

Workshop

CNR

all' Expo dell' Educazione e del Lavoro

Proposte per l'educazione fisico - matematica

INFM Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

www.infm.it

Multimedia per l'apprendimento della Fisica: "La conquista dell'energia"

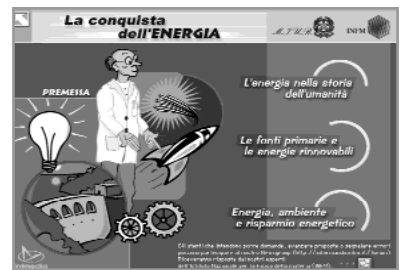
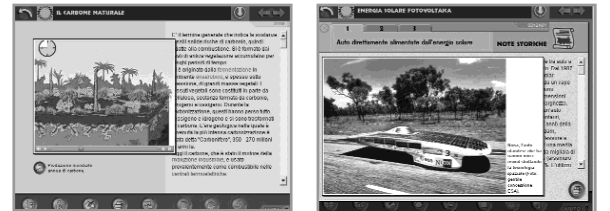
L'Infm ha ormai una consolidata esperienza nella produzione di multimediali per l'apprendimento della fisica. Informazioni a riguardo si possono avere consultando il portale INForMando, da dove è anche possibile accedere alla maggior parte dei prodotti realizzati (<http://informando.infm.it>).

Il successo nell'utilizzo di questi strumenti come materiale didattico risiede soprattutto nell'efficacia comunicativa delle animazioni e delle simulazioni e nella capacità di queste di coinvolgere attivamente lo studente nel percorso didattico. Nelle sperimentazioni effettuate con varie scuole è risultato comunque fondamentale il ruolo del docente, il quale deve essere preparato per poter organizzare la lezione nel modo efficace per l'utilizzo di questi nuovi strumenti. Un'opportunità molto interessante offerta dal corso multimediale è quella di permettere di organizzare i contenuti come una sequenza di ramificazioni che creano collegamenti tra argomenti anche interdisciplinari, aneddoti e note storiche, da consultare e percorrere a seconda anche del contesto contingente della lezione e della curiosità specifica degli studenti. Questa caratteristica interdisciplinare contribuisce a

rendere il percorso più stimolante e in generale più coinvolgente per gli studenti.

Illustriamo qui in dettaglio un esempio estremo di multimediale interdisciplinare: "La conquista dell'energia". Realizzato con co-finanziamento Miur come progetto speciale SeT, è usufruibile anche in rete Internet dal portale INForMando. Sono presenti numerose animazioni ed un certo numero di giochi interattivi di una certa complessità. Diversamente dal precedente, "Le molte forme dell'energia", questo multimediale non può essere considerato solo un corso di introduzione a concetti di fisica. Si tratta piuttosto di un innovativo mezzo informativo su argomenti di grande interesse odierno che ruotano intorno alla questione energia. È quindi rivolto non solo agli studenti delle scuole ma anche al comune cittadino. Il multimediale è diviso in tre parti principali.

La prima consiste di un percorso sulla storia (e anche la preistoria) dell'utilizzo e della scoperta delle fonti di energia da parte dell'uomo. La seconda descrive le varie fonti, introducendo anche la classificazione in primarie e rinnovabili. L'ultima parte riguarda gli svi-



luppi probabili, il risparmio, i disastri e i rischi, dove un certo sforzo viene fatto nel cercare di presentare i dati e gli argomenti nel modo meno fizioso possibile. L'intento è quello di offrire elementi utili per una valutazione individuale consapevole e ragionata. Viene sottolineato che non esiste tecnologia sicura e senza conseguenze negative possibili, ma che il progresso dell'umanità si raggiunge utilizzando quelle tecnologie e scoperte che riducono al minimo il rapporto rischi/benefici. ■

Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

Che cos' è: Nato come Consorzio interuniversitario, l'Infm (Istituto nazionale per la fisica della materia), è stato istituito come Ente pubblico di ricerca nel 1994. Il 7 giugno 2003 è entrato in vigore il decreto legislativo di riordino del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che prevede l'accorpamento dell'Infm al network del Cnr.

