipline, anche se vi sono paesi ove sono viste soltanto in una delle due forme.
- / Anche nelle scuole secondarie "generaliste" di livello superiore (at general upper secondary level) l'informatica curricolare è ampiamente diffusa, con la sola eccezione di Italia, Olanda e comunità fiamminga del Belgio ed anche qui si ritrovano le tre tipologie di cui sopra, pressappoco con la medesima distribuzione.

1.4 *Superamento del gap italiano*

Riteniamo necessario, e non soltanto per allinearsi agli standard europei, che con i nuovi cicli venga superato per l'Italia il *gap* posto in evidenza dal rapporto citato. Crediamo infatti che i tempi siano maturi per un inserimento in Italia delle TIC come disciplina curricolare a tutti i livelli dei cicli. Quanto finora esposto motiva ampiamente questa posizione. Ma un altro aspetto, che emerge dallo stesso rapporto citato, dimostra come l'Italia sia matura per questo passo: le attività ed i progetti lanciati negli ultimi anni per le scuole mostrano l'Italia a livelli comparabili con quelli degli altri paesi della comunità europea.

2. **I problemi da affrontare: analisi preliminare**

Nel disegnare la collocazione ed i contenuti della disciplina con l'introduzione dei nuovi cicli, diversi problemi debbono essere risolti; se ne elencano alcuni:

- 1) Fino a che punto o in quali cicli le TIC dovranno essere presenti come disciplina autonoma (ciò dovrebbe avvenire certamente nella secondaria superiore) e dove invece elementi di TIC debbono essere inseriti in altri insegnamenti (ciò dovrebbe avvenire nella scuola materna).
- 2) è fuor di dubbio che le TIC possiedono due componenti (così come è per molte altre discipline, del resto): una strumentale ed una concettuale e metodologica; occorre studiare il giusto equilibrio fra le due in verticale (fra i cicli) ed in orizzontale (in una classe).
- 3) Quali sono le capacità e/o le conoscenze che si richiedono ai diversi cicli scolastici?
- 4) Qual è l'estensione della disciplina nei diversi cicli e per le diverse specializzazioni, e in che forme va proposta?
- 5) Qual è il rapporto fra TIC come disciplina autonoma e TIC come supporto delle altre discipline, sia scientifiche sia umanistiche?
- 6) Come si risolve il grosso problema della preparazione di tutti gli insegnanti (non soltanto di quelli specifici della disciplina, che comunque è già di per sè un grosso problema)?

I prossimi paragrafi tenteranno di abbozzare alcune risposte preliminari a queste domande, che sono ovviamente interdipendenti.

2.1 *Collocazione della disciplina*

L'uso dell'informatica deve essere presente "trasversalmente" in tutte le discipline, "tradizionali" o "innovative" che siano, e richiede la capacità da parte di allievi e insegnanti di usare uno strumento sofisticato come il calcolatore. Tali abilità dovranno essere diffuse in tutti i livelli di scuola, anche per concedere pari opportunità rispetto all'uso delle nuove tecnologie a tutti i cittadini (vedi G8) perché possano vivere e lavorare senza sentirsi inferiori e pertanto, opportunamente graduando, essere presenti fin dalla materna, poi soprattutto nella scuola dell'obbligo, per arrivare ai cicli delle superiori.

