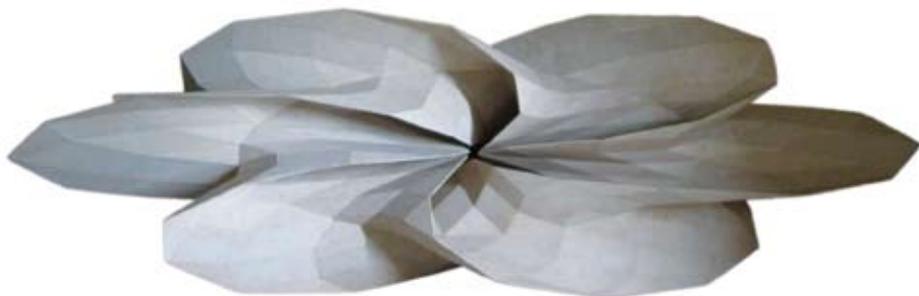


*La cultura scientifica
Le tecnologie dell'informazione
e della comunicazione*



Paolo Mazzuferi, *Matematica - Ellissoforo*

“La possibilità di integrazione fra scienza e umanesimo,
lungi dall’essere meramente contingente,
ha poi un’intrinseca necessità, che si manifesta
nella constatazione della sostanziale
convergenza di linguaggi e contenuti fra le due culture,
al di là delle loro apparenti opposizioni.”

Charles P. Snow, *Le due culture*, contributo di Piergiorgio Odifreddi



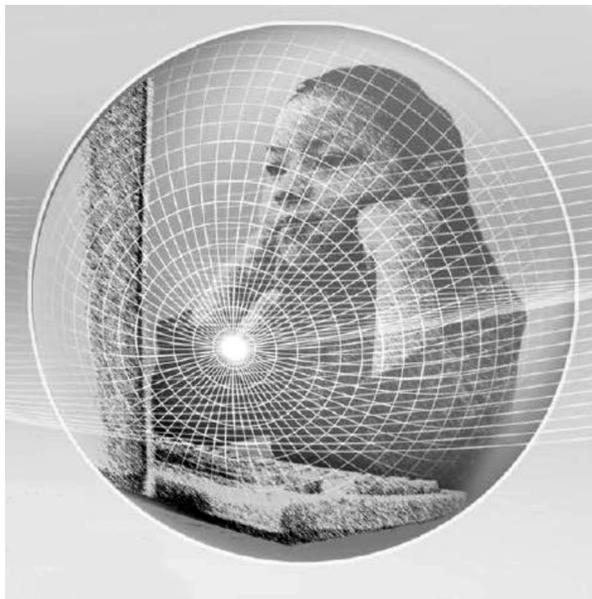
Le Marche: una regione laboratorio
con l’Alto Patronato del Presidente della Repubblica

*La Repubblica promuove lo sviluppo
della cultura e la ricerca scientifica
e tecnica*

...

Costituzione della Repubblica Italiana, Art.9

*La cultura scientifica
Le tecnologie dell'informazione
e della comunicazione*



@ @ @ @ ...

... Quello che un computer dovrebbe fare è consentire agli uomini di fare il tipo di cose che un computer non sa fare; un computer non sa abbracciare, bisogna essere sempre in grado di abbracciare il proprio figlio.

Howard Gardner, *Intelligenze multiple e nuove tecnologie*

*Torna eterno merito della scienza, l'aver
liberato l'uomo dalle insicurezze su se stesso e
sulla natura, agendo sulla sua mente.*

Albert Einstein

Nel luglio del 1959, cinquant'anni fa, Sir Charles Percy Snow pubblicava un testo, *Le due culture*, in cui denunciava con forza e passione i grandi danni provocati a tutti noi, come persone e come società, dalla polarizzazione delle due culture, quella scientifica e quella umanistica-letteraria.

I malintesi tra gli scienziati e i letterati, lo snobismo reciproco e l'incapacità di dialogare hanno portato gli uni a diventare *specialisti ignoranti* e gli altri incapaci di cogliere le conquiste a livello sociale, intese come miglioramento delle condizioni di vita, delle rivoluzioni industriali dovute alle scoperte scientifiche.

Da un punto di vista intellettuale, poi, il considerare la cultura umanistica – così come è avvenuto nella nostra società - come l'unica degna di considerazione, quella con la C maiuscola, impedisce di comprendere che, come scrive C.P.Snow: ... *l'edificio scientifico del modo fisico è, nelle sue profondità, complessità ed articolazioni intellettuali, la più splendida e magnifica opera collettiva della mente umana.*

La scuola italiana, di stampo gentiliano, ha vissuto e vive tutt'ora, sia nella sua architettura organizzativa, che nelle sue scelte pedagogiche e culturali, la contrapposizione tra le due culture, con un maggiore prestigio storicamente accordato alla cultura umanistica e quella scientifica in condizioni di subalternità.

Come non dar ragione a Tullio De Mauro quando, nel libro *Contare e raccontare. Dialogo sulle due culture*, replica al fisico Carlo Bernardini che *non soffriamo di un deficit di scienze naturali, ma di un eccesso di pressapochismo?*

Quando risponde che non è vero che abbiamo troppo umanesimo e quindi poca scienza, ma abbiamo invece poco dell'uno e poco dell'altra, *perché poca è la propensione nazionale all'accertamento rigoroso di fatti e dati, alle misurazioni e descrizioni precise, all'esperienza diretta?*

È vero, quindi, che in Italia non c'è cultura scientifica, nel senso che non è diffusa la conoscenza dei contenuti e dei metodi delle scienze fisiche, matematiche, naturali, ma è vero che la mancanza di un approccio scientifico – che si manifesta nell'assenza di rigore, nell'inclinazione al discorso poco chiaro, nella passione per le affermazioni apodittiche – affligge spesso ciò che non è di pertinenza delle

scienze fisiche, matematiche, naturali, quasi che il non occuparsi di scienza sollevasse da ogni responsabilità, quasi che l'occuparsi di arte, di letteratura o di storia, autorizzasse ogni sproloquio. E invece anche in queste discipline c'è bisogno di un approccio *scientifico*, rigoroso che, non a caso, è utilizzato nel mondo accademico con riferimento alla ricerca in ogni disciplina.

Anche l'introduzione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione stenta a prendere piede nella scuola italiana come possibilità di nuove metodologie e apertura verso ambienti di apprendimento collaborativi, non vincolati dai muri delle aule, ma aperti verso il mondo.

