

The background of the cover features large, flowing, wavy shapes in a vibrant red color. These shapes are layered, creating a sense of depth and movement. The top left corner has a large, bold black number '07'. The top right corner contains the title 'I Quaderni della Ricerca' in a bold, black, sans-serif font. Below the title is a thin horizontal black line. The main title 'Fare scuola nella classe digitale' is centered below the line in a bold, black, sans-serif font. Underneath the main title is the subtitle 'Tecnologie e didattica attiva fra teoria e pratiche d'uso innovative' in a smaller, black, sans-serif font. Below the subtitle is the author's name 'Valeria Zagami' in a black, sans-serif font. A second thin horizontal black line is positioned below the author's name. The bottom right corner features the publisher's name 'Loescher' in white, bold, sans-serif font, set against a solid black rectangular background.

07

**I Quaderni
della Ricerca**

Fare scuola nella classe digitale

**Tecnologie e didattica attiva fra teoria
e pratiche d'uso innovative**

Valeria Zagami

Loescher

2. Buone pratiche a confronto

Le idee delle persone prendono forma e si trasformano quando trovano espressione attraverso differenti media, quando sono inserite in particolari contesti e quando si sviluppano al di fuori della mente individuale.

S. Papert

2.1. Premessa

Il tema principale di questo capitolo è la descrizione di buone pratiche d'uso didattico, testimonianze di casi di studio che esemplificano un esito positivo dell'inserimento delle TIC in classe. Presenteremo in rassegna le esperienze educative che riteniamo più importanti perché caratterizzate da un forte impatto ecologico, in grado di orientare in modo positivo l'introduzione dei media digitali in classe. In particolare, descriveremo la sperimentazione "MARINANDO: scuola a distanza" e "Un computer per ogni studente", entrambi plausibili esempi di *best practices*, perché nel loro ambito l'educazione ai media assume il compito di ricontestualizzare i significati dell'educazione, sulla base di nuove prospettive di identificazione dei linguaggi comunicativi e formativi.

Si parlerà diffusamente di pratiche innovative e sperimentali, caratterizzate dall'inserimento di un *netbook* nell'attività didattica di tutti i giorni, in classe e a casa. Descriveremo nuovi contesti scolastici contraddistinti dall'utilizzo di una tecnologia progettata per essere a "misura di bambino". Osserveremo da vicino la sperimentazione all'avanguardia che ha consentito a una classe quinta di scuola primaria del 1° Circolo di Rivoli e a due classi, una di prima e una di quinta elementare, del 1° Circolo di Novi Ligure di poter usufruire di un piccolo computer, in aula, per ridefinire orizzonti e prospettive.

Grazie alla fortunata possibilità di interpellare direttamente i fruitori della sperimentazione, sono stati raccolti molteplici dati significativi. Gli strumenti utilizzati sono stati quelli caratteristici dell'indagine qualitativa, come ad esempio le interviste in profondità e i *focus group* condotti con i protagonisti delle sperimentazioni oggetto di questo lavoro di ricerca. I risultati di questa indagine hanno condotto a conclusioni di carattere descrittivo in ordine ai micro-

contesti scolastici studiati. La scoperta delle tecnologie in classe ha permesso di sperimentare una nuova dimensione scolastica: parliamo di un'attività didattica che si presta alla definizione di "scuolafacendo"; che mette in risalto la componente esperienziale e pratica dell'apprendimento.

2.2. L'esperienza di MARINANDO

Durante l'incontro con l'insegnante Giuseppe Moscato¹, attualmente distaccato presso INDIRE, abbiamo appreso di un'esperienza didattica importante chiamata "MARINANDO" (acronimo che sta per Marettimo in ambienti di apprendimento on-line)². L'iniziativa si sviluppa durante l'anno scolastico 2007-2008 all'interno di un disegno più ampio che vede protagoniste le scuole delle isole minori italiane. Il problema dell'isolamento delle scuole appartenenti alle isole minori viene affrontato per la prima volta con il progetto SCOLA (Sviluppo collaborativo on-line learning object autoprodotti)³, finanziato con i fondi strutturali europei e sostenuto dalla Direzione generale per le relazioni internazionali del Ministero dell'Istruzione. L'obiettivo principale è progettare e costruire, nella forma della collaborazione on-line, percorsi formativi basati sull'uso delle tecnologie didattiche attraverso Internet. Non si tratta solo di offrire opportunità alle scuole di gestire progetti, ma anche e soprattutto di creare le condizioni per costituire una comunità di docenti prima e di studenti poi. È in questo contesto che nasce anche il progetto MARINANDO, anch'esso finanziato con i fondi strutturali europei e sostenuto dalla Direzione generale per le relazioni internazionali del Ministero dell'Istruzione.

Tra i fautori di questa iniziativa⁴, la professoressa Ermelinda Guarino⁵ dell'istituto comprensivo "B. Mineo" di Favignana si avvale di una delle misure previste dal PON (Programma operativo nazionale) per realizzare qualcosa che fino a un momento prima era impensabile: la scuola vicino a casa, anche in luoghi condizionati da un pesante isolamento geografico. Attraverso il contri-

1. Giuseppe Moscato è insegnante di scuola elementare e si occupa di tecnologie per la didattica dal 1989; è autore, tra l'altro, insieme a Loredana Fasolino di *Quando la scuola si affaccia sulla rete*, Anicia, Roma 2009. Nell'Appendice, paragrafo *Incontro con gli esperti*, è riportato il testo di un'intervista da lui rilasciata riguardo al progetto (cfr. *infra* p. 105).

2. È possibile visualizzare un video sull'esperienza prodotto dall'INDIRE di Firenze: <http://www.indire.it/lascuolasiemonoi/contenuto/index.php?action=progetti&progetto=5> (ultimo accesso 30 luglio 2013)

3. Per un approfondimento cfr. <http://www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1318&navig=t> (ultimo accesso 30 luglio 2013)

4. Hanno partecipato all'iniziativa gli studenti, i docenti e i dirigenti scolastici delle scuole "B. Mineo" di Favignana, "SS. Annunziata" di Firenze, "E. Fermi" di Scandicci, la dirigente del Ministero dell'Istruzione, Annamaria Leuzzi, e l'Ufficio v del Dipartimento per l'istruzione – Direzione generale per gli affari internazionali, il promotore del progetto, Giovanni Biondi, direttore generale dell'ANSAS.

5. L'insegnante ha partecipato a diversi progetti destinati alle isole minori italiane, per una panoramica al riguardo cfr. <http://www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1289> (ultimo accesso 30 luglio 2013).

buto dell'ANSAS, riesce a contattare due scuole fiorentine che si rendono disponibili per partecipare a una sperimentazione. L'esperienza è stata anche documentata da un filmato a testimonianza dell'impegno e dell'entusiasmo di tutti coloro che l'hanno resa possibile⁶.

2.2.1. La scuola vista da uno schermo: nascita ed evoluzione del progetto

La protagonista del progetto MARINANDO⁷ è Marettimo, l'isola più piccola delle Egadi in provincia di Trapani. Si tratta di un intervento di educazione a distanza centrato non solo sull'apprendimento in sé, quanto piuttosto sull'attivazione di un processo di integrazione degli studenti non attraverso l'interazione diretta, ma a distanza, con un gruppo classe tradizionale. Una situazione di isolamento viene in tal modo trasformata dalla scuola tecnologica in una realtà stimolante, che consente di mantenere saldo il diritto di poter studiare nei luoghi in cui si è nati, restando a casa propria.

Tutto prende avvio da una difficoltà oggettiva: una classe non può essere ritenuta tale se non si raggiunge il numero minimo di iscritti necessario per costituirla. Ma due soli studenti non sono sufficienti. Formalmente l'Ufficio scolastico provinciale può garantire l'insegnamento delle discipline logico-matematiche e quello della lingua italiana; può dunque mettere a disposizione due soli insegnanti. Per garantire agli studenti una preparazione anche nelle altre materie scolastiche, in teoria, dovrebbero intervenire e supplire in qualche modo le famiglie. L'unica alternativa per riuscire a fornire un normale servizio scolastico resta il trasferimento dei due alunni in una scuola della provincia di Trapani. Dunque, affinché i due ragazzi di Marettimo possano fruire del loro diritto-dovere di frequentare la scuola dell'obbligo devono abbandonare l'isola e con essa il contesto socioculturale in cui sono nati e cresciuti, senza considerare le problematiche che le famiglie dovranno affrontare trasferendosi con loro. L'iniziativa del progetto nasce in seno a un disagio che non è limitato all'isola in questione e non si presenta per la prima volta: esso si sviluppa quindi all'interno di un disegno più ampio che vede protagoniste le scuole di altre isole minori italiane, avendo come precedente la sperimentazione SCOLA, di cui abbiamo fatto menzione. Il progetto, nella sua specificità, ha cercato di raggiungere gli obiettivi che riassumiamo nei seguenti punti:

- fornire contenuti didattici in un contesto di classe;

6. Per una trattazione dettagliata è possibile visionare on-line l'articolo di Moscato in <http://www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1496> (ultimo accesso 12 luglio 2013).

7. Per un approfondimento sul progetto e sulle attività nate a conclusione di esso per valorizzare l'isolamento e la marginalità patita da molte comunità regionali cfr. http://www.indire.it/scuolavoro/content/index.php?action=read_pagina_reg&id_cnt=6424 (ultimo accesso 30 luglio 2013).

- creare opportunità di socializzazione tra i ragazzi;
- allestire in classe uno scenario inclusivo, nel quale integrare la presenza di dispositivi tecnologici digitali dalle potenzialità avanzate.

Data la caratteristica sperimentale del progetto, non è stata elaborata *a priori* una programmazione dettagliata delle azioni da svolgere. Piuttosto è stato prefigurato uno scenario generale, di cui daremo conto fra poco, e sono stati messi a disposizione alcuni strumenti tecnologici di tipo sincrono e asincrono⁸, che hanno permesso di svolgere l'attività didattica.

2.2.2. Sviluppo di un modello e dispositivi tecnologici utilizzati

Il gruppo di docenti e ricercatori dell'ANSAS, durante la fase di ideazione e sperimentazione, non ha potuto fare riferimento a esperienze di carattere scientifico simili. Uno degli obiettivi impliciti è stato, infatti, lo sviluppo di un modello metodologico, pronto a fare da apripista per tracciare le linee guida di un format di riferimento replicabile in situazioni differenti, che però presentassero gli stessi vincoli problematici. I problemi emersi nella sperimentazione hanno consentito di creare un terreno fertile per la ricerca di nuove soluzioni e strategie didattiche a beneficio di allestimenti sperimentali successivi.

Nonostante l'assenza di precedenti con caratteristiche rapportabili al caso di Marettimo, ha tuttavia supplito e fatto da modello l'esperienza di formazione *e-learning*⁹ che si è diffusa in questi ultimi anni, riconducibile al fenomeno del proliferarsi di università telematiche¹⁰ che promuovono un modello di formazione a distanza, definito anche *blended*. Il consorzio "Nettuno"¹¹ (insieme a diversi atenei italiani) è espressione di un approccio didattico diversificato che arricchisce sempre di più l'offerta formativa tradizionale che si svolge in aula, associando alla didattica in presenza la possibilità di fruire del percorso universitario a distanza, avvalendosi proprio delle moderne tecnologie e delle molteplicità di impiego che esse offrono. La diffusione del fenomeno ha certamente permesso di studiare delle ipotesi attendibili per la riuscita di questa prima fase del progetto. Pertanto è stata data particolare attenzione all'interazione didattica avvenuta in un contesto caratterizzato da una modalità comunicativa a di-

8. Per maggiori informazioni sulla terminologia cfr. il *Glossario*.

9. Per una panoramica esaustiva sull'*e-learning*, cfr. Terraschi, Penge, *Ambienti digitali per l'apprendimento*, cit.

10. Per una panoramica sull'argomento cfr. E. Valentini, *Università nella rete mondo. Modelli teorici e casi di e-learning nelle università straniere*, FrancoAngeli, Milano 2009.

11. "Nettuno" è un'associazione di respiro europeo tra università e aziende, promossa dal MIUR, che eroga i contenuti dei propri corsi a distanza tramite la rete televisiva satellitare e Internet. Per un approfondimento cfr. <http://www.consorzionettuno.it/nettuno/index.htm> (ultimo accesso 31 luglio 2013).

stanza, strategia attivata per consentire ai due scolari di Marettimo di entrare in contatto con gli allievi delle scuole fiorentine.

Questi i principali obiettivi dell'azione sperimentale:

- incrementare le competenze di base nel curriculum scolastico relativamente alle aree linguistica e scientifica;
- acquisire competenze nell'utilizzo di una piattaforma interattiva e di altri strumenti di comunicazione e condivisione;
- favorire un apprendimento centrato sullo studente promuovendo la collaborazione tra pari.

Le tecnologie messe a disposizione e finanziate dal PON per la scuola di Marettimo e dall'ANSAS per le scuole fiorentine possono essere distinte in base a due funzioni:

- tecnologie dedicate allo svolgimento delle lezioni in classe (server di multi-conferenza, videocamere, mixer, microfoni, diffusori, kit lavagna digitale, videoproiettore, *notebook*, plasma ecc.);
- tecnologie dedicate alle attività sincrone e asincrone (in particolare il software Edulab¹², realizzato dal Centro elaborazione dati dall'ANSAS). Questo strumento, una sorta di laboratorio on-line, consente di condividere i materiali didattici e permette il confronto tra i docenti per la preparazione delle attività didattiche e la comunicazione con e tra gli studenti¹³.

