

UN ESEMPIO DI USO DI WIKI NELL'EDUCAZIONE SCIENTIFICA

An example of use of Wikies in science education

Ezio Monastero | Intendenza scolastica in lingua italiana provincia di Bolzano
✉ via del Ronco 2, 9100, Bolzano | emonastero@fuss.bz.it

INTRODUZIONE

Nel corso degli anni la metodologia dell'insegnamento delle materie scientifiche nella scuola secondaria di secondo grado ha subito trasformazioni che hanno privilegiato sempre più l'approccio sperimentale agli argomenti della scienza, cosa che avrebbe dovuto portare ad una maggiore comprensione dei nuclei fondanti delle discipline e al raggiungimento di competenze scientifiche solide e strutturate. In particolare, negli istituti tecnici e nei licei tecnologici, questa tendenza è stata più forte nell'ambito delle tre materie scientifiche (fisica, biologia e chimica) che, pur essendo divise nell'insegnamento in modo da tutelare l'apparato dottrinale specifico, si prefiggono obiettivi comuni conseguiti con una metodologia che vede nella pratica laboratoriale (Pera e Carpignano, 2008) un possibile percorso per acquisire conoscenze ed affrontare e risolvere problemi.

Questo processo però non ha ancora dato i frutti sperati nella scuola italiana, come evidenziato dal rapporto OCSE_PISA (INVALSI, 2006) che rileva risultati insoddisfacenti degli studenti italiani in ambito scientifico.

Presso l'Istituto tecnico per il commercio "C. Battisti" di Bolzano si è pensato quindi di intervenire integrando l'attività didattica con tecnologie che fossero di ausilio per migliorare la formazione degli studenti. Si è scelto di utilizzare la metodologia del

"problem solving" (INVALSI, 2006), alcuni strumenti informatici (programmi open source per le mappe concettuali e wiki per lavori collaborativi) per sviluppare un argomento specifico della disciplina, ossia l'elettrochimica.

La finalità dell'esperienza, dal punto di vista dei docenti, era valutare se tali tecnologie possono essere un valido aiuto per la crescita formativa degli studenti e il raggiungimento di competenze in ambito scientifico.

La possibilità di lavorare con la metodologia del co-writing (Trentin, 2007) dovrebbe permettere agli studenti di elaborare nuove strategie cognitive attraverso la rielaborazione delle proprie conoscenze come risultato delle interazioni con il gruppo classe (Treleaven e Cecez-Kecmanovic, 2001). Anche le capacità metacognitive dovrebbero essere potenziate attraverso l'utilizzo delle mappe concettuali (Novak, 1998) e la necessaria riflessione che si deve applicare nel momento della scrittura collaborativa, la qual cosa costringe lo studente a confrontarsi con l'oggettività del problema e nello stesso tempo con la visione degli altri.

Una seconda finalità dell'esperienza era cercare di mettere a punto una metodologia di uso delle tecnologie suddette che sia ripetibile e trasferibile ad altri contesti didattici. Riuscire a replicare metodologie di intervento permette di ottimizzare i tempi che nella scuola superiore sono sempre compressi.

APPROCCIO METODOLOGICO

Ritenendo che l'approccio sperimentale allo studio delle materie scientifiche sia un valido strumento didattico, con questo progetto si vuole anche contribuire a rivitalizzare la pratica del laboratorio che nel tempo ha perso la sua efficacia, mostrando tutta l'incapacità degli studenti nella rielaborazione e sistemazione delle conoscenze, del loro utilizzo come base per costruirne di nuove e per interpretare gli stessi esiti degli esperimenti. Questa carenza si manifesta soprattutto attraverso la presentazione di relazioni di laboratorio che lo studente limita ad una mera descrizione delle operazioni fatte. Si è pensato quindi che introdurre una modellizzazione dei concetti (Famiglietti *et al.*, 2004), attraverso un software per mappe concettuali e la conseguente costruzione di una pagina web, potesse essere uno stimolo all'approfondimento delle problematiche affrontate.

I software a disposizione sono molteplici (Guastavigna, 2004), ma si è scelto fra quelli open source che si rifanno a una filosofia di maggiore condivisione. La scelta del software opportuno è ricaduta su "Dia", un software open source per distribuzioni linux che svolge funzioni di sviluppo di flow-chart, in grado di fornire funzionalità anche per mappe concettuali o mentali. Inoltre il software viene utilizzato in alcune scuole medie per la costruzione di schemi e quindi gli studenti posseggono già una conoscenza dei rudimenti per il suo impiego. In particolare il gruppo classe in oggetto era già stato abituato a lavorare su mappe e schemi con questo software.

Una limitazione è la presenza di questo software solo per distribuzioni linux, ma la scelta è stata condizionata dalla sua estrema semplicità. Non sono necessarie più di due ore di utilizzo per comprenderne le fondamentali funzionalità. Inoltre è da ricordare che la scelta di installare in tutte le scuole in lingua italiana della provincia di Bolzano sistemi operativi basati su linux è una linea di comportamento generale che viene privilegiata dal settore didattico; questo anche in ragione del fatto che i software sono completamente gratuiti e scaricabili legalmente e quindi facilmente accessibili agli studenti anche da casa.