Compiti istituzionali: L'Infm contribuisce allo sviluppo scientifico-tecnologico del paese:

- promovendo, coordinando e svolgendo ricerche di base ed applicate nell'ambito della fisica della materia;
- partecipando alla progettazione, al completamento e alla gestione di grandi infrastrutture di ricerca nazionali ed internazionali;
- curando la formazione di giovani attraverso la ricerca;
- con azioni importanti nel campo della divulgazione e della didattica della cultura scientifica.

Com'è strutturato: L'Istituto è una rete diffusa sul territorio:

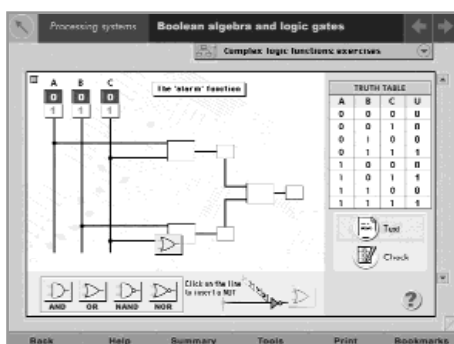
- 41 Unità di ricerca e Gruppi coordinati istituiti presso altrettante Università
- Laboratorio Nazionale Tasc presso il Sincrotrone Elettra di Trieste, svolge ricerche nel campo delle superfici e della fisica dei semiconduttori
- Laboratorio Mdm (Materiali e dispositivi per la microelettronica), dedicato allo studio dei dispositivi e dei materiali per l'elettronica e la microelettronica, presso gli stabilimenti ST Microelectronics ad Agrate Brianza (Milano)
- due Gruppi operativi a Grenoble (Ogg) e a

Firenze (Ogl), strutture operative di coordinamento per sostenere l'attività dei ricercatori italiani presso i Laboratori Internazionali

- dieci Centri di Ricerca e Sviluppo (nanoscienze e nanotecnologie, superfici, complessità, Bec, superconduttività e laser): poli di eccellenza scientifica leader di networks nazionali ed internazionali
- dieci Laboratori regionali (superconduttività, cristalli liquidi, biotecnologie, information technology, ottica, sensori e nanoscienze) nei quali si sviluppano ricerche di grande interesse applicativo.

Chi finanzia l'Infm: L'Infm viene finanziato dal Miur in base a piani triennali. L'Istituto integra i finanziamenti dello Stato con risorse acquisite autonomamente attraverso contratti con industrie ed enti e attraverso progetti finanziati dall'Unione Europea.

L'obiettivo del **Gruppo Operativo Infm per la Divulgazione e la Didattica** è di contribuire alla crescita della cultura scientifica e tecnologica nel paese, creando un ponte tra gli specialisti della ricerca teorica e di laboratorio e il comune cittadino. Le azioni del Gruppo consistono nell'ideazione, sviluppo, utilizzo e diffusione di materiali innovativi e interdisciplinari per la didattica e la divulgazione scientifica con un'atten-



zione particolare al mondo della scuola e alla collaborazione con gli insegnanti, con sperimentazioni che

Programma

martedì 27 aprile

- 14.00** Diffusione, divulgazione e didattica delle scienze: un esempio pisano, **IPCF - Pisa**
- 16.00** **Addizionario, ILC - Pisa**

mercoledì 28 aprile

- 10.30** Proposte per un utilizzo critico delle tecnologie informatiche nell'insegnamento della Matematica e della Fisica, **IMATI - Pavia**
- 14.00** Multimedia per l'apprendimento della Fisica, **INFM - Parma**
- 16.00** Insegnare e apprendere la Matematica con le nuove tecnologie, Progetto AR - LAB, **ITD - Genova**

giovedì 29 aprile

- 10.30** Per un nuovo insegnamento della Storia, **ISEM - Cagliari**
- 14.00** L'inglese per i bambini con la rete e la multimedialità, **ITD - Genova**
- 16.00** Con il compost giocando si impara, **ISE - Pisa**

venerdì 30 aprile

- 10.30** La promozione del benessere nella popolazione giovanile - Un progetto in alta Val Marecchia, **IFC - Pisa**
- 14.00** La prevenzione dell'obesità infantile e l'educazione alimentare - Progetto ARCA, **ISA - Avellino**
- 16.00** Progetto di educazione alimentare, **IBIMET - Bologna**

prevedono anche l'intervento diretto in classe. Il Gruppo è anche parte attiva nell'organizzazione e realizzazione degli eventi del Festival della Scienza, e in particolare coordina il progetto europeo *Esciential* che coinvolge nel Festival della Scienza vari Musei della Scienza e Science Center europei.