2.2.3. Spunti di riflessione

La presenza dello schermo condiviso in aula nelle isole è stato il filo conduttore del percorso intrapreso in seno all'esperienza MARINANDO: i compagni di classe toscani insieme agli alunni siciliani sono apparsi sullo schermo delle rispettive classi, posizionato nelle aule sperimentali. La presenza dei *devices* tecnologici ha permesso di gestire la conoscenza, la comunicazione e l'interazione quotidiana, oltrepassando gli ostacoli fisici costituiti dalla notevole distanza. Si è creato nel tempo un *fil rouge* che ha unito gli allievi toscani e isolani sempre di più, alimentando così il reciproco desiderio di conoscersi fisicamente durante una gita scolastica programmata a conclusione del progetto, che ha consentito agli alunni di osservare *in loco* l'esistenza di realtà diverse rispetto alla propria. Il piano di sviluppo didattico destinato agli studenti isolani ingloba più dimensioni come, ad

12. Cfr. <http://lavagna.wordpress.com/2009/12/03/tutorial-accesso-edulab-e-forum> (ultimo accesso 12 luglio 2013).

13. Le fonti del capitolo sono state l'intervista a Moscato e il sito web, già citato, http://www.fuoriclasse.rai.it/newfuoriclasse/PopUpPuntata.asp?Id_Puntata=295.

esempio, la capacità di innescare cambiamenti significativi che stigmatizzano la psiche di bambini nati e cresciuti nel profondo sud.

In particolare, ci riferiamo al cambiamento socioculturale che può instillarsi nella mente dei giovanissimi non ancora plasmata e alimentata dalla diffusione di stereotipi massmediatici. Al beneficio didattico – ovvero consentire agli allievi in una condizione di disagio di continuare a fruire della normale attività scolastica approfittando delle infinite possibilità che le tecnologie dell'informazione e della comunicazione offrono – si affianca l'avviamento di esperienze formative in grado di rinnovare costumi e abiti mentali ormai sedimentati dalla trasmissione di valori consolidati dal passaggio di una generazione all'altra. Chiunque sappia che civiltà significa cultura e appropriazione del sapere (e non conoscenza libresca) concorderà con queste osservazioni.

Come ha rilevato Biondi¹⁴, all'epoca della sperimentazione direttore generale dell'ANSAS, sull'isola si sono apportate molte migliorie contestuali all'avviamento del progetto: come le operazioni volte alla cablatura del territorio per consentire l'accesso alla rete da parte degli studenti, una novità che ha offerto, seppur momentaneamente, anche opportunità di lavoro. Miglioramenti che hanno prodotto sviluppo per l'intera zona, che poteva così accedere alla connessione Internet e utilizzarla per tutti i molteplici scopi che la rete stessa offre ai suoi utenti. Allo stesso modo durante la fase di allestimento della sperimentazione delle classi isolate sono emersi anche numerosi fattori problematici, ad esempio la difficoltà di cablare l'area interessata. I disagi più sofferti sono stati patiti dagli allievi che, intervistati, hanno riferito di momenti molto scoraggianti legati ai malfunzionamenti iniziali, comprensibili quando ancora si stanno testando per la prima volta allestimenti strumentali fino ad allora mai usati. Ma i risultati raggiunti al termine del percorso attivato dal progetto testimoniano un entusiasmo condiviso legato alla fruizione dell'attività didattica e alle notevoli migliorie infrastrutturali e logistiche destinate all'isola e alla popolazione che ha vissuto *in primis* la possibilità di uno sbocco lavorativo importante, seppur circoscritto alla durata dei lavori di allestimento delle infrastrutture necessarie allo svolgimento del progetto.

La prospettiva delineata apre scenari nuovi e apprezzabili, il processo di cambiamento è innescato a causa di limiti materiali e contingenti come la costituzione fisica dell'area geografica, depressa e penalizzata da disagi sociali che affondano le proprie radici nel passato. Ci sono realtà scolastiche che soffrono di una condizione disagiata che rispecchia quella del territorio (centri geograficamente isolati, comuni piccoli con tessuto sociale povero, periferie cittadine

14. È possibile ascoltare l'intervista on-line alla pagina: http://www.fuoriclasse.rai.it/newfuoriclasse/PopUp-Puntata.asp?Id_Puntata=295 (ultimo accesso 31/07/2013).

dove la carenza di infrastrutture e servizi è problema grave ecc.); nonostante ciò, l'esperienza di MARINANDO insegna che provvedimenti illuminati sostenuti (per intervento delle istituzioni preposte) da pratiche improntate alla modernità, anche digitale, non solo possono favorire il pieno recupero di queste realtà "marginali", ma fanno fiorire esperienze molto innovative, quasi paradossalmente, se si considera il contesto da cui nascono. Di qui la difficoltà a trovare spiegazioni al sistema scolastico italiano idiosincratico, restio nei confronti della modernità che offrirebbe così apprezzabili vantaggi.

2.2.4. Di che cosa ha bisogno la scuola?

La scuola ha bisogno di ridisegnare spazi e luoghi affinché siano a misura dei giovani che li abitano e li animano. Le nuove generazioni sono bisognose di riferimenti socioculturali, come sostiene Andrea Ranieri, che individua nella formazione, nel sapere e nella conoscenza gli strumenti per ripristinare un sentimento democratico di cittadinanza dell'individuo moderno, che non ha più appunto coordinate socioculturali:

La formazione, il sapere e la conoscenza diventano gli strumenti attraverso cui garantire l'esercizio della cittadinanza ed esprimere il senso democratico moderno. Attraverso essi, infatti, l'individuo impara a orientarsi, in modo da osservare i fenomeni reali e interpretare le dinamiche di cambiamento socioculturale¹⁵.

Se i giovani non riconosceranno più autorità e validità alle pratiche scolastiche, perderanno dei punti di riferimento stabili e importanti per la loro crescita personale; sperimenteranno, così, un senso di disagio e sconcerto che interiormente (e inconsapevolmente) li farà sentire come abbandonati a se stessi e privi di speranze per il futuro. Come scrivono Morcellini e Cortoni, si tratta di una separazione insanabile tra individuo e Stato, e fra legge e morale. Il sé non riesce a costruire, e quindi a mantenere, la sua unità. Per sfuggire a questo sentimento angosciante che opprime, si cerca un conforto che il più delle volte è esperito nei media, nella funzione socializzante che essi svolgono per le nuove generazioni.

Un gap fra individuo e Stato, fra legge e morale; è il risultato della frammentazione del sé, che lentamente fa maturare nei giovani l'esigenza e il desiderio di scoprire e costruire nuovi corpi solidi, più coerenti con il quadro sociale che si sta configurando. A questo punto, s'innesta il ruolo e la funzione socializzante svolta dai media nei confronti delle nuove generazioni¹⁶.

15. A. Ranieri, *I luoghi del sapere. Idee e proposte per una politica della conoscenza*, Donzelli, Roma 2006.

16. Morcellini, Cortoni, *Provaci ancora, scuola*, cit.

I giovani sono capaci di gestire la multimedialità per indole innata, ma non hanno occasioni regolamentate e istituzionalizzate dove spendere tale abilità personale. Sanno fare, ma non hanno contesti formali nei quali dimostrare il loro saper fare, non sono abilitati a esibire la loro naturale predisposizione ai mezzi di comunicazione in un contesto socialmente riconosciuto. Le nuove generazioni sono sapienti “codificatori” dei diversi input mediali: i giovani sono esplorativi, riescono dinamicamente a gestire più media senza difficoltà.

L'accresciuta disponibilità mediale rende i giovani più attivi, esplorativi e competitivi nel codificare o controllare il bombardamento comunicativo: sanno muoversi sull'asse generalismo-personalizzazione degli input mediali e culturali, tanto da essere annoverati quali simboli del cambiamento e motore del rinnovamento dei consumi culturali¹⁷.

I giovani hanno un'indipendenza nell'uso delle tecnologie che li rende esperti di pratiche, prima mediali e, poi, soprattutto sociali. Hanno un sottocodice di comunicazione che gli permette di interagire all'interno del gruppo dei pari, sperimentano che cosa vuol dire essere presenti in un social network, avere una fitta rete di amici per restare sempre in contatto. Sanno gestire oggetti multimediali come immagini e suoni da scambiare con i propri amici, azionando dispositivi di trasferimento dati presenti nei loro telefoni cellulari. Questa modalità di socializzazione non viene riconosciuta dall'istituzione scolastica che, di solito, vieta tassativamente di portare in classe strumenti tecnologici non autorizzati, come appunto i telefonini. In questo modo si rischia di far subentrare nei ragazzi un sentimento di frustrazione: non riuscendo a impadronirsi di un ruolo rispetto agli adulti, essi possono, di contro, defraudare il ruolo dell'autorità imposta non riconoscendola più.

Secondo l'opinione di Alessandro Cavalli, la famiglia e la scuola sono attori fondamentali nella vita delle nuove generazioni; tuttavia, il rischio che si corre è di perdere la valenza di punto di riferimento e soprattutto di credibilità (che la scuola e la famiglia dovrebbero incarnare) rispetto alle molteplici esperienze – amplificate dagli stimoli più svariati – che i giovani vivono al di fuori degli ambienti scolastici e di quelli famigliari:

Nella condizione moderna le istituzioni tradizionalmente deputate all'educazione, come la scuola o la famiglia, incidono fortemente sull'orientamento e sulla qualità della vita delle nuove generazioni; tuttavia oggi rischiano di svuotarsi di significato nella misura in cui perdono il loro potere di impatto rispetto alle esperienze metropolitane dei giovani¹⁸.

17. M. Morcellini, *Lezione di comunicazione. Nuove prospettive di interpretazione e di ricerca*, Ellissi, Napoli 2003.

18. A. Cavalli (a cura di), *Gli insegnanti nella scuola che cambia: seconda indagine IARD sulle condizioni di vita e di lavoro nella scuola italiana*, il Mulino, Bologna 2000.

Come seconda testimonianza di una buona pratica d'uso, nel prossimo paragrafo proponiamo la descrizione di un progetto sperimentale che mostra un percorso possibile per sanare il gap comunicativo tra i codici emergenti, tipici di una cultura giovanile metropolitana – organizzata all'insegna della comunicazione digitale e ipertestuale – e quelli scolastici, legati a un passato comunicativo analogico e sequenziale, ormai troppo remoto. Le buone pratiche d'uso sono diffuse sul territorio nazionale; spesso nascono da iniziative che si organizzano dal basso e sono sostenute dall'entusiasmo del singolo docente che si propaga a macchia d'olio e coinvolge con tenacia i colleghi, gli esperti e i professionisti del settore, indirizzando tutti a lavorare sinergicamente affinché l'impegno fattivo e la forza delle idee si traducano in realtà.

2.3. Un computer per ogni studente

Il gruppo di lavoro che ha ideato il progetto “Un computer per ogni studente” è composto dal professor Dario Zucchini¹⁹, l'insegnante Paola Limone²⁰, il professor Mariano Turigliatto, e dai docenti Antonietta Lombardi e Mirko Pellerei.

La sperimentazione ha avuto il sostegno dell'Ufficio scolastico regionale per il Piemonte e della società Olidata, che ha fornito i piccoli computer JumpC²¹ per allestire la tecnoclasse dell'istituto “Don Milani” del 1° Circolo di Rivoli e di Novi Ligure. Una classe quinta di scuola primaria ha avuto l'opportunità di sperimentare una didattica alternativa, nel corso della quale i computer da zainetto hanno permesso di ridisegnare spazi e relazioni, di eliminare le file costituite dai banchi, di semplificare le dotazioni tecnologiche e di consegnare al passato l'ora di informatica intesa come materia isolata e destinata a spazi circoscritti come il laboratorio di informatica. Come hanno dichiarato Limone e Zucchini, avere a disposizione un computer tutti i giorni in classe sembra un evento così eccezionale da essere ritenuto impossibile, ma a volte la realtà è in grado di superare la fantasia:

A noi del progetto “Un computer per ogni studente” la classe di domani ci piace così: banchi belli e accoglienti, niente file e piccoli computer tra libri e quaderni. Di questi tempi parlare

19. Zucchini è docente di informatica e responsabile TIC presso l'ITIS “Ettore Majorana” di Grugliasco (Torino), scuola ENIS (European Network of Innovative Schools), e coredattore del portale Dschola (www.dschola.it).

20. On-line si può consultare un'intervista rilasciata da Limone (in formato podcast) che descrive dettagliatamente come è nato il progetto: http://chocolat3b.podomatic.com/entry/2010-03-25T00_00_39-07_00 (ultimo accesso 15 luglio 2013).

21. Per visionare i JumpC cfr. <http://share.dschola.it/olpc/jumpc.aspx>; il sito è interamente dedicato alla sperimentazione (ultimo accesso 31 luglio 2013).

di computer in classe e arredi funzionali e accoglienti è davvero un sogno..., ma come ci insegna il poeta, sognare ci dà la capacità di agire sulla realtà²².

