



Comunicare e insegnare in classe con la
LAVAGNA INTERATTIVA MULTIMEDIALE
Corso di perfezionamento

Elaborato finale

Lo scopo dell'elaborato finale è quello di progettare una lezione che prevede l'utilizzo della Lavagna Interattiva Multimediale. Per una corretta impostazione del vostro lavoro vi invitiamo a seguire le indicazioni contenute nel presente format.

Titolo Esempi di sovrapposizione di onde sonore: battimenti, timbro di un suono

Autore ...

Area disciplinare Fisica

Ordine e grado della scuola Scuola secondaria. Quarta liceo scientifico



L'idea

Descrivere in breve la lezione e le sue finalità.

Breve descrizione della lezione

Premetto che la classe ha studiato in precedenza le caratteristiche principali delle onde armoniche (velocità, ampiezza, lunghezza d'onda, frequenza, periodo) e le onde sonore e ha prodotto in laboratorio onde meccaniche con lunghe molle, corde e diapason. Gli studenti conoscono anche il principio di sovrapposizione delle onde.

In questa lezione, inizialmente si riprendono brevemente i parametri delle onde e si presenta alla classe un file, prodotto con *geogebra*, con cui si producono simulazioni di onde. La classe individua per ogni onda mostrata i parametri dell'onda, confronta onde ecc. Si riprende poi la legge della sovrapposizione delle onde e si usa il programma precedente per produrre esempi di sovrapposizioni onde. Attraverso una scelta opportuna dei parametri si arriva a una configurazione corrispondente al fenomeno dei battimenti. Si esplora questa situazione modificando i parametri. Ci si domanda quale sensazione sonora possa corrispondere a questa configurazione d'onda. Si predispongono l'esperimento e si producono battimenti con due diapason. Si fa variare leggermente una frequenza e si confronta la previsione teorica con il risultato sperimentale.

Terminata questa prima fase, si producono, mediante sovrapposizione, onde uguali in tutto tranne che per la forma. L'insegnante presenta il concetto di timbro di un suono. Anche in questo caso si fanno previsioni sulla corrispondenza fra forma dell'onda e sensazione sonora. Si presenta un breve filmato che mostra le forme d'onda di suoni di uguale frequenza prodotti da vari strumenti musicali. Da ultimo ci si domanda se, data la forma dell'onda sonora, sia possibile trovare le onde armoniche che compongono tale onda. L'insegnante mostra un sito internet e invita gli studenti, se interessati, ad approfondire l'argomento a casa.

Nella lezione successiva, oltre a discutere eventuali contributi degli studenti relativi al lavoro a casa, si "scoprono" le onde stazionarie, si esaminano le configurazioni di onde stazionarie su corde, in casse sonore... , si introduce la risonanza e, alla luce di questi nuovi concetti, si riprende il discorso del timbro dei suoni.

Obiettivi della lezione

- Approfondire le conoscenze teoriche ed operative relative ai parametri delle onde e alla sovrapposizione delle onde;
- "scoperta" ed esplorazione del fenomeno dei battimenti e del timbro di un suono;



- potenziare le seguenti capacità degli studenti: usare simulazioni per scoprire/approfondire argomenti; fare previsioni teoriche; progettare esperimenti per verificare le congetture fatte; analizzare risultati sperimentali; confrontare previsioni teoriche e risultati sperimentali; confrontare simulazioni e fenomeni reali; utilizzare risorse in internet per conoscere/approfondire argomenti, sintetizzare gli argomenti affrontati in classe.

Sceneggiatura della lezione

In relazione ai contenuti del corso di perfezionamento e alle competenze acquisite compilate la seguente tabella indicando per ciascuno STEP, gli obiettivi formativi previsti da ogni fase della lezione, le azioni svolte dal docente e dalla classe, le funzioni della LIM, i documenti previsti (materiali didattici, contenuti, risorse on e off line, video, animazioni) e le discipline coinvolte in ogni fase.

N.B.: indicate il maggior numero possibile di STEP, quelli che abbiamo previsto sono soltanto un numero orientativo. Sono da considerarsi STEP della vostra lezione anche quelli che non prevedono l'utilizzo della LIM.