E mentre i nostri giovani, con l'algebra di Boole incorporata nelle mani, sin da piccoli vivono immersi in un universo digitale, senza barriere spaziali e temporali, inondati da una miriade di informazioni, il più delle volte incontrollate, la scuola rimane ancorata a vecchi schemi di insegnamento e apprendimento – lezione frontale, interrogazioni e verifiche scritte finali – a strumenti didattici che hanno il sapore del passato, a tipologie di verifiche scritte e orali ormai obsolete e inadatte a preparare i giovani per il mondo del lavoro.

Basti pensare ai risultati di una indagine svolta dal Censis per conto dell'Università telematica Unisu: il 46% degli universitari italiani, soprattutto maschi del Sud, affianca l'uso dell'on-line alla lettura di libri ed appunti.

Per gli studenti, internet è uno strumento che ormai fa parte della quotidianità e che permette di svolgere molte operazioni in modo rapido e pratico. Se prima, ad esempio, per svolgere una ricerca bisognava consultare pile e pile di libri, ora basta andare su Wikipedia e il gioco è fatto.

Ma allora, se le cose ormai stanno così, anche i cultori dello studio tradizionale, probabilmente nostalgici delle notti sui libri e delle ripetizioni ad alta voce all'infinito, e i decisori politici, devono prendere atto che è ora di cambiare.

Ed è bene saperlo per essere in grado di interpretare i cambiamenti.

In questa sezione, non presente nel *primo manifesto della scuola delle Marche*, cercheremo di fare una riflessione sui cambiamenti che la scuola dovrà affrontare per far sì che la cultura scientifica esca dalla crisi, ogni anno sempre più pesantemente segnalata dalle indagini OCSE-PISA, elencando le varie ed importanti iniziative che la scuola marchigiana ha intrapreso in tal senso.

Ma, soprattutto, cercheremo di tracciare un identikit dei nostri attuali e futuri studenti, che ci faccia riflettere su come affrontare questa fase, molto tormentata, di trasformazioni accelerate delle nuove tecniche di trasmissione delle conoscenze, con la consapevolezza che in un panorama difficile da fissare, una prospettiva appare comunque abbastanza chiara: l'attuale struttura della scuola, caratterizzata da riti e procedure uniformi, come la lezione, i compiti, i voti, gli esami, le scansioni temporali, l'edificio scolastico, l'organizzazione per classi d'età - affidate a gruppi di adulti che un tempo erano detentori quasi unici delle conoscenze - rappresenta ormai un apparato giunto al capolinea.

E già nel 1936 Einstein, nei *Pensieri degli anni difficili*, aveva predetto tutto ciò, citando una frase che, seppur spiritosa, dovrebbe far riflettere tutti quei docenti che vedono la scuola come mera fonte di trasmissione di conoscenze: *L'educazione è ciò che rimane dopo che si è dimenticato quanto si è imparato a scuola.*

Perché la cultura scientifica è importante?

Se un giovane ha allenato i propri muscoli e la propria resistenza fisica con la ginnastica e con le passeggiate, egli sarà più adatto a ogni lavoro fisico. Ciò è anche vero per l'allenamento della mente.

Albert Einstein, *Pensieri degli anni difficili*

La scienza mira all'osservazione dei fenomeni naturali e alla loro sistematizzazione all'interno di un modello razionale, rispondente a criteri di verificabilità e prevedibilità.

Uno dei principi fondanti del metodo scientifico consiste nel ridurre la complessità alla semplicità, nello scomporre un sistema complesso in componenti più elementari e nelle loro interazioni. Per far questo la scienza utilizza un suo linguaggio che è la Matematica.

Egli (l'universo) è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto

Galileo Galilei

Non per questo si deve considerare la scienza e il suo linguaggio come questioni che riguardano pochi iniziati, magari dotati di un particolare talento e alto quoziente intellettivo: tale opinione costituisce nei fatti un luogo comune.

È necessario promuovere una convinta politica di diffusione della cultura scientifica, considerandola come arricchimento e valorizzazione della personalità di ciascuno, come allenamento della mente in grado di preparare gli allievi ad affrontare con metodo e sistematicità ogni momento futuro della propria vita, sia lavorativo che vocazionale.

La scienza infatti:

1. abitua al vaglio dei dati e dei fatti;
2. abitua al relativismo, in campo intellettuale (cfr Popper, Einstein).

Per ciò che riguarda inoltre il dibattito relativo alla supremazia

della cultura letteraria umanistica su quella scientifica, con il prevalere, anche nei diversi quadri orari liceali delle discipline letterarie-linguistiche su quelle scientifiche-matematiche, è importante prendere atto del concetto di cultura, già approfondito nel primo manifesto, finalizzato a sviluppare l'unitarietà del sapere e a valorizzare le intelligenze, che sono multiple, secondo Gardner.

L'atteggiamento antiscientifico

Paradossalmente, in una società sempre più permeata dalla tecnologia, da cui deriva un sostanziale miglioramento della qualità della vita, si sta diffondendo un sentimento di ostilità e diffidenza nei confronti dei risultati raggiunti.

L'antidoto contro tale diffuso atteggiamento antiscientifico è quindi semplice: dare un'immagine corretta di ciò che la scienza è e di cosa invece non è.

I docenti delle scuole superiori, ad esempio, tendono ad avere una concezione troppo *tecnico-empiricistica* della conoscenza scientifica, con poco spazio per la creatività come componente attiva della professione dello scienziato nel processo di produzione della conoscenza scientifica.

È invece importante, affinché la scienza possa essere completamente apprezzata dagli studenti, che siano dati loro i mezzi per comprendere le scelte epistemologiche che stanno alla base di un determinato orientamento di ricerca.

In altre parole, nell'insegnamento della scienza non ci si deve concentrare esclusivamente sui contenuti teorici, ma ampliare lo scenario fino a comprendere elementi storico-metodologici, che permettano di mettere in luce l'evoluzione delle teorie e il loro significato nell'influenzare i diversi orientamenti di ricerca.

Uno dei fattori che possono risultare decisivi nell'abbandono di corsi ad alto contenuto *vocazionale*, è la percezione dei giovani di non avere buone prospettive di carriera nello scegliere lo studio della scienza. Tale percezione negativa non è confermata dai dati, che invece indicano una buona performance delle lauree di carattere scientifico sul mercato del lavoro e un generale buon livello di soddisfazione da parte dei laureati in materie scientifiche che lavorano.