L'altro aspetto su cui si vuole indagare è rilevare se la costruzione di una pagina wiki (Trentin, 2007) sull'argomento, permetterà agli studenti di rielaborare conoscenze e collegamenti logici, di analizzare quelli dei compagni, di discuterli e di dividerli. Lo sforzo di produrre una pagina web riassuntiva di un loro lavoro dovrebbe essere un ulteriore incentivo a collaborare e a produrre un testo strutturato e coerente.

OBIETTIVI FORMATIVI

Sulla base dell'approccio metodologico scelto, il

supporto della tecnologia potrà servire agli studenti a raggiungere questi obiettivi:

- saper progettare, attraverso la metodologia del "problem solving", un percorso di ricerca che porti alla realizzazione di una pila elettrochimica con materiali sia convenzionali che alternativi;
- essere capaci di reperire le conoscenze necessarie per la soluzione del problema;
- essere capaci di selezionare le informazioni indispensabili per la realizzazione del progetto e per la spiegazione dei fenomeni coinvolti;
- essere in grado di documentare il lavoro fatto rendendolo disponibile su web;
- sviluppare capacità di studio e lavoro collaborativo.

L'intento è puntare allo scambio fra pari per migliorare la comunicazione e l'apprendimento, in una situazione dove l'insegnante rimane sullo sfondo come tutor di un processo in cui interviene solo come esperto o facilitatore. La produzione di alcune pagine wiki dovrebbe poi concretizzare questo processo e renderne visibile lo sviluppo realizzato attraverso i contributi di studenti differenti.

La cronologia delle pagine inoltre, permette di verificare questo processo e potrebbe fornire elementi utili alla valutazione formativa dello studente. Inoltre la possibilità di un wiki di lavorare in modalità asincrona, permette di valutare anche il grado di coinvolgimento degli studenti oltre le normali ore di lezione e quindi il grado di responsabilità con cui si fanno carico del lavoro assegnato.

ATTIVITÀ

Il primo passo è stato trovare, in accordo con gli studenti, una situazione problematica che, oltre ad avere dei connotati scientifici ben precisi, collegasse le attività da costruire alla realtà quotidiana e contemporaneamente facesse sorgere curiosità ed interesse. Si è perciò scelto di costruire una pila Daniell, classico esercizio didattico che permette di affrontare i concetti fondamentali dell'elettrochimica, ed anche di far funzionare una pila che produce corrente elettrica con l'utilizzo di frutta. In verità questo tipo di lavoro non è una novità, in quanto si ricollega a lavori già svolti con queste modalità negli anni passati; il tentativo di innovazione invece avviene sulla progettazione dell'esperimento a totale carico degli studenti e soprattutto sulla documentazione dei risultati da formalizzare, utilizzando software per mappe cognitive e un wiki per lavori collaborativi.

Interagendo con una classe seconda, è stato necessario uno stretto controllo da parte del docente il quale ha introdotto la problematica, ha fornito ai due gruppi appositamente costituitisi le informazioni minime e una possibile traccia da seguire nel lavoro:

- preparare un esperimento che permetta di co-

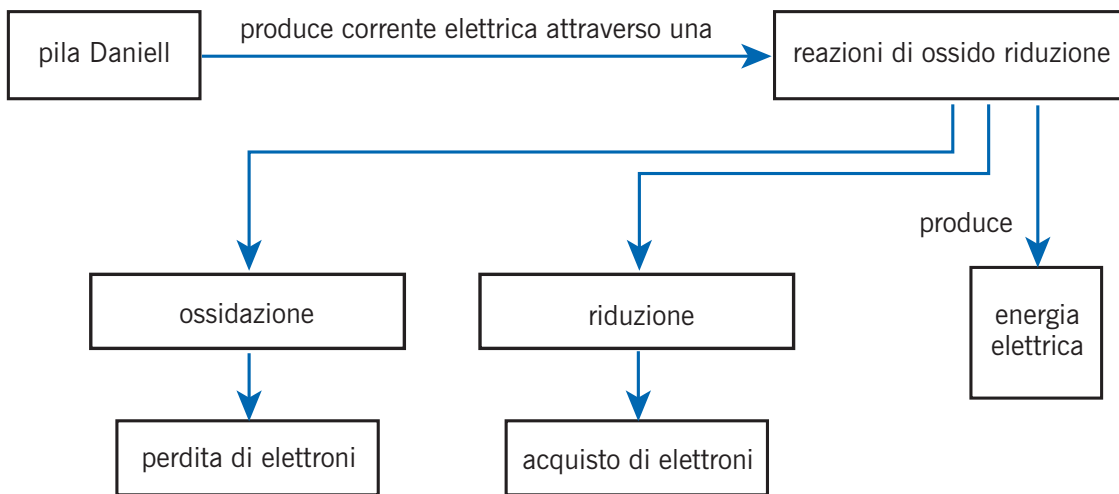


Figura 1. Struttura iniziale della mappa concettuale.

