

## Cos'è la LIM e come funziona

**Autore: Leonardo Tosi**

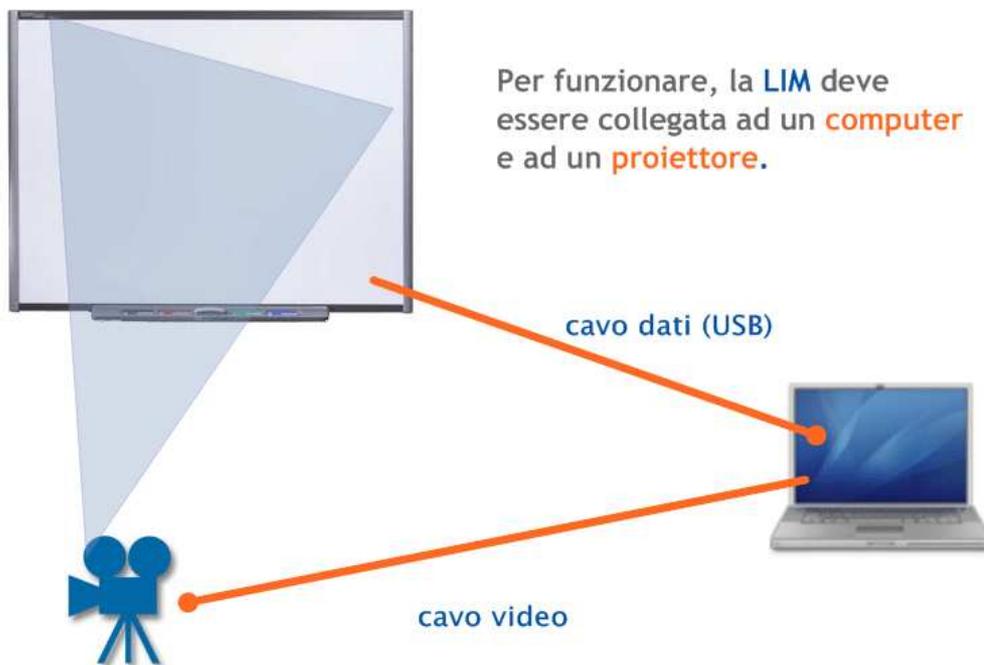
Se nell'apprendimento a distanza la *comunicazione mediata dal computer* è sempre stata il fulcro attorno a cui è ruotata una ricerca di modelli e strategie didattiche specifiche per l'e-learning, nell'utilizzo della LIM gli estremi si invertono ed è il computer ad essere mediato dall'azione del docente nell'ambito di una relazione educativa che mantiene intatto il patrimonio di componenti affettive, emotive ed empatiche caratteristiche della comunicazione "in presenza" e che stanno alla base di un efficace apprendimento scolastico. Proprio in questa mediazione, in questa compresenza tra insegnante e alunno e tra alunno e alunno, riteniamo che si trovi uno dei fattori di successo del nuovo ambiente di apprendimento arricchito dalle TIC che la LIM propone: la tecnologia non si frappone tra i soggetti sostituendo volti con interfacce, ma permette di visualizzare e socializzare processi interiori grazie alla condivisione di una grande superficie di interazione.

### **Cos'è una Lavagna Interattiva Multimediale**

Una Lavagna Interattiva Multimediale (LIM) è una periferica del computer. Si tratta di una grande superficie su cui si visualizza lo schermo del computer grazie ad un proiettore che vi è collegato. Non si tratta però solo di un grande spazio di visualizzazione ma di una superficie interattiva sensibile al tocco di una penna e/o

delle dita (a seconda del tipo di tecnologia utilizzata). Il segnale dovuto all'interazione sulla superficie è trasmesso al computer al quale è collegata da un cavo USB. Ne risulta che tutto quello che può essere visualizzato ed utilizzato sul computer può esserlo anche sulla LIM. Essa è dunque generalmente composta da un insieme di dispositivi collegati tra loro (computer, superficie interattiva, proiettore) che permettono l'interazione sulla grande superficie verticale, caratteristica quest'ultima che ne accosta apparentemente l'immagine alla lavagna d'ardesia.