La crisi vocazionale e la criticità degli apprendimenti, che si sono verificati nell'ultimo decennio relativamente al sapere scientifico, sono emersi sia a livello nazionale, che internazionale, (Monitoraggi Invalsi, rilevamenti periodici OCSE-PISA: l'ultima indagine

colloca l'Italia, a livello di istruzione scientifica degli studenti, al 36° posto su 57 paesi esaminati, ecc).

A seguito del poco confortante scenario esposto, la scuola marchigiana ha messo in cantiere negli ultimi anni una serie di iniziative, cercando di dialogare con tutti i soggetti del territorio che potessero intervenire nel campo dell'istruzione-formazione-educazione scientifica e tecnologica, e quindi fare sistema con le Università, le Scuole autonome, gli Enti pubblici e privati al fine di ricavare le strategie di supporto all'insegnamento e le metodologie didattiche innovative.

Le attività svolte in ambito scientifico-tecnologico

L'Ufficio Scolastico Regionale per le Marche, in parallelo ai compiti istituzionali e amministrativi normativamente previsti, ha promosso, all'interno del progetto culturale ***Le Marche: una regione laboratorio***, numerose iniziative finalizzate a sostenere la capacità di innovazione delle singole scuole per elevare la qualità complessiva del sistema scolastico regionale, tanto al suo interno, quanto nelle relazioni con la pluralità dei soggetti istituzionali del territorio, quali le Università marchigiane (Ancona, Camerino, Macerata, Urbino), la Regione, le Province e l'ANCI Marche, nonché la Confindustria regionale, con cui sono stati sottoscritti altrettanti Protocolli d'intesa di identico contenuto.

Ne sono nate diverse iniziative, in cui la scuola è stata messa al centro, quale protagonista, di attività concordate e attuate sinergicamente. Fra i più significativi nell'ambito scientifico e tecnologico, meritano di essere citati:

Corso di perfezionamento e-learning-gestione e tutoring

Il corso - promosso dall'U.S.R. e progettato con tutti e quattro gli Atenei delle Marche - è rivolto ai docenti marchigiani al fine di favorire la realizzazione di una rete di formazione continua delle professionalità del mondo della scuola finalizzate all'e-learning, al lavoro di cooperazione in rete, all'integrazione tra lavoro in aula e attività on-line. La finalità principale del suddetto corso, con riferimento alla richiesta sia di specifiche competenze, sia di diversi livelli professionali, è stata quella di formare figure professionali in grado di:

- organizzare e/o gestire attività complesse di formazione basate sull'uso

- integrato delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione;
- applicare le conoscenze acquisite in una realtà concreta, analizzando i contesti e individuandone le specificità e quindi le strategie da utilizzare;
 - selezionare e usare di volta in volta le metodologie più appropriate per ogni ambiente di apprendimento, sfruttando al meglio le potenzialità interattive della rete e quelle simulative dei software;
 - sviluppare nei partecipanti all'attività di formazione le capacità utili per sapersi collocare in un contesto di lavoro innovativo e in pieno sviluppo;
 - informare/formare/coordinare i docenti dell'istituzione scolastica di appartenenza al fine di promuovere metodologie didattiche innovative attraverso anche un uso consapevole e adeguato dell'e-learning e di supportare attività didattiche che si avvalgono delle tecnologie informatiche.

La prima edizione di tale corso di perfezionamento si è conclusa all'inizio del 2008.

I corsisti, prevalentemente organizzati in gruppo, hanno presentato come tesi un project work, che rappresenta un progetto didattico da sperimentare nella scuola di appartenenza.

Per monitorare e valutare il percorso formativo in maniera scientificamente appropriata, dalla customer satisfaction alla valutazione di processo, è stata coinvolta, in accordo con gli Atenei marchigiani, l'Università Cattolica di Milano.

Gestione del portale tra U.S.R. per le Marche e Università di Camerino

È stato creato un portale per realizzare spazi collaborativi e di documentazione per il personale della scuola e gestione di monitoraggi on-line in collaborazione con l'Università di Camerino.

Formazione e sperimentazione

A seguito dei risultati dell'indagine OCSE-PISA 2003 è stato appositamente costituito un organismo regionale composto da dirigenti e docenti, da rappresentanti degli Atenei marchigiani e dell'Ufficio Scolastico Regionale, con il compito di individuare una serie di iniziative finalizzate a migliorare le competenze e le abilità dei nostri allievi marchigiani, quindicenni, in italiano, matematica e scienze, con riferimento alla capacità di applicazione del problem solving.

I componenti di tale organismo regionale hanno deciso, in via prioritaria, d'informare e sensibilizzare i docenti delle discipline interessate, sul tema della valutazione esterna, in particolare quella internazionale (OCSE-PISA), specificandone gli obiettivi e i metodi della valutazione esterna, e di analizzare, con l'aiuto di esperti disciplinari dell'INVALSI, le prove somministrate, per poi proseguire con gruppi di lavoro in un percorso di formazione sperimentale e di simulazione della valutazione con gli alunni.

Questa fase di formazione ha visto coinvolti circa 60 docenti per ciascuna delle tre discipline, che hanno deciso di sperimentare, con gli allievi delle loro scuole (per un totale di circa 1500 studenti), dei questionari predisposti e strutturati sulla base delle prove già somministrate nelle precedenti indagini.

I risultati ottenuti e le criticità rilevate, hanno spinto i docenti a procedere in una successiva fase di formazione sulla metodologia didattica di tipo laboratoriale e a sperimentare la possibilità di progettare percorsi didattici, anche in modo verticale e interdisciplinare, per competenze.

Piano I.S.S. (Insegnare Scienze Sperimentali)

Il Piano I.S.S., è un progetto coordinato a livello nazionale e finalizzato a promuovere un cambiamento duraturo ed efficace nella didattica delle scienze sperimentali della scuola elementare, media e del biennio della scuola superiore.

Il Piano I.S.S. si propone progressivamente di:

- sostenere la formazione continua dei docenti, organizzati in comunità di pratiche e sostenuti da presidi territoriali, all'interno dei quali operano tre docenti tutor - uno per ogni ordine di scuola - che, dopo un training specifico sappiano promuovere e valorizzare, tra colleghi, esperienze formali ed informali di formazione in ambito scientifico;
- dare concretezza all'autonomia didattica, di ricerca e di sviluppo, contribuendo alla definizione di standard formativi per le discipline scientifiche ed allo sviluppo verticale di un curriculum di educazione scientifica, connotato dall'integrazione con altri saperi (tra cui la Matematica e le T.I.C.) e dalla significatività per l'allievo delle esperienze di apprendimento;
- sviluppare un approccio metodologico innovativo caratterizzato dal ruolo determinante dell'esperienza, dall'uso appropriato dei diversi linguaggi, dall'adozione consapevole dei punti di vista delle diverse

discipline sul medesimo argomento ed, infine, dalla graduale acquisizione dell'importanza della modellizzazione nello sviluppo della conoscenza scientifica;

- promuovere la raccolta, la valorizzazione e la produzione di materiali scientifici.