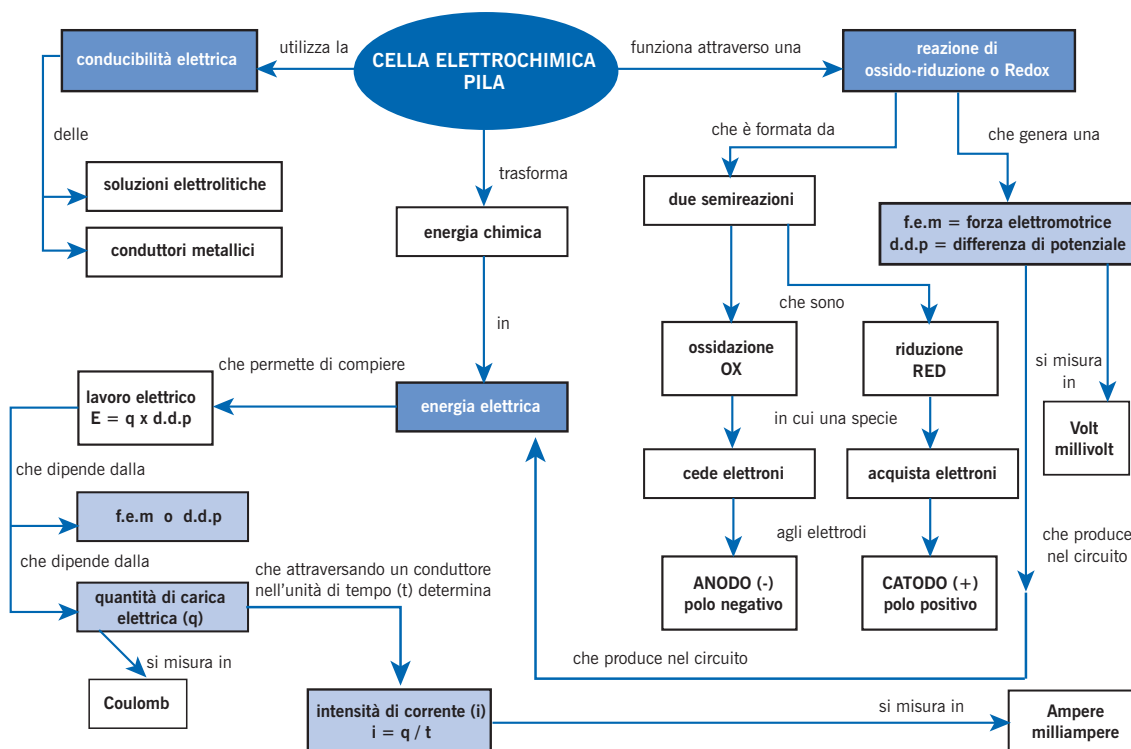


Figura 2. Struttura finale della mappa concettuale condivisa.

struire una pila Daniell con lo scopo di chiarire il funzionamento generale di tutte le pile elettrochimiche;

- preparare un esperimento per costruire una pila con materiali non convenzionali per collegare un problema *tecnico scientifico* alla realtà quotidiana.

Dopo una discussione in classe su come affrontare il problema, il docente, in qualità di coordinatore di tutta l'attività, ha sintetizzato i termini del confronto con precise consegne:

- reperire documentazione sul libro di testo, in biblioteca e su internet;
- selezionare la documentazione in funzione degli obiettivi finali (costruzione e spiegazione del fun-

zionamento della pila, costruzione della relativa mappa cognitiva e produzione di una pagina wiki).

La seconda fase ha visto la costruzione di mappe cognitive da parte degli studenti, attraverso il software Dia. La classe, una volta confrontate le mappe, ha definito i concetti fondamentali da conoscere e quindi ha proposto il percorso per la preparazione degli esperimenti e della loro documentazione. Si è sviluppata una discussione sui materiali preparati, sulle proposte di progettazione del lavoro in laboratorio e su come documentare gli esperimenti. Dalla discussione è emersa la necessità per gli studenti di reperire altre conoscenze per poter risolvere il problema centrale.

Questa fase è stata molto interessante perché, in parallelo alla progettazione su come mettere a punto l'esperimento, gli studenti hanno rilevato come siano necessarie conoscenze sia pregresse che nuove. Gli esiti di questa attività sono stati la costruzione di una mappa concettuale condivisa e pubblicata sulla pagina wiki con aggiunta di nuovi nodi e, in seguito, la richiesta di inserire sul wiki un glossario dove riportare il significato di alcuni concetti importanti. A titolo di esempio viene riportata una delle prime mappe elaborate (figura 1) e poi quella definitiva, concordata fra gli studenti, presente sul wiki (figura 2).

La progettazione definitiva dei due gruppi è stata approvata dal docente e poi si è passati alla realizzazione pratica degli esperimenti, alla raccolta dei dati, delle immagini, delle osservazioni e di tutto quello che si è ritenuto utile per la stesura della pagina wiki. Si è pensato di installare il wiki sul server che gestisce il sito web della scuola. In particolare si è utilizzato un componente JoomlaWiki del software Joomla 1.0.14, con cui viene gestito il sito web. In alternativa si era pensato anche ad una installazione di un mediawiki autonomo dal sito e collegato con un link al sito della scuola; probabilmente questa sarebbe stata una scelta più versatile e generale.