STEP	OBIETTIVI FORMATIVI	ATTIVITÀ	FUNZIONI LIM	DOCUMENTI	DISCIPLINE
1 Ripresa parametri delle onde	Conoscenza teorica dei parametri delle onde	Ripasso (lezione dialogata)	/	/	fisica
2 Riconoscimento parametri in simulazioni onde	Conoscenza operativa dei parametri delle onde; capacità di utilizzare simulazioni per approfondire concetti	Produzione simulazione di un treno d'onde e "lettura" delle loro caratteristiche. Altri esempi. (Lezione dialogata)	Proiezione simulazioni. Annotazioni.	File <i>geogebra</i>	Fisica (matematica)
3 Confronto di onde	Conoscenza operativa dei parametri delle onde; capaci-	Produzione simulazioni contemporanea due o più	Proiezione simulazioni Annotazioni	File <i>geogebra</i>	Fisica (matematica)



	tà di utilizzare simulazioni per approfondire concetti	onde e confronto delle onde. Vari esempi. (Lezione dialogata)			
4 Ripresa legge sovrapposizione delle onde	Conoscenza legge sovrapposizione onde	Ripasso (lezione dialogata)	Proiezione disegni Annotazioni	File <i>pdf</i>	Fisica (matematica)
5 Esempi di sovrapposizione di onde. Scoperta onde non armoniche.	Conoscenza operativa parametri delle onde e della legge di sovrapposizione delle onde; capacità di utilizzare simulazioni per approfondire concetti	Produzione sovrapposizione di due onde e "lettura " del risultato. Vari esempi. (Lezione dialogata)	Proiezione simulazioni Annotazioni	File <i>geogebra</i>	Fisica (matematica)
6 "Scoperta" battimenti	Conoscenza operativa parametri delle onde e della legge di sovrapposizione delle onde; capacità di utilizzare simulazioni per approfondire concetti	Produzione sovrapposizione di due onde opportune e "lettura " del risultato. (Lezione dialogata)	Proiezione simulazioni Annotazioni	File <i>geogebra</i>	Fisica (matematica)
7 Definizione battimenti	Conoscenza fenomeno battimenti	Breve lezione frontale	/	/	Fisica
8 "Esplorazione" teorica battimenti	Conoscenza fenomeno battimenti; capacità di utilizzare simulazioni per approfondire argomenti.	Produzione simulazione battimenti diversi (mediante sovrapposizione)	Proiezione simulazioni Salvataggio disegni	File <i>geogebra</i>	Fisica



9 Predisposizione esperimenti battimenti	Capacità di fare previsione teoriche e di progettare esperimenti per verificare le congetture fatte	Individuazione di una procedura sperimentale per produrre battimenti (lezione dialogata)	Scrivere proposte Scrivere procedura	/	Fisica
10 Svolgimento esperimenti battimenti e analisi dei risultati	Capacità di analizzare risultati sperimentali; capacità di confrontare previsioni teoriche e risultati sperimentali; capacità di confrontare simulazioni e fenomeni reali	Esperimenti con due diapason con differenti frequenze. Variazione della differenza delle frequenze. Salvataggio file audio. Confronto fra previsioni teoriche e risultati sperimentali.	Proiezione disegni salvati in precedenza Annotazioni	Immagini salvate nello step 8	Fisica
11 Produzione di onde di diversa forma	Conoscenza operativa parametri delle onde e della legge di sovrapposizione delle onde; capacità di utilizzare simulazioni per approfondire concetti	Produzione, mediante sovrapposizione di due o più treni d'onde, di onde uguali in tutto tranne che per la forma. Vari esempi. Salvataggio immagini (Lezione dialogata)	Proiezione simulazioni Annotazioni	/	Fisica (matematica)
12 Definizione di timbro di un suono	Conoscenza timbro di un suono	Breve lezione teorica		/	Fisica (musica)
13 Proiezione filmato relativo al timbro di strumenti musicali	Conoscenza timbro suoni; confrontare simulazioni e fenomeni reali ; capacità di utilizzare risorse in internet per approfondire argomenti	Viene proiettato off-line un breve video (preso da internet) in cui il prof. Lewin del MIT fa produrre la stessa nota con vari	Proiezione video	<u>Parte</u> della video-lectures http://ocw.mit.edu/courses/physics/8-02-electricity-and-	Fisica (musica)