Fin dalla scuola dell'infanzia, e nei primi anni del primo ciclo scolastico, sono quindi da prevedere attività ludiche finalizzate alla presa di contatto con le TIC e ad una prima alfabetizzazione. Va sottolineato che questo non significa necessariamente uso di videogiochi, anche se finalizzati alla didattica, ma può includere un primo approccio alla programmazione con opportuni strumenti (si vedano le esperienze con LOGO, Micromondi, ed altri); a questo proposito la presenza dell'insegnante esperto è fondamentale, anche per sottolineare i difetti che alcuni software al momento attuale posseggono, ad esempio non ben curando l'italiano, la dizione e a volte utilizzando troppo la velocità della CPU, stimolando così l'allievo ad eccessive rincorse della velocità del computer. Esperienze interessanti riguardano anche l'uso del computer come creatore di archivi (data base), modulando le difficoltà all'età in discussione: se l'insegnante lo ritiene opportuno, questa prima esperienza si può fare con carta e penna e successivamente trasferire sul calcolatore. Un discorso a parte riguarda l'uso di Internet, che può e forse deve essere inserito nella scuola dell'obbligo, ma in cui è indispensabile la guida di un insegnante. In questo primo approccio sembra preferibile l'uso di Internet per il reperimento di informazioni, anche visuali, ed è quindi attuale il discorso del controllo dell'insegnante durante l'uso.

Nella seconda parte del primo ciclo (ultimi due anni) è opportuna l'introduzione delle TIC come insegnamento disciplinare. Tuttavia, considerando lo stato di partenza e le obiettive difficoltà di un radicale cambiamento, in fase di prima applicazione ci si può limitare ad un insegnamento non disciplinare affidato a docenti di ambiti diversi, purché abbiano ricevuto una formazione specifica anche in questa disciplina.

Nel secondo ciclo le TIC devono certamente comparire come disciplina autonoma nel biennio. In questa fase si possono dare alcune prime nozioni sul PC, su internet, sulle differenze tra ambienti di programmazione, sui sistemi per la gestione delle basi di dati. E' inutile sottolineare i molteplici collegamenti con le altre discipline, in quanto il calcolatore rappresenta una creazione dell'uomo al servizio dell'uomo, ma la sua complessità richiede un momento di studio autonomo, accompagnato dalla riflessione sulle innovazioni da esso introdotte nella comunicazione, nell'apprendimento, nella percezione di fenomeni e realtà. Le TIC devono poi mantenere una presenza di approfondimento o extracurricolare nel triennio, in cui si potranno studiare architetture, sintassi, semantiche, sistemi operativi, linguaggi artificiali, intelligenza artificiale, argomenti tutti graduati per difficoltà alle conoscenze e all'età dell'allievo e, comunque, sempre, collegando lo studio teorico all'uso di una o più implementazioni.

2.2 *Strumento versus metodo*

La componente strumentale delle TIC è fuori di dubbio la più visibile ed immediata, per cui c'è il rischio di un eccessivo squilibrio in questa direzione. Un corretto rapporto tra le due componenti è legato anche alla formazione degli insegnanti, che dovrà curare particolarmente questi aspetti, evitando di fornire loro solo una noiosa sequela di istruzioni da eseguire o una forse altrettanto noiosa esposizione di teoremi ed astrusi concetti teorici. Comunque, ferma restando l'impossibilità di scindere, a qualunque livello scolastico, i contenuti strumentali da una riflessione sulle possibilità ed i limiti della tecnologia, l'impostazione ai primi livelli deve basarsi sugli aspetti strumentali, quella ai livelli superiori su quelli metodologici. Il momento di apprendimento dell'uso della macchina è da

concepirsi legato a quello di riflessione sulla macchina, sulle sue potenzialità, sulle difficoltà che il suo uso comporta e sul suo rapporto con il problema reale da risolvere: sono questi i fondamenti di una formazione informatica, che va iniziata fin dai primi approcci con il mezzo automatico e che si completa poi nella scuola dell'obbligo con gli aspetti teorici e metodologici che possono meglio essere apprezzati ai livelli superiori.

2.3 Capacità/conoscenze

Questa risposta va affidata ad apposti syllabi: comunque, in termini di capacità ad operare certamente va raggiunto al termine dei due cicli scolastici il livello definito sul piano europeo dal patentino ECDL.