Creata l'account per gli studenti si sono cominciate a definire le pagine e i menù, sempre ricordando loro che lo scopo del progetto era quello di arrivare ad una comunicazione scientifica semplice, sintetica e se possibile esaustiva.

Anche in questa fase sono stati definiti compiti precisi, alcuni studenti erano i responsabili delle singole pagine e un gruppo doveva fornire la revisione finale.

Il progetto ha richiesto un tempo valutabile in 12 ore, circa il 10% del monte ore scolastico annuale e comprendeva anche l'addestramento all'utilizzo di un wiki, che peraltro nessun studente conosceva. L'impiego del software Dia invece era già stato usato dagli studenti.

L'analisi del lavoro svolto dagli studenti ha eviden-

ziato due aspetti significativi, contrastanti, ma indicativi di come l'utilizzo di un wiki avvii comunque meccanismi di apprendimento.

In effetti si è scelto di lavorare con un wiki per la sua possibilità di operare in modo asincrono sia da scuola che da casa, ma si è subito riscontrato che il suo utilizzo è avvenuto per lo più durante l'orario scolastico, vanificando in un certo senso uno degli aspetti su cui si voleva puntare: il lavoro di rielaborazione personale svolto in ambito non scolastico. D'altra parte però il dover continuamente modificare il wiki per migliorare la chiarezza di quello che si andava costruendo ha indotto negli studenti non solo la necessità di approfondire le conoscenze, ma anche di ampliarle, attivando quindi quei meccanismi di apprendimento che sono fondamentali per la costruzione di competenze.

Si può facilmente notare che la mappa concettuale (figura 1) ha messo in evidenza le attività sperimentali di laboratorio, i concetti chimici fondamentali coinvolti e quindi ha avuto il duplice ruolo di guida, per la preparazione degli esperimenti, e di traccia della prima stesura del wiki. L'arricchimento della mappa (come appare in figura 2) è frutto di un percorso di approfondimento, in parte sollecitato dal docente, in parte richiesto dagli studenti che, scrivendo il wiki, si rendevano conto come ad ogni nuova affermazione o aggiunta di termini specifici fosse necessario un chiarimento. La scrittura del wiki ha costretto gli studenti ad aggiungere nuove pagine e quindi a individuare nuovi nodi della mappa concettuale, nuove conoscenze da reperire. I colori dei nodi sono stati usati anche per sottolineare l'importanza dell'argomento e quindi il dettaglio da tenere nella scrittura delle pagine.

STRUMENTI DI MONITORAGGIO E VALUTAZIONE

Tutte le attività sono state monitorate definendo dei criteri di valutazione, che sono riportati nella Tabella 1.

In questo articolo non ci soffermiamo sulle implicazioni di raggiungimento delle competenze disciplinari, peraltro monitorate con normali test, ma valuteremo l'influenza della tecnologia sugli esiti formativi degli studenti. A questo scopo si sono preparate due schede di osservazione, una a cura del docente che riassume il raggiungimento degli obiettivi da parte della classe e una di autovalutazione per ogni singolo studente.

Nella scheda per il docente (tabella 2) si sono individuati degli indicatori e i possibili descrittori su cui si è effettuata una valutazione semi-quantitativa utilizzando valori numerici compresi fra 1 e 4. Si ritiene che l'indicatore segnali un valore soddisfacente del raggiungimento dell'obiettivo quando si raggiunge almeno un valore pari a tre.

La tabella è stata utilizzata cercando di riassumere

CRITERI DI VALUTAZIONE

Obiettivi	Macro Indicatori
Essere in grado di utilizzare le conoscenze e i dati per realizzare l'obiettivo prefissato.	Capacità di analisi
Essere in grado di spiegare quanto realizzato avvalendosi anche di modelli che utilizzano la teoria particellare della materia.	Capacità di analisi
Con le conoscenze acquisite dall'esperienza effettuata, saper interpretare situazioni analoghe più complesse.	Capacità di analisi
Effettuare scelte autonome e motivate	Curiosità nell'affrontare i problemi
	Flessibilità e cooperazione
Documentare le scelte fatte utilizzando le tecnologie	Capacità di sintesi
	Curiosità nell'affrontare i problemi
Saper lavorare in team rispettando le proposte degli altri e sapendo motivare le proprie	Flessibilità e cooperazione

Tabella 1. Modalità di valutazione: obiettivi e macro indicatori.