## Componenti di una Lavagna Interattiva Multimediale



Se è incorporato anche un sistema di casse acustiche la LIM rappresenta un perfetto sistema multimediale in grado di riprodurre contenuti digitali di ogni tipo permettendo contemporaneamente l'interazione con gli stessi direttamente dalla grande superficie interattiva. Quello che viene fatto sulla superficie è dunque visto da tutte le persone presenti in un determinato ambiente e tutti hanno la possibilità di interagire con la superficie diversamente da quanto accade con la semplice proiezione del computer su uno schermo di visualizzazione. Si tratta dunque di uno strumento particolarmente adatto a visualizzare e manipolare contenuti ed informazioni in modo condiviso. La natura e le modalità in cui tale condivisione è o non è esperita determina naturalmente il tipo e l'efficacia di utilizzo dello strumento.

In queste caratteristiche si intravedono dunque potenzialità che risultano particolarmente interessanti se rapportate ad ambienti di utilizzo specifici quali la classe di una scuola.

## **Tipologie di LIM**

Le LIM si differenziano in prima istanza in base al tipo di tecnologia utilizzato. Ormai è difficile distinguere una LIM in senso stretto da altri set di dispositivi tecnologici in grado di garantire risultati analoghi di interazione diretta su una

grande superficie condivisa in un ambiente sociale<sup>1</sup>. Le principali tecnologie che hanno caratterizzato la LIM nella prima fase di diffusione (2000-2010) sono: elettromagnetica, resistiva e a triangolazione (questa ultima può basarsi sulla generazione di onde acustiche, raggi infrarossi o laser).

## Elettromagnetica

Le LIM a tecnologia elettromagnetica si basano sull'utilizzo di una penna specifica contenente un chip o una bobina che interagisce con la griglia cablata inserita sotto la superficie. In tale modo avviene un'interazione elettromagnetica, che la griglia traccia e mappa, inviando poi le informazioni al computer.

Le LIM di questo tipo possono essere a tecnologia elettromagnetica attiva (con chip nella penna in grado di emettere il segnale) o passiva (con bobina che chiude il circuito). Nel primo caso la penna conterrà una batteria che dovrà essere alimentata.

Per questo motivo le LIM a tecnologia elettromagnetica funzionano solo utilizzando le speciali penne in dotazione, le uniche in grado di interagire con la griglia. Le penne hanno generalmente uno o più pulsanti che permettono di attivare funzioni

---

<sup>1</sup> Sono presenti sul mercato soluzioni tecnologiche quali proiettori interattivi o altre soluzioni mobili in grado di rendere interattive superfici esistenti quali la parete di un muro o una superficie liscia qualunque. Pertanto ci limiteremo nella trattazione che segue a descrivere le principali tecnologie che hanno contraddistinto, soprattutto nella prima fase di espansione dal 2000 al 2010, la diffusione della LIM negli istituti scolastici. La rapida evoluzione delle tecnologie non permette in questa sede di tracciare un quadro esaustivo delle soluzioni tecnologiche presenti ed in uscita sul mercato.

specifiche (corrispondenti ad esempio al tasto destro del mouse o al doppio click) oppure menù contestuali spesso personalizzabili. Spesso la stessa superficie riporta una pulsantiera che permette l'attivazione di tali funzioni o anche di altre.

## Resistiva

Le LIM a tecnologia resistiva si basano su superfici costituite da due membrane separate. La pressione sulla membrana esterna flessibile provoca il contatto con la superficie interna sensibile e l'invio delle informazioni al computer. Date le caratteristiche della tecnologia è possibile utilizzare qualsiasi tipo di stilo o supporto materiale nonché le dita della mano, in grado di provocare la pressione che provoca l'emissione del segnale.

Non sono pertanto previste penne specifiche con pulsanti. Le funzionalità di base e avanzate sono attivabili tramite software oppure tramite apposita pulsantiera fisica contestuale alla superficie di interazione.

## A triangolazione

La triangolazione è in realtà una modalità di funzionamento che può prevedere l'impiego di tecnologie diverse. L'elemento comune è la presenza di una superficie inattiva su cui vengono emessi raggi o onde tramite speciali emettitori spesso collocati nella cornice esterna della stessa o comunque al di fuori della superficie. In questo modo si crea un fascio o un reticolato sopra la superficie e una speciale

penna è in grado di interagire con le onde o i raggi chiudendo la triangolazione e inviando al computer un segnale che permette l'individuazione della penna sulla superficie.

Le LIM a triangolazione possono utilizzare ultrasuoni, raggi infrarossi, laser.

Nel caso degli ultrasuoni ai bordi della superficie sono installati emettitori e ricevitori di onde acustiche, il cui flusso è interrotto dalla penna o da un dito; i ricevitori recepiscono questo tipo di interazione in modo da individuare la posizione tramite triangolazione.