Dopo aver costituito, in coerenza con le indicazioni nazionali, un gruppo di pilotaggio regionale di cui fanno parte i rappresentanti delle Associazioni Professionali delle varie discipline scientifiche, i rappresentanti dei musei scientifici della provincia di Ascoli Piceno, e della Fondazione Museo del Balì di Saltara, sono stati istituiti otto presidi territoriali presso alcune scuole superiori - due per provincia - scelte in modo da essere facilmente raggiungibili sia dalla zona costiera che da quella montana in ognuno dei quali operano tre tutor corrispondenti ai tre ordini di scuola (primaria, media e superiore).

I presidi, punto di riferimento e di eccellenza per il territorio, hanno stipulato fattive collaborazioni con altri enti scientifici (Musei, Università, centri di ricerca,...), condividendo importanti iniziative regionali fortemente correlate con l'insegnamento delle Scienze e della Matematica, di cui citiamo, come significative:

- “Progetto lauree scientifiche” e Gruppo di lavoro regionale per gli apprendimenti di base OCSE-PISA, con UNICAM;
- “Progetto Giovani Talenti” con il comune di Fabriano e UNIFABRIANO

Inoltre un'ulteriore occasione di approfondimento e riflessione, sia per i tutor del Piano I.S.S., che per i docenti di materie scientifiche, sono state le diverse iniziative promosse in occasione della settimana della cultura scientifica: ogni presidio, in maniera coerente con la propria programmazione e, laddove possibile, in sinergia con le risorse territoriali (musei, università,...), hanno organizzato momenti di informazione/formazione rivolti a insegnanti e/o alunni.

Piano M@t.abel

Per quanto attiene i presidi M@t.abel, nella prima fase di avvio a livello regionale (a.s. 2006/2007) sono stati istituiti 4 presidi, uno per provincia e la formazione ha riguardato circa 14 docenti per presidio, equamente distribuiti tra scuola secondaria di I grado e secondaria di II grado, ed è avvenuta attraverso l'utilizzo di materiale e-learning predisposto dall'UMI sulla piattaforma INDIRE. Nell'a.s. 2007/08 sono stati, secondo quanto previsto a livello nazionale, selezionati ulteriori 11 tutor (erano stati selezionati e formati a livello nazionale già a partire dall'a.s. 2005/2006) per l'avvio di una seconda fase di formazione. Nel gruppo di lavoro regionale, istituito per la scelta dei tutor e il monitoraggio/sostegno delle iniziative, è presente anche il Dipartimento di matematica dell'Università di Camerino, coinvolto anche nel Progetto Lauree Scientifiche.

Il Convegno Scienze Scuola

Il convegno *ScienzeScuola* si articola in due giornate seminari, che vedono come protagonisti docenti e ricercatori universitari, esperti in didattica delle discipline scientifiche e docenti delle scuole di ogni ordine e grado;

Il convegno è alla sua quarta edizione:

- *ScienzeScuola 2005* (Museo del Bali – Saltara (PU)
29-30 novembre 2005)
- *ScienzeScuola 2006* (Museo di Montelparo – Montelparo (AP)
30 novembre / 1 dicembre 2006)
- *ScienzeScuola 2007* (Museo del Bali – Saltara (PU)
17-18 dicembre 2007)
- *ScienzeScuola 2009* (Museo del Bali – Saltara (PU)
11 marzo 2009)

ScienzeScuola costituisce un momento di confronto, aggiornamento e formazione per gli insegnanti marchigiani di discipline matematiche e scientifiche, in un luogo ideale per la riflessione quale un museo di indirizzo scientifico, individuato tra quelli che hanno aderito al Piano I.S.S.

La scelta, infatti, rappresenta sicuramente uno stimolo culturale e di innovazione didattica, in quanto si possono individuare nuovi spunti per un insegnamento/apprendimento *fuori dall'aula* e concrete opportunità per esperienze didattiche motivanti e personalizzate.

I nativi digitali: identikit dei nuovi adolescenti

Ciao a tutti, sono lo studente che se ne sta per conto suo, nell'ultima fila in fondo, quello con le cuffie. Oggi hai intenzione di coinvolgermi o di farmi arrabbiare? La scelta è tua.

*Non si tratta di A.D.D. (Attention Deficit Disorder).
È che non ti sto proprio ascoltando!*

Sulla t-shirt di un adolescente a New York

Confrontando gli stili di vita degli adolescenti di una generazione precedente all'attuale, in buona sostanza la generazione degli educatori di oggi, si scoprono dati curiosi e significativi.

All'epoca, siamo intorno alla fine degli anni '60, gli adolescenti non avevano alcuna visibilità sociale, non erano riconosciuti come un'età significativa, ma nella stagione del '68 lo stava diventando quella dei *giovani*, la beat generation, più o meno coincidente con maggiorenni-universitari.

Gli adolescenti, privi di un'identità specifica di tipo psicologico, sociologico e culturale, non erano riconosciuti nemmeno come fascia di consumatori, perché di fatto erano pressoché senza reddito e non rivestivano quindi alcun interesse per pubblicitari, industria culturale, dell'abbigliamento e dell'intrattenimento (basti pensare nel cinema alla netta preponderanza dei cartoni animati dedicati all'infanzia, rispetto alla filmografia per un'età superiore).

I *ragazzi* di allora avevano da poco smesso di giocare alla telefonia via cavo (con due barattoli tra un capo e l'altro), si divertivano col walkie-talkie, prendevano accordi o appuntamenti a viva voce o tramite la cornetta di un telefono fisso, talvolta fissato al muro; guardavano la TV dei ragazzi un'ora di pomeriggio e magari qualche programma la sera dopo carosello e con i genitori accanto, perché in ogni casa esisteva, nel migliore dei casi, un solo televisore, che fino al 1975 trasmetteva le immagini in bianco e nero di due soli canali.