SCHEMA DI OSSERVAZIONE PER IL DOCENTE	
INDICATORI	DESCRITTORI
Curiosità nell'affrontare i problemi	<ul style="list-style-type: none"> - di fronte a un problema è motivato all'esplorazione e alla ricerca di collegamenti con quanto imparato precedentemente - è capace di utilizzare quanto appreso per la risoluzione di problemi analoghi - se si stimola la curiosità aumenta motivazione e impegno
Capacità di analisi e di ragionamento (induttivo, deduttivo, interferenze)	<ul style="list-style-type: none"> - comprende e sa definire un problema e supporta una tesi con dati scientifici - è in grado di gestire dati ed osservazioni anche utilizzando modelli - è consapevole delle potenzialità e dei limiti della modellizzazione che si effettua per l'interpretazione dei fenomeni
Contestualizzazione	<ul style="list-style-type: none"> - saper analizzare il problema trasferendo allo specifico contesto un modello
Flessibilità e cooperazione	<ul style="list-style-type: none"> - tiene conto dei punti di vista in gioco, li confronta, esprime un parere sulla loro validità esprime e confronta i suoi saperi nel gruppo, apportando idee e contributi personali - comprende e sa definire un problema e supporta una tesi con dati scientifici - è in grado di confrontarsi con le opinioni degli altri - riesce a documentare la progettazione di lavori fatti in collaborazione - è in grado di utilizzare le tecnologie sfruttandone le potenzialità - mette a disposizione le sue capacità e le sue conoscenze - di fronte alle difficoltà ricorre alle risorse del gruppo - rispetta i tempi delle consegne
Capacità di sintesi	<ul style="list-style-type: none"> - è in grado di selezionare l'informazione e i dati per costruire dei percorsi logici di spiegazione dei fenomeni - costruisce mappe concettuali usando software opportuni - nell'utilizzo di un wiki è in grado di proporre modifiche ragionate alla struttura delle pagine e dei singoli contenuti
Autonomia personale	<ul style="list-style-type: none"> - dimostra una buona conoscenza di sé - dimostra consapevolezza delle proprie scelte - è capace di effettuare scelte autonome e di formulare dei giudizi

Tabella 2. Scheda di osservazione per il docente

la tendenza media generale della classe. In un primo tempo era stata pensata con lo scopo di valutare ogni singolo studente, ma l'operazione andava ad appesantire l'attività didattica senza apportare ulteriori informazioni significative.

La scheda di autovalutazione (tabella 3) è quella che gli studenti hanno compilato alla fine del lavoro e prevede l'esplicitazione degli item. Questa scheda è costruita in modo che ad ogni item corrisponda in parallelo un descrittore della scheda per il docente (tabella 2), al fine di avere una valutazione più oggettiva del progetto, prendendo quindi il punto di vista del docente e quello degli studenti.

RISULTATI

La valutazione dei risultati si è basata su un rilevamento semi-quantitativo delle risposte date dagli studenti al questionario di figura 3, i cui item sono in corrispondenza biunivoca con i descrittori della tabella 2. In figura 3 vengono riportati, i valori medi dei dati emersi dall'autovalutazione degli studenti, che danno un'indicazione del raggiungimento degli obiettivi prefissati. Nel questionario per gli studenti ogni domanda ha quattro possibili risposte con valutazione via via crescente in base al grado di soddisfazione oscillante fra un valore minimo di 1 e un massimo di 4. La soglia accettabile per un raggiungimento sufficiente degli obiettivi è pari a 3. Pertanto, il valore soglia per ciascuno degli indicatori della figura 3 è definito dal numero dei suoi descrittori moltiplicato per 3.

Come evidenziato dall'istogramma (figura 3), nel caso di due indicatori si sono raggiunti in modo soddisfacente gli obiettivi, (*flessibilità e cooperazione* e *curiosità nell'affrontare i problemi*) sui quali certamente l'utilizzo delle tecnologie ha avuto un'influenza positiva, nel caso degli altri indicatori si è quasi raggiunto il livello considerato accettabile. La scelta è stata fatta per cercare di non avere risultati dubbi o interpretabili con difficoltà; per cui il quasi raggiungimento della soglia e in alcuni casi il superamento permette di affermare il gradimento del lavoro proposto e anche l'interesse verso attività che mettono in gioco capacità diverse, altrettanto importanti quanto quelle disciplinari.

La scheda di osservazione per il docente è stata aggiornata man mano che il progetto evolveva e si raggiungevano gli obiettivi prefissati. Si è rilevata utile per fornire, sugli stessi indicatori, due visioni legate alla funzione diversa del discente e del docente. Infatti la percezione del successo del lavoro è diversa, dato che gli studenti sottolineano l'aspetto collaborativo e di interazione con le tecnologie, senza approfondire molto il loro potenziale legato alle nuove possibilità di apprendimento. Il docente invece valuta in modo strumentale la tecnologia come mezzo per migliorare le competenze e le conoscenze degli studenti rispetto ad un approccio metodologico più classico. In effetti gli indicatori legati alla "capacità di sintesi e alla "capacità di analisi" sono i punti qualificanti che do-