2.3.1. La tecnologia usata

Come già accennato la tecnologia impiegata dalle tecnoclassi durante la sperimentazione è un portatile a basso costo: il JumpC (cfr. fig. 1), prodotto da Olidata, con schermo da 7 pollici e peso di un chilo e mezzo. Semplice, funzionale e dalle dimensioni contenute. Tecnicamente è un derivato dell'Intel Classmate di seconda generazione, un *laptop* a basso costo nato per la prima informatizzazione dei bambini nei paesi in via di sviluppo, e pertanto può essere classificato nella categoria dei *netbook* o degli OLPC (One Laptop Per Child)²³.

La parola *netbook* è il neologismo proposto da Intel per identificare un gruppo di dispositivi portatili emergenti caratterizzati da prezzo e dimensioni contenute, dalle prestazioni modeste, ma sufficienti comunque per navigare su Internet e svolgere le più comuni operazioni con applicazioni di uso quotidiano. Il capostipite di questa generazione di computer è sicuramente XO del progetto OLPC di Nicholas Negroponte, il prototipo che gli allievi di Limone hanno testato in classe per qualche mese riguardo le sue possibilità d'uso, per intraprendere successivamente l'esperienza con i JumpC di Olidata.

Con questi computer è possibile avviare una prima fase di sperimentazione che verifichi le potenzialità dell'inserimento dell'uso del "computer da zainetto" nei percorsi didattici quotidiani (dalla lingua alle scienze, dalla matematica alla storia), come strumento sia collettivo sia individuale. La presenza di questa tecnologia in classe offre agli insegnanti e agli scolari interessati l'occasione di compiere un'esperienza d'uso di strumentazioni parzialmente differenti da quelle usuali nelle scuole, in modo da acquisire una mentalità più flessibile nei confronti delle tecnologie della comunicazione digitale, in continua modificazione. Esteticamente JumpC ha un fattore di forma equivalente a OLPC, con spigoli arrotondati e un inserto in pelle che funge da maniglia (cfr. figg. 1, 2 e 3). Il computer è dotato di un telaio irrobustito, in grado di resistere alle cadute, e ha la tastiera impermeabile, inoltre la chiusura magnetica è priva di gancetti. JumpC rispetta le direttive dell'Unione europea ROHS che regolano la presenza di materiali pericolosi all'interno delle apparecchiature elettroniche. Le caratteristiche tecniche specifiche sono: piattaforma Intel Classmate, processore Celeron M 400MHz, RAM 512MB, flash disk 2GB, schermo LCD 7", Wi-Fi b/g.

22. Per una lettura integrale cfr. <http://share.dschoia.it/olpc/default.aspx> (ultimo accesso 31 luglio 2013).

23. Per un approfondimento sull'argomento cfr. <http://share.dschoia.it/olpc/Shared%20Documents/Recensione%20OLPC%20XO.pdf> (ultimo accesso 31 luglio 2013).

Fig. 1 – I netbook hanno una struttura anatomica, a misura di bambino. Sono resistenti agli urti e possono essere trasportati con facilità. A salvaguardia del sistema, sono programmati per autoformattarsi all'accensione.



Foto di V. Zagami

2.3.2. Gli attori della sperimentazione

I protagonisti della sperimentazione sono stati gli alunni di una classe quinta di scuola primaria del 1° Circolo di Rivoli e di Novi Ligure che hanno utilizzato i PC per tutto l'anno scolastico 2008-2009. Gli studenti hanno avuto la possibilità straordinaria di fare lezione tutti i giorni con i PC in classe e di portare a casa i piccoli computer. Il team di lavoro regionale che ha consentito la realizzazione della sperimentazione è composto da docenti ed esperti di nuove tecnologie, quali: Marco Guastavigna, Paola Limone, Dario Zucchini, Mariano Turigliatto, Massimiliano Abbruzzese, Eleonora Pantò, e si è avvalso della collaborazione preziosa dell'Istituto tecnico "Ettore Majorana" di Grugliasco (Torino). Olidata ha fornito per la sperimentazione 50 JumPC più un supporto tecnico, e Microsoft e Intel sono stati presenti come partner di Olidata per la realizzazione dei JumPC. La sperimentazione, infine, ha potuto contare anche sulla collaborazione de "La Stampa" per la lettura in classe del quotidiano e per la promozione e diffusione del progetto attraverso il suo blog²⁴.

24. Cfr. <http://www.lastampa.it/Blogs/un-pc-per-ogni-studente> (ultimo accesso 15 luglio 2013).

Figg. 2 e 3 – I piccoli JumPC possono essere utilizzati interagendo direttamente con il *touchpad* in dotazione come in molti altri portatili oppure (immagine in basso) con il mouse tradizionale, connesso tramite le apposite porte laterali di entrata che ogni PC possiede.



Foto di V. Zagami



Foto di V. Zagami

2.3.3. L'esperienza vista da vicino

Come sostengono Zucchini e Turigliatto²⁵, ideatori e promotori del progetto, la sperimentazione, per la prima volta avvenuta in Italia, ha obiettivi molto ambiziosi. Primo fra tutti il superamento di un'impostazione simbolica, di una scuola

25. Componente del gruppo consiliare regionale "Insieme per Bresso", ed ex insegnante dell'Istituto "Ettore Majorana".

che cambia solo in superficie o in apparenza, che si limita a prevedere l'ora di informatica e che mantiene la lezione a un livello ancora cattedratico seppur affiancata dall'uso di una lavagna digitale:

L'obiettivo di usare un personal computer quotidianamente a casa e a scuola, al pari di un quaderno e non come strumento accessorio, è certamente ambizioso e non è mai stato realmente sperimentato prima. Si sposa con la certezza che vada superato il modello dell'ora di informatica, quello del libro di testo, e quello della classe con cattedra e lavagna (anche se interattiva) retaggio di una scuola solo innovativa in superficie, ma ancora in realtà ancorata a modelli e culture del passato²⁶.

Il gruppo di lavoro dal quale è nato il progetto “Un computer per ogni studente” è composto da docenti di scuola superiore e di scuola primaria che da anni si occupano di tecnologie dell'informazione e della comunicazione applicate alla didattica; il che ha permesso l'applicazione di un'impostazione metodologica comune, garantendo così un approccio didattico che è andato oltre alla gestione “vecchia maniera” del *device* tecnologico, ma che lo ha valorizzato come pretesto per sollecitare una didattica collaborativa, all'insegna di metodologie tipiche del *cooperative learning*. Il team, infatti, è stato capace di stimolare un uso tecnologico trasversale ed esperienziale, volto allo sviluppo, negli allievi, di abilità metacognitive e critiche, oltre che creative e dinamiche.

Per una realizzazione positiva della sperimentazione i docenti si sono occupati di configurare e predisporre una dotazione di software e schede didattiche il più possibile congruenti con le esigenze degli scolari. Il lavoro sinergico è stato fondamentale per consentire ai docenti di usare al meglio i JumPC in classe. I computer sono stati attrezzati e corredati anche da un'esclusiva *whitelist* di quasi 1.000 siti adatti alla navigazione in Internet di un target così particolare, oltre che da una selezione di 70 attività da svolgere sul web. I *netbook*, che sono stati consegnati al 1° Circolo di Rivoli, alla direzione didattica di Pavone Canavese e al 1° Circolo di Novi Ligure (cfr. fig. 4), sono stati singolarmente preparati e configurati dagli studenti e docenti del corso IG2 dell'Istituto tecnico industriale “Majonara” di Grugliasco. Il lavoro è stato condotto seguendo un approccio di natura complementare che ha permesso agli insegnanti coinvolti nella sperimentazione di sentirsi supportati nella risoluzione dei problemi tecnici, e allo stesso tempo ha impegnato fattivamente gli studenti dell'istituto tecnico, i quali hanno avuto la possibilità di cimentarsi in situazioni e contesti reali dove applicare i saperi appresi durante le lezioni in classe. Per l'esito positivo della sperimentazione è stato fondamentale definire in precedenza il ruolo assunto da ciascun componente del

26. Tratto da Global Junior Challenge, *Un computer per ogni studente* (<http://www.gjc.it/2009/node/480>; ultimo accesso 15 luglio 2013).

Fig. 4 – La classe prima di scuola primaria di Novi Ligure protagonista per la prima volta in Europa della sperimentazione descritta.



Foto di V. Zagami

team, come poter accedere alle risorse di supporto (siti d'interesse, software particolari, materiali digitalizzati, motori di ricerca creati *ad hoc*, ambienti digitali predisposti per la classe) e chi interpellare per ripristinare, qualora ce ne fosse stato bisogno, un corretto funzionamento del mezzo. Un approccio funzionale che solleva l'insegnante dall'improvvisazione e dallo scoraggiamento che situazioni di disagio tecnico o di altra natura possono generare.

La sperimentazione svolta in più classi di scuola primaria ha consentito all'allievo di portare il PC sia a scuola sia a casa, come un normale libro o un quaderno, e di considerare la tecnologia in questione come parte integrante dell'attività didattica quotidiana anziché come un mero accessorio da relegare nel laboratorio di informatica.

2.3.4. Le origini del progetto

Come racconta Paola Limone, insegnante di scuola primaria che ha gestito la sperimentazione nella classe quinta del 1° Circolo di Rivoli, il progetto è nato così:

Nel corso dell'anno scolastico 2008-2009 io e i miei allievi abbiamo avuto in classe per alcune settimane due XO acquistati negli USA e quindi con interfaccia in inglese. I bambini avevano l'esplicito incarico di: provare la dotazione software originariamente disponibile su XO, "giocando" con tutti i programmi; riflettere sull'utilità dei programmi e valutarne la qualità; an-

notare eventuali difetti. Al nostro gruppo di lavoro interessava verificare quale fosse il giudizio globale sul *laptop* di Negroponte²⁷ da parte di bambini occidentali: i miei allievi, infatti, utilizzano con una certa frequenza le tecnologie a scuola come supporto all'apprendimento e molto spesso a casa hanno a disposizione e usano computer con collegamento a Internet, console di giochi, macchine fotografiche digitali, lettori di musica e video digitali. Da questa prima esperienza durante l'estate è nata l'idea di un progetto più in larga scala, che prevedesse l'effettivo uso, a casa e a scuola, di un computer portatile da parte di ogni bambino. L'intenzione iniziale era di richiedere computer XO per alcune classi e JumpPC per altre, ma per problemi non dipendenti dalla nostra volontà e riconducibili piuttosto alle difficoltà di prenotazione dei computer di Negroponte il progetto è partito nel mese di ottobre con i soli JumpPC²⁸.

Questa sperimentazione risulta caratterizzata dalla predisposizione di un terreno di lavoro fertile, pronto ad accogliere positivamente l'inserimento dei JumpPC in classe. Indurre gli allievi a riflettere sulla dotazione software disponibile su XO, interagendo con i programmi e valutando qualità e difetti, è il banco di prova che consente al gruppo di lavoro di testare e considerare come possibile l'avvio formale della sperimentazione per l'anno scolastico successivo. Nulla è lasciato al caso, ogni intervento sperimentale è ben ponderato e strutturato dal lavoro fattivo che si è sedimentato nel corso degli anni. Stiamo descrivendo, infatti, una realtà che si regge ben salda su vari pilastri operativi, che fondano la loro ragion d'essere su un modello collaborativo consolidato, già rintracciabile a partire dai primi anni del 2000:

Nel triennio che va dal 2000 al 2003 il "Progetto Scuole", per il Piemonte e la Valle d'Aosta, (a oggi concluso) è stato promosso e finanziato dalla Fondazione CRT [Cassa di risparmio di Torino]. Il finanziamento del progetto è passato poi in carico alla Regione Piemonte dall'anno scolastico 2003-2004. Gli aspetti organizzativi operativi del "Progetto Scuole" erano affidati al CSI-Piemonte [Consorzio per il sistema informativo piemontese], cui era demandata la realizzazione del piano di attività, la gestione dei rapporti con i soggetti interessati, e la creazione di una rete scolastica a cui aveva aderito circa il 90% delle scuole piemontesi. Da questo progetto è nato un nuovo modello collaborativo all'interno del mondo scolastico, grazie all'attività di supporto e consulenza fornita dai Centri Dschola. Si tratta di una rete di scuole tecniche superiori, distribuite sul territorio, che garantisce a tutt'oggi assistenza tecnica, supporto alla progettazione e formazione a tutte le altre scuole del territorio. La prima fase della sperimentazione "Un computer per ogni studente" si colloca quindi in modo naturale in un contesto in cui la collaborazione fra scuole è una realtà vivace e consolidata sul territorio piemontese. L'Istituto "Majorana" è uno dei 18 Centri Dschola ed è la scuola che ha preparato con l'ausilio dei propri studenti tutti i computer che sono stati con-

27. Per maggiori approfondimenti su Negroponte e sulla diffusione del suo OLPC ideato contro il *digital divide* a livello planetario cfr. <http://formare.ericson.it/wordpress/it/2009/editoriale-58> (ultimo accesso 15 luglio 2013).