Per i *ragazzi* le fonti del sapere erano sostanzialmente tre: gli insegnanti e i libri di testo a scuola, i genitori e i libri della biblioteca (quando c'era) di famiglia a casa, il sacerdote e i testi religiosi del catechismo in parrocchia. A scuola gli insegnanti potevano utilizzare,

in alcuni casi sporadici, *sussidi audiovisivi* come supporto ai libri di testo, quali dischi in vinile, nastri e poi audiocassette registrate, diapositive, filmmini su pellicola, videocassette (disponibili solo alla fine degli anni '70).

Non è difficile comprendere perché gli adolescenti di allora, divenuti nel frattempo gli educatori di oggi, trovino piuttosto complicato riconoscere la diversa identità degli adolescenti attuali, in buona sostanza i loro stessi figli, spiegando così anche perché la scuola, particolarmente quella italiana, si trovi in così gravi, se non gravissime, difficoltà nell'innovare la definizione dei curricoli di studio e l'organizzazione degli apprendimenti.

In poco più di trent'anni il salto generazionale ha prodotto effetti clamorosi: la crisi della famiglia nucleare tradizionale ha determinato come conseguenza un processo sempre più rapido di affrancamento e di conquista dell'autonomia dei figli.

L'adolescenza ha ricevuto nel frattempo il massimo delle attenzioni sociali, perché riconosciuta come età di svolta verso quella adulta, anche per le capacità di consumo dimostrate in ogni campo dai *teenager*, divenuti un target, non solo appetibile, ma addirittura decisivo per la pubblicità, la moda, l'industria cinematografica, musicale, dell'intrattenimento, elettronica e digitale, della telefonia mobile.

Ed è soprattutto in riferimento alla tecnologia, che il salto generazionale risulta davvero epocale. Così lo ha rappresentato Mark Prensky in un famoso articolo del 2001: da una parte gli immigrati digitali: molti adulti competenti e significativi in quanto educatori che, provenendo da altre formazioni e da altri background, si sono impossessati, in varie fasi della loro vita e a diversi livelli, della tecnologia dell'informazione e della comunicazione; dall'altra parte i nativi digitali, che dalla nascita hanno preso contatto con i linguaggi e le procedure delle stesse tecnologie, come si trattasse di un linguaggio naturale.

Il primo effetto di questo divario è stata e sempre di più sarà la *socializzazione rovesciata*: non sono più gli adulti a presentare e spiegare come si usa il mondo, almeno quello delle tecnologie, alle nuove generazioni, ma sono queste ultime a farlo con gli adulti.

La loro autorevolezza ne risulta fortemente sminuita e in discussione, anche e soprattutto perché queste stesse tecnologie rappresentano un numero smisurato di porte per l'accesso al sapere e all'informazione, che cristallizza e incrementa la separazione degli adolescenti dal mondo degli adulti. In discussione è la loro stessa funzione tradizionale di educatori, che da sempre esercitano perlopiù a scuola,

come custodi e divulgatori della tradizione culturale.

Prendendo in considerazione i tre ambiti d'uso delle tecnologie più significativi da parte degli adolescenti - videogiochi, Messenger e Social Network, sms e telefonia mobile - si distinguono con assoluta chiarezza i nuovi profili antropologici, sociali e psichici dei nativi digitali, rispetto a quella che fu, all'epoca, la nuova generazione dei loro genitori.

Intanto hanno preso possesso di molte tecnologie, quando i loro genitori sapevano o potevano a mala pena accendere una radio o utilizzare una macchina fotografica, mentre avrebbero avuto più difficoltà con la macchina da scrivere. La natura delle Tecnologie dell'Informazione e Comunicazioni è polifunzionale e il loro uso consente di svolgere più operazioni contemporaneamente.

Questa è una predisposizione peculiare dei nativi digitali, che sviluppano processi dell'attenzione sostanzialmente diversi da quelli delle generazioni precedenti. La simultaneità delle operazioni, l'abitudine ad annullare lo spazio con la presenza virtuale delle telecomunicazioni digitali, rende labili le distinzioni temporali tra passato, presente e futuro, il flusso del tempo subisce un'alterazione percettiva.

Una nuova scuola per i “nativi digitali”

... Nel corso della storia umana il lavoro della cultura è consistito nel selezionare e sedimentare nuclei duri di perpetuità estraendoli dalle vite umane passeggiare e dalle precarie azioni umane, nel creare il duraturo dallo scorrevole, di ricercare la continuità nella discontinuità e nel trascendere pertanto i limiti imposti dalla mortalità umana ponendo uomini e donne mortali al servizio di una specie umana immortale.

Zygmunt Bauman

Se pensiamo la scuola come una fucina in cui si produce, artigianalmente, e si trasmette cultura, l'ambiente entro cui è chiamata oggi a riorganizzarsi non è più come quello descritto dal sociologo Bauman, bensì è contraddistinto dall'emergere di una “società liquida” secondo una definizione data dallo stesso sociologo (Bauman, 2000).

La società moderna è infatti caratterizzata da legami mutevoli, fragili, effimeri e incerti, le situazioni in cui agiscono gli uomini si modificano prima ancora che le loro azioni riescano a consolidarsi in abitudini e procedure, la capacità di progettare le tappe successive, di una storia continua orientata a una meta, non esiste più, si vive solo il presente.

Anche il mondo dell'educazione, che fino a venti, trenta anni fa si caratterizzava per essere rimasto ripetitivo e identico nel tempo, sta diventando *liquido* a causa dell'ambiente impalpabile, volatile della rete, che dà insieme la possibilità di collegarsi e scollegarsi, e della nuova geografia scolastica, generata dalla rapida e generalizzata diffusione delle TIC, che ha liberato gli individui dall'asservimento ai luoghi e ai tempi specificamente dedicati all'insegnamento/apprendimento.

Ciò che è destinata, però, a scomparire, non è la scuola intesa come modalità privilegiata di educazione delle nuove generazioni, di trasmissione del sapere, ma la *struttura* dei sistemi scolastici, intesa come apparato solido e rigido, incapace di rendersi compatibile con la fluidità della società e quindi non in grado di adeguarsi ai suoi nuovi

figli, la generazione dei bambini Web, di cui si stanno occupando le neuroscienze per comprendere se il loro cervello funziona come quello dei loro predecessori, che la scuola ha plasmato e modellato, oppure se si tratta dei *mutanti* che apprendono in modo del tutto diverso.

Le neuroscienze

Le neuroscienze si muovono sul terreno delle ripercussioni mentali, psichiche, neuronali, connesse alla diffusione dei media digitali, su cui in questo momento si conosce ben poco, grazie ai progressi metodologici e tecnici di indagine resi possibili da strumenti di osservazioni numeriche, che erano inimmaginabili fino a pochi anni fa.