SCHEDA DI OSSERVAZIONE PER IL DOCENTE

ITEM	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4
1. Hai trovato un maggior interesse nel fare questo lavoro rispetto alle lezioni precedenti?	Affrontare questo argomento in questo modo non mi interessa	Trovo questo modo di lavorare un po' più interessante rispetto alle solite lezioni	Questo modo di lavorare è più interessante rispetto alle solite lezioni	Questo modo di lavorare è decisamente più interessante rispetto alle solite lezioni
2. Quello che impari riesci ad utilizzarlo?	Non riesco mai ad utilizzare ciò che ho studiato per risolvere problemi	Qualche volta riesco ad utilizzare ciò che ho studiato per risolvere problemi	Normalmente riesco ad utilizzare ciò che ho studiato per risolvere problemi	Spesso riesco ad utilizzare ciò che ho studiato per risolvere problemi
3. La curiosità per un argomento ti porta ad impegnarti di più?	No, non cambia nulla	Sì, la cosa mi incuriosisce ma non voglio perdere tempo	Sì, mi porta ad approfondire di più	Sì, mi porta ad approfondire di più e quindi anche ad impegnarmi
4. Riesci a definire in un problema quali sono le domande fondamentali a cui devi rispondere e a rilevare i dati necessari per ottenere la soluzione?	Non riesco mai a capire ben quali cose vengono richieste	So a che cosa devo rispondere, ma non comprendo quali dati mi servono	Riesco a comprendere le domande e i dati necessari, ma non sempre trovo la soluzione	Riesco a individuare le domande e i dati necessari e gli utilizzo per fornire delle soluzioni
5. Se voglio risolvere un problema anche reale è necessario raccogliere informazioni e dati?	La soluzione si trova anche senza raccogliere dati numerici	I dati sperimentali sono utili per la soluzione, ma non sempre io sono in grado di interpretarli	Se devo risolvere un problema (anche reale) cerco di raccogliere i dati significativi per giungere alla soluzione	Riesco a documentare le mie soluzioni con dati significativi e a proporle anche agli altri
6. Serve usare i modelli studiati per interpretare fenomeni?	No, non mi risolvono il problema	Anche se ho modelli che possono descrivere fenomeni non riesco ad utilizzarli	Utilizzare modelli è utile per spiegare fenomeni	Ogni volta che utilizzo dei modelli mi accorgo che mi aiutano a comprendere meglio i fenomeni
7. Pensi che utilizzare le cose che avevi appreso in precedenza...	Servono a poco per risolvere il problema	Servono a comprendere il problema	Sono utili, perchè servono a cercare le soluzioni	Sono state utili, perchè aiutano a trovare le soluzioni più idonee
8. Partecipi al gruppo?	Sono intervenuto sempre e non ho permesso che gli altri parlassero	Sono intervenuto spesso e ho permesso raramente agli altri di esprimersi	Sono intervenuto poco, ma sono un buon ascoltatore	Sono intervenuto, ho ascoltato e ho cooperato alle decisioni comuni
9. Quando mi è stato affidato il compito di progettare l'esperimento...	Non sapevo come muovermi e ho chiesto aiuto ai compagni e all'insegnante	Avevo qualche idea, ma con l'aiuto dei compagni e dell'insegnante sono riuscito ad organizzare qualcosa	Sapevo come operare perchè avevo studiato fenomeni simili e potevo fare dei confronti	Ho affrontato il compito cercando di scomporlo in tanti problemi più semplici
10. Discuti e sei disponibile a "cambiare opinione"?	Ho considerato solo il mio "punto di vista"	Non ho considerato tutti i "punti di vista" ma solo quelli degli amici	Di solito considero tutti i "punti di vista"	Ho valorizzato tutti i "punti di vista"
11. Scrivere le parti del lavoro svolto in collaborazione con i compagni, è stato...	Difficile, lavoravo meglio da solo	Utile, anche se quello che ho imparato l'ho capito da solo	Utile, perchè ho confrontato con gli altri quello che sapevo	Utile, perchè dal confronto e dallo scambio con gli altri di conoscenze ed informazioni ho approfondito quello che sapevo e ho prodotto un risultato migliore
12. Utilizzare i software e gli spazi web disponibili nella scuola, ritieni che...	Siano utili, infatti passare il tempo davanti al computer è sempre meglio che ascoltare un insegnante	Siano utili per descrivere un lavoro fatto e sintetizzare le informazioni ricevute	Permettano di organizzare in modo logico le conoscenze e di apprendere meglio gli argomenti affrontati	Permettano di organizzare in modo logico le conoscenze, di apprendere meglio gli argomenti affrontati e quindi di produrre un lavoro finale visibile e valutabile da tutti
13. Collaborazione	Lavorare con gli altri non mi aiuta	Ho difficoltà a collaborare con gli altri anche se con loro imparo qualcosa	Confrontare le cose che sapevo fare con ciò che sanno fare i miei compagni è stato utile	Collaborare mi permette di capire ed imparare meglio, di aiutare gli altri che hanno difficoltà e di fare un lavoro migliore rispetto a come avrei potuto farlo da solo
14. Puntualità	Non ho svolto tutti i compiti richiesti	Ho svolto i compiti richiesti senza rispetto dei tempi	Ho svolto il maggior numero di compiti nel rispetto dei tempi	Ho svolto tutti i compiti richiesti rispettando i tempi
15. Attribuzione di ruoli	Non ho accettato i compiti assegnati	Sono restio ad accettare i compiti assegnati	Ho accettato volentieri i compiti assegnati	Ho accettato con entusiasmo i compiti assegnati
16. Ricerca informativa	Faccio fatica a trovare fonti per ottenere informazioni atte allo svolgimento del lavoro	Trovo le informazioni ma non riesco ad selezionare quelle adeguate	Trovo le informazioni, seleziono quelle adeguate ma non riesco a collegarle	Trovo le informazioni, seleziono quelle adeguate e riesco a collegarle in modo logico per ottenere la soluzione
17. Mappe	Utilizzare un software per costruire mappe concettuali non è servito a migliorare le mie conoscenze	Utilizzare un software per costruire mappe concettuali è servito per organizzare le mie conoscenze	Utilizzare un software per costruire mappe concettuali è servito per migliorare le mie conoscenze ed organizzare il mio lavoro	Utilizzare un software per costruire mappe concettuali è servito per approfondire le mie conoscenze e fare una sintesi dei punti fondamentali
18. Utilizzare un wiki...	Non è servito ad organizzare meglio le mie conoscenze	Mi ha permesso di sintetizzare meglio le cose che ho appreso, ma scriverlo con i compagni è stata solo una perdita di tempo	Mi ha permesso di capire meglio le cose fatte, perchè sapendo, che dovevo comunicarle agli altri ho cercato di essere più semplice e chiaro possibile	Mi ha permesso di lavorare con gli altri per produrre un lavoro comune, che potesse dare una spiegazione del problema la più chiara, semplice e precisa possibile
19. Ripartizione di responsabilità	Ho contato su altri per fare il lavoro	Ho avuto bisogno di essere sollecitato a completare il lavoro	Ho eseguito il lavoro e raramente ho avuto bisogno di sollecitazioni	Ho eseguito il lavoro assegnatomi con interesse e curiosità
20. Nel lavoro...	Non sono mai stato in grado di portare una mia idea.	Ho avuto difficoltà nell'esprimere le mie idee	Il contributo che ho portato è stato spesso accettato	Sono riuscito attraverso la discussione a far modificare delle parti errate