Sul piano dei concetti e delle metodologie, possiamo fare in questa sede alcune considerazioni iniziali, che vanno approfondite e organizzate fino ad arrivare alla identificazione di un nucleo "forte" di concetti disciplinari da trasmettere. Questi concetti potrebbero essere raggruppati in tre aree, corrispondenti alle funzioni dello "strumento tecnologico" calcolatore:

- / strumento per organizzare informazioni, dati e conoscenze
- / strumento per calcolare e risolvere algoritmicamente problemi
- / strumento per comunicare

Nel rappresentare sia gli obiettivi sia le abilità si deve tener presente la necessità di una forte flessibilità, legata alla continua evoluzione delle tecnologie, il che si lega ai problemi dell'aggiornamento permanente e dell'alfabetizzazione iniziale dei docenti: le abilità da insegnare devono essere possedute dall'insegnante.

2.3.1 Informatica, dati e informazione

Gli esseri umani sono *informivori*: è dunque necessario che un soggetto che vive nella società dell'informazione abbia chiaro il concetto di informazione, delle sue caratteristiche ed individualità e del suo valore economico. Nel chiarire il concetto di *informazione* è opportuno contrapporlo a quello di *dato*, in modo che risulti chiaro che le necessità vitali sono soddisfatte dalle informazioni piuttosto che dai dati, ma anche a quello di *conoscenza*, che rappresenta un ulteriore livello di aggregazione delle informazioni.

Nell'analisi del ruolo dell'informazione è necessario approfondirne il ciclo di vita, del tutto analogo a quelli delle risorse materiali: da ciò risulterà evidente che l'informazione come risorsa ha una caratteristica peculiare che la distingue: il suo uso non l'esaurisce ma l'accresce. Questo concetto apre la strada al ruolo fondamentale dell'informatica e delle sue tecnologie materiali ed immateriali: il supporto alla gestione di una così vasta e crescente risorsa.

I concetti che consentono la distinzione tra dati, informazioni e conoscenza sono la base delle motivazioni che richiedono lo studio delle tecniche di organizzazione dei dati e degli strumenti automatici per la gestione dei dati così organizzati. Dopo lo studio delle strutture di dati e delle basi di dati si può passare a quello delle tecniche per l'analisi dei dati e per l'estrazione e la costruzione dell'informazione e della conoscenza.

In particolare, è opportuno passare in rassegna almeno tre tipi di tecniche per l'organizzazione e l'analisi dei dati, con la seguente sequenza: le basi di dati, la statistica, l'intelligenza artificiale, compresi gli approcci "subsimbolici" come le reti neurali, con le tecniche per la rappresentazione della conoscenza sviluppate e studiate in questo ambito. Oltre alla costruzione dell'informazione e poi della conoscenza attraverso i dati è necessario dare agli allievi anche le tecniche per la rappresentazione dell'informazione.

Con i precedenti prerequisiti si può insegnare a navigare nel WEB alla ricerca di informazioni di vario tipo. Coloro che avranno bisogno, nella professione futura, di comunicare e di trasferire conoscenza devono imparare a costruire conoscenza dalle informazioni ed a formalizzarla in modo che essa sia facilmente trasferibile.

2.3.2 *Algoritmo, esecutore, primitive*

Per quanto riguarda la soluzione algoritmica dei problemi, i concetti chiave sono ovviamente quelli di *algoritmo* e di *esecutore*. La tecnologia ci offre un particolare "meccanismo" o "**esecutore**", in grado di risolvere problemi di elaborazione dell'informazione, purché il procedimento risolutivo o **algoritmo** venga formulato in termini delle operazioni primitive che la macchina sa eseguire.

Da un punto di vista concettuale, gran parte dell'informatica non è che lo sviluppo di tecniche di traduzione di algoritmi dal linguaggio di un esecutore a quello di un altro esecutore, avendo ad una estremità della catena la formulazione in termini "umani" dell'algoritmo ed all'altra la sua formulazione in codice eseguibile da uno specifico processore. Va rilevato oltretutto che questa organizzazione su diversi livelli di astrazione è lo strumento che consente di dominare l'estrema complessità dei sistemi di calcolo attuali, e si ritrova, sia pure con nomi diversi, in tutte le aree dell'informatica (le tecniche di sviluppo top-down dei programmi, gli strati dei sistemi operativi, i livelli dei protocolli di comunicazione). In questo quadro, anche programmi applicativi come elaboratori di testo (word processor, in inglese), fogli elettronici e così via non sono che particolari esecutori "virtuali" con specifiche primitive.