		strumenti musicali e viene visualizzata la forma d'onda del suono prodotto		magnetism-spring-2002/video-lectures/lecture-26-traveling-waves-and-standing-waves/	
14 Indicazioni per ulteriori approfondimenti /simulazioni/ analisi del timbro di strumenti musical e della voce umana	Capacità di usare simulazioni per approfondire argomenti, di fare previsioni teoriche, di confrontare simulazioni e fenomeni reali, di utilizzare risorse in internet per conoscere/approfondire argomenti	L'insegnante mostra un sito in cui si possono trovare informazioni e simulazioni per approfondire il discorso del timbro e invita gli studenti interessati a visionare/utilizzare questi contenuti.	Collegamento internet	http://fisicaondemusa.unimore.it e, in particolare http://fisicaondemusa.unimore.it/Applet_Fourier.html	Fisica musica (matematica)
15 Riepilogo lezione e assegnazione del compito a casa	Capacità di sintetizzare gli argomenti affrontati in classe, usare simulazioni per conoscere/approfondire argomenti	Breve riepilogo dei contenuti della lezione, assegnazione delle pagine di studio sul libro di testo e del compito a casa.	/	File prodotti durante la lezione, file <i>geogebra</i> (inseriti nella bacheca di classe)	Fisica (italiano)

Di seguito riportiamo una checklist riepilogativa delle funzioni LIM: è importante che indichiate - con una X - TUTTE quelle funzioni che avete previsto di utilizzare nella vostra lezione. Qualora una funzione non fosse presente siete pregati di aggiungerla nella rispettiva categoria.



CHECKLIST	
Creare la struttura di base	
1. Creazione e gestione sequenza pagine	
Scrivere/disegnare	
2. Scrivere, cancellare	X
3. Usare la tastiera virtuale	
4. Riconoscimento forme	X
5. Usare i colori	X
6. Usare frecce, linee, forme	
7. Riconoscimento testo	
8. Usare evidenziatore	X
Guidare l'attenzione	
9. Usare la lente, tendina, occhio di bue/faretto	
Approccio visivo	
10. Cattura schermo	X
11. Uso di immagini esterne	X
Salvataggio e memoria	
12. Salvataggio e possibili utilizzi del file salvato	X
13. Registrazione di in formato audio	X
Import/export	
14. Importazione un file di altro formato	X



15. Esportazione in un formato diverso	X
Uso linguaggio multimediale	
16. Importare e gestire testo	
17. Utilizzo file audio	X
18. Utilizzo immagini	X
19. Utilizzo file video	X
Uso risorse esterne al software autore direttamente sulla LIM	
20. Learning Object	
21. Software di uso comune sul computer (es. word, excel, powerpoint, pfd...)	X
22. Software didattici specifici open source o freeware (es Geogebra...)	X
Internet	
23. Inserimento e gestione collegamenti a risorse interne/esterne e siti Internet	X

Approfondire gli step nodali* della sceneggiatura della lezione ...

**non occorre approfondire ogni singolo step, ma quelli ritenuti centrali nello sviluppo dell'attività didattica (comunque non meno di 3 step).*

STEP n°2

Descrizione della fase

L'insegnante presenta il programma, inserisce i parametri per una prima onda e invita la classe a descrivere l'onda prodotta e le sue caratteristiche. L'onda viene vista come prima come immagine fissa e poi nel suo movimento (animazione). Si discutono le risposte. L'insegnante aiuta gli studenti a riconoscere



nell'animazione i parametri delle onde esaminati nelle lezioni precedenti, nelle loro varie caratterizzazioni. Ad esempio si può vedere, esaminando treno d'onde in movimento, come il periodo di un'onda è sia l'intervallo di tempo in cui il punto del mezzo compie un'oscillazione completa, sia l'intervallo di tempo in cui il treno d'onde percorre una distanza pari alla lunghezza d'onda. Si ripete questo procedimento con altre onde, poi si inverte la richiesta chiedendo di prevedere cosa succederà nella forma dell'onda cambiando un certo parametro e verificando le risposte.