28. P. Limone, *Un computer per ogni studente*, in <http://paolalimone.wordpress.com/article/un-computer-per-ogni-studente-dq6gp1q9gjfz-2> (ultimo accesso 30 luglio 2013).

segnati alle scuole primarie. Il gruppo di lavoro dal quale è nato il progetto “Un computer per ogni studente” è composto da docenti di scuola superiore e di scuola primaria che da anni si occupano di tecnologie dell’informazione e della comunicazione (TIC) applicate alla didattica. Il professor Dario Zucchini è docente di informatica e responsabile TIC presso l’Istituto tecnico industriale “Ettore Majorana” di Grugliasco, scuola ENIS (European Network of Innovative Schools), coredattore del portale Dschola ed è conosciuto a livello nazionale per la sua abilità nell’ideare e progettare soluzioni didattiche e laboratori tecnologici allo stato dell’arte. Mariano Turigliatto, prima di diventare consigliere regionale, è stato docente di lettere sempre presso l’Istituto “Majorana” di Grugliasco. Nel 2000 in qualità di sindaco di Grugliasco ha promosso un progetto che ha consentito la realizzazione di numerosi laboratori multimediali presso le scuole del comune utilizzando il know how e la progettazione dell’Istituto tecnico (progetto “La città multimediale”)²⁹.

La sperimentazione si colloca in uno scenario pronto a sostenere l’investimento di energie e di lavoro che essa comporta. Può contare sulla presenza di un istituto (il “Majorana”) che è fra l’altro uno dei 18 Centri Dschola e come tale svolge un ruolo territoriale consolidato nel supporto tecnologico alla progettazione rivolto agli istituti piemontesi che ne abbiano bisogno. Esso è anche la figura di riferimento che si è occupata, con l’aiuto dei propri studenti, di allestire e collaudare tutti i PC consegnati alle scuole primarie coinvolte nel progetto. Infine, il team di lavoro che ha caldeggiato l’iniziativa ha alle spalle anni di esperienza nel campo dell’introduzione delle TIC nella didattica e quindi può prestare un alto grado di professionalità in questo ambito per contribuire al raggiungimento degli obiettivi previsti.

2.3.5. La condivisione come valore aggiunto dell’esperienza formativa

Le parole di Limone, che da anni si occupa di attività legate all’inserimento delle TIC a scuola, testimoniano come un progetto così ambizioso possa realizzarsi grazie alla collaborazione di tutti i soggetti coinvolti; ripensare il processo educativo come pluridimensionale è la svolta didattica di cui la scuola ha bisogno. Riformulare il ruolo del docente può essere una mossa vincente, l’insegnante può aprirsi al nuovo per far maturare la disponibilità alla collaborazione tra i colleghi, e poi tra i docenti e le generazioni di alunni che si succedono negli anni. Un approccio collaborativo può certamente apportare dei risultati diversi negli apprendimenti e nella motivazione di ogni singolo studente. Riuscire a connettere la dimensione astratta dei saperi appresi a scuola, in classe, con la dimensione concreta dell’esperienza e della vita può rinnovare – se non del tutto almeno in parte – la scuola e i riti che in essa si consumano.

29. Per una lettura più esaustiva cfr. Limone, *Un computer per ogni studente*, cit.

È infatti nella parola “collaborazione” che identifichiamo uno strumento valido per ottenere dei buoni risultati. Vale come esempio proprio l’esperienza degli studenti dell’ITIS “Majorana”: supportando tecnicamente le classi che ospitavano i PC, sono stati gli alunni stessi a intervenire ogni qual volta si fosse verificato un problema tecnico. La possibilità di vivere quindi un’esperienza fattiva ha permesso loro di sperimentare che cosa significhi mettere in pratica gli insegnamenti scolastici in un contesto reale. La manifestazione di un impegno concreto diretto al sostegno degli insegnanti gli ha consentito di dare un senso significativo all’attività didattica svolta a scuola, tramutando un apprendimento formale in un apprendimento concreto. In questo modo si è riusciti a responsabilizzare i ragazzi, che hanno avvertito un senso di partecipazione molto forte al raggiungimento di un obiettivo di gran lunga più motivante del semplice superamento di un’interrogazione o di un buon voto riportato dal giudizio finale del docente.

All’insegna del medesimo principio di collaborazione si può constatare come anche gli insegnanti abbiano tratto vantaggio dalla diffusione e condivisione dei materiali di lavoro. Questa modalità cooperativa rappresenta una risorsa indispensabile per arricchire il kit di strumenti di lavoro a disposizione del singolo docente. È un valido punto di partenza per iniziare e poi per ampliare e modificare l’attività didattica pensata per la classe che si ha di fronte. Inoltre, con i supporti tecnologici digitali, e le molteplici possibilità offerte dalla rete, tale pratica può essere svolta con molta semplicità. Come sostiene infatti Limone, il processo di condivisione è uno strumento che valorizza il lavoro del singolo docente e gli consente di rendere note esperienze altamente positive, che altrimenti rimarrebbero confinate all’interno della classe nella quale avvengono.

Il progetto “Un computer per ogni studente” ha previsto, fin dai primi passi, che il materiale prodotto dal gruppo di lavoro fosse messo a disposizione di tutti in rete: schede tecniche e didattiche, suggerimenti per la configurazione dei computer, elenchi dei programmi installati e suggerimenti di attività e percorsi attuabili, riflessioni sull’uso delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione nella didattica, programmazioni di classe, relazioni sul lavoro in corso di svolgimento. A supporto della comunicazione ci è stato offerto anche un blog nelle pagine del quotidiano “La Stampa”: è in questo spazio che noi docenti raccontiamo i passaggi più significativi del nostro lavoro in classe, linkando materiali prodotti dai bambini e documenti che possono essere utili o interessanti per chiunque stia seguendo il progetto. Voglio qui sottolineare l’importanza della condivisione che in questi anni mi ha permesso di conoscere le migliori esperienze didattiche portate avanti sul territorio nazionale e i prodotti più significativi di scuole e docenti. La rete di relazioni si è arricchita nel corso degli anni e ha portato alla nascita del portale per bambini “Siete pronti a navigare?”³⁰, del portale per docenti e del motore di ricerca “Ricerche maestre”³¹, ora a disposizione dei

30. Cfr. http://www.ddrivoli1.it/siete_pronti_a_navigare/siete_pronti_a_navigare.htm (ultimo accesso 31 luglio 2013).

31. “Ricerche Maestre” è un motore di ricerca per bambini, genitori e maestri che seleziona siti scelti da

bambini anche sui JumPC. Non sarebbe stato possibile progettare in modo così dettagliato la configurazione dei computer senza uno studio attento dei migliori software utilizzabili nella didattica e delle esperienze didattiche significative e replicabili che con essi altri insegnanti hanno saputo proporre. L'alto grado di condivisione nel caso specifico del progetto fa sì che esso sia replicabile in tutte le realtà che vorranno riproporlo³².

2.3.6. Un computer a misura di bambino: come cambia la didattica in classe

Quando si parla di inserimento delle TIC a scuola si tende a ragionare di metodologia, di didattica e di software lasciando sullo sfondo il problema dell'organizzazione degli spazi e quindi dell'hardware e delle infrastrutture necessarie. Finché le TIC sono rimaste confinate nel laboratorio informatico non si ponevano tanti problemi, ma negli ultimi anni lo scenario di riferimento sta cambiando: la vecchia lavagna è stata sostituita dalla LIM e si sono formate classi sperimentali³³ che ospitano direttamente in aula dei piccoli computer destinati a ogni singolo scolaro³⁴.

Il fervore delle sperimentazioni sempre più diffuse sul territorio è testimonianza di un fermento e di una visione moderna che si oppone a un panorama soltanto analogico: niente più alunni composti e seduti, buoni e zitti con il viso rivolto all'insegnante e alla lavagna, ma scolari disposti nell'economia spaziale della classe in cerchio (cfr. fig. 5), che guardano i loro piccoli JumPC, pronti a "gestire" i *netbook* con il sostegno dell'insegnante, con l'aiuto dei compagni, ma soprattutto in autonomia. È un nuovo modo di fare didattica che genera cambiamento e innovazione senza dimenticare, però, che la presenza del computer o di qual si voglia *device* tecnologico non è sufficiente per generare l'innovazione del metodo. È necessario rivedere e rielaborare l'organizzazione didattica delle ore trascorse in classe con gli allievi. La lezione frontale comincia a mostrare punti di debolezza; l'insegnante deve trasformare il proprio ruolo da elargitore di saperi a coordinatore dell'azione didattica in classe³⁵. Avere a disposizione un

esperti insegnanti della scuola primaria. Si possono trovare risorse scolastiche per la scuola elementare e si può navigare all'interno di siti adatti a bambini dai 3 ai 14 anni, cercando contenuti educativi e di svago (<http://www.ricerchemaestre.it> – ultimo accesso 31 luglio 2013).

32. Per maggiori dettagli cfr. http://ospitiweb.indire.it/adi/SemFeb2009_atti/Limone/sa9L_700_competenze.htm (ultimo accesso 31 luglio 2013).

33. Un esempio è offerto dall'esperienza dell'Istituto tecnico "Pacioli" di Crema, dove è stata sperimentata un'iniziativa di Cl@sse 2.0. I 400 alunni delle prime classi sono stati dotati di computer a supporto dell'attività didattica e in sostituzione dei libri di testo. Per gli sviluppi più recenti di queste sperimentazioni ad alta tecnologia cfr. le pagine dei progetti sul sito ufficiale dell'Istituto (<http://www.pacioli.net/it/index.php?option=content&task=view&id=666> – ultimo accesso 31 luglio 2013).

34. Le sperimentazioni citate sono solo degli esempi di un fenomeno che ha come protagonista la diffusione di pratiche generate dal basso.

35. «Un computer per ogni scolaro: sembra essere il futuro delle nostre classi. Che la vecchia ora di informatica sia soltanto un brutto ricordo? Docenti ed ex alunni ricorderanno umoristicamente le volte che non

Fig. 5 – Lo spazio fisico della classe è cambiato: i banchi sono disposti in cerchio e gli alunni si guardano a vicenda interagendo con i compagni e con i JumPC.



Foto di V. Zagami

PC nella didattica quotidiana cambia dinamiche relazionali e metodologiche e si ripercuote sugli apprendimenti: emerge così un fare scuola che si costruisce insieme ai bambini. Significa farli sentire coinvolti in uno spazio altro nel quale si può raccontare, imparare e crescere insieme all'insegnante e ai compagni.

Sperimentazioni così articolate necessitano di una forte progettazione *a priori*, pena un esito negativo del progetto. Per questa ragione i PC sono stati allestiti appositamente, in una fase precedente l'inizio dell'attività scolastica, per essere in tutto e per tutto a misura di bambino. I piccoli JumPC in comodato d'uso sono stati dotati di un kit didattico con software prevalentemente libero. Sono state adottate misure preventive per tutelare la sicurezza della navigazione in rete degli scolari e le aule sono state predisposte per il collegamento Wi-Fi. Nel browser di navigazione si è optato per l'assenza della barra degli strumenti per l'inserimento libero degli indirizzi, in favore di un elenco accessibile di circa 1.000 siti. La pas-

si trovavano le chiavi del laboratorio, e se si trovavano le chiavi non si trovava il tecnico che se ne occupava. Tecnico che custodiva gelosamente, come un antico segreto di famiglia, le modalità di accensione dell'interruttore generale... E sì, credo che tutti noi, nella nostra antica memoria, di docenti o di ex allievi, conserviamo un leggero trauma da laboratorio di informatica... del tipo: "Non toccare che si rompe, cosa stai facendo, se prendi un virus siamo rovinati ecc.". Ma le cose stanno cambiando [...]. Ne è un esempio clamoroso la sperimentazione avvenuta nel 1° Circolo didattico di Rivoli, in Piemonte (2008-2009): in una classe di quinta elementare è stato dato un PC a ogni bambino, tutti i giorni» (V. Zagami, *Un PC a misura di bambino*, in "Altra Scuola", settembre 2010, in <http://www.altrascuola.it/altranuova/index.php/riflessioni-mainmenu-41/420-un-pc-a-misura-di-bambino>, ultimo accesso 30 luglio 2013).

sword per la navigazione è conosciuta soltanto dai docenti e dai genitori. L'interfaccia, che si avvia all'accensione, è stata elaborata per essere accattivante e allo stesso tempo usabile da un pubblico così particolare: infatti, ci sono grandi icone colorate e bauli che contengono giochi e programmi. Il *word processor* ha il simpatico aspetto di un quaderno ad anelli da sfogliare che mostra tutti i programmi installati. Gli alunni durante le attività didattiche in casa, collettive e individuali, hanno usato Office, offerto da Microsoft, per esercitazioni grammaticali, giochi linguistici, riassunti e articoli giornalistici, programmi per il disegno, per la produzione di libri dinamici, per mappe mentali e concettuali. Largo spazio hanno avuto webcam, registratore di suoni e ambienti per montaggio di filmati e animazioni. Le famiglie degli alunni sono state coinvolte con un incontro esplicativo, dove è stato formalizzato un accordo casa-scuola all'atto della consegna del computer al bambino, concretizzando procedure di lavoro sinergiche che coinvolgano fattivamente le famiglie all'interno della vita scolastica dei propri figli.