Il graduale sviluppo di una corretta nozione di algoritmo e di esecutore, e delle capacità di astrazione che consentano poi di muoversi tra i diversi livelli sopra ricordati, deve quindi essere un obiettivo prioritario per la formazione nell'area delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione, obiettivo che può essere perseguito, graduandolo opportunamente, fin dalla scuola dell'infanzia, attraverso i vari livelli scolastici.

In questo contesto, vi sono altri due aspetti rilevanti da considerare. Il primo riguarda la capacità di confrontare diversi procedimenti di soluzione per uno stesso problema, attraverso la scelta di opportuni criteri, e di riconoscere i limiti del calcolatore.

Il secondo riguarda i concetti legati alla programmazione, partendo dalla chiara distinzione tra uso del calcolatore già programmato da un lato e calcolatore come macchina che va programmata per svolgere determinati compiti dall'altro, fino ad arrivare ai linguaggi di programmazione ed alla analisi critica del rapporto tra sintassi e semantica che, oltretutto, può essere trattato anche in relazione ad altre discipline.

2.3.3 *Il calcolatore, strumento di comunicazione e di relazione*

L'informatica mette oggi a disposizione nuovi e fondamentali **modi di comunicazione** del *sapere* del *saper fare* e del *saper essere*: proprio, altrui e collettivo.

L'impatto sulla **dimensione relazionale** dell'individuo e della società risulta oggi ampiamente riconosciuto e sempre più preziose appaiono le risorse offerte dall'uso del calcolatore (e delle metodologie che lo hanno reso realizzabile e apprezzabile) sul fronte di una **crescita relazionale** dei più giovani. Crescita che risulta caratterizzata proprio dalla conquista di *modalità flessibili di comunicazione e condivisione* del sapere, del saper fare e del saper essere.

Il calcolatore è uno strumento **adulto, gratificante e accattivante** per le modalità multimediali di interazione che suggerisce e mette a disposizione con progressiva ricchezza: è in grado di dare: *suono* alla parola scritta, *animazione* alla narrazione, *forma grafica* al pensiero, *manipolabilità e verificabilità* alla strategia risolutiva di un problema.

Le dimensioni comunicative e relazionali portano la persona a misurarsi in modo complesso e articolato con il **contesto** comunicativo e relazionale (che deve essere analizzato e valutato con attenzione), con la **forma** che la comunicazione assume, con il **contenuto** (inteso come sapere veicolato tramite la forma adottata), con l'**impatto** che la comunicazione ha sia a livello individuale che collettivo.

La formazione di giovani in grado di essere protagonisti fruitori e propositori della condivisione del sapere non può prescindere, inoltre, dalla acquisizione di solidi **criteri di valutazione**. Infatti, se fondamentale appare la conquista da parte dello studente di attente capacità di valutazione del contesto e delle modalità di comunicazione, altrettanto urgente risulta la conquista di capacità valutative del **rapporto forma / contenuto**. Se un sapere muore in assenza di una forma comunicativa idonea, altrettanto sterile risulta la comunicazione accattivante di un contenuto povero.

2.4 *Modalità di proposta dei contenuti delle TIC*

Quanto sopra esposto suggerisce **modalità di proposta dei contenuti** delle TIC: in qualunque ciclo è fondamentale l'attenzione alla:

- / frequentazione di dimensioni individuali e collettive
- / conquista di modalità di comunicazione e relazione flessibili e adulte
- / realizzazione di forme multimediali della comunicazione e della cooperazione
- / analisi del contesto e della relazione forma-contenuto
- / valutazione dell'impatto su di sé, sull'altro e sulla dimensione collettiva.