Descrivere i materiali didattici utilizzati

Si utilizzerà un file autoprodotta con il software *geogebra* da utilizzare sulla LIM. E' stato scelto questo file molto semplice e "grezzo", che permette di visualizzare un'animazione di una o più onde immettendo alcuni parametri (ampiezza, lunghezza d'onda...), per vari motivi. Innanzitutto è volutamente molto semplice come utilizzo, ma permette integrazioni, arricchimenti anche in corso d'opera, se necessario (per esempio è predisposto per sovrapporre due onde, ma l'insegnante può facilmente inserire equazioni di altre onde, se durante la lezione dialogata nascesse questa esigenza). Inoltre il file rimane a disposizione degli studenti nella bacheca di classe e quindi eventuali studenti interessati possono esaminarlo, capire con facilità come è stato costruito e quindi di modificarlo a piacere e/o avvicinarsi spontaneamente al concetto di funzione d'onda.

Il file viene presentato alla classe dall'insegnante e poi utilizzato tutti insieme: in questo il fatto di poter proiettare con la LIM è cruciale.

Descrivere le caratteristiche della comunicazione

L'insegnante presenta brevemente gli obiettivi della lezione e il programma di *geogebra*. Per il resto, questa fase presenta un continuo dialogo fra insegnante e studenti e, auspicabilmente, fra studenti. La comunicazione orale è supportata dalle immagini delle simulazioni ed, eventualmente, dalle immagini salvate. E' possibile evidenziare parti dei disegni, annotare ecc., sia da parte dell'insegnante che da parte dei docenti.

Descrivere la funzione svolta dalla LIM nella fase in analisi

Dopo il primo esempio, proposto dall'insegnante, la LIM viene utilizzata dagli studenti e funziona come strumento d'interazione.



Descrivere l'interazione con gli studenti

Prima della lezione: ● il docente prepara il materiale (file geogebra) e una “scaletta” della lezione e chiede agli studenti di ripassare i parametri delle onde... ● gli studenti svolgono il ripasso richiesto.

Durante la lezione: ● il docente presenta il programma, mostra il suo utilizzo, fa domande alla classe, modera la discussione, propone esempi significativi, fa salvare immagini ● gli studenti ascoltano l'introduzione del docente, si impegnano a rispondere alle domande e a partecipare al lavoro del gruppo classe

Dopo la lezione: ● il docente riordina il materiale salvato e lo rende disponibile agli studenti sulla bacheca di classe ● gli studenti riprendono i concetti esplorati in classe utilizzando anche il materiale prima indicato.

STEP n°10

Descrizione della fase

Si prendono due diapason di uguale frequenza e si battono prima singolarmente, poi contemporaneamente. Non si sentono differenze, se non nell'intensità del suono. Si modifica la frequenza di un suono ponendo un “cavalierino” su un diapason. Battendo contemporaneamente i due diapason si ottiene il fenomeno dei battimenti. Si modifica varie volte la posizione del cavalierino e si “sente” come cambia la frequenza dei battimenti. Si salvano i suoni prodotti. Si confrontano i risultati ottenuti con quelli previsti dalle simulazione fatte allo step 8, utilizzando le immagini salvate in quella fase, proiettando le immagine mediante la LIM.

Descrivere i materiali didattici utilizzati

Due diapason, cavalierino, immagini prodotte in precedenza nel corso della lezione.

Descrivere le caratteristiche della comunicazione

Si sono scritte in precedenza sulla lavagna le varie fasi dell'esperimento. L'esperimento viene condotto da due studenti e i suoni prodotti sono salvati e catalogati da uno studente. L'insegnante funge in questa prima fase da supervisore. Successivamente i risultati ottenuti e il confronto fra le previsioni teoriche e i suoni prodotti vengono discussi mediante una lezione dialogata.



Descrivere la funzione svolta dalla LIM nella fase in analisi

La LIM viene utilizzata dapprima per leggere la sequenza delle varie fasi dell'esperimento (presentazione), poi per proiettare le immagini prodotte allo step 8 e i collegamenti con i file audio prodotti.