TOTALE PUNTI

Tabella 3. Scheda di autovalutazione per lo studente.

vrebbero contribuire alla valutazione dell'impatto delle tecnologie sugli apprendimenti. Il parametro per il docente però viene valutato non solo alla luce della verifica della coerenza e precisione della comunicazione rilevate sul wiki e sulle mappe concettuali, ma anche sui test di competenza. La difficoltà non risolta, che può essere oggetto di ulteriori sviluppi del lavoro, è proprio quella di rendere quantitativa una valutazione che per ora è qualitativa e rischia di appiattirsi solo sulla verifica del raggiungimento di obiettivi disciplinari. Sicuramente l'utilizzo di questo tipo di tecnologie porta a potenziare e privilegiare gli aspetti relativi alle competenze trasversali rispetto ai classici obiettivi disciplinari. Il miglioramento degli apprendimenti, quindi, non può limitarsi alla quantificazione di un maggiore numero di conoscenze acquisite, perché, come già esposto in precedenza, altri aspetti importanti che rientrano nell'ambito delle competenze trasversali vengono stimolati. Questa scheda di osservazione ad uso del docente tenta di farlo senza però avere la pretesa di essere esaustiva.

Questo dualismo di vedute si evidenzia nel riconoscimento da parte degli studenti di non aver raggiunto valori ottimali per l'indicatore "capacità di sintesi" che invece per il docente è uno degli obiettivi fondamentali connessi all'utilizzo del software per mappe mentali e del wiki.

Un aspetto del wiki che permette di capire gli apporti e le variazioni avvenute in corso d'opera è osservare la cronologia delle pagine, dove si possono valutare le modifiche apportate al documento nel corso del lavoro e individuare chi ha fornito i contributi più significativi. La difficoltà è raccogliere queste informazioni e da qualitative renderle quantitative. Questa analisi dei singoli studenti è risultata molto interessante perché lascia emergere sia le logiche evolutive del complesso del documento, che i punti di vista dei singoli interventi. Se dalla cronologia si potessero esportare questi dati in un database, la valutazione potrebbe essere più efficiente. Su piccoli numeri questa operazione può essere effettuata manualmente, ma sicuramente su più classi è necessario un supporto informatico che gestisca la complessità dell'informazione senza appesantire il lavoro del docente.

Le risposte alla scheda di osservazione portano a queste conclusioni, ma se analizziamo i singoli studenti la variabilità è notevole. Se da un lato vi è più soddisfazione da parte degli studenti nell'interagire in rete (utilizzo del wiki) minore è la rilevanza data al software per mappe concettuali, che avrebbe dovuto migliorare la capacità di correlazione fra i concetti. Questo obiettivo didattico è stato raggiunto in modo sufficiente solo da pochi studenti come è stato rilevato tramite normali test di valutazione di tipo disciplinare delle conoscenze e competenze.

CONCLUSIONI

Il lavoro condotto su una piccola classe anche se da un punto di vista statistico è poco significativo, ha permesso però di evidenziare alcuni aspetti che dovranno essere sicuramente approfonditi, ma che già lasciano intravedere alcune linee di tendenza. Si è verificato utile, pur mantenendo la validità del metodo sperimentale applicato alle materie scientifiche, impiegare tecnologie multimediali per l'insegnamento e adeguarle alle aspettative degli studenti, i quali già si servono di strumenti di comunicazione di rete in altri contesti anche se con modalità differenti.

Lavorare sulla costruzione di artefatti, visibili in rete e modificabili in uno spirito di collaborazione, sviluppa capacità trasversali che non sono legate alla singola disciplina, ma diventano una competenza spendibile in ogni contesto.