2.3.7. *Learning by doing*

L'espressione *learning by doing* è utilizzata per definire una strategia didattica particolareggiata che può essere descritta attraverso l'espressione "imparare facendo", basata sull'apprendimento attraverso l'esperienza. Come sostengono Fasolino e Moscato, «il *learning by doing* è un approccio di riferimento che ben si adatta alle dimensioni interattive della rete, e viene spesso utilizzato nelle proposte più evolute dell'*e-learning*»³⁶.

Siamo convinti che si possa praticare positivamente l'apprendimento per esperienza, per scoperta, come infatti è accaduto durante la sperimentazione che ha animato le tecnoclassi protagoniste del progetto fin qui descritto. Gli studenti hanno appreso in classe navigando in rete del declassamento di Plutone a pianeta nano, a differenza di quanto invece era ancora indicato dai libri di testo, che necessitano di tempi lunghi per accogliere progressivi aggiornamenti dei contenuti. Come testimonia Limone, attualmente responsabile e supervisore per le attività di replica della stessa sperimentazione in altre scuole del Piemonte, l'azione didattica è stata caratterizzata da attività per scoperta, che hanno contraddistinto l'organizzazione della lezione in classe:

L'acquisizione di nuove scoperte durante la normale attività didattica è stata molto frequente. Abbiamo scoperto in rete che dal 2006 Plutone è stato declassato, mentre sui nostri libri di testo era ancora annoverato tra i pianeti... Nessun libro di testo parla ovviamente delle ultime disavventure del telescopio Hubble: avendo seguito a casa i notiziari televisivi i

36. Fasolino, Moscato, *Quando la scuola si affaccia sulla rete*, cit.

bambini hanno però posto varie domande e così abbiamo seguito in diretta, grazie a video e fotografie, il lancio della missione per la sua manutenzione avvenuto l'11 maggio 2009 [...]. Abolita la lezione frontale, si parte dalle preconoscenze degli allievi, si affrontano problem solving, si sperimenta cercando risposte alle tante ipotesi che nascono dalle discussioni. Il computer in aula ci ha permesso di fotografare gli esperimenti, di stilare mappe mentali all'inizio del percorso (quando ognuno racconta ciò che sa sull'argomento proposto), e concettuali quando infine è necessario mettere ordine tra i nuovi concetti acquisiti e le conoscenze pregresse. È bene precisare che in classe abbiamo prodotto mappe anche senza *netbook*, con lavagna d'ardesia, cartelloni e quaderni. *JumPC* ci ha permesso però di condividerle in rete e di modificarle e arricchirle a distanza di tempo. E così gli allievi, ormai passati alla secondaria di primo grado, hanno ancora la possibilità di prendere visione di tutte le loro mappe personali e, se dotati del programma gratuito sul computer di casa (*CmapTools*), di modificarle e ampliarle in qualsiasi momento³⁷.

La lezione frontale non è più considerata come la modalità esclusiva da proporre in classe, infatti è spesso sostituita da un'impostazione dinamica che richiama l'attenzione degli alunni a riflettere su problematiche di interesse attuale. Il dibattito prende avvio dalle conoscenze iniziali dei singoli studenti e procede per problematizzazione degli argomenti. Si dà spazio a ipotesi risolutive differenti, educando gli allievi al confronto con il concetto di alterità, oltre che a ragionare in termini di *problem solving*.

La presenza del pc in classe ha permesso di documentare tutte le attività svolte in formato digitale, di condividere i documenti raccolti in rete con altri interlocutori e di modificare e implementare le attività anche a distanza di tempo. Gli studenti iscritti a un livello superiore di scuola hanno ancora la possibilità di rivedere il materiale didattico personale, e di aggiornarlo ogni qual volta lo reputino opportuno. Una sorta di portfolio³⁸ digitale *in fieri*, che può essere ampliato in qualsiasi momento della carriera scolastica dell'alunno. La possibilità di consultare la rete in classe è considerata come un valore aggiunto all'attività dell'insegnante, che grazie a essa, ha proposto momenti di approfondimento tematico su argomenti di attualità che altrimenti non sarebbe stato possibile affrontare con l'ausilio esclusivo dei libri di testo. Vale l'esempio del telescopio Hubble e delle operazioni spaziali che i notiziari televisivi diffondevano con dovizia di particolari, incuriosendo moltissimo i bambini e inducendoli a porre varie domande a tal punto da voler seguire in diretta, con video e fotografie, il lancio della missione per la sua manutenzione avvenuto a maggio 2009.

L'opportunità di costruire delle mappe digitali ha permesso agli allievi di avere

37. P. Limone, *Innovazione quotidiana: un computer per ogni scolaro*, in "Form@re", n. 68, 3 maggio 2010, in <http://formare.ericson.it/wordpress/it/2010/innovazione-quotidiana-un-computer-per-ogni-scolaro> (ultimo accesso 30 luglio 2013).

38. V. Zagami, *Il portfolio come strumento di lavoro*, in "La Ricerca", n. 2, marzo 2013, in http://www.laricerca.loescher.it/la_ricerca_2/sorgenti/assets/basic-html/page69.html.

un *repository* personale sempre ampliabile, e agli insegnanti di utilizzare questo strumento come modalità di verifica del lavoro svolto dagli alunni stranieri, facilitando l'*iter* della prassi valutativa. La ricerca in rete finalizzata al conseguimento di un obiettivo ben strutturato risulta complessa per gli allievi, per questo è indispensabile che l'insegnante progetti un percorso stabilito che sia di sostegno all'alunno per individuare parole chiave, utili per una selezione efficace delle informazioni.

Altro elemento di rilievo è stata la fase di confronto spontaneo tra i ragazzi sulle mappe realizzate: confronto che non è mai stato finalizzato a votare la mappa più bella, ma a riconoscere elementi comuni, negoziare su concetti aggiunti o esclusi, discutere legami legittimi o meno tra i concetti. Le mappe, inoltre, si sono rivelate molto utili ai ragazzi per facilitare la relazione su quanto appreso, aiutare la concentrazione e la memorizzazione dei concetti che permettevano poi di ampliare la loro relazione. Nel caso di un alunno straniero di recentissimo inserimento nella nostra comunità linguistica, abbiamo somministrato verifiche costituite solo di semplici mappe da completare: i risultati sono stati molto incoraggianti. Anche le ricerche fatte in gruppi tramite sussidiari e libri scientifici hanno avuto il potente ausilio della rete Internet in classe: preparavo in precedenza le domande e segnalavo le pagine web più adatte per rispondere. Abbiamo rilevato che – per lo meno per bambini principianti come i nostri, la cui disinvoltura con il PC è dovuta a pratiche di intrattenimento – la vera e propria ricerca in rete è difficile: è necessario progettare percorsi che li aiutino a capire come individuare parole chiave per una ricerca mirata in cui, almeno inizialmente, la preselezione delle pagine web da parte dei docenti è indispensabile³⁹.

Gli insegnanti hanno strutturato le attività didattiche per raggiungere obiettivi fondamentali, come ad esempio saper produrre testi, essere in grado di associare immagini congruenti a un testo dato, e riuscire a lavorare in gruppo per sviluppare un progetto comune. La capacità del digitale di esplorare dimensioni multiprospettiche ha reso possibile la composizione di varie tipologie testuali, anche inusuali. Gli alunni con qualche difficoltà a narrare in forma scritta hanno avuto grande beneficio dai codici tipici della multimedialità, che ha permesso di veicolare attraverso forme più complesse il proprio saper fare, offrendo un mezzo di espressione alternativo e a loro più congeniale. Infatti, sono stati prodotti dagli alunni libri digitali, ricchi di storie create in gruppo e poi condivise in rete e in classe con l'uso del videoproiettore. Di seguito le considerazioni dell'insegnante Limone che descrive tutte le fasi operative preliminari al conseguimento degli obiettivi didattici strutturati in fase di progettazione.

Abbiamo individuato alcuni obiettivi essenziali: saper scrivere semplici testi, saper inserire immagini congruenti, saper progettare in gruppo; su questa base abbiamo guidato i bambini all'elaborazione di alcuni tipi di testo: diari personali, riassunti, poesie-filastrocche, storie col-

39. Limone, *Innovazione quotidiana*, cit.

laborative e storie-gioco. La flessibilità offerta dal supporto digitale ha permesso ai bambini di progettare, discutere, scrivere, correggere, verificare, arricchire, cancellare e integrare parti di testo, adeguando il proprio lavoro alle richieste dell'insegnante e alle esigenze del gruppo e condividendolo con altri, anche in rete [...]. Il correttore automatico del *word processor* ha invece favorito l'analisi di quanto scritto da parte di molti altri allievi, i quali si interrogavano sul possibile significato di una sottolineatura, a volte capendo da soli l'errore, a volte chiedendo al docente. È stato di grande utilità il lavoro in piccoli gruppi con scambio dei computer e reciproche segnalazioni. Abbiamo prodotto libri digitali: i bambini hanno scritto storie da soli e in gruppo, le hanno condivise in rete, per poi leggerle e analizzarle con l'ausilio di un video-proiettore. Anche le storie-gioco sono state un validissimo strumento didattico. I bambini, in gruppi, preparavano la mappa di una storia: dopo un cappello iniziale, dovevano offrire al lettore, nel corso della narrazione, la possibilità di scegliere tra diverse opzioni, con percorsi e finali differenti. Hanno così imparato a progettare in gruppo, a collegare alcune parole o frasi a pagine diverse del proprio racconto in progress [...]. L'uso del computer ha consentito di inserire brevi animazioni, disegni, fotografie scattate al momento con le webcam o precedentemente salvate su chiavetta USB. Gli scolari hanno imparato a inserire nei libri digitali registrazioni della loro voce o brani musicali. Abbiamo dedicato molto spazio anche alla produzione di brevi video utilizzando fotografie, disegni, testo e musica: guide turistiche della città di Rivoli da condividere con i bambini delle altre classi partecipanti al progetto, spot sul risparmio energetico, video sulle stagioni (poesie, musica e disegni), autoritratti dinamici, modificati con il ritocco fotografico. Molti degli alunni in difficoltà a raccontare solo in forma testuale hanno avuto grandi miglioramenti grazie all'uso della multimedialità⁴⁰.

La presenza delle tecnologie in classe ha aperto il varco a una nuova dimensione scolastica volta alla prassi. Si può apprendere in tanti modi: immaginiamo ad esempio una condizione artificiale e solitaria che fa da sfondo ai nostri alunni seduti davanti alla pagina scritta di un sussidiario. A questa immagine accostiamone un'altra, dove i nostri allievi apprendono sperimentando in modo collaborativo e facendo esperienza di una pratica concreta; traendo il maggiore beneficio da attività interattive ad alto contenuto sociale predisposte dall'insegnante per la risoluzione di un problema concreto. In un'ottica costruttivista, che pone al centro del processo di apprendimento colui che apprende, insieme al contesto interattivo nel quale è immerso, il trasferimento di conoscenze, abilità o competenze può avvenire in modo naturale. Ciò significa che si può imparare in ambiti dove viene stimolata l'interazione tra pari, tra i compagni di classe o tra gruppi di alunni di altre classi, come testimonia l'esperienza delle tecnoclassi. Le attività gestite in classe da Limone e Lombardi (rispettivamente insegnanti del 1° Circolo di Rivoli e di Novi Ligure) sono state improntate a un paradigma che interpreta le tecnologie come luoghi simbolici ricchi di significati stratificati, ovvero come ambienti semantici di collaborazione⁴¹, capaci di stimolare e sviluppare pratiche didattiche socializzanti.

40. P. Limone, *Innovazione quotidiana* cit.

41. Per una trattazione diffusa cfr. capitolo 1, paragrafo 5.

Le buone pratiche d'uso descritte testimoniano che si possono creare momenti aggreganti tra gli studenti: sistemi inclusivi che coinvolgono gli alunni della stessa classe, ma anche di classi d'istituto differenti. Come ha raccontato Lombardi nell'intervista⁴² effettuata durante l'attività di ricerca, gli alunni della classe 5^a B hanno appreso dai compagni di scuola media superiore come creare una mappa concettuale. Dopo aver spiegato agli alunni più piccoli il processo ideale generativo di una mappa concettuale, i bambini hanno contribuito con il loro sostegno alla produzione di più rappresentazioni sensibili di mappe topografiche di luoghi fisici differenti. Il processo ha registrato ripercussioni *in primis* sull'autostima dei ragazzi più grandi, che sentendosi depositari di un saper fare si attribuiscono un ruolo personale fattivo; in secondo luogo, nei ragazzi più piccoli, nei quali si è generato un sentimento di coinvolgimento molto forte che ha indirizzato la motivazione e lo stimolo ad apprendere verso l'atto di relazionarsi con il gruppo dei pari. Tale pratica ha trovato il pieno compimento nella condivisione delle mappe in rete. Esse sono state prodotte da studenti dello stesso istituto di età differente, e poi condivise con altre mappe prodotte da studenti stranieri. La condivisione è avvenuta in momenti dedicati di videochat e videoconferenza, il tutto caratterizzato da un'assenza fisica ma da una compresenza digitale. Gli studenti condividevano le mappe – frutto di un'attività didattica collettiva – prima fra di loro e poi con altri studenti che risiedevano in Panama, alunni di una scuola aderente a un progetto di intercultura (in corso durante il periodo della sperimentazione). L'azione si svolgeva in sincronia, e grazie all'ausilio di Internet il materiale prodotto restava a disposizione di tutti gli studenti e accessibile a ciascuno tramite i computer. Gli alunni hanno espresso commenti e osservazioni entusiaste rispetto alle attività di condivisione avvenute con gli studenti di Panama e riguardo all'attività di apprendimento all'interno del gruppo dei pari. Sollecitati dalle domande poste dal ricercatore nel corso di un'intervista hanno raccontato che: «Elaborare delle mappe con gli studenti più grandi, per produrre delle rappresentazioni grafiche della loro città e dei luoghi dove risiedono, è servito per conoscere davvero il territorio e la regione in cui abitano». La possibilità di far conoscere i luoghi autoctoni ai ragazzi che risiedevano in Panama (è accaduto anche il contrario, gli alunni stranieri hanno condiviso in rete le mappe create appositamente per i compagni italiani) è stato un incentivo molto gratificante. La fruizione delle mappe create da ragazzi e destinate ad altri ragazzi come loro ha permesso agli studenti di avere familiarità con luoghi che altrimenti sarebbero rimasti sconosciuti.