Non a caso, le neuroscienze considerate sino a qualche tempo fa un ramo molto marginale della ricerca scientifica sulla mente, hanno avuto un ampio sviluppo, come dimostra, per esempio, lo sviluppo delle neuroscienze sociali, che si occupano delle ripercussioni sul funzionamento del nostro apparato cerebrale degli stimoli provenienti dalle interazioni sociali.

Proprio perché si osserva che sta succedendo qualcosa in questo campo con la generazione dei bambini cresciuti nel mondo virtuale senza per altro sapere con quali effetti sui discendenti, questo tipo di indagini tentano di verificare la pertinenza delle ipotesi secondo le quali i *Digital Natives* sono una nuova specie. Gli studi dei meccanismi neuronali della cognizione sono in pieno sviluppo e potrebbero contribuire a verificare se l'adozione massiccia di strumenti numerici nel corso della crescita alteri le giunzioni intercellulari cerebrali che hanno a che fare con l'apprendimento e la memoria.

Il nuovo approccio alla conoscenza

Diversi studi, svolti negli Stati Uniti, che hanno analizzato i comportamenti dei giovani che utilizzano i media digitali in contesti non scolastici hanno messo in evidenza cambiamenti rilevanti nelle modalità di apprendimento e nei conseguenti comportamenti sociali.

Il primo di questi cambiamenti riguarda il passaggio da un atteggiamento prevalentemente *consumistico* della conoscenza ad uno *partecipativo o costruttivistico*.

Si assiste, cioè, alla nascita ed espansione di una cultura della partecipazione e della condivisione sia di conoscenza che di compe-

tenza, dato che secondo una ricerca svolta al MIT da Henry Jenkins, Director of the Comparative Media Studies Program, almeno un terzo degli adolescenti che usa Internet condivide con altri il contenuto di quanto fa.

Il secondo riguarda il cambiamento di comportamenti sociali con il conseguimento di obiettivi che l'educazione scolastica si prefigge regolarmente ma che consegue raramente come, ad esempio l'espressione artistica, la creatività, l'immaginazione, l'impegno civico, la produzione personale, lo scambio con altri, la discussione aperta.

I giovani che si incontrano in comunità virtuali possono o meno incontrarsi fisicamente, ma stabiliscono a gradi diverse forme nuove di connessione sociale, frequentandosi assiduamente, conoscendosi tra loro perfettamente e, riconoscendo un valore alla propria produzione. Essi si avvicinano alla conoscenza:

- costituendo e affiliandosi a gruppi virtuali che comunicano on-line;
- con creatività, producendo forme nuove di rappresentazione e configurazione grafiche, video, sonore;
- risolvendo problemi in collaborazione con altri;
- divulgando scoperte, emozioni, sentimenti e saperi sfruttando il flusso numerico di informazioni.

È una concezione del tutto diversa della perizia, della competenza, del sapere e del modo d'apprendere in cui quel che cambia, secondo Mike Smith, è **il concetto di proprietà della conoscenza** intesa non più come un patrimonio esclusivo ma un patrimonio aperto, accessibile e condiviso da tutti, per cui non occorre più attendere la spiegazione o l'iniziazione di un insegnante specialista per accedervi e nemmeno passare degli esami per fruirne.

Multimedialità e didattica

Due sono i possibili approcci alla multimedialità:

1. il modello strumentale, che prevede l'uso del computer come ulteriore supporto per rendere più efficace la didattica e ottenere migliori risultati;
2. il modello filosofico, grazie al quale la multimedialità permette di ripensare e costruire il mondo e il modo di agire in esso.

Nel primo caso il PC è uno strumento neutro, che non altera gli equilibri esistenti, ma si adegua; nel secondo caso, invece, si trasforma in una chiave di volta in grado di sostenere una nuova pedagogia più adatta all'epistemologia della complessità, alla pluralità degli stili di apprendimento, alla logica della reticolarità e all'infinita componi-

bilità della conoscenza. Un grimaldello, quindi, capace di scardinare la didattica e i saperi formativi tradizionali, adeguando la scuola alle esigenze della società dell'informazione.

Ma come possono i sistemi scolastici utilizzare in tal senso le nuove tecnologie come un grimaldello senza che le loro moltissime opportunità siano sprecate o vanificate?

Secondo studi elaborati negli Stati Uniti, dove il problema si è posto precocemente, per creare le condizioni di radicale trasformazione della scuola senza che ne sia irrimediabilmente ed inconsciamente travolta, è necessario comprendere ed approfondire la riflessione sull'insorgere di tre fenomeni:

1. la generalizzazione del Web e del possesso delle attrezzature informatiche da parte della popolazione;
2. lo sviluppo di strumenti informatici potenti, sempre più piccoli, integrati ed accessibili;
3. i progressi delle conoscenze sulle modalità di apprendimento, grazie alle neuroscienze.

Il docente professionista

In questa nuova geografia scolastica, la rete utilizzata in modo liquido, la ripercussione nel ruolo dei docenti e nella loro funzione è epocale e i cambiamenti nella professione docente dovranno essere radicali e inevitabili, quindi non resta altro da fare che accettarli e iniziare a prepararsi ai futuri scenari della scuola di domani.

Nessuno per ora è in grado di avere certezze sul futuro profilo e destino dei milioni di docenti che operano nelle scuole (più di sei milioni solo nei sistemi scolastici dell'Unione Europea). Quale sarà la sorte di questa forza lavoro? È del tutto inverosimile che sparisca, ma è molto probabile che subirà una considerevole riduzione. Nella network society il profilo professionale degli insegnanti sarà in ogni modo diverso da quello odierno. Ciò pone da subito il problema della formazione iniziale e della selezione dei futuri professionisti dell'istruzione, ma anche quello dell'aggiornamento degli insegnanti in servizio.

I docenti americani esprimono su questo punto l'assoluta convinzione che la professione subirà trasformazioni radicali e che nascerà un grande mercato degli insegnanti, perché gli insegnanti in rete (come singoli oppure in gruppo in seno a ditte specializzate nell'istruzione) non potranno fare a meno di vantare i propri meriti per attirare studenti.

Occorrerà infatti convincere le famiglie della bontà e efficacia dei metodi pedagogici proposti in rete. Sarà particolarmente arduo regolamentare questo mercato sotto l'aspetto sia normativo che retributivo.

La segregazione scolastica

Un rischio molto probabile, denunciato dagli insegnanti americani, è costituito dalla fine dell'uguaglianza dell'offerta formativa e della mescolanza fra allievi di ogni classe sociale, finora garantita dalla scuola statale.