Nel caso del laser la penna utilizzata presenta materiale riflettente che riflette il raggio in modo da permettere la rilevazione della posizione del punto di interazione.

Le LIM a triangolazione possono prevedere anche la combinazione di più di una delle tecnologie appena descritte e prevedere l'utilizzo di apposite penne attive, passive o di altri supporti generici comprese le dita della mano.

Le LIM si distinguono anche in base alle modalità in cui sono installati i componenti:

- Configurazione mobile. Con superficie e proiettore non fissati a parete o al soffitto ma posti su un carrello mobile.
- Configurazione fissa non integrata. Il proiettore è fissato, generalmente al soffitto tramite staffa, e la superficie è affissa alla parete.

- Configurazione fissa integrata. Soluzione integrata superficie-proiettore installata direttamente alla parete.

Se la soluzione mobile permette lo spostamento della dotazione tecnologica da un'aula all'altra grazie ai carrelli, essa presenta una serie di difficoltà: richiede una frequente calibrazione a causa dei possibili disallineamenti tra proiettore e superficie dovuti a urti e spostamenti (ogni volta che superficie e proiettore sono disallineati è necessario ripetere questa operazione), causa intralcio alla mobilità nella classe per la presenza dei carrelli e dei fili, causa un cono d'ombra dovuto alla posizione dell'utente tra la superficie e il proiettore, disturba la vista ogni volta che si volge le spalle alla lavagna incontrando frontalmente il fascio luminoso del proiettore.

Le soluzioni integrate, con superficie e proiettore fissati alla parete del muro, permettono di minimizzare le necessità di intervento da parte dell'utente finale poiché riducono notevolmente la necessità di calibrazione (essendo fissi sia la superficie che il proiettore), riducono il cono d'ombra grazie al fascio di luce che si irradia dall'alto e non dal basso (il cono è praticamente inesistente se si utilizzano proiettori a focale molto corta e quindi posti a pochissima distanza dal muro), riducono la presenza di fili riducendo l'intralcio e garantendo maggiori livelli di sicurezza, garantiscono un facile accesso al proiettore per i ricambi e la manutenzione.

Le soluzioni fisse non integrate sono generalmente più economiche perché si ricorre a staffe o supporti già esistenti o facilmente reperibili che vengono collocate al soffitto dell'aula.

Per quanto riguarda la proiezione/visualizzazione sullo schermo la LIM può prevedere:

- Proiezione frontale. Il proiettore è posto di fronte alla superficie interattiva.
- Retroproiezione. Il proiettore è posto dietro alla superficie interattiva.
- Monitor touch screen. Sono previste tecnologie alternative rispetto al proiettore.

La prima soluzione è attualmente di gran lunga la più diffusa grazie ai costi notevolmente più bassi.

I produttori stanno cercando di sviluppare le tecnologie disponibili in modo da arrivare a soluzioni sempre più affidabili e precise e allo stesso tempo abbassare i prezzi per l'utente finale.

Oltre alle soluzioni descritte, alcuni produttori offrono soluzioni che permettono di utilizzare superfici già esistenti trasformandole in interattive tramite l'applicazione di dispositivi con emettitori e ricevitori facilmente portabili che combinano una tecnologia a infrarossi ed ultrasuoni con l'uso di speciali penne a batteria.

La ricerca di soluzioni in grado di offrire prestazioni che si avvicinino a quelle delle LIM disponibili sul mercato, ma a costi ridotti, ha portato alla messa a punto di setting alternativi. Si punta in questo caso sulla combinazione di dispositivi singolarmente già esistenti nella scuola o acquistabili a basso prezzo. Un esempio è

l'utilizzo di tecnologie a infrarossi sviluppate per il settore dei videogiochi (ad esempio il dispositivo di controllo a distanza Nintendo per Wii) combinate con dispositivi già in possesso dell'utente (un computer e un proiettore) e con l'aggiunta di una speciale penna dotata di un chip in grado di dialogare con l'emettitore/ricevitore ad infrarossi.. Anche in questo caso la soluzione è facilmente portabile. Questo tipo di soluzione è nota come WiiMote ed è sostenuta e promossa da una crescente comunità di docenti ed esperti di TIC e dal contributo di sviluppatori di software open source.