Più specificamente in relazione ai **contenuti** va curata l'acquisizione progressiva di capacità di

- / *espressione multimediale del sapere, del saper fare e del saper essere* (uso di modalità e strumenti che consentono di dare forma comunicabile e multimediale alla conoscenza del mondo, di sé e del gruppo di appartenenza)
- / *condivisione del sapere* (uso di modalità e strumenti per la messa a disposizione della conoscenza di cui si dispone e per l'accesso alla conoscenza distribuita in rete)
- / *comunicazione e cooperazione* (uso di modalità e strumenti per la comunicazione sincrona o asincrona, immediata o dilazionata nel tempo, caratterizzata da compresenza nello stesso ambiente o dalla condivisione di spazi virtuali)
- / *valutazione delle forme espressive e dei processi di comunicazione adottati* (uso di modalità e strumenti in relazione a sé, all'altro e al gruppo).

Metodologie e strumenti informatici oggi toccano tutti i punti sopra indicati anche se si riscontrano diversi livelli di consolidamento sia a livello metodologico che tecnologico. Al docente e alla comunità educante spetta la selezione delle metodologie e degli strumenti più consolidati o l'utilizzo critico di quelli ancora inadeguati: nel rispetto di quel **progetto educativo globale** di cui essi soli sono responsabili. Progetto e responsabilità felicemente non delegabili a nessuna metodologia o tecnologia.

2.5 *Rapporto fra TIC come disciplina autonoma e come supporto alle altre discipline*

è un rapporto molto stretto ed è un problema di difficile soluzione, trattandosi di realizzare una stretta collaborazione interdisciplinare: da un lato le TIC si applicano in tutte le professioni e quindi in tutte le discipline e vengono arricchite da queste, dall'altro i loro contenuti metodologici arricchiscono le altre discipline.

Sul piano strumentale, ovvio e tradizionale è l'uso del calcolatore come strumento di calcolo, anche simbolico, e quindi il ruolo di ausilio nella matematica. Più recente, e sicuramente più pervasivo, è l'uso della rete per ricercare informazioni, per accedere a basi di dati bibliografiche e così via. Altre applicazioni di interesse sono al disegno e in generale alle discipline dell'area espressiva.

Sul piano culturale e metodologico, alcune delle possibili influenze delle TIC sulle altre discipline si possono desumere da quanto detto in precedenza (rapporto tra sintassi e semantica, nozioni di dato, informazione e conoscenza ecc., apprendimento di concetti generali trasversali come sistema, processo, modello, simbolo) ma è necessario un lungo lavoro di analisi che deve necessariamente coinvolgere i docenti delle discipline interessate.

2.6 *Formazione dei docenti*

La formazione dei docenti è ovviamente un punto estremamente delicato e importante, che presenta diversi aspetti e diversi livelli di problematiche.

Una prima distinzione che va fatta è tra formazione dei docenti della disciplina specifica e formazione sulle TIC per docenti di altre discipline.

Inoltre, ci troviamo di fronte al duplice problema della riqualificazione dei docenti già in servizio, che richiede un piano specifico con finanziamenti adeguati, e della formazione dei docenti futuri, nell'ambito della nuova organizzazione degli studi universitari.

Infine, è necessario prevedere in ogni scuola un docente di riferimento, che possa eventualmente fare da "formatore" per gli altri docenti, oltre che aiutarli a superare eventuali problemi, ed un tecnico che si occupi delle infrastrutture informatiche.

2.6.1 *Formazione dei docenti di TIC*

Partendo dalla constatazione che le TIC vanno insegnate come disciplina a se' stante da docenti con competenza specifica, non sono consigliabili scorciatoie organizzative in cui insegnanti di discipline affini o ritenute tali siano incaricati per decreto del loro insegnamento. Contemporaneamente conviene considerare che esistono diversi percorsi culturali che hanno prodotto e producono competenze sufficienti per un eccellente insegnamento delle TIC. Alcuni di essi sono scontati e sono i percorsi che passano per i titoli di studio in TIC rilasciati dalle Facoltà di Ingegneria e dalle Facoltà di Scienze, altri sono molto comuni come la laurea in Matematica, in Fisica o in Ingegneria non dell'informazione. Questi percorsi però non coprono la totalità delle esperienze concretamente rilevabili nella scuola attuale.