Descrivere l'interazione con gli studenti

Prima della lezione: ● il docente prepara il materiale (diapason, cavalierino...) ● gli studenti portano il materiale per prendere appunti (sia cartacei che digitali)

Durante la lezione: ● il docente controlla il regolare svolgimento dell'esperimento, invita gli studenti a confrontare le previsioni teoriche e i risultati sperimentali ● gli studenti assistono allo svolgimento dell'esperimento condotto da due compagni, prendono appunti, svolgono l'attività successiva proposta dall'insegnante.

Dopo la lezione: ● il docente riordina il materiale salvato e lo rende disponibile agli studenti sulla bacheca di classe ● gli studenti studiano gli appunti presi integrandoli con il materiale reso disponibile sulla bacheca di classe; preparano un breve file multimediale che riassume i risultati dell'esperimento.

STEP n° 11

Descrizione della fase

L'insegnante ripropone nuovamente il programma per sovrapporre delle onde. Questa volta tuttavia l'obiettivo che si propone è mostrare alla classe come si possano generare mediante sovrapposizione di onde armoniche onde uguali in tutto (lunghezza d'onda, ampiezza...), ma diverse come forma. Si producono vari esempi, dapprima inventati dall'insegnante e poi proposti dalla classe.

Descrivere i materiali didattici utilizzati

Si utilizza lo stesso file prodotto con *geogebra* utilizzato per il resto della lezione.

Descrivere le caratteristiche della comunicazione

Come nello step 2, con la differenza che in questa fase gli studenti saranno più abili nell'interazione con il programma di *geogebra*, ma dovranno essere maggiormente supportati dall'insegnante nella costruzione degli esempi.



Descrivere la funzione svolta dalla LIM nella fase in analisi

La LIM viene utilizzata da studenti, con supporto da parte dell'insegnante e funziona come strumento d'interazione.

Descrivere l'interazione con gli studenti

Prima della lezione: ● il docente prepara il materiale (file geogebra) e una “scaletta” della lezione e chiede agli studenti di ripassare i parametri delle onde e la legge di sovrapposizione delle onde ● gli studenti svolgono il ripasso richiesto.

Durante la lezione: ● il docente presenta la questione che si intende esaminare, mostra un primo esempio, fa domande alla classe, modera la discussione, aiuta la classe a creare altri esempi significativi, fa salvare immagini ● gli studenti ascoltano l'introduzione del docente, si impegnano a rispondere alle domande e a partecipare al lavoro del gruppo classe

Dopo la lezione: ● il docente riordina il materiale salvato e lo rende disponibile agli studenti sulla bacheca di classe ● gli studenti riprendono i concetti esplorati in classe utilizzando anche il materiale prima indicato.

Pianificazione, struttura, fasi dell'attività con la LIM

In relazione alla sceneggiatura della lezione e agli obiettivi che avete indicato descrivete la vostra proposta di lezione in relazione ai punti seguenti

La struttura della lezione

Descrivere brevemente la struttura dell'attività elencando le fasi e i criteri di strutturazione (per obiettivi, per concetti, per processi..etc).

- Ripresa dei parametri delle onde e delle loro proprietà
- Presentazione del file di *geogebra* e primi esempi di utilizzo
- Attività sui parametri
- Ripresa legge di sovrapposizione delle onde e attività relative a tale legge



- “Scoperta” dei battimenti, attività relativa a simulazione di battimenti
- Predisposizione ed esecuzione esperimento battimenti (con diapason)
- Produzione (simulazione) di onde di diversa forma mediante sovrapposizione
- “Scoperta” del timbro
- Proiezione breve filmato che mostra le forme d'onda di suoni di uguale frequenza prodotti da vari strumenti musicali
- Collegamento con il sito <http://fisicaondemusica.unimore.it> e brevi indicazioni relativamente a http://fisicaondemusica.unimore.it/Applet_Fourier.html
- Breve riepilogo lezione e assegnazione del compito a casa (facoltativo l'esame dell'Applet_Fourier)