Ciò è messo in evidenza da come si è sviluppato il progetto, per esempio per quanto riguarda l'evoluzione della complessità delle mappe (figura 1 e 2), che ha reso consapevoli gli studenti della necessità di ampliare le proprie conoscenze per rendere completo il lavoro. In ragione di ciò la tecnologia utilizzata ha quindi favorito il meccanismo "del'imparare ad imparare".

Anche se saranno necessarie nuove prove e ulteriori verifiche da attuare negli anni successivi, è tuttavia possibile affermare che lo schema di lavoro con cui è stato realizzato questo progetto appare valido ed efficace.

La necessità di selezionare le informazioni, di documentare le proprie scelte e l'interagire con altri, sempre legate alla produzione di un risultato "comunitario condiviso" sono sicuramente stimolo di grande importanza. La funzione del docente è cercare di finalizzare e guidare gli sforzi degli studenti verso un prodotto coerente con gli obiettivi pre-

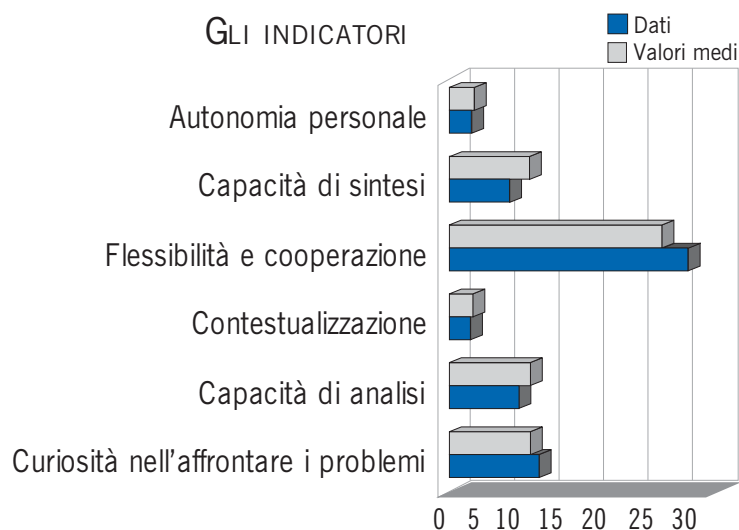


Figura 3. Risultati della scheda di autovalutazione.

fissati e quindi sia il docente che gli studenti sono così portati a realizzare che nel *lavorare per progetti* il risultato positivo o il successo è direttamente proporzionale allo spirito di collaborazione dei partecipanti e alle capacità che ognuno mette in campo.

SVILUPPI

Il lavoro è stato costruito con l'intento di mettere a punto e valutare uno schema di progettazione flessibile che potesse essere esteso anche ad altri ambiti disciplinari. Se si creeranno le condizioni, si pensa di estendere il progetto ad altre classi, scegliendo altri argomenti e altri ambiti scientifici. Lo scopo è utilizzare sempre più tecnologie che incentivino la collaborazione fra "pari" per raggiungere anche piccoli obiettivi magari, ma visibili e concreti. Per questo motivo l'intervento docente, sui con-

tenuti delle pagine del wiki, è stato limitato alle affermazioni decisamente errate, al fine di lasciare agli studenti comunque un certo grado di libertà anche a scapito, in alcuni casi, del rigore scientifico. Questo perché si pensa di utilizzare queste pagine wiki sia come punto di partenza per sviluppare una critica costruttiva, sia per approfondimenti e rielaborazione dei concetti espressi in modo insoddisfacente. Lavorare per approssimazioni successive è un metodo eccellente per migliorare le proprie conoscenze e la propria capacità di apprendere.

Questo tipo di lavoro mette in risalto competenze e capacità non solo disciplinari, ma soprattutto trasversali che molte volte rimangono inespresse e non valutate: la sfida è poterle valutare, vista la crescente importanza che queste competenze stanno assumendo.

BIBLIOGRAFIA

Famiglietti M., Marucci M., Riotta F., Sacchi G.C., Toppo E. (2004). *Tecnologia e informatica dai tre anni all'età adulta*. Napoli: Tecnodid Editrice.

Guastavigna M. (2004). Mappe digitali, *Form@re*, URL: http://formare.ericson.it/archivio/aprile_04/guastavigna.html (ultima consultazione luglio 2010).

INVALSI (2006). *I risultati di PISA 2006. Un primo sguardo d'insieme* URL: http://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2006.php?page=pisa2006_it_05 (ultima consultazione luglio 2010).

Novak J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools for schools and corporations*. Mahwah, N.J.:

Lawrence Erlbaum & Association. (Pubblicato in Italia, 2001). *L'apprendimento significativo. Le mappe concettuali per creare e usare la conoscenza*. Trento: Erickson.

Pera T., Carpignano R. (2008). Didattica laboratoriale e traguardi di competenza, CnS. *La Chimica nella Scuola*, 4, pp. 17-35.

Treleaven L., Cecez-Kecmanovic D. (2001). Collaborative Learning in a Web-mediated Environment: a study of communicative practices. *Studies in Continuing Education*, 23(2), pp. 169 -183.

Trentin G. (2007). I wiki nell'organizzazione e nella valutazione del c-learning. *TD-Tecnologie Didattiche*, 42, pp.4-13.