Le attività sono classificabili in due categorie principali, con rispettive sedi di coordinamento:

Segue nella pagina 2

segue Infm

- corsi e servizi multimediali per la rete Internet e su CD (Parma),
- mostre interattive (Genova).

Informazioni sui progetti avviati, i servizi offerti e i riconoscimenti ottenuti anche a livello internazionale sono reperibili sul portale INForMando (<http://informando.infm.it>) e sul sito Infm (<http://www.infm.it>). Dal portale INForMando sono anche accessibili gli strumenti multimediali realizzati. In breve:

- didattica multimediale ed e-learning: numerosi corsi giochi e laboratori virtuali. Realizzato anche un avanzato strumento software per aiutare gli studenti alla risoluzione degli esercizi di fisica, adatto anche alla valutazione e all'autovalutazione (tutor virtuale). Millecinquecento le scuole italiane coinvolte nella sperimentazione degli strumenti multimediali. Avviato il progetto Pon (Ipertesto multimediale per la Fisica della Materia) che coinvolge numerose università del Sud Italia
- divulgazione multimediale: approfonditi articoli sui grandi temi della scienza contemporanea (progetto Archimedes) e giornalismo scientifico multimediale su highlight della ricerca scientifica
- i Musei della Scienza in rete: una guida tematica ai musei della scienza italiani ed europei
- Teledidattica: seguitissime le oltre cento videolezioni e dispense in rete relative a cinque Scuole Nazionali per dottorandi
- coordinamento di progetti Europei: due di questi sono finalizzati al coinvolgimento di numerose scuole europee ed extraeuropee nella sperimentazione degli strumenti multimediali per la didattica e la divulgazione realizzati dal Gruppo
- mostre scientifiche interattive: 10 edizioni della mostra itinerante *Frammenti di Imparagiocando* sul territorio nazionale a partire dal 1998,

4 edizioni della mostra *Semplice e Complesso*, il progetto *Le Meraviglie della Scienza* presentato in occasione del Festival della Scienza 2003.



Centocinquantamila i visitatori delle mostre itineranti a cui si aggiungono gli oltre 31000 visitatori che hanno svolto attività nei laboratori interattivi nei 12 giorni del Festival della Scienza 2003.

- Progetti Integrati, come Ora e Luce Colore e Visione (finanziamenti Miur), la Cittadella Mediterranea della Scienza (finanziamento Miur all'Università di Bari), la Domus Archimedeia (finanziamento Por Sicilia ad Agorasophia S.r.l., società di cui Infm è socio)
- collaborazione Infm-Asef (Asia-Europe Foundation i cui membri sono i 15 paesi dell'Unione Europea, 10 paesi dell'Asia e la Commissione Europea). Il progetto, che ha ricevuto il patrocinio del Mae e a cui collaborerà tutto il Gruppo Operativo per la Divulgazione e la Didattica, rappresenta la prima azione di uno *Student Enrichment programme on Science and Technology* ed è rivolto a 50 ragazzi provenienti da 25 paesi e da 25 insegnanti che saranno ospitati a Genova durante il Festival della Scienza 2004.

Dall'Infm al Cnr: A seguito del processo di trasformazione attualmente in atto nel Cnr che prevede l'accorpamento dell'Infm, il Gruppo Operativo per la Divulgazione e la Didattica farà capo a una struttura del Cnr in via di definizione.



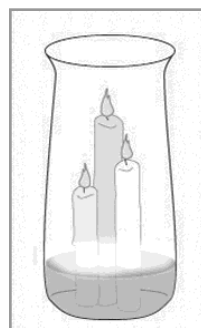
Esperienze con l'energia

Quante forme ha l'energia? Con gli esperimenti descritti di seguito, puoi giocare con l'energia in alcune delle sue forme, anche a casa tua oppure in classe.