Criteria

- Uso limitato della lezione frontale, utilizzata sola fase "trasmissiva"
- Uso molto esteso della lezione dialogata
- Gli studenti vengono messi "in situazione" ed invitati/stimolati a contribuire attivamente all'esame degli argomenti proposti
- Integrare simulazioni, teoria, esperimenti dal vivo (se possibile, anche in relazione al tempo) o, altrimenti, in video
- Salvataggio di parte del materiale prodotto
- Messa in comune (nella bacheca di classe) di questo materiale e di quello proposto dall'insegnante

Cosa fa il docente a casa e a scuola

Prima della lezione predispone il materiale che verrà utilizzato in classe (file *geogebra*, file *pdf*, file collegamenti internet, video, materiale per esperimento battimenti, “scaletta” di massima della lezione), indica agli studenti le parti da ripassare; dopo la lezione mette a disposizione il materiale prodotto prima e durante la lezione. Durante la lezione interviene come indicato nella descrizione dei vari step.

Cosa fanno gli studenti a casa e scuola

A casa prima della lezione ripassano gli argomenti indicati dall'insegnante, predispongono il materiale (cartaceo e informatico) per prendere appunti a lezione; dopo la lezione svolgono il compito assegnato e studiano sul testo. Durante la lezione gli studenti svolgono le attività proposte dall'insegnante.



Contesto e ambiente

Descrizione della classe\ classi coinvolte

Indicare il numero di alunni coinvolti e le caratteristiche del gruppo-classe. Specificare le problematiche di apprendimento e insegnamento generali e quelle specificatamente correlate alla vostra disciplina.

La classe è una quarta liceo scientifico non sperimentale (cioè d'ordinamento). E' formata da 25 alunni, disponibili generalmente al lavoro scolastico ed al dialogo educativo; un gruppo abbastanza ampio incontra difficoltà nella rielaborazione degli argomenti affrontati.

Nell'insegnamento della fisica è quindi necessario da una parte andare incontro alle esigenze degli studenti più interessati e dotati per la materia, dall'altra parte aiutare tutti gli studenti a comprendere pienamente i concetti fondamentali della disciplina e a "vedere" l'interazione fra aspetti teorici ed aspetti sperimentali. Alcuni argomenti che affronto in questa lezione sono delicati, perché, senza opportuni supporti e attività, molti studenti non capiscono veramente il comportamento di un'onda e la relazione fra suono e onde.

Luogo\luoghi in cui sarà svolta la lezione

Specificare se la didattica sarà svolta in classe o se sono programmate attività in laboratorio o in aule speciali.

La lezione verrà svolta in classe (soprattutto perché in laboratorio non c'è la LIM), ma si porterà in classe materiale dal laboratorio di fisica per svolgere gli esperimenti previsti.

Materiali e tecnologie didattiche di cui si dispone

Elencare i materiali e le tecnologie disponibili in classe o in altri contesti della scuola.

LIM in quasi tutte le classi (fra poco in tutte). Rete con cablaggio completo di tutto l'edificio scolastico. Collegamento ad Internet da ogni classe e laboratorio.

Bacheca di classe; pagine web degli insegnati nel sito d'istituto; pagine web dei dipartimenti disciplinari nel sito d'istituto.

Due laboratori di fisica, di cui uno con sensori PASCO interfacciati con computer.

[C'è anche un laboratorio musicale, ma, sia per mancanza di tempo, sia per le mie limitate competenze in ambito musicale, non ho pensato di utilizzarlo per questa lezione. Potrebbe essere eventualmente utilizzato in una lezione successiva, se studenti interessati proponessero e preparassero delle attività relative a timbro e battimenti (a volte è successo: molti studenti suonano strumenti musicali e amano la musica)]



Comunicare e insegnare in classe con la
LAVAGNA INTERATTIVA MULTIMEDIALE
Corso di perfezionamento

Tecnologia LIM utilizzata:

- Smartboard
- Interwrite
- Cleaverboard
- Promethean
- X Hitachi
- Mimio
- Altro (specificare).....

LIM e Contenuti Didattici Digitali

Comparando la progettazione di questa attività con il metodo che utilizzate abitualmente per condurre la lezione frontale, analizzare l'impatto sull'uso di supporti didattici in ambiente digitale e non digitale.