## **LIM e lavagna d'ardesia**

La LIM e la lavagna d'ardesia si differenziano con immediata evidenza in termini di multimedialità, interattività, ipertestualità, connettività e anche memoria. Se sulle prime quattro caratteristiche esiste ormai una letteratura consolidata nell'ambito delle tecnologie didattiche a cui la LIM non fornisce apporto ulteriore se non in termini di potenziamento, è soprattutto sull'ultima che vogliamo soffermare l'attenzione per le importanti implicazioni che porta nell'organizzazione didattica. Se i contenuti per la LIM sono identificati con un *file* questo significa che il contenuto da utilizzare con la LIM può essere preparato in anticipo dal docente (sul proprio PC), può essere editato dallo stesso durante la lezione oppure ricostruito o arricchito dagli alunni in classe, o ancora riutilizzato, aggiornato o migliorato dal docente in future applicazioni, scambiato con i colleghi, distribuito in versione digitale o stampata agli alunni, ripreso per un recupero delle conoscenze ecc..

Come si vede, ci interessa non tanto focalizzare le differenze tecnologiche, peraltro evidenti, quanto le differenze nell'impatto dell'organizzazione didattica dovute all'introduzione di un elemento dirompente: la memoria.

## **LIM e proiettore**

È possibile usare la LIM come un proiettore, considerando la superficie interattiva semplicemente come schermo di proiezione del computer (considerando l'hardware della LIM solo come periferica output anziché output e anche input). In questo caso se i contenuti sono presentati solo da una persona e visualizzati da tutti gli altri non c'è differenza tra una LIM ed un computer più proiettore venendo a mancare l'interazione diretta.

## **LIM e computer**

Considerando LIM e computer le differenze non riguardano tanto gli aspetti tecnologici quanto le dinamiche di interazione e l'impatto dal punto di vista didattico di tali dinamiche. Tra computer e LIM non ci sono differenze dal punto di vista delle funzionalità tecnologiche essendo infatti la LIM una semplice periferica del computer. Perfino il *software autore*, con il quale si tende troppo spesso ad identificare il concetto di LIM, è solo un "altro software" da aggiungere a tutti quelli già installati sul PC.

La LIM può essere usata come ciascuno degli strumenti che abbiamo menzionato: come una lavagna d'ardesia usando l'inchiostro digitale per scrivere e cancellare, come un proiettore per visualizzare contenuti digitali, come un PC in un rapporto individuale utente-superficie. È evidente che stiamo parlando di una tecnologia la cui identità che non si esaurisce con le modalità di uso delle configurazioni appena menzionate.

Se, per esempio, vogliamo individuare le differenze tra LIM e computer dobbiamo contestualizzare la tecnologia nell'ambito dell'ambiente di apprendimento. Nel rapporto alunno-computer o docente-computer la tecnologia sta di fronte al fruitore che interagisce direttamente con essa. Così la tecnologia deve essere in grado di dare una risposta immediata, deve presentare contenuti la cui architettura sia in grado di fornire feedback agli stimoli dell'utente. Anche nel caso di piattaforme per la collaborazione in rete, è sempre la tecnologia che media ogni tipo di rapporto, come un filtro, una lente non umana.

Con la LIM la tecnologia non sta di fronte al fruitore, ma attorno, non media, ma propone, presenta, stimola percorsi di riflessione, ricerca, analisi, interpretazione, sintesi; nessun feedback è indispensabile, se non l'azione mediatrice del docente che si trova in classe con i suoi alunni, li conosce, li guarda negli occhi, rallenta la spiegazione se qualcuno non riesce a seguire, chiama gli alunni a partecipare ai problemi-stimoli che ha predisposto, condivide con l'intera classe le riflessioni degli alunni, favorisce correzioni reciproche quando i ragazzi espongono i loro lavori.

## Il software

La maggior parte dei produttori di LIM fornisce, assieme all'hardware e ai driver per l'utilizzo, anche un software autore che permette di creare e gestire contenuti digitali in un formato proprietario specifico. L'utilizzo di tale software non è affatto indispensabile. La LIM in quanto periferica può essere utilizzata usando semplicemente il sistema operativo del computer o i software tradizionalmente utilizzati sul computer. Ciò non toglie il fatto che alcuni di questi software autore presentano funzioni specificamente progettate per la didattica in aula e permettono pertanto di creare contenuti didattici organizzati in una sequenza di schermate che presentano al loro interno contenuti aperti facilmente editabili e manipolabili da chiunque interagisca con la superficie. Tutti i software di questo tipo hanno caratteristiche analoghe con funzioni più o meno avanzate e più o meno orientate alla didattica. La struttura dei contenuti è tale da permettere la modifica di forme, l'editing del testo, la cancellazione e l'aggiunta di informazioni su ogni schermata ecc. Pertanto al centro abbiamo la superficie bianca e a lato gli strumenti di lavoro esattamente come in Microsoft Powerpoint o in Open Office Impress. Alcuni contenuti interattivi preinstallati e funzioni sono progettati specificamente per la didattica (si pensi alla possibilità di utilizzare una squadra per il disegno, un compasso digitale, il pentagramma, la carta millimetrata, una simulazione di campo magnetico ecc.). Alcune funzioni, inoltre, sono studiate specificamente per l'interazione sulla superficie: *l'Optical Character Recognition (OCR)* e lo *sketch recognition* ad esempio permettono all'utente di scrivere o disegnare forme