L'Anidride carbonica e le tre candele

Che cosa mi serve:

- Un contenitore trasparente come un'insalatiera oppure una vasca per i pesci rossi
- Aceto
- Bicarbonato
- Tre candele di altezze diverse

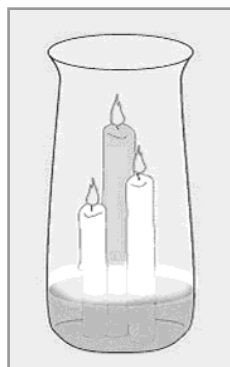


Che cosa devo fare:

- Sistemo le tre candele all'interno del contenitore trasparente
- Accendo le candele
- Verso circa un centimetro di aceto sul fondo del contenitore
- Metto un cucchiaino di bicarbonato nell'aceto

Che cosa dovrei osservare:

Le tre candele si spengono in questo ordine: prima la candela più bassa, poi quella di altezza media, infine quella più alta.



Che cosa ho capito:

Quando aceto e bicarbonato reagiscono, si forma anidride carbonica. L'anidride carbonica comincia a riempire il recipiente dal basso e quindi circonda prima la candela più bassa. Quando una candela è circondata dall'anidride carbonica non può continuare a bruciare perché non ha ossigeno a disposizione. Proprio perché alcuni agenti inquinanti sono pesanti, nelle città molto inquinate è meglio trasportare i bambini sulle spalle che nei passeggini (per farli assomigliare alla candela alta e non a quella bassa).

ché alcuni agenti inquinanti sono pesanti, nelle città molto inquinate è meglio trasportare i bambini sulle spalle che nei passeggini (per farli assomigliare alla candela alta e non a quella bassa).

Calore dai rifiuti

Che cosa mi serve:

- Un secchio pieno di rifiuti organici
- Un telo di plastica
- Uno spazio all'aperto

Che cosa devo fare:

- Nel cortile della scuola rovesciare i rifiuti organici direttamente sul terreno
- Coprire i rifiuti con il telo di plastica e fissare il telo fermandolo con dei pesanti sassi
- Una volta alla settimana nei due mesi successivi

per informazioni rivolgersi a:
bianucci@fis.unipr.it



vi, esaminare lo stato dei rifiuti e soprattutto appoggiare le mani sul telo di plastica ponendo attenzione alla temperatura

Che cosa dovrei osservare

Già dopo una settimana, i rifiuti cominciano a decomporsi e col passare del tempo la temperatura della massa di rifiuti organici in decomposizione diviene nettamente superiore a quella dell'ambiente.



Che cosa ho capito

La biomassa è costituita dalla materia organica esistente, prevalentemente nei vegetali. Essa rappresenta una forma di accumulo dell'energia solare. Questa, infatti, consente alle piante di convertire la CO₂ atmosferica in materia organica, tramite il processo di fotosintesi, durante la loro crescita. Oggi sono disponibili tecnologie che consentono uno sfruttamento del grosso potenziale energetico delle biomasse, sia di quelle appositamente coltivate per uso energetico, sia di quelle derivanti dai sottoprodotti delle attività agroindustriali e forestali.

Il razzo

Che cosa mi serve

- Un palloncino
- Una cannuccia
- Un filo da pesca lungo almeno 5 metri
- Una molletta per stendere il bucato

Che cosa devo fare

- Gonfia il palloncino e chiudilo con la molletta
- Fissa sul palloncino la cannuccia come in figura
- Infila il filo da pesca nella cannuccia e fissa un'estremità in un punto distante da te
- Allontanati tenendo il palloncino e l'altro capo del filo
- Tendi bene il filo
- Togli la molletta

Che cosa dovrei osservare



Il palloncino si muove a grande velocità lungo il filo.

Che cosa ho capito

- L'aria, uscendo sul retro del palloncino-razzo lo ha spinto nella direzione opposta.
- Si tratta dello stesso principio utilizzato realmente nei razzi, in cui la è forza dei gas di scarico emessi dal razzo stesso a spingere il razzo innanzi.

Proposte tratte dai multimediali Infm sull'energia (<http://informando.infm.it>) realizzate in collaborazione con l'associazione culturale Googol di Parma.

progettazione e realizzazione:
agenzia di giornalismo scientifico **Zadigroma**
progetto grafico: Mitra Divshali
stampa: Tipografia Graffiti, Roma