Elencare i supporti didattici che tipicamente usati nella lezione frontale

- Lavagna per scrivere, annotare, disegnare.
- Figure tratte dal libro di testo o predisposte dall'insegnante per esempi, approfondimenti...
- Materiale cartaceo prodotto dall'insegnante per esempi, approfondimenti ...
- Video per presentare/approfondire argomenti, esaminare esperimenti ...
- Materiali per svolgere esperimenti (laboratorio di fisica)
- Programmi per simulazioni per spiegare/approfondire concetti, fare esempi ...



In relazione alla scelta dei supporti didattici, quali sono le principali differenze che si possono evidenziare tra la didattica a in *ambiente digitale* (laboratorio, e-learning) e la didattica in *ambiente non digitale*?

In ambiente digitale si possono facilmente:

- produrre immagini in movimento invece che descrivere il movimento mediante immagini fisse o sequenze di immagini fisse per “simulare” il movimento (l'esempio di un treno d'onde è lampante).
- utilizzare vari supporti l'uno dopo l'altro (lavagna per scrivere e annotare, proiezione immagini, simulazioni, video...)
- condividere materiali
- salvare materiali

Questo è molto utile per affrontare vari argomenti di fisica ed è generalmente apprezzato dagli studenti, anche se per alcuni può risultare talvolta troppo dispersivo.

Quali sono le operazioni che docente e studenti realizzano con i supporti didattici in classe?

- L'insegnante mostra la simulazione delle onde, usa la simulazione per evidenziare i parametri delle onde nelle loro varie caratterizzazioni: usa l'immagine ferma per far riconoscere agli studenti lunghezza d'onda e ampiezza, usa l'immagine in movimento per seguire prima il movimento di un punto del mezzo e dopo il movimento della configurazione ecc. Successivamente ulteriori esempi vengono proposti da studenti e discussi con i compagni e l'insegnante. Analogamente si procede nell'uso delle simulazioni per l'esame delle onde risultanti da sovrapposizioni.
- I diapason e l'altro materiale di laboratorio vengono utilizzati direttamente da due studenti (eventualmente a rotazione), in base allo schema di esperimento progettato dalla classe. L'insegnante funge solo da supervisore.
- Gli studenti vedono il video (solo la parte utile alla lezione), l'insegnante richiama l'attenzione sulle immagini mostrate dall'oscilloscopio e, se necessario, si rivedono a fine proiezione queste immagini.
- Del sito <http://fisicaondemusica.unimore.it> l'insegnante mostra velocemente la home page, mentre si sofferma per qualche minuto sull'uso dell'applet Fourier. E' da ricordare che questa parte viene proposta solo per dare a studenti particolarmente interessati all'argomento la possibilità di fare approfondimenti facoltativi.



In relazione alle operazioni sui supporti didattici, quali sono le principali differenze tra *ambiente digitale* e *ambiente non digitale*?

Vantaggi: possibilità di visualizzare moti (cosa molto importante in alcune parti della Fisica), possibilità di utilizzare in modo semplice e rapido file audio e video, possibilità di salvare materiale prodotto durante la lezione, maggior interesse da parte degli studenti.

Svantaggi: necessità di preparare materiale prima della lezione, perdite di tempo/problemi vari che sorgono se la LIM o il computer hanno malfunzionamenti durante la lezione, necessità di controllare in anticipo se ci sono i programmi necessari per utilizzare i file previsti, rischio che alcuni studenti trovino difficoltà a rielaborare i contenuti della lezione visto che gli “appunti” sono piuttosto diversi da quelli a cui sono stati abituati finora.

Con l'introduzione della LIM nelle classi cambiano le modalità di insegnamento e di apprendimento, come vi immaginate lo scenario futuro?

Non mi sento in grado di delineare lo scenario futuro sopra indicato, posso solo fare alcune osservazioni.