Possiamo concludere che la presenza in classe delle TIC ha il vantaggio dirompente di mettere in discussione categorie consolidate nel tempo – ovvero

42. L'intervista è riportata in versione integrale nell'*Appendice*, paragrafo *Incontro con gli esperti* (p. 105).

prefissate, che restringono da sempre i campi del fare scuola a strumenti e luoghi prestabiliti come la classe, il libro e la cattedra. Riconoscere il valore aggiunto offerto dalle tecnologie digitali induce a riformulare il senso del “fare scuola” alla luce di un potenziale strategico offerto da strumenti che sembrano, a prima vista, innocui, se non futili. La possibilità di restituire autorevolezza a una professione che ha come missione socioeducativa il compito di rivolgere alle nuove generazioni valori e simboli collettivamente condivisi è un’arma che non può essere sottovalutata. Le tecnologie possono quindi costituire un ponte che consente di creare punti di accesso, di comunicazione e di connessione con chi frequenta le aule di scuola. Scopriremo, dopo le prime diffidenze, che arricchire il kit di strumenti di lavoro è una risorsa che migliorerà il nostro fare, dando risultati vantaggiosi e senso all’attività che svolgiamo. Riportiamo di seguito il bilancio provvisorio fornito dall’insegnante Limone:

Non è la presenza del computer che genera l’innovazione del metodo: l’esperienza qui sommariamente descritta mi ha confermato che, se le lezioni sono soprattutto frontali, i vantaggi dell’utilizzo delle TIC si affievoliscono e in certi casi sono del tutto inconsistenti. Gli stessi bambini in più occasioni hanno scelto liberamente di non usare il computer per alcune attività (proposte in modo provocatorio da noi docenti) ritenendo più semplice ed efficace lavorare su carta [...]. Ho rilevato però anche il fatto che la dotazione di un PC a ogni studente difficilmente permette all’insegnante di mantenere una didattica di tipo tradizionale. Per noi non si è più trattato di mostrare qualcosa con l’ausilio di un videoproiettore, di chiamare a turno un allievo alla lavagna digitale o di ardesia per qualche operazione. Nella nostra aula tutti i bambini volevano e potevano fare da soli, pur prediligendo il lavoro in coppie o in gruppi. Non erano spettatori al cinema, erano attori e registi. Il ruolo dell’insegnante si è trasformato in modo naturale: da elargitore di saperi a coordinatore. A noi docenti non è più capitato di rispondere: “Non lo so, mi devo informare” a una domanda; accendevamo i computer, e andavamo a cercare una risposta che soddisfacesse la curiosità nostra e dei nostri allievi, confrontando i risultati su vari siti, per scoprire eventuali incongruenze e valutare insieme. I bambini imparavano dai compagni: c’era sempre qualcuno che aveva scoperto qualcosa e che era contento di dividerlo con i pari. La mia collega e io potevamo addirittura rilassarci: se non sapevamo qualcosa provavamo e riprovavamo con i nostri allievi, sbagliavamo e imparavamo con loro. Nessuno ha mai deriso un nostro errore (cancellazioni involontarie di lavori, ricerche senza successo di documenti salvati con disattenzione, password dimenticate) perché tutti erano coinvolti nella ricerca della soluzione. Anche gli allievi che avevano maggiori difficoltà in ambito linguistico e matematico si cimentavano con i compagni, finalmente alleggeriti da sensi d’inferiorità e, anzi, spesso erano proprio loro a trovare le strategie vincenti. È accaduto che un genitore lasciasse in giro la password che consentiva l’accesso al sistema operativo completo e quindi alla navigazione non tutelata. È passato un giorno prima che il passaparola tra compagni portasse qualcuno a riferire dell’accaduto a un altro genitore e a noi docenti: tempo più che sufficiente perché alcune bambine (*sic!*) andassero su Google a cercare “donne nude”. L’episodio è stato utile per ribadire l’importanza di una protezione “adulta” per i minori che, per quanto consapevoli e responsabilizzati, sono pur sempre bambini o ragazzini, con tutte le curiosità naturali alla loro età,

curiosità che possono soddisfare in pochi minuti grazie alla rete. Ci sono state anche altre occasioni per discutere di privacy e di educazione in rete (*netiquette*), e per raggiungere insieme accordi accettabili sull'uso del computer a casa e a scuola⁴³.

2.3.8. Comunicazione sincrona: la chat come strumento di lavoro

Gli alunni che sono stati coinvolti nel progetto sperimentale “Un computer per ogni studente”, sollecitati dall’insegnante, hanno partecipato ad attività strutturate, caratterizzate dalla possibilità di usare lo strumento di comunicazione della chat. Questa forma di comunicazione è caratterizzata dalla presenza on-line di due o più utenti/studenti che interagiscono tra di loro in tempo reale, in modalità sincrona. L’ambiente digitale a disposizione degli scolari è stato strutturato *ad hoc* per garantire che l’accesso fosse possibile dopo una fase di iscrizione e registrazione. La comunicazione avveniva esclusivamente tra utenti coinvolti nel progetto, tutelando così la sicurezza degli studenti partecipanti. Le attività dedicate alla chat erano controllate dall’insegnante e da un moderatore che monitorava il flusso comunicativo degli utenti. I post rilasciati dagli alunni erano filtrati da questa figura di riferimento che osservava le loro attività interattive. Non sono mancati episodi in cui alcuni ragazzi hanno utilizzato in modo scorretto l’ambiente digitale per scrivere commenti offensivi nei riguardi di altri compagni. In realtà, ciò non ha costituito nulla di diverso da comportamenti conflittuali che l’insegnante può trovarsi a gestire in classe all’interno di normali dinamiche di gruppo che devono essere moderate e risolte impartendo, se necessario, punizioni. Analogamente, ai ragazzi che hanno utilizzato l’ambiente per scrivere commenti inappropriati è stato interdetto l’uso della chat.

Gli alunni intervistati come testimoni privilegiati della sperimentazione in fase di ricerca hanno dimostrato di avere, grazie anche all’episodio citato, una stabilità concettuale altissima di che cosa fosse una chat e delle norme che regolamentano il suo utilizzo. Argomentando con precisione in merito alle attività che si possono svolgere tramite questo strumento di lavoro e riflettendo sulle criticità naturali insite in un ambiente di comunicazione di questo tipo, hanno dimostrato di avere consapevolezza delle attività stimolanti che la chat offre agli utenti e del vantaggio che fornisce ai fini di una interazione istantanea. Di contro, hanno esposto consapevolmente i rischi ai quali si è soggetti quando si infrangono le regole del vivere civile, anche in un ambiente digitale. La consapevolezza interiorizzata da questi ragazzi dimostra l’acquisizione da parte del soggetto della capacità di relazionarsi in modo positivo con il mondo esterno alla scuola, oltre che esterno a se stesso. Sembra quasi paradossale dichiarare che le tecnologie for-

43. Limone, *Innovazione quotidiana* cit.

niscono un accesso privilegiato alla dimensione del dialogo e al confronto con l'alterità. In netta contrapposizione con le impostazioni intransigenti, che individuano nelle tecnologie uno strumento che favorisce la solitudine e induce all'isolamento da un contesto reale, affermiamo che gli ambienti semantici tecnologici alimentano fortemente un'apertura culturale e una predisposizione al dialogo tra le parti interagenti. Durante l'interazione mediata dalle tecnologie, il sé osserva se stesso mentre si rispecchia nell'altro ed è capace di trovare nuovi modi di essere e significati, nuove pratiche e modalità di interazione. L'inclusione di ambienti semantici tecnologici all'interno della classe alimenta la possibilità di formazione e di espansione del sé. Il paradigma metodologico cui facciamo riferimento riguarda l'ambito dell'identità dialogica, che concepisce l'identità come composta da vari posizionamenti di altrettanta varia natura. Il dialogo con gli altri entra a far parte sistematicamente del gioco identitario di ognuno di noi, e gli strumenti di comunicazione amplificano questa "polifonia", moltiplicando i posizionamenti e arricchendo ciascun posizionamento di nuove voci. Le TIC contribuiscono così a creare contesti semantici nuovi, amplificando i posizionamenti a disposizione degli alunni. Gli scenari definiti diventano ambienti laboratoriali nei quali conoscere, accrescere e modificare il proprio sé. Come sostiene Bruner, costruire una storia attiva del proprio sé, che ingloba il passato organizzato in forma di documentazione, crea un *humus* fertile per stimolare funzioni cognitive sempre più sofisticate:

Il soggetto/discente è capace di avviare la costruzione di un sistema concettuale che organizza una sorta di documentazione degli incontri attivi con il mondo, una registrazione che è riferita al passato, la cosiddetta memoria autobiografica che viene anche estrapolata per applicarla al futuro – un sé con storia e possibilità⁴⁴.

Si tratta della capacità dell'uomo di usare la cultura per proiettare il passato nel futuro, al fine di creare un ambiente, un contesto, adatto a stimolare funzioni psicologiche e cognitive sempre più complesse. È la capacità di ciascuno di dare un senso alla propria storia personale, creando una rete interconnessa i cui fili sono il passato, il presente e il futuro, intrecciando la propria storia con il significato culturale dell'essere uomo. In altre parole, come sostiene Beatrice Ligorio, significa ammettere che le aspirazioni di ognuno di noi dipendono da un passato e un futuro collettivo, che quando i nostri insegnanti o genitori predicono i risultati delle loro azioni su ciascuno di noi tengono conto anche del loro passato e delle loro aspirazioni future⁴⁵.

Si tratta di accettare definitivamente che i media hanno un forte impatto

44. J. S. Bruner, *La cultura dell'educazione. Nuovi orizzonti per la scuola*, Feltrinelli, Milano 1997.

45. Ligorio, Hermans (a cura di), *Identità dialogiche nell'era digitale*, cit.

emotivo e, per questo, pragmatico-relazionale. Un sistema tecnologicamente mediato efficace consente di sfruttare tutte le possibilità della rete, permette di far entrare in contatto fatti, eventi e persone altrimenti non raggiungibili, e tale contatto avviene tra “un io e un loro” che dà la possibilità al soggetto di accedere a interpretazioni personalizzate, rielaborate da altri utenti e quindi alternative. I media, secondo lo scenario interpretativo delineato diventano una fucina germinante di artefatti culturali generati dal basso, dai soggetti, utenti/studenti che, potenzialmente, possono produrre nuovi oggetti di riferimento socioculturali e tecnologicamente mediati, in grado di interagire con l’interiorità di un soggetto. Per definire questo tipo di prospettiva facciamo ricorso al termine “emico”, proposto dal linguista Kenneth Lee Pike e preso in prestito dagli studi antropologici più recenti, che si contrappone alla visione “etica” dei fenomeni osservati: i due termini si riferiscono ai due punti di vista differenti con cui si interpretano i comportamenti culturali, a seconda che li si consideri dall’interno del contesto culturale stesso (quindi da parte del soggetto osservato) o dall’esterno (da parte degli studiosi che osservano e definiscono i fenomeni antropologici).

Riportiamo il commento di Ligorio, che, riallacciandosi alla visione di Pike e amplificandone la riflessione, sostiene che la visione emica è un’etica in divenire, che si concretizza attraverso riflessioni rilevanti per la cultura presa in analisi, in opposizione a una visione etica – classica – che predispone concetti e categorie *a priori*:

La visione “emica” si concretizza nell’uso di concetti e categorie rilevanti per la cultura in analisi, piuttosto che di concetti e categorie predisposti eticamente *a priori* e influenzati dalla cultura di chi osserva. La comunicazione mediata consente di far assumere ai vari comunicatori una prospettiva, per l’appunto, “emica” e quindi di contribuire non solo all’attribuzione di senso di quanto sta accadendo ma di esserne effettivamente parte, partecipando agli eventi attraverso una mediazione tecnologica⁴⁶.

L’educazione ai media diffusa nelle scuole può innescare un cambiamento di prospettiva che valorizza una visione emica dei fatti. I soggetti che in passato sono stati protagonisti passivi di contesti culturali particolari assumono oggi caratteristiche nuove che non si possono interpretare a seconda dell’appartenenza di un ruolo piuttosto che un altro riconosciuto e imposto da categorie codificate aprioristicamente. Stiamo ribaltando i termini di una questione complessa, ridefinendo il concetto di ruolo e attribuendo al “comunicatore” (come lo definisce Ligorio) capacità interagenti in grado di condizionare gli eventi ai quali partecipa, sfruttando la portata pervasiva della mediazione tecnologica.