L'effetto più grave di questa trasformazione potrebbe essere l'incremento della segregazione sociale nell'istruzione, lo sviluppo di forme di comunitarismo settario, l'indebolimento della coesione sociale.

Potrebbero crearsi “*comunità d'apprendimento*” virtuale per affinità di classe sociale o di affiliazione religiosa o etnica. Questa tendenza è per altro già in atto. Da questo punto di vista, il rischio di una regressione sociale, di un aggravamento delle ingiustizie nel campo dell'istruzione e di un impoverimento del capitale umano non è da escludere.

... oggi ...

Le attività di formazione svolte hanno portato notevoli benefici nell'applicazione quotidiana e molti docenti hanno cominciato ad applicare quanto appreso in orario curricolare e nella progettazione e messa in pratica di numerosi progetti in ambito scientifico e tecnologico. Tra i tanti meritano un rilievo particolare i servizi scolastici della *Scuola in ospedale* (si presentano come esempio nel dvd allegato le slide dell'Istituto Comprensivo *Mario Natalucci* di Ancona, intitolate “Alla ricerca della qualità della vita”) e il servizio di *Istruzione domiciliare*, attivati per assicurare istruzione e formazione alternativa agli alunni affetti da gravi patologie e per consentire loro di non interrompere il proprio corso di studi, salvaguardando così anche la salute dei loro compagni.

Gli ultimi progetti fanno molto uso della nuova tecnologia; tra i tanti si segnala come esemplare, ma è solo uno dei tanti esempi, un progetto collaterale alla Scuola in Ospedale, destinato agli alunni disabili nell'ambito dell'iniziativa nazionale *I Care*, dal titolo *S.O.S. on line: una comunità di apprendimento on line per alunni disabili in terapia domiciliare e ospedaliera*, realizzato in rete dall'ITC *Bramante*

di Pesaro (Scuola capofila), dal Liceo Scientifico *Marconi* di Pesaro e dall'ITI *Mattei* di Urbino, in cui si utilizzano le nuove tecnologie a sostegno della didattica in una prospettiva di inclusione e integrazione.

Oltre a garantire i diritti costituzionali alla salute e all'istruzione, il progetto estende la sua azione nell'ambito della formazione sul versante delle T.I.C., attraverso l'impiego avanzato di nuove tecnologie, con la creazione di piattaforme e-learning nell'ottica del Web 2.0, collegamenti telematici con gli studenti in situazione di terapia domiciliare con le classi di appartenenza, produzione di learning object (moduli digitali di apprendimento), comunicazione e collaborazione sincrona (chat,...) e asincrona (forum, ...), forme innovative di comunicazione scuola-famiglia, ecc.

Inoltre, queste modalità possono essere estese e ancor di più utilizzate per supportare gli studenti in difficoltà, cioè per azioni di recupero dei debiti formativi e sostegno, anche per l'applicazione dei DD.MM. 42/07, 80/07 e dell'O.M. 92/07, o per gli studenti dei corsi serali, per adulti impossibilitati ad essere sempre presenti.

Competenze professionali e uso delle nuove tecnologie, Corsi di recupero, sostegno e approfondimento, Scuola in Ospedale, Istruzione Domiciliare, Alunni disabili o con difficoltà di apprendimento, ecc.: in sintesi sono queste alcune delle parole chiave a cui far riferimento per ritrovare le principali applicazioni scientifico-tecnologiche nelle scuole marchigiane.

... il tempo che viene...

La strada intrapresa sembra essere quella giusta, tenendo conto dei risultati ottenuti. Si prevede già nell'immediato, un rafforzamento dei presidi, la somministrazione dei questionari OCSE, la presentazione e lo sviluppo del portale, nonché una maggiore diffusione della cultura informatica nelle scuole.

Le attività svolte hanno interessato e interessano tutte le tipologie degli istituti scolastici marchigiani, non solo i Licei e questo assume un significato molto importante, perché ribadisce ancora una volta l'unicità della cultura: nell'era moderna della globalizzazione tutti hanno bisogno di possedere un bagaglio culturale omnicomprensivo.

Al di là della propria autovalutazione ad essere "*portati*" o meno verso discipline scientifiche, per invertire il trend negativo che vede un progressivo declino dell'interesse nei confronti degli studi scientifici, è indispensabile rinforzare negli studenti la convinzione

che la scienza non è una disciplina necessariamente elitaria e difficile, al contrario, che è possibile per tutti trovare un modo di ottenere dei buoni risultati in questo campo.

Decisivi in tal senso saranno gli insegnanti e il gruppo dei pari, vale a dire gli attori maggiormente capaci di influenzare i giovani rispetto a questi aspetti.

Coloro che oggi vivono le materie scientifiche, tecniche, informatiche come un incubo quotidiano, dal quale ogni tanto si svegliano e nel quale non intendono ricadere, stenteranno a credere che queste discipline possono essere accomunate a ciò che normalmente si intende con la parola cultura, ad espressioni come letteratura, musica, pittura, filosofia, ecc.

Tutto è ugualmente importante. Le connessioni non solo esistono ma sono sostanziose e di esempi ne esistono tanti. Come non ricordare che il filosofo Schopenhauer era ferratissimo in matematica e trovò un errore negli *Elementi* di geometria di Euclide, mentre il matematico Bertrand Russell vinse il premio Nobel per la letteratura nel 1950!

Si definiscono due obiettivi. Da un lato, dotare tutti gli studenti di una adeguata abilità strumentale nell'uso delle T.I.C., dall'altro, formarli ad un uso critico e consapevole delle loro implicazioni teoriche in tutte le discipline.

Correttamente, il computer non viene visto semplicemente come strumento in grado di velocizzare e semplificare procedure mentali consuete ma come *ambiente cognitivo* che modifica i processi di apprendimento e di pensiero.

La mente degli esseri umani, infatti, non è qualcosa di universale, di atemporale, di sganciato dall'ambiente, specialmente tecnologico, in cui cresce e in cui esercita le sue capacità ed espleta le sue attività. Ogni tecnologia plasma e modifica la percezione del mondo e le modalità di pensiero con cui l'uomo lo affronta.

Di fronte a questi radicali cambiamenti di paradigmi, però, è *ingenuo credere, sottolinea Antonio Calvani, che basti introdurre il computer e la multimedialità nella scuola per ottenere un miglioramento della qualità dell'educazione. Senza una adeguata preparazione specifica degli insegnanti, si rischia di fare un uso banale e didatticamente irrilevante di tecnologie estremamente sofisticate.*

In linea con queste riflessioni, le soluzioni individuate dal Gruppo per l'introduzione delle nuove tecnologie non specificano chi insegnerà la nuova disciplina né per quante ore, ma ne forniscono il profilo professionale.