Nella mia scuola un buon numero di LIM è arrivato l'anno passato, altre quest'anno e ormai quasi tutte le classi hanno la “loro” LIM. Le poche classi senza la LIM desiderano che arrivi presto. Molte classi “coccolano” la propria LIM, cambiano continuamente lo sfondo del desktop, personalizzano la barra degli strumenti, la usano per ascoltare musica durante l'intervallo o per condividere siti.... Tuttavia quelle stesse classi usano il computer di classe anche per scaricare autonomamente i file lasciati a disposizione dagli insegnanti, aiutano noi “vecchi” prof nei momenti di difficoltà informatica, talvolta arricchiscono le lezioni con materiali cercati in internet, mostrano apprezzamento (e un tacito rispetto) per gli insegnati che usano varie potenzialità della LIM. Anche noi insegnanti, seppure con tempi diversi, ci stiamo aprendo a questo cambiamento. Recentemente una collega che insegna da molti anni materie letterarie, innamorata dell'insegnamento, ma non molto amante dei computer e delle nuove tecnologie, mi parlava con gioia di quanto, nel giro di poche settimane, si stesse arricchendo la sua didattica con l'uso della LIM e con l'aiuto informatico in classe di un suo studente. Poter proiettare una poesia che non è sul libro di testo per fare un confronto, sentire durante una lezione un breve video con un attore che legge il testo che si sta studiando, proiettare scene di un'opera teatrale... sono tutti esempi diversi da quelli da me fatti nell'ambito della fisica, ma il risultato è comunque una lezione più ricca e stimolante, argomenti che vengono meglio avvicinati e compresi degli studenti.

Personalmente vedo molto il cambiamento fra l'uso del laboratorio di informatica e l'uso della LIM in classe. La parte principale della lezione che ho illustrato in questa “tesina” fino a due anni fa potevo proporla solo come lavoro di gruppo nel laboratorio di informatica, preparando delle opportune schede di lavoro. La parte che però risultava molto difficile da fare era la discussione con tutta la classe dei risultati ottenuti con le simulazioni. L'anno scorso, non avendo ancora una LIM a disposizione ho usato un proiettore in laboratorio di fisica perché tutti potessero vedere e discutere contemporaneamente le simulazioni e la situazione è migliorata, ma non ho potuto annotare le figure e non abbiamo salvato e condiviso il materiale.



Comunicare e insegnare in classe con la
LAVAGNA INTERATTIVA MULTIMEDIALE
Corso di perfezionamento

Ho tuttavia anche delle preoccupazioni riguardo all'uso delle LIM. Innanzitutto c'è il rischio che tutto diventi "virtuale". In fisica si devono fare anche esperimenti di laboratorio, a volte anche con materiali poveri, di uso comune. E' diverso "fare" un esperimento dal "vedere" un esperimento in un video. Analogamente gli studenti devono andare a teatro durante le ore di lezione ecc. ecc.

Temo anche che talvolta il fatto di poter usare durante una lezione diversi mezzi (immagini, video, testi ...) rischi di essere troppo dispersivo per la classe o per alcuni studenti e quindi non sia sempre d'aiuto nell'apprendimento. E' chiaro che anche in questo è importante l'attenzione continua che l'insegnante deve avere verso la classe, verso la risposta (innanzitutto quella immediata, non verbale) che danno gli studenti durante la lezione, in modo da poter, se necessario, rettificare il tiro.

I timori indicati prima sono legati alla didattica e quindi fanno parte di quegli aspetti che i docenti possono e devono gestire.

Il mio timore più grande è invece di ben altra portata. Temo infatti soprattutto che lo scenario futuro sarà fortemente condizionato da una drastica riduzione delle risorse economiche delle scuole e dall'elevato numero di studenti componenti una classe e di classi assegnate a un docente. Se è vero che avere classi piccole non è garanzia di una migliore qualità dell'insegnamento e dell'apprendimento (anzi, secondo la mia esperienza è spesso controproducente), avere di norma classi oltre i 25/28 alunni è deleterio. Una situazione limite (in una visione molto pessimista, ma non del tutto irrealistica) potrebbe essere usare la LIM in classi di trenta o più studenti per proiettare dei prodotti preconfezionati, in silenzio come al cinema, con insegnanti sempre più al limite delle loro risorse professionali e personali.

Travo (PC), 27 ottobre 2010