geometriche a mano libera lasciando che il software riconosca il testo alfabetico o renda regolare le forme disegnate.

In generale i software autore presentano molti vantaggi, tra cui anche la portabilità dei contenuti grazie alla possibilità di salvare tutti i contenuti multimediali correlati all'interno di un unico file, ma presenta anche lo svantaggio di una difficile interoperabilità tra LIM diverse che forniscono evidentemente software autore e formati proprietari diversi tra loro.

Anche la comunità open source si è mobilitata per promuovere alcune iniziative volte a sviluppare software in grado di mettere a disposizione quelle funzioni tipiche degli applicativi proprietari commerciali per le LIM e in particolare la possibilità di creare e modificare contenuti multimediali aperti ottimizzati per la lavagna. Tali software mirano a superare la dipendenza dell'utente dai termini della licenza dei software proprietari sviluppando un prodotto più "orientato" alla didattica e all'interazione sulla LIM rispetto a prodotti già esistenti.

Concludiamo questo paragrafo sottolineando che la LIM, ben lungi dall'essere paragonabile a una lavagna in senso stretto, è costituita da un kit di componenti connesse tra loro. La LIM in fondo, come già detto, altro non è che una periferica che permette l'interazione diretta su una superficie grande condivisa anziché su schermo singolo tramite mouse. Ne deriva che non vi sono funzionalità tecniche innovative rispetto al PC e che il potenziale innovativo della LIM in ambito didattico è da ricercarsi nel contesto di un ambiente di apprendimento.

## Bibliografia

Biondi G. (2008), *A scuola con la lavagna interattiva multimediale*, Giunti Editore, Firenze, 2008.

Bonaiuti G. (2009), *Didattica attiva con la LIM*, Erickson, Trento.

Faggioli M. (a cura di) (2010), *Tecnologie per la didattica*, ed. Apogeo, Milano.

Tosi L. (2010), "Lavagna interattiva multimediale – Dal gesso ai byte: un ritorno a futuro" in "Tecnologie per la didattica" a cura di Massimo Faggioli – ed. Apogeo.

## Sitografia

INTERACTIVE WHITEBOARD WORKING GROUP <http://moe.eun.org/web/iwbworkinggroup>)

Il gruppo di lavoro internazionale sulle LIM, espressione dello sforzo congiunto dei ministeri dell'Istruzione europei. Il gruppo ha prodotto una serie di documenti ufficiali tra cui le linee guida per l'uso didattico della LIM, studi di caso internazionali, linee guida per la gestione di gare europee di acquisto delle LIM, riferimenti per l'interoperabilità tra LIM.

PORTALE SCUOLA DIGITALE (<http://www.scuola-digitale.it/>)

Il portale ANSAS in cui è possibile reperire informazioni sul piano di formazione nazionale all'uso delle LIM. Oltre alle informazioni sul progetto è presente una ampia finestra sulle esperienze e sulle sperimentazioni realizzate.

PORTALE SMART (<http://smarttech.com/it>)

Il portale italiano della compagnia Smart dove possibile trovare risorse per docenti, gallerie di contenuti, servizi di supporto, download software, videotutorial e informazioni relative alle LIM SmartBoard.

PORTALE PROMETHEAN (<http://www1.prometheanworld.com/italian/>)

Il portale italiano della compagnia Promethean dove possibile trovare risorse per docenti, gallerie di contenuti, servizi di supporto, download software, videotutorial e informazioni relative alle LIM ActiveBoard.

PORTALE WIIDEA (<http://serviziomarconi.istruzioneer.it/wiidea>)

Il portale dedicato alla Wiidea, una delle soluzioni alternative alla LIM che sfrutta la possibilità di far interagire il telecomando con un PC. Si basa sull'idea originaria di Johnny Lee, che ha utilizzato un PC ed un Wiimote per realizzare, con pochi euro di spesa, una lavagna interattiva.