46. *Ibid.*

2.3.9. Lo stato dell'arte: un setting altamente strutturato

Come abbiamo descritto attraverso le testimonianze di buone pratiche d'uso, sui banchi di oggi e di domani ci saranno, insieme al quaderno, alle matite colorate e ai libri, nuovi dispositivi tecnologici – *devices* complessi che arricchiscono con le loro molteplici potenzialità l'ambiente formativo. Se pensiamo allo spazio fisico tradizionale di una classe lo rappresentiamo attraverso l'immagine di un'aula composta da banchi ordinati, rivolti verso l'insegnante che sta in cattedra. Nell'immaginario comune il corredo di uno spazio scolastico prevede la lavagna di ardesia, i banchi, le sedie, i libri, gli astucci e i quaderni. Ma che cosa accade in classe dal momento in cui arrivano gli alunni alla fine delle ore scolastiche? Come si svolge l'attività didattica destinata alle nuove generazioni? La ricerca sul campo si avvale di strumenti di lavoro particolari, funzionali alla scoperta e all'avanzamento di nuove teorie inerenti al comportamento sociale, in contesti determinati dalla presenza di variabili fisse. L'osservazione partecipata è uno strumento di ricerca che ha alterato confini troppo spesso circoscritti e delimitati, tipici di uno spazio inaccessibile, permettendo di portare all'evidenza mondi nuovi che altrimenti sarebbero rimasti inesplorati. In questo caso la figura del ricercatore è di importanza fondamentale perché è colui che scruta dall'interno, registra e analizza le parti di un fenomeno, le scompone per assemblarle e generare contenuti che possono avere ricadute sull'innovazione e sul cambiamento di prospettiva, rendendo questi fenomeni visibili agli occhi di tutti.

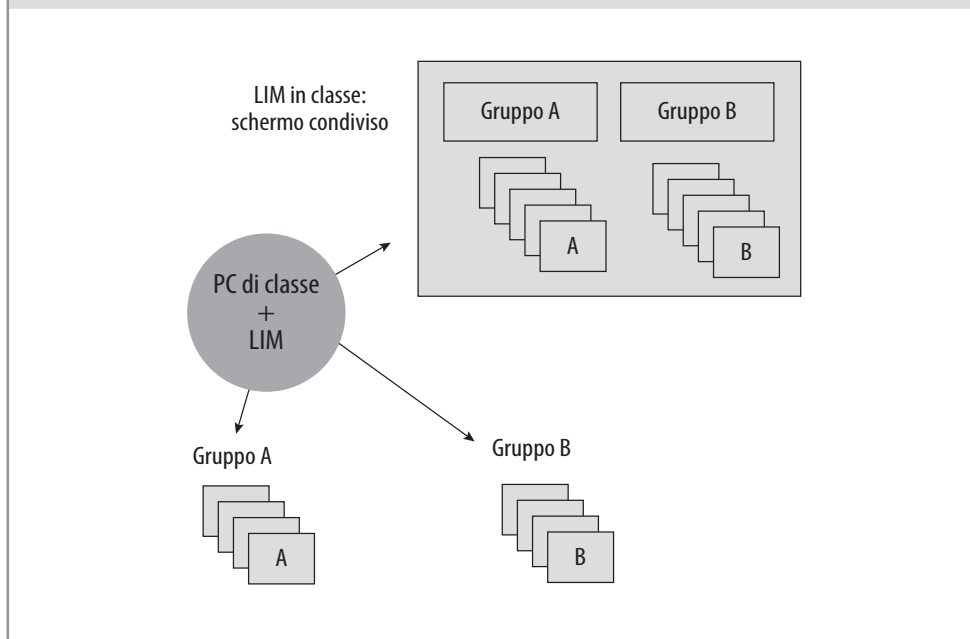
Proviamo a ragionare attraverso la rappresentazione concettuale di mondi simbolici contrapposti e dicotomici: all'immagine statica di una classe con banchi disposti in fila di fronte all'insegnante, che dalla cattedra utilizza la voce come supporto strumentale per la trasmissione dei saperi, accostiamo un'altra immagine, metafora di uno scenario di apprendimento mutevole in grado di ridefinire le singole parti che costituiscono l'ambiente didattico per riformare le categorie tradizionali di spazio e tempo, e di conseguenza il concetto di attività che in esso si svolge. In questo modo scopriremo che le possibilità combinatorie sono tante, tutte significative e utili a conseguire risultati più gratificanti per la professione insegnante. Immaginiamo i banchi disposti come se fossero isole mobili pronte ad accogliere gli alunni, senza la staticità di un posto stabilito per tutto l'anno scolastico; oppure ancora disposti in cerchio, per consentire agli allievi di guardare i compagni negli occhi. Alla vecchia lavagna di ardesia si sostituisce la LIM, che consente di interagire tramite una superficie tattile o attraverso una penna ottica. Sui banchi compaiono dispositivi impensabili fino a qualche tempo fa: *notebook*, *tablet*, *devices* di ogni sorta, pronti ad animare la scena scolastica. La classe cambia fisionomia e si predispone per accogliere tecnologie altamente specializzate, dall'impatto ambientale forte.

Per queste ragioni ci sembra opportuno restituire una visione il più possibile esaustiva dello stato dell'arte e inserire nella rassegna ragionata di strumenti un'altra tipologia di setting tecnologico integrato, che può accadere di trovare allestito all'interno delle classi. Esso si può definire come un setting avanzato altamente sofisticato, forse il più innovativo e strutturato fino a ora. Osserviamo da vicino gli elementi costitutivi che lo caratterizzano:

- LIM (fissa in aula);
- *notebook* in classe per ogni studente;
- software installato nei dispositivi personali compatibile con quello della lavagna digitale;
- attivazione di legami logici tra la LIM e i dispositivi personali per avviare modalità di lavoro di gruppo: collaborativo, cooperativo, condiviso;
- tecnologie interattive altamente interconnesse grazie all'allestimento di una rete locale e una esterna;
- la connessione in rete di tutti i PC della classe consente di visualizzare le attività svolte con la LIM sui *devices* dei singoli alunni e viceversa.

Il setting didattico descritto consente all'insegnante di interagire con l'alunno attraverso lo schermo condiviso della LIM in modalità *one-to-one*; è anche uno strumento di prova per stabilire se l'alunno è a sua volta connesso all'attività didattica svolta dal docente. Ogni attività che avviene sullo schermo della lavagna sarà visibile anche sullo schermo degli alunni, e viceversa. Si attiva così un processo di comunicazione immediato e reciproco tra il docente e l'allievo. Quindi, se è connesso, l'alunno può ricevere i file inviati dall'insegnante, e, a sua volta, il docente può analizzare e verificare in tempo reale lo svolgimento del compito dell'alunno (cfr. fig. 6). Monitorare la sequenza dell'esercitazione consente di individuare facilmente i momenti critici nella risoluzione dell'attività proposta e poi di dividerli con tutti gli allievi, che maturano così un grado notevole di attenzione e partecipazione durante tutto il processo in atto, valorizzato dalla presenza di un supporto interattivo così invasivo. L'attività didattica svolta è registrata *in toto*: il software installato alla lavagna di norma consente di salvare, e quindi conservare quanto viene prodotto dando vita a un *repository* consultabile all'infinito, prezioso perché sempre disponibile sia per gli alunni sia per i docenti. Il processo di comunicazione può diventare collettivo: grazie alla possibilità offerta dal setting di instaurare un dialogo a più voci, l'insegnante può condividere le attività con tutti i componenti della classe attraverso lo schermo digitale comune, che diventa il piano di lavoro condiviso. La prassi educativa amplifica le sue possibilità: all'esercizio che l'alunno può svolgere sul quaderno, in modo tradizionale, si affiancano pratiche molto complesse che sono realizzabili grazie alla presenza dei *devices* tecnologici. Si possono coinvolgere gli alunni in molteplici attività da progettare in classe, come ad esempio l'approfondimento di un con-

Fig. 6 – Attraverso l'uso del setting didattico il docente può creare dei gruppi di lavoro e visualizzarne l'attività sullo schermo condiviso della LIM.



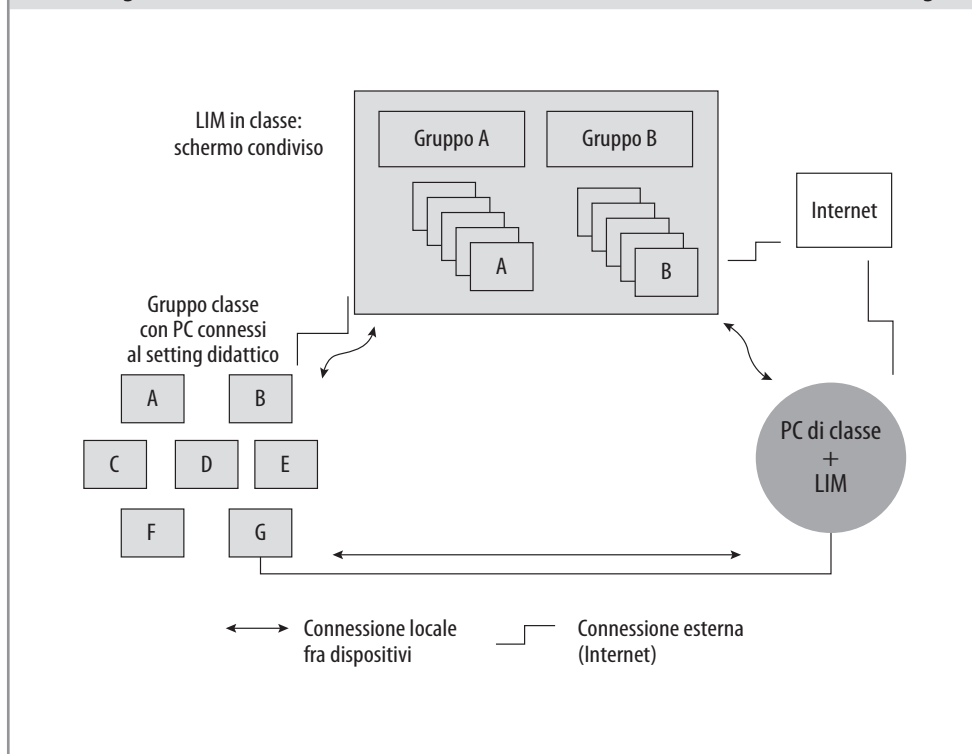
tenuto fruito durante la lezione, che può considerarsi il punto di partenza per la creazione di un oggetto interattivo e complesso, chiamato artefatto culturale. Il lavoro sinergico fra i compagni orientato all'elaborazione di un oggetto comune stimola i componenti del gruppo alla negoziazione sociale, finalizzata alla scelta delle risorse – rappresentate dalle potenzialità di Internet e dei libri di testo e del gruppo stesso – da investire per il raggiungimento dell'obiettivo.

Questa tipologia di attività consente agli alunni di sperimentare un nuovo ruolo autoriale e all'insegnante di monitorare l'evoluzione progressiva del processo attivato. L'attività didattica sarà osservata *in fieri*, durante la sua lavorazione, in virtù della possibilità offerta dalle funzionalità del setting di attivare legami logici tra le operazioni realizzate sui PC dagli studenti (che lavorano in gruppo) e la LIM gestita dal docente (cfr. fig. 7).

Il prodotto realizzato sarà il frutto tangibile di un lavoro finalizzato alla creazione di un artefatto digitale, un oggetto strutturato che darà forma e consistenza a concetti e pratiche acquisite dai ragazzi. Attraverso l'uso del setting gli alunni saranno in grado di svolgere le seguenti fasi operative:

- effettuare ricerche in rete;
- selezionare immagini;
- associare domande coerenti ai contenuti proposti nell'artefatto;

Fig. 7 – Rappresentazione di un ambiente di apprendimento altamente interconnesso. La rete locale attiva legami logici fra computer, schermo della LIM e PC degli alunni connessi a Internet. Il docente monitora le attività attraverso lo schermo collettivo della LIM. Gli allievi svolgono il lavoro avvalendosi della rete locale e dell'accesso Internet a banda larga.



- creare un piccolo contenuto (una sorta di micro unità didattica);
- comporre un giochino/questionario per riflettere sul contenuto dato e sull'acquisizione delle informazioni.

Gli allievi investono il sapere acquisito durante la lezione per la creazione di una micro unità didattica e di un test di verifica atto a valutare l'acquisizione, o meno, dei contenuti trasmessi dall'oggetto creato. La figura del docente cambia in modo naturale e acquisisce una nuova autorevolezza, diventa un tutor, una presenza di riferimento che monitora la situazione, pronto a orientare il lavoro nei momenti di criticità. Attività così strutturate, caratterizzate dalla mediazione di un setting didattico integrato, stimolano gli alunni a considerarsi come una comunità di apprendimento, dove i soggetti si confrontano, scambiano idee e informazioni. Si attivano processi socializzanti tra il gruppo dei pari e si crea una rete di relazioni che si consolida e compatta verso un obiettivo comune. L'aula si trasforma in laboratorio: ognuno acquisisce un ruolo attivo e funzionale al con-

seguimento dell'obiettivo. Si innesca un meccanismo caratterizzato dalla produttività consapevole in grado di lasciare traccia di sé nei lavori/artefatti degli alunni, che nascono e si concretizzano in sinergia con il lavoro dei docenti.