Questa circostanza non dovrebbe sorprendere essendo le TIC una disciplina per sua natura trasversale agli ambiti disciplinari e fortemente invasiva nel cambiamento dei metodi di studio di discipline diversissime tra loro.

Di conseguenza, la capacità di insegnare TIC non richiede necessariamente un percorso culturale specifico e porre vincoli troppo rigidi sui titoli di studio degli insegnanti di TIC potrebbe essere controproducente, in considerazione del fatto che presumibilmente il fabbisogno sarà superiore all'offerta specialistica.

In conclusione, crediamo esista una sola soluzione ragionevole a questo problema, ovvero il mondo della scuola deve selezionare i suoi insegnanti di TIC in base alle loro competenze specifiche nella disciplina.

A questo proposito, conviene rilevare che una competenza specifica in TIC implica il possesso di un campo coeso di conoscenze, nozioni e abilità che riguardano:

- gli aspetti teorici (teoria dell'informazione, logica, algoritmi, ecc.)
- i metodi e gli strumenti dell'ingegneria (architetture, linguaggi, metodi di progettazione, ecc.)
- le applicazioni
- le conseguenze economico sociali dei cambiamenti indotti dalle TIC.

Per quanto riguarda i docenti che dovranno insegnare elementi di TIC in assenza di uno specifico insegnamento disciplinare (in particolare nel primo ciclo scolastico), è necessario che abbiano una adeguata formazione, da acquisire a regime nell'ambito dei corsi universitari finalizzati all'insegnamento primario.

2.6.2 *Formazione per i docenti di ambiti diversi*

In generale, strumenti e metodi delle TIC hanno modificato il modo di operare in tutti i campi del sapere, sicché il lavoro intellettuale (e non solo) ha finito per presupporre l'uso dei suoi strumenti: le discipline diverse dalle TIC la utilizzano come strumento dei propri metodi di indagine attraverso un vasto panorama di applicazioni. Oggi è difficile immaginare un processo di produzione di nuova conoscenza che non presupponga l'uso delle TIC ed in questo scenario le TIC ha creato un universo culturale prima inesistente attraverso la comunicazione elettronica.

La scuola si trova quindi non solo di fronte al problema di usare strumenti tecnologici nella didattica ma anche ad affrontare un mutamento epocale in cui gli strumenti tecnologici intaccano la natura stessa del lavoro intellettuale.

In Italia solo da poco la formazione in TIC ha cominciato ad essere parte dei curricula universitari di altre discipline e dunque la diffusione della sua conoscenza tra gli insegnanti di materie non specialistiche è in buona parte basata sull'impegno individuale degli stessi.

Per la formazione degli insegnanti che utilizzeranno le TIC come strumento esistono soluzioni poco nette. Infatti se è auspicabile che tutti gli insegnanti siano in possesso di conoscenze informatiche paragonabili a quelle certificate dalla ECDL, questo traguardo, per quanto ambizioso, intaccherebbe solo la superficie del problema che è estremamente più complicato. In ogni caso, andrebbe definita una estensione della ECDL specificamente dedicata agli insegnanti.

Il livello di competenza richiesto è infatti alquanto articolato e richiede capacità di

- / usare le TIC in senso generale
- / usarle nel proprio specifico disciplinare come strumento professionale
- / usarle come ausilio didattico
- / riconoscerne gli effetti economico-sociali dell'uso

I processi di cambiamento indotti dalle TIC sono rapidi e richiedono un costante aggiornamento. Ciò consiglia programmi di diffusione delle conoscenze TIC tra gli insegnanti come processi di formazione continua che tengano conto dei differenti livelli di competenza già presenti