L'insegnamento delle T.I.C. richiede il possesso di competenze diversificate che riguardano diversi aspetti:

- teorici (legati alla teoria dell'informazione),
- teorico-pratici (pacchetti applicativi e integrazione di diversi linguaggi per la produzione di ipermedia, saper gestire la comunicazione in rete),
- relazionali (legati all'esigenza di collaborare con insegnanti di diverse discipline e coordinare progetti di lavoro)
- didattico-pedagogici (fare delle T.I.C., oltre che uno strumento di lavoro anche oggetto di studio e riflessione valorizzando diversi stili cognitivi e sviluppando riflessioni metacognitive negli allievi).

Come si vede, un obiettivo ambizioso, per il quale si prevede una formazione in servizio di 180 ore per il personale che dovrà assumere questo tipo di incarico.

A sostegno di questa complessa professionalità è prevista la presenza di un docente specializzato e di un tecnico per ogni istituzione scolastica, oltre ad una équipe di supporto a livello provinciale.

Se è certamente condivisibile l'allargamento a tutte le scuole dell'insegnamento delle T.I.C., il tipo di impostazione proposto apre almeno due ordini di problemi. Innanzitutto non è chiaro attraverso quale percorso dovrebbe avvenire l'attribuzione di queste ore di insegnamento. La scelta di formare una specifica categoria di docenti specializzati risolverebbe forse sul breve periodo il problema già oggi osservabile negli istituti dove la materia è insegnata.

L'attuale normativa prevede, infatti, che l'insegnamento delle T.I.C. venga svolto da docenti di qualsiasi disciplina, presenti nell'istituto e che abbiano anche competenze in materia. Non sempre e non in tutte le scuole, evidentemente, esistono le risorse umane adeguate. Il risultato è, a volte, che le T.I.C. vengono svuotate di significato e assumono connotazioni ampiamente diverse da quelle previste.

D'altra parte, la costituzione di una specifica classe di concorso rischierebbe di riprodurre quanto già avvenuto in passato con i Piani Nazionali di Informatica, innescando pericolosi processi di delega e di confinamento delle T.I.C. in ambiti specifici e circoscritti, agendo in controtendenza rispetto alla valenza trasversale di questa disciplina. Il risultato non sarebbe la diffusione dell'uso degli ambienti informatici, bensì la costituzione di nicchie autoreferenziali, prive di incidenza sul contesto.

Nella precedente impostazione, alle T.I.C. erano destinate tre ore settimanali di cui una in compresenza, in quanto *il clima cooperativo con un collega esperto favorisce l'apertura alle nuove tecnologie*

e permette il sorgere di una sensibilità e cultura della multimedialità negli insegnanti rendendoli capaci di captare le nuove opportunità nella attività didattica quotidiana, (dalla premessa della Direzione Generale della Pubblica Istruzione del 31/10/97).

Veniva quindi sollecitata la valorizzazione del lavoro collaborativo e cooperativo, sia fra studenti che fra docenti, costringendo a mettere in moto processi virtuosi di programmazione e progettazione puntuale delle attività. Progettare un ipermedia, per esempio, valorizzandone le caratteristiche di ambiente trasversale ai diversi saperi, permette di coinvolgere buona parte del Consiglio di Classe e di rompere gli schemi rigidi delle discipline.

Quando ciò non accade, le T.I.C. vengono gestite come attività a sé, separata dalle altre materie e invece di svolgere una funzione di superamento delle barriere disciplinari, finiscono per diventare una disciplina in sé, che semplicemente si aggiunge a quelle preesistenti.

Parallelamente, anche le sue modalità di insegnamento e di verifica spesso non sfruttano le potenzialità che le nuove tecnologie offrono. Il laboratorio, che consentirebbe modalità di apprendimento esperienziali e basate sul pensiero analogico/concreto, creando ambienti di apprendimento in cui il sapere si costruisce e gli allievi diventano co-protagonisti del progetto educativo, rischia di diventare, senza un approccio collaborativo, luogo di culto del pensiero simbolico/ astratto ancora basato su un insegnamento puramente trasmissivo e su inadeguate forme di valutazione.

In questo modo, il computer non agisce più da strumento di cambiamento, venendo invece fagocitato e ricondotto al tradizionale schema spiegazione/verifica.

Occorre che loro stessi apprendano attraverso le T.I.C., assumendo in modo esperienziale e non solo teorico modelli di comportamento da trasmettere poi ai loro allievi. Qualcosa si fa all'interno delle Scuole di Specializzazione, ma sono ancora tentativi timidi e poco incisivi rispetto alla preponderante modalità, tradizionalmente trasmissiva, utilizzata.

T.I.C. come ambiente di ricerca

Le scelte da fare relativamente alla collocazione delle T.I.C. nella scuola non sono dunque ininfluenti. Fondamentale, è il porsi risultati che vadano oltre la pura istruzione tecnica all'uso degli strumenti informatici puntando a obiettivi trasversali quali la capacità di sintesi,

il saper cercare, selezionare e riorganizzare informazioni, l'educazione all'immagine e alla comunicazione iconica, alla modellizzazione e alla simulazione, l'educazione alla trasversalità dei saperi.

Significa inoltre lavorare in gruppo in modo collaborativo su progetti finalizzati alla produzione di *oggetti* visibili ed esportabili, rompendo l'autoreferenzialità tipica dell'aula scolastica.

Naturalmente, occorre anche porsi il problema di sperimentare nuovi e diversi criteri di valutazione, dove l'elemento centrale non sia ridotto al *sapere*, magari verificato attraverso test strutturati, ma dove, invece, l'attenzione sia rivolta al processo oltre che al prodotto, alla capacità di interagire in gruppo come all'apporto individuale, alla ricchezza dei contenuti come alla qualità della forma comunicativa. Un mix di monitoraggio del percorso e di valutazione del prodotto, dove il processo di autovalutazione diventa centrale.

Se ben usate, quindi, le T.I.C. potrebbero diventare un significativo laboratorio di ricerca-azione in cui sperimentare nuove metodologie didattiche con un approccio costruttivista, iniziare a definire un diverso rapporto docente/discente e contribuire alla costruzione di una nuova professionalità dell'insegnante più idonea alla scuola che si sta configurando.