2.4. Uno scenario in movimento

2.4.1. Il banco interattivo: opportunità e vantaggi di una desemantizzazione dello spazio scolastico

Nel raccontare ciò che accade all'interno delle nostre aule in termini di nuove esperienze basate sulla sperimentazione di pratiche didattiche innovative, siamo portati a osservare come la scuola digitale si apra al nuovo e riesca a riconfigurare i luoghi fisici del suo fare con l'intenzione esplicita di mutare un sistema immobile spesso arroccato su se stesso. Lo spazio sociale che si sfrutta in classe cambia e si trasforma: insieme al banco, i quaderni e i libri che caratterizzano lo scenario didattico, durante le lezioni ci sarà posto anche per altri strumenti, digitali e altamente interattivi, che sono in grado di innescare dinamiche sociali di apprendimento complesse. La rassegna ragionata di tecnologie per la didattica proposta nei paragrafi precedenti si arricchisce a questo punto della presentazione di un ulteriore strumento tecnologico definito banco interattivo, tavolo multimediale o banco digitale. È un dispositivo elettronico caratterizzato da una superficie interattiva posizionata in modo orizzontale all'altezza di un banco scolastico, progettato per il lavoro in piccoli gruppi (fig. 8).

L'organizzazione circolare del lavoro consente agli alunni di stare intorno al tavolo e di guardarsi negli occhi mentre esplorano le potenzialità d'interazione del gruppo. La partecipazione attiva degli alunni è stimolata dalla possibilità accattivante di manipolare oggetti digitali, flessibili e dinamici; gli allievi apprendono in un contesto dove la relazione e la collaborazione tra il gruppo dei pari rappresentano il valore aggiunto di una situazione fuori dagli schemi ordinari. Attraverso l'attivazione di dinamiche caratterizzate da una forte interazione, quali ad esempio la discussione e il dibattito, gli alunni sono incoraggiati a valutare ipotesi individuali (una diversa dall'altra) strettamente correlate all'argomento proposto dal banco; inoltre, la mediazione di un'interfaccia *user friendly* semplifica la manipolazione attraverso la superficie tattile del tavolo. La modalità didattica collaborativa generata dal banco richiede l'attivazione di una conversazione fra i partecipanti che, lavorando in gruppo attorno al tavolo, sono socialmente obbligati a negoziare una comprensione comune del compito e delle metodologie che sono adatte per risolverlo (fig. 9).

La riflessione è gestita dal gruppo dei pari che ragiona insieme sul perché sia giusto scegliere delle ipotesi risolutive piuttosto che altre, in attesa di trovare

Fig. 8 – Due tipologie di tavoli interattivi.

un accordo collettivo. Il momento dialettico autogestito è finalizzato alla risoluzione dell'enigma posto dall'attività fruita attraverso il tavolo. Non è il risultato finale a essere interessante agli occhi dei docenti e dei ricercatori specialisti del settore che lavorano in ambito educativo, ma il processo dinamico descritto, finalizzato alla ricerca della soluzione collettiva elaborata insieme e posta al vaglio di tutti per giungere alla scelta finale. Attraverso il procedimento dialettico messo in atto, gli alunni assumono un ruolo marcato, contraddistinto dalla valorizzazione della loro presenza in classe percepita come necessaria e indispensabile per il raggiungimento dell'obiettivo comune. La possibilità di includere all'interno della classe un dispositivo simile rappresenta un elemento dirompente che scardina l'equilibrio formale tipico di aule tradizionali. Gli allievi che adoperano il tavolo si estraniavano⁴⁷ dal contesto classe diventando un gruppo che interagisce socialmente con il contesto d'aula che lo circonda. La sua presenza desemantizza l'ambiente didattico, riconducendo l'apprendimento a un'attività intenzionale e cooperativa, finalizzata allo svolgimento di compiti autentici. Si viene a creare una comunità di pratiche, di gioco e di lavoro concreto, capace di manipolare gli oggetti presentati dall'attività del tavolo. Una piccola comunità in grado di osservare gli effetti dei propri interventi, che costruisce interpreta-

47. Le concettualizzazioni descritte sono il frutto di una ricerca sul campo (iniziata nell'anno scolastico 2010-11 e ancora in corso) condotta personalmente come ricercatore del gruppo di lavoro di esperti del progetto sperimentale ArdesiaTech, che ha monitorato l'impatto di un setting didattico tecnologico invasivo, altamente strutturato, (composto da *netbook*, LIM, banco interattivo e supportato da una rete locale e accesso Internet a banda larga), inserito nella didattica quotidiana in una scuola primaria di Montelupo Fiorentino. Per una trattazione diffusa dell'argomento cfr. G. Nulli (a cura di), *Il tavolo interattivo: una nuova superficie per la didattica*, in Faggioli, *Fare didattica nella classe multimediale*, cit.

Fig. 9 – Alunni che esplorano le potenzialità interattive del banco in gruppo.

Foto di V. Zagami

zioni dei fenomeni e dei risultati della propria manipolazione, condividendoli con gli altri compagni. Gli alunni apprendono attraverso la manipolazione attiva di oggetti, strumenti e contenuti digitali, insieme all'osservazione degli effetti immediati delle loro azioni. La pratica innescata dal lavoro di gruppo proposto dal tavolo si esaurisce a conclusione dell'attività riportando la situazione nuovamente al grado zero, come era al principio ancor prima di iniziare l'attività con il banco.

Il processo di apprendimento descritto può essere rappresentato attraverso il concetto simbolico di una rete altamente interconnessa, nella quale ogni alunno rappresenta il luogo in cui si posiziona al suo interno. Ogni punto d'incrocio della rete è generato dall'intervento alla discussione di un bambino che attrae a sé altri partecipanti, fino a elaborare un reticolato costituito da una trama fitta di nodi e interconnessioni. Ogni nodo è uno stimolo proposto dalle riflessioni dell'alunno in grado di rilanciare la conversazione coinvolgendo i compagni, che agiranno allo stesso modo, generando un sistema virtuoso e un nuovo nodo della rete. Tale rappresentazione si oppone a una schematizzazione simbolica tradizionale che vede i componenti di una classe come elementi isolati di una rete caratterizzata dall'assenza di interconnessioni; è uno scenario di stampo tradizionale, nel quale l'apprendimento è considerato un processo trasmissivo funzionale all'acquisizione lineare di nozioni, secondo il modello di gutenber-

ghiana memoria di “uno a molti”, ovvero di una fonte emittente che raggiunge un vasto pubblico. La presenza del banco interattivo in classe riconfigura lo scenario dove si svolge l’azione didattica e stimola una resa cognitiva significativa in grado di potenziare gli apprendimenti, amplificando la componente esperienziale e dando luogo a conoscenze persistenti e trasferibili; di contro, però, impone problematiche di natura organizzativa riguardo l’ottimizzazione del tempo scuola trascorso in aula con gli allievi. I docenti che volessero intraprendere percorsi innovativi, che includono tecnologie simili al banco interattivo, devono considerare che il gruppo di lavoro che può sperimentare le attività del tavolo è bene che sia composto al massimo da 5/6 elementi; ma questo comporta la progettazione di un’attività didattica parallela, da destinare agli alunni che devono aspettare per utilizzare il banco. Una soluzione per risolvere questa problematica è disporre i componenti della classe in piccoli gruppi per farli lavorare in spazi interni all’aula in coordinazione: gli alunni distribuiti in gruppi differenti lavorano prima al banco, alla lavagna digitale e anche sui banchi tradizionali. In genere gli allievi sono pronti e desiderosi di cimentarsi nella pratica di nuove tecnologie a loro disposizione e potrebbero stupire i loro interlocutori mostrandosi disposti ad attendere, senza spazientirsi, il turno di accesso al *device*. Invece, potrebbe costituire un problema più serio la gestione dei tempi d’attesa di tipo tecnico sostenuti dal docente che si trova a dover familiarizzare con l’avvio del sistema di strumenti (e del software) non sempre efficienti, trattandosi talvolta di esemplari per la prima volta immessi in commercio. Del resto è nella natura stessa dei *device* tecnologici raggiungere stadi di maggior affidabilità e funzionalità con il progredire delle nuove *release*, superate le fasi prototipali.

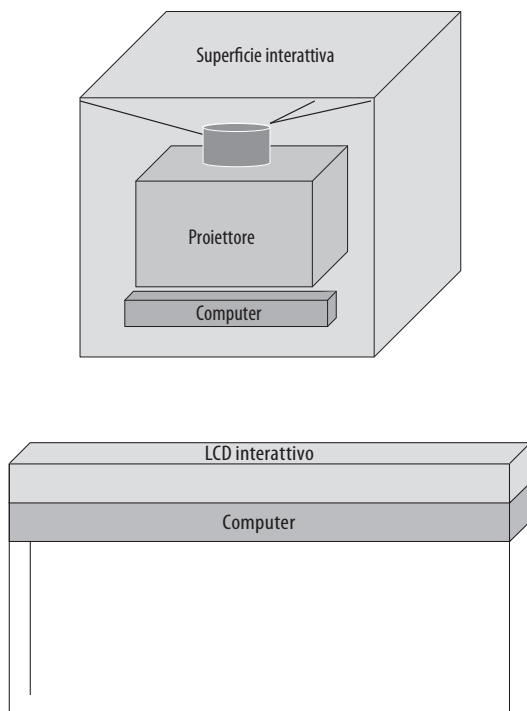
2.4.2. La creazione di attività didattiche connesse all’uso del banco interattivo

Il tavolo multimediale è una superficie di lavoro condivisa dagli alunni che sperimentano in gruppo le attività interattive da esso proposte. Ha uno schermo touch screen tramite il quale possono interagire anche più utenti insieme, in coordinazione. La struttura interna del tavolo può essere composta da un computer, un proiettore che genera le immagini, e una superficie interattiva (come rappresentato in figura 10), sulla quale gli allievi potranno manipolare gli oggetti grazie a un’interfaccia grafica semplice e intuitiva.

Ci sono prototipi più costosi con caratteristiche differenti, ad esempio la presenza di un monitor LCD che funge da schermo interattivo (fig. 10).

Il tavolo multimediale è caratterizzato da un software *authoring* a disposizione del docente che può creare, modificare e arricchire le attività da presentare in classe agli alunni. Per ottenere ciò è necessario installare il software “autore” nel computer dell’insegnante, il quale può realizzare una serie di esercitazioni

Fig. 10 – Schematizzazione dei componenti di due modelli di tavoli interattivi. Il secondo, in basso, composto da un computer e da un monitor LCD, è più avanzato e costoso.



dinamiche basate sull'ordinamento, il confronto e la classificazione, tutte operazioni logiche fondamentali per l'apprendimento delle conoscenze di base che risultano più accattivanti, se svolte attraverso un'interfaccia grafica che rappresenti contenuti digitali e multimediali. Per trasferire il file creato con il software *authoring* dal computer personale al tavolo bisogna munirsi di una chiavetta USB che va inserita nella porta di accesso del banco. Il nuovo file acquisito dal dispositivo elettronico sarà a disposizione degli alunni, che potranno iniziare a interagire durante l'attività di gruppo. Alcuni tavoli consentono di selezionare l'impostazione di default che, all'accensione dello strumento, propone all'utente di lavorare all'ultima attività inserita, rimasta in memoria. Gli allievi manipolano oggetti inviando un input al *device*, e ricevono un segnale di output (di commento) in risposta alle azioni che promuovono per il conseguimento dell'obiettivo richiesto.

Il ruolo del docente cambia la sua fisionomia: non è previsto che intervenga *in fieri*, cioè durante l'interazione del gruppo con il *device* tecnologico; ma il suo contributo è indispensabile in fase di progettazione dell'attività. L'insegnante assume il ruolo del coordinatore sapiente che con cura allestisce la scena che si svolgerà all'interno della classe, tenendo conto di più variabili contemporaneamente: l'attività interattiva che il gruppo di pochi alunni gestisce con il tavolo; le attività parallele che sono destinate ad altri componenti della classe che interagiscono, disposti in gruppi differenti, con la LIM e il PC in contemporanea. Il docente osserva le modalità di conduzione della discussione da parte degli allievi e interviene se quando il dibattito non è finalizzato alla collaborazione e alla risoluzione collettiva del problema proposto. Non è il risultato della manipolazione degli oggetti sul tavolo a rappresentare un valore eclatante, bensì il processo dinamico e sociale che si attiva grazie alla discussione collettiva su di un argomento di rilevanza. L'intervento del docente è indispensabile quando le attività con il tavolo sono giunte alla fine: sarà di sua competenza guidare gli allievi durante la formalizzazione verbale dei risultati e la strutturazione concettuale di quanto acquisito attraverso l'esperienza e il gioco. È fondamentale che il docente tenga presenti tutti questi aspetti connessi all'uso del *device* e soprattutto che intervenga in modo costruttivo e partecipe nella cruciale fase di progettazione affinché le potenzialità dello strumento siano sfruttate appieno e il tavolo sia valorizzato nella sua proprietà di oggetto tecnologico all'